MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

CFI CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Proyecto

Lineamientos para la gestión costera y planificación espacial marina en la Provincia de Buenos Aires

Proyecto CFI EX-2025-00055066- -CFI-GES#DC- Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires (PBA)

PRODUCTO FINAL

Consultores: Dr. García German O (Coordinador), Dra. Verón Eleonora M., Dr. Moreira Diego, Dra. Camiolo Martina D., Lic. Gutierrez Silvina L., Lic. Suárez María Lorena

íNDICE

Lista de Abreviaturas....4
Resumen Ejecutivo....6
Introducción General....12
Sección I: Diagnóstico y análisis socioecológico costero-marino....16
Ecosistemas de la Franja Costera Bonaerense....17
Servicios ecosistémicos en la Franja Costera Bonaerense....61
Usos y actividades en la Franja Costera Bonaerense....75
Identificación de Conflictos y Oportunidades....112
Interacciones tierra con tierra....113
Interacciones mar con mar....133
Interacciones tierra con mar....140
Interacciones mar con tierra....149
Análisis integrado....158
Factores de Presión....160
Litoralización....161
Sobreexplotación de recursos naturales....162
Especies exóticas invasoras....164
Contaminación....165
Erosión costera....169
Variabilidad y cambio climático....171
Sección II: Análisis de variabilidad y cambio climático....171
Descripción de las principales variables meteorológicas y oceanográficas en la Franja Costera Bonaerense....173
Variables atmosféricas....173
Variables oceanográficas....177
Análisis de la variabilidad, las tendencias y escenarios futuros de las variables atmosféricas y oceanográficas en la FCB....196
Variables atmosféricas (variabilidad espacio-temporal y tendencias)....197
Variables oceanográficas (variabilidad espacio-temporal y tendencias)....210
Evaluación de los posibles efectos de variables atmosféricas y oceanográficas sobre la biodiversidad, la geomorfología costera y las actividades productivas de la FCB....243
Efectos de las variables atmosféricas....244
Efectos de las variables oceanográficas....246
Estimación de posibles cambios en los procesos físicos en función de escenarios futuros de cambio climático....249
Análisis integrado de la Franja Costera Bonaerense....261
Sección III: Propuestas y directrices de manejo para la FCB....279
La articulación MCI — PEM — LSI....279
Del diagnóstico a la propuesta....280

Desarrollo de los lineamientos operativos..... 286
Programa 1. Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB.....290
Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas..... 298
Programa 3. Ordenamiento ambiental del territorio costero-marino.....310
Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas.....320
Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costero-marina..... 328
Del diagnóstico a la acción: el hilo conductor de los lineamientos.....334
Relación entre programas/proyectos y componentes del diagnóstico.....335
Relación entre programas y proyectos..... 340
Estructura y lógica de la matriz.....340
Análisis de conectividad e interdependencias entre proyectos: base para la implementación..... 345
Propuesta de secuencia de implementación.....349
Sección IV: Lineamientos de Comunicación..... 354
Aspectos conceptuales.....354
Imaginarios y factores de presión.....356
Imaginarios sociales en torno a la costa bonaerense..... 360
Validación y consulta sobre imaginarios y mensajes comunicacionales.....365
Propuesta de Comunicación..... 370
Identificación de públicos objetivos..... 371
Líneas de acción.....372
Mensajes y herramientas..... 373
Articulaciones posibles con políticas públicas en ejecución.....375
Seguimiento y evaluación.....375
Conclusiones generales.....380
Referencias Bibliográficas..... 383
Anexo..... 434
Memoria Taller 1.....434
Memoria Taller 2.....469
Memoria Taller 3.....481

Lista de Abreviaturas

AA: Armada Argentina
ADCP: Perfilador de Corrientes Acústico Doppler (Acoustic Doppler Current Profilers)
ADV: Velocímetro Acústido Doppler (Acoustic Doppler Velocimeters)
AIS: Sistema de Identificación Automática (Automatic Identification System)
ANP: Área natural protegida
ASO: Atlántico Sudoccidental
BarDO: Base Regional de Datos Oceanográficos
BMA: Barrera Medanosa Austral
BMO: Barrera Medanosa Oriental
CAB: Costa Atlántica Bonaerense
CC: Cambio climático
CELPA: Centro de Experimentación y de Lanzamiento de Proyectiles Autopropulsados
CEP: Costa Estuarial y Patagónica
CERZOS: Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida
CFI: Consejo Federal de Inversiones
CIC: Comisión de Investigaciones Científicas
CM: Capa de mezcla
CMIP: Programa Mundial de Investigaciones Climáticas
COI: Comisión Oceanográfica Intergubernamental
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CP: Capa profunda
CTD: Conductividad, Temperatura, Profundidad
CSI: Consejo Científico Internacional
Ec: Ecuación
EIAS: Estudio de Impacto Ambiental y Social
EO: Ecosistema operativo
EOVs: Variables Oceánicas Esenciales (Essential Ocean Variables)
FAUD: Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño
FCB: Franja Costera Bonaerense
FCEN: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
FCEyN: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
FCN: Facultad de Ciencias Naturales
FH: Facultad de Humanidades
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GOOS: Sistema Global de Observaciones Oceánicas (Global Ocean Observing System)
GPS: Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System)
IADO: Instituto Argentino de Oceanografía
IGCyC: Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario
IHAM: Instituto del Hábitat y de Ambiente
IIMyC: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
IMFIA: Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental
INA: Instituto Nacional del Agua
INIDEP: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
INIDES: Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable
IPCC: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)
LSI: Interacciones tierra-mar
MAPBA: Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires
MCI: Manejo costero integrado

MPIS: Material particulado inorgánico suspendido
NMM: Nivel medio del mar
NMR: nivel relativo medio del mar
ODTs: Ondas de tormentas
OMM: Organización Meteorológica Mundial
PEM: Planificación espacial marina
PNA: Prefectura Naval Argentina
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SAPBA: Sistema de Áreas Protegidas de la Provincia de Buenos Aires
SAR: Búsqueda y Rescate (Search and Rescue)
SES: sud-este de Sudamérica
SHN: Servicio de hidrografía naval
SMN: Servicio Meteorológico Nacional
SSE: Sistema socioecológico
SSH: Elevación superficial del mar (Sea Surface Height)
SSM: Salinidad superficial del mar
TM: Termoclina
TSM: Temperatura superficial del mar
UCB: Unidad Costera Bonaerense
UNLP: Universidad Nacional de la Plata
UNLu: Universidad Nacional de Luján
UNMdP: Universidad Nacional de Mar del Plata
UNO: Universidad Nacional del Oeste
UNPAZ: Universidad Nacional de José C. Paz
UNQUI: Universidad Nacional de Quilmes
UPS: Unidades prácticas de salinidad
UPSO: Universidad Provincial del Sudoeste
UGI: Unidad de gestión integrada
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UyA: Usos y Actividades
WGI: Working Group I (Grupo de Trabajo I)

Resumen Ejecutivo

La asesoría “Lineamientos de Manejo Costero Integrado (MCI) y Planificación Espacial Marina (PEM) para la Franja Costera Bonaerense (FCB)” tiene por objetivo producir información estratégica sobre el sistema socioecológico costero-marino de la provincia de Buenos Aires, estableciendo bases para la toma de decisiones y facilitando la futura implementación de procesos de Manejo Costero Integrado (MCI) y Planificación Espacial Marina (PEM), que tengan en cuenta las Interacciones Tierra-Mar (LSI) y contribuyan al fortalecimiento de la soberanía territorial y ambiental sobre los bienes comunes costero-marinos. En este marco, se organiza en cuatro secciones complementarias que, desde distintas dimensiones de análisis y de manera integrada, permiten comprender el funcionamiento del sistema socioecológico de la FCB y los procesos y presiones que inciden sobre su estado actual y su evolución.

En la **Sección 1** se desarrolló el diagnóstico integrado del sistema socioecológico de la FCB. El análisis documental permitió consolidar marcos de referencia clave para el MCI y la PEM, destacando la necesidad de la integración de dimensiones terrestres y marinas, la adaptación al cambio climático y la incorporación del enfoque de servicios ecosistémicos. A partir de ello, se caracterizaron los principales ecosistemas de la FCB (bosque nativo, forestación implantada, pastizales, estepas arbustivas, dunas y médanos, acantilados y superficies de abrasión, playas, lagunas costeras, campos de cultivo y lagunas, ríos, arroyos y canales) junto con los servicios ecosistémicos asociados. Entre estos últimos se destacan el soporte de biodiversidad, la provisión de alimentos de origen animal y vegetal, la regulación morfo-sedimentaria, el secuestro de carbono, la protección costera frente a eventos extremos y los servicios culturales fuertemente vinculados al turismo, la recreación, la identidad local y la actividad científica.

Asimismo, se sistematizan los principales usos y actividades presentes en la FCB (turismo y recreación, pesca artesanal e industrial, actividad portuaria, industria, ganadería y agricultura, entre otros) detallando su localización, relevancia, impactos asociados y vínculos con el ambiente costero-marino. A partir de esta caracterización, se elaboró una matriz de compatibilidad que permitió identificar interacciones sinérgicas, conflictos potenciales y situaciones de incompatibilidad. Entre los principales conflictos se destacan la presión urbanística sobre áreas sensibles, la erosión costera agravada por obras duras, la contaminación proveniente de descargas urbanas, industriales y el sistema agrícola, la sobreexplotación de recursos pesqueros y las tensiones derivadas de la coexistencia de usos recreativos, portuarios y productivos. Este conjunto de procesos se vincula con presiones transversales tales como la litoralización acelerada, la pérdida o degradación de hábitats, las alteraciones hidrosedimentarias, la expansión de especies exóticas invasoras y los efectos crecientes de las sudestadas y del ascenso del nivel del mar.

Como parte fundamental del proceso se desarrolló un taller interdisciplinario con especialistas de diferentes instituciones académicas radicadas principalmente a

lo largo de la FCB, cuyo trabajo colectivo permitió identificar áreas prioritarias para la gestión provincial. En este marco se definieron dimensiones clave para la delimitación de futuras Unidades de Gestión Integrada (UGI), entre ellas la continuidad biogeográfica, la funcionalidad ambiental, la presencia de infraestructura estratégica y la relevancia socio-productiva de cada tramo costero. También se reconocieron limitaciones institucionales -fragmentación de competencias, superposición normativa, capacidades operativas desiguales, ausencia de monitoreos sistemáticos y dificultades en el acceso a información- y vacíos de conocimiento en temas clave para la planificación, junto con oportunidades para fortalecer la articulación interjurisdiccional, la producción de información ambiental y el desarrollo de instrumentos de ordenamiento espacial.

La **Sección 2** se orienta a la evaluación de los posibles efectos de las variables atmosféricas y oceanográficas sobre la biodiversidad, la geomorfología costera y las actividades productivas en la Franja Costera Bonaerense. Con este propósito, se realizó en primer lugar la descripción de las principales variables meteorológicas y oceanográficas que actúan como forzantes del sistema costero-marino, incluyendo sus características físicas, escalas de variabilidad, métodos de medición, tipos de sensores y plataformas de observación. Este análisis permite establecer el marco conceptual y operativo necesario para la interpretación de los procesos que regulan la dinámica litoral y el funcionamiento de los ecosistemas. Entre las variables atmosféricas abordadas se encuentran la temperatura del aire, la presión atmosférica, la precipitación y el viento, destacándose sus diferentes escalas de variabilidad temporal y espacial y su influencia sobre los flujos de energía y masa en la interfaz continente–océano. En el ecosistema marino se caracterizaron la temperatura y la salinidad del agua, el color del océano, el nivel del mar y la dinámica de la línea de costa. En todos los casos se señalaron las principales tecnologías de observación disponibles, sus alcances y limitaciones, y la representatividad espacial y temporal de los registros. A partir de esta base, se analizó la variabilidad y las tendencias de las variables atmosféricas y oceanográficas en la región, utilizando la información disponible en estaciones meteorológicas y registros de largo plazo. Los datos de temperatura del aire muestran una marcada variabilidad estacional, con máximos en verano y mínimos en invierno, así como una alta variabilidad intraestacional. El análisis de las series históricas evidencia una tendencia general al incremento de las temperaturas medias, máximas y mínimas en gran parte de la región durante el período y con diferencias en su comportamiento estacional y espacial. Estas tendencias térmicas tienen implicancias sobre otros componentes del sistema, ya que influyen en variables como la presión atmosférica, el viento, la temperatura del agua, las corrientes y el oleaje, condicionando procesos morfosedimentarios, la estabilidad de las playas, la exposición a inundaciones y la dinámica de los ecosistemas costero-marinos. En este sentido, la integración del análisis atmosférico y oceanográfico permite comprender los mecanismos físicos que vinculan la variabilidad climática con los cambios observados en el territorio costero. La sección incorpora, asimismo, una perspectiva prospectiva a partir de la revisión de

escenarios futuros de las variables atmosféricas y oceanográficas que indican incrementos en la temperatura del aire y del mar, modificaciones en los regímenes de precipitación y viento, aumento del nivel medio del mar y cambios en el clima de olas. Estos escenarios tienen el potencial de intensificar los procesos de erosión costera, aumentar la frecuencia de inundaciones y generar transformaciones en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, así como en las condiciones en que se desarrollan las actividades productivas en la franja costera. El análisis realizado pone en evidencia, además, limitaciones en la disponibilidad y continuidad de las series de datos, lo que condiciona la caracterización de procesos clave. Esta situación señala la necesidad de fortalecer los sistemas de monitoreo y de integrar diferentes fuentes de información para mejorar la base de conocimiento requerida para la planificación y la gestión.

La **Sección 3** desarrolla los lineamientos operativos de gestión, que constituyen la traducción programática y territorial del diagnóstico socioecológico realizado para la FCB. El punto de partida es una visión de largo plazo: la FCB como un sistema socioecológico íntegro y resiliente, en el que los ecosistemas costero-marinos funcionan plenamente, los usos y actividades coexisten de manera compatible con su conservación, y las comunidades costeras sostienen su bienestar sobre la base de un litoral sano, productivo y gestionado de forma integrada. Para alcanzar esa visión, la propuesta se organiza en torno a cuatro metas operativas: asegurar la integridad y el funcionamiento de los ecosistemas costero-marinos, promover el uso sostenible de los recursos, ordenar y compatibilizar los usos y actividades en el territorio, y reducir la vulnerabilidad del sistema frente a la variabilidad y el cambio climático. La articulación entre el MCI, la PEM y el enfoque de interacciones tierra-mar (LSI) proporciona el soporte conceptual y metodológico de la propuesta, reconociendo que los procesos naturales y los impactos de origen humano no respetan la frontera entre el territorio terrestre y el espacio marino. La articulación entre diagnóstico y propuesta es secuencial: cada programa, proyecto y acción puede ser trazado hasta una problemática concreta identificada en el análisis del sistema socioecológico. El diagnóstico actúa así tanto como insumo directo como criterio de validación de las propuestas.

Los lineamientos se estructuran en cinco programas que cubren de forma integrada las dimensiones del sistema identificadas como prioritarias. El Programa 1 (Conservación y restauración de ecosistemas) aborda la identificación y priorización de áreas de importancia ecológica, el manejo y fortalecimiento de áreas naturales protegidas, la restauración de ecosistemas degradados, el control de especies exóticas invasoras y el monitoreo de biodiversidad y dinámica costera. El Programa 2 (Manejo sostenible de usos y actividades) comprende proyectos de prevención y control de la contaminación, gestión sostenible del turismo, manejo de pesquerías de pequeña escala, prácticas sostenibles en agricultura y ganadería costera, gestión de la actividad portuaria, promoción de buenas prácticas ambientales, manejo de actividades extractivas de áridos y aprovechamiento de energías renovables. El Programa 3 (Ordenamiento ambiental del territorio) orienta la regulación de la ocupación y expansión urbana, el ordenamiento espacial costero-marino, la gestión

de incompatibilidades entre usos, el ordenamiento del borde costero y el acceso público, la conservación del patrimonio costero-marino y el manejo de cuencas hidrográficas costeras. El Programa 4 (Acción climática basada en ecosistemas) agrupa intervenciones sobre manejo de la erosión costera, gestión del riesgo de inundación, evaluación de vulnerabilidad y exposición al cambio climático, y promoción de soluciones basadas en la naturaleza. Finalmente, el Programa 5 (Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión) opera de manera transversal como soporte de los demás: genera la base de información, las capacidades técnicas y los mecanismos de comunicación y educación ambiental que la gestión adaptativa requiere. Los 29 proyectos formulados responden a una lógica de implementación secuenciada y articulada. Un primer conjunto de proyectos fundacionales que generan las líneas de base e insumos sin los cuales los restantes proyectos no pueden desarrollarse con plena efectividad. Un segundo conjunto puede iniciarse en paralelo desde el comienzo, por responder a presiones activas sobre el sistema y contar con capacidades institucionales disponibles. Un tercer conjunto alcanza su máxima efectividad cuando las condiciones generadas por los proyectos fundacionales han madurado, configurando una arquitectura operativa que crece en cobertura e impacto a medida que avanza la implementación. La implementación efectiva de estos lineamientos requerirá fortalecer mecanismos de gobernanza capaces de sostener la coordinación entre niveles de gobierno, promover la participación de actores territoriales y garantizar continuidad institucional en el tiempo.

La **Sección 4** se focaliza en los lineamientos de comunicación y educación, dimensiones que emergen como componentes transversales para viabilizar e instrumentar los procesos de MCI y PEM en la provincia. La comunicación ambiental se concibe en este informe no como una mera herramienta de difusión, sino como un dispositivo indispensable para la construcción de sentido compartido, la mediación de conflictos y el fortalecimiento de la participación social. El análisis aborda los imaginarios sociales predominantes sobre la FCB y propone acciones dirigidas a diversos públicos objetivos. En este marco, se incorpora el enfoque de Cultura Oceánica para promover una comprensión pública sobre la interdependencia entre las sociedades y el mar. De este modo, se busca facilitar que las comunidades locales y los actores institucionales se apropien de las herramientas de planificación y participen activamente en la protección de los bienes comunes.

En conjunto el diagnóstico y análisis del sistema socioecológico de la FCB aquí presentado constituye un insumo técnico esencial para avanzar hacia una propuesta de MCI y PEM para la provincia de Buenos Aires. El informe integra conocimiento científico, técnico y local, identifica problemáticas prioritarias y aporta criterios para la delimitación de unidades de gestión y la formulación de estrategias orientadas a la sostenibilidad, la resiliencia socioecológica y la gobernanza efectiva de la FCB.

MENSAJES CLAVE
Sección I — Diagnóstico del sistema socioecológico
• El MCI y la PEM en la provincia de Buenos Aires requieren un enfoque basado en el sistema socioecológico, que integre de manera explícita las dimensiones terrestre y marina y las Interacciones Tierra-Mar (LSI).
• La identificación y caracterización de los ecosistemas, los servicios ecosistémicos que estos brindan y los usos y actividades del territorio permite reconocer conflictos, sinergias y presiones que condicionan la sostenibilidad de la FCB.
• La presión urbanística, la contaminación, la sobreexplotación de recursos, la erosión costera y las incompatibilidades entre usos y actividades son las problemáticas prioritarias para la gestión.
• En la FCB existen factores de presión transversales -litoralización, degradación de hábitats, especies exóticas invasoras y cambio climático- que afectan el funcionamiento del sistema en su conjunto y no pueden ser abordados desde enfoques sectoriales aislados.
Sección II — Variabilidad climática y dinámica oceanográfica
• La evaluación de las variables atmosféricas y oceanográficas permite comprender los procesos físicos que regulan la dinámica litoral y sus efectos sobre la biodiversidad, la geomorfología costera y las actividades productivas.
• Las tendencias de aumento de la temperatura del aire generan efectos en cadena sobre otras variables del sistema (viento, presión, temperatura del agua, corrientes y oleaje) con implicancias para la estabilidad de las playas, la exposición a inundaciones y el funcionamiento de los ecosistemas.
• Los escenarios futuros indican condiciones que pueden intensificar la erosión costera, aumentar la frecuencia e intensidad de inundaciones y modificar las condiciones en que se desarrollan las actividades productivas en la FCB.
• Las limitaciones en la disponibilidad y continuidad de datos sobre variables clave restringen la caracterización de procesos fundamentales y señalan la necesidad urgente de consolidar un sistema integrado de monitoreo costero-marino.
Sección III — Lineamientos operativos de gestión
• Los lineamientos operativos formulados traducen el diagnóstico en intervenciones concretas y articuladas, organizadas en cinco programas y 29 proyectos que cubren de forma integrada las dimensiones del sistema socioecológico identificadas como prioritarias.
• La articulación MCI–PEM–LSI es el eje conceptual y metodológico de la propuesta: reconoce la interdependencia entre el territorio terrestre y el espacio

	marino, y define el alcance territorial de las intervenciones más allá del litoral estricto.
•	La propuesta adopta una lógica de implementación secuenciada: un conjunto de proyectos fundacionales (monitoreo, cartografía de áreas prioritarias, sistema de información y evaluación de vulnerabilidad climática) genera las líneas de base e instrumentos que habilitan la plena efectividad del conjunto del plan.
•	El diagnóstico integrado constituye la base técnica para la formulación de estrategias de gestión orientadas a la sostenibilidad, la resiliencia socioecológica y el fortalecimiento de la gobernanza de la FCB.
Sección IV — Lineamientos de comunicación	
•	La comunicación ambiental es un componente fundamental del proceso de gestión integrada: no se limita a difundir información técnica, sino que construye apropiación social, fortalece la participación y articula actores institucionales, productivos, científicos y comunitarios.
•	Los imaginarios sociales en torno a la costa y al mar condicionan la receptividad hacia las políticas públicas costero-marinas: su análisis y consideración en el diseño de mensajes es indispensable para alcanzar los públicos prioritarios con efectividad.
•	La incorporación del enfoque de cultura oceánica permite fortalecer la comprensión pública sobre la interdependencia entre las sociedades y los ecosistemas marino-costeros, promoviendo valores de cuidado, corresponsabilidad y sostenibilidad.
•	La articulación con municipios, universidades, áreas naturales protegidas y organizaciones de la sociedad civil es la condición para amplificar el alcance de la estrategia comunicacional y construir redes territoriales de apropiación del conocimiento costero-marino.

Introducción General

La Franja Costera Bonaerense (FCB) se extiende por 1281 km, desde Punta Rasa hasta la desembocadura del río Negro, abarcando 18 partidos y el espacio marino hasta la milla 12 (límite del Mar Territorial Argentino) (Boscarol et al., 2016) (Figura 1). Se trata de un ambiente altamente dinámico y frágil, con ecosistemas que presentan una notable biodiversidad, dinamismo e interdependencia (Boscarol et al., 2016; OPDS, 2019), donde convergen dimensiones ecológicas, históricas, culturales y sociales vinculadas a la acción humana (Athor y Celsi, 2016). Esta interacción entre procesos naturales y actividades humanas le otorga un alto potencial de desarrollo y una amplia provisión de servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar regional (Verón y Barragán Muñoz, 2015; SASTDN, 2024).

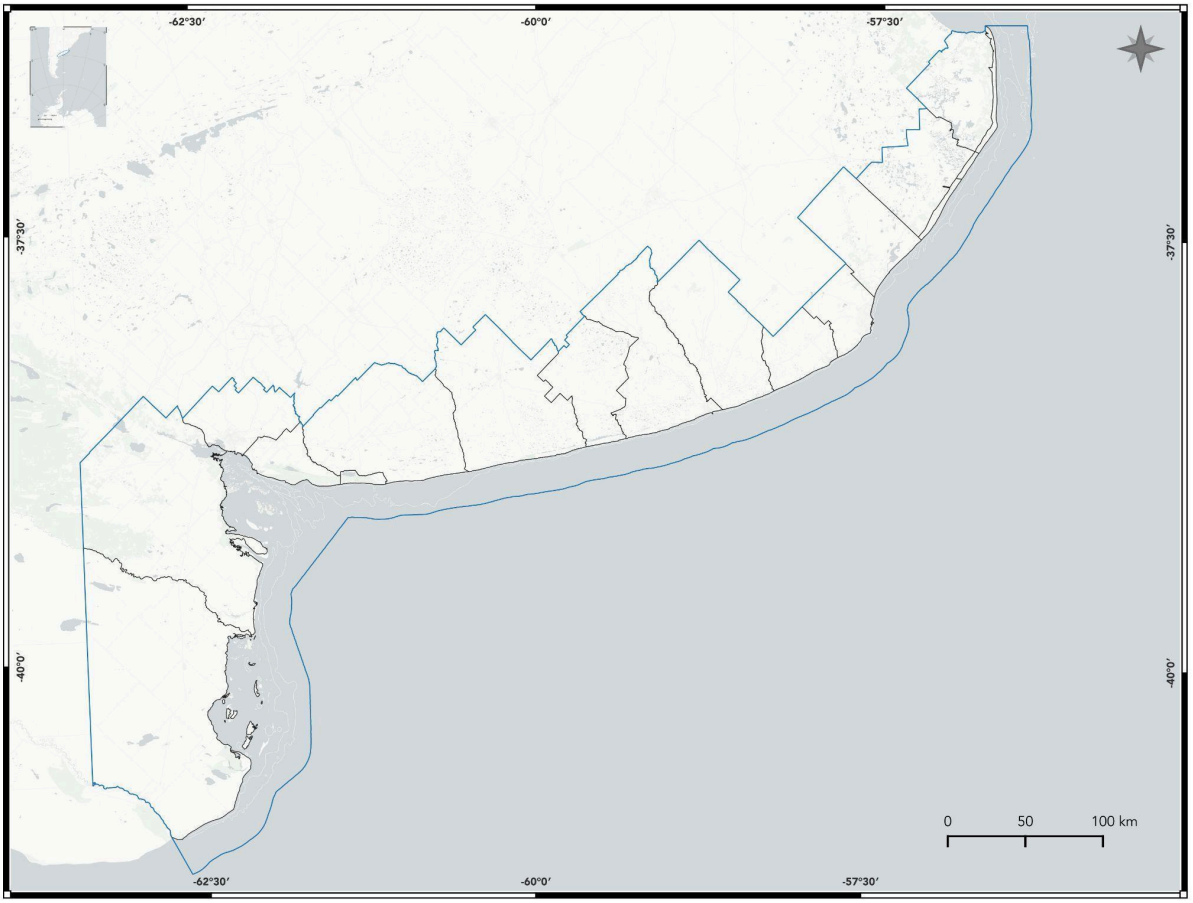


Figura 1. Sector de la provincia de Buenos Aires correspondiente a la Franja Costera Bonaerense. Se representan los partidos que la integran y el límite marítimo de la milla 12. Fuente: elaboración propia.

Los ecosistemas naturales de la FCB se encuentran sometidos a múltiples presiones antrópicas, asociadas a modalidades de uso y ocupación del territorio que comprometen su sostenibilidad (Camiolo et al., 2021). La litoralización, caracterizada por la concentración de usos y actividades, infraestructura y equipamiento en la costa, ha intensificado el impacto sobre los ecosistemas de la FCB (Camiolo et al.,

2021). A ello se suman la sobreexplotación de recursos, las especies exóticas invasoras, la contaminación, la erosión costera y el cambio climático y global, lo que incrementa su vulnerabilidad (Boscarol et al., 2016; Dadon et al., 2019; Tomazin et al., 2020; SASTDN, 2024). Todos estos procesos que ocurren en la FCB contribuyen a la pérdida de biodiversidad y degradación ecosistémica.

Comprender la FCB como un sistema socioecológico (SSE, Figura 2) permite analizar de forma integrada las interacciones entre componentes naturales y sociales (Torchio, 2018). Estos sistemas, caracterizados por su complejidad y biodiversidad, proveen servicios ecosistémicos que sustentan múltiples usos y contribuyen al bienestar humano (MEA, 2005; Díaz Merlano y Jiménez Ramón, 2021). Debido a su alta demanda, los ecosistemas costeros se encuentran entre los más amenazados (Algardy et al., 2011a). Su carácter público, dinamismo e interconexión con el territorio terrestre requieren enfoques de gestión integrados (Barragán Muñoz, 2014, 2020).

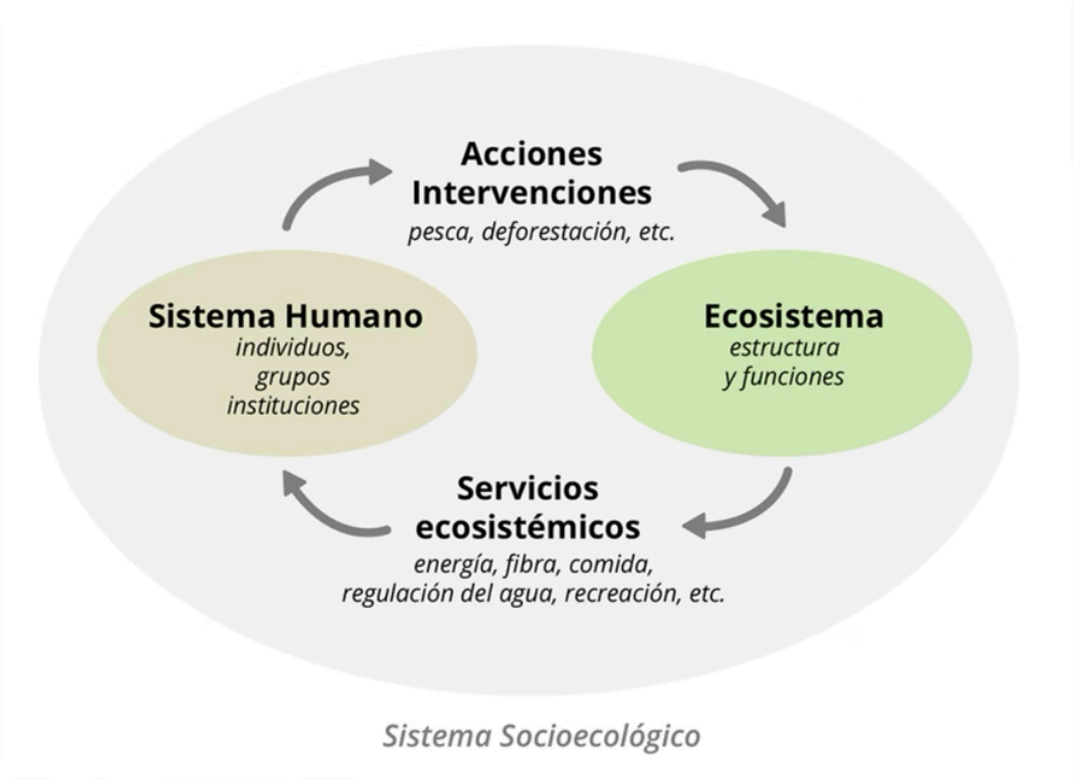


Figura 2. Esquema simple de un sistema socioecológico adaptado de Resilience Alliance (2007) "*Assessing and Managing Resilience in Social-Ecological Systems: Supplementary Notes to Practitioners Workshop, Vol. 2*".

En este contexto, la FCB es un territorio de alto valor ambiental, social y productivo, que aún mantiene amplias áreas en buen estado de conservación, aunque sometidas a presiones crecientes por la urbanización, la intensificación de actividades y el cambio climático (Camiolo et al., 2021). Esto hace necesario avanzar hacia modelos de gestión que aseguren la conservación y el uso sostenible de los recursos costero-marinos (Boscarol et al., 2016; SASTDN, 2024). Para ello, el Manejo

Costero Integrado (MCI) y la Planificación Espacial Marina (PEM) se proponen como procesos de gestión pública orientadas a superar enfoques sectoriales fragmentados, mediante una visión holística que integra dimensiones ecológicas, sociales, económicas y de gobernanza (Agardy et al., 2011ab; Díaz Merlano y Jiménez Ramón, 2021). A través de diversos instrumentos -como la zonificación, la planificación territorial, la participación de actores y los sistemas de información- permiten ordenar los usos del espacio costero-marino y reducir conflictos.

Proteger los ecosistemas de la FCB implica no sólo conservar sus componentes bióticos y abióticos, sino también reconocer su productividad, función reguladora y provisión de servicios ecosistémicos clave para el bienestar humano (Fisher y Turner, 2008). En este marco, el MCI y la PEM se consolidan como procesos estratégicos de gestión pública orientados a promover desarrollo sostenible, resiliencia socioecológica y seguridad ambiental mediante la ordenación territorial y la conservación de ecosistemas y servicios (Barragán Muñoz, 2014; IOC-Unesco, 2021).

Además de las presiones que enfrenta, la FCB representa una oportunidad para impulsar políticas públicas integrales que compatibilicen conservación y desarrollo, anticipen conflictos y fortalezcan la gobernanza territorial a largo plazo mediante el MCI y la PEM. Ambos procesos aportan marcos sistémicos e interdisciplinarios que integran escalas, sectores, actores y saberes del sistema socioecológico. En particular, la PEM ordena usos y la gestión de interacciones y conflictos en el espacio marino, mientras que el MCI orienta la gestión de intereses colectivos y el uso equitativo de los servicios ecosistémicos (Ehler y Douvere, 2009;Barragán Muñoz, 2014; UNESCO-IOC y European Commission, 2021).

Una gestión integrada requiere incorporar las interacciones tierra–mar (LSI), incluyendo procesos naturales e impactos acumulativos de origen humano, para comprender el funcionamiento costero-marino y evitar decisiones sectoriales con efectos no deseados (UNEP, 2006). La articulación MCI-LSI-PEM, junto con el principio de soberanía en la planificación y regulación de usos, constituye la base para desarrollar lineamientos de gestión y ordenamiento del espacio marino en la provincia de Buenos Aires, necesarios para enfrentar las presiones emergentes con un enfoque coordinado y basado en evidencia.

Sobre esta base, la elaboración de Lineamientos para la Gestión Costera y la Planificación Espacial Marina en la FCB resulta clave para consolidar un modelo de gestión sostenible y resiliente en un territorio complejo. Su relevancia se apoya en tres pilares: la conservación de recursos y servicios ecosistémicos, la sostenibilidad del desarrollo humano y el fortalecimiento de la gobernanza y las políticas públicas.

En primer lugar, los lineamientos buscan asegurar la conservación de ecosistemas de alto valor y fragilidad (como dunas, pastizales, lagunas y bosques nativos) que sostienen procesos ecológicos y servicios esenciales, entre ellos la protección frente a inundaciones y erosión, la depuración del agua y el sustento de la pesca. Su diagnóstico y caracterización permiten identificar áreas críticas y orientar acciones de manejo para evitar su degradación.

En segundo lugar, contribuyen a ordenar un territorio donde convergen usos crecientes y frecuentemente incompatibles (turismo, urbanización, puertos,

industria, pesca y conservación). La articulación entre el MCI, la PEM y las LSI permite identificar conflictos, ordenar usos, reducir impactos acumulativos y promover un desarrollo equilibrado, fortaleciendo la resiliencia social frente al cambio climático y a las transformaciones ambientales.

Por último, estos lineamientos aportan una base técnica para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas, al integrar evidencia científica y superar la gestión sectorial desarticulada. En conjunto, permiten unificar criterios, anticipar conflictos y orientar decisiones estratégicas, reemplazando enfoques fragmentados por una gestión integral, coordinada y proactiva del espacio costero-marino de la provincia de Buenos Aires.

En consonancia con lo anterior, el estado actual de la gestión del litoral atlántico argentino, del cual forma parte la FCB, muestra una transición estratégica desde enfoques sectoriales y fragmentados hacia modelos holísticos y de alcance federal basados en el MCI y la PEM (Boscarol et al., 2016; Lasta et al., 2019; Dadon et al., 2019; OPDS, 2019; SGADS, 2019; Camiolo et al., 2021; SASTDN, 2024). Este cambio responde no sólo al reconocimiento de la elevada vulnerabilidad ambiental del litoral, sino también a la necesidad de compatibilizar desarrollo y conservación para asegurar su sostenibilidad.

El MCI, en este contexto, se promueve como proceso estratégico para el desarrollo sostenible, orientado a integrar escalas, sectores y actores, fortalecer la coordinación institucional y basar las decisiones en evidencia científica, en el marco de una Estrategia Federal de gestión del litoral (Barragán Muñoz, 2014; Boscarol et al., 2016; SASTDN, 2024). Complementariamente, la PEM aporta el instrumento territorial para organizar la distribución de usos y actividades en el espacio marino y favorecer su compatibilidad con la conservación (SGADS, 2019; Sala et al., 2023; Douvene et al., 2009). Ambos procesos estimulan el análisis integrado de los sistemas socioecológicos, los servicios ecosistémicos, los factores de presión y las áreas prioritarias de protección (SGADS, 2019; Camiolo et al., 2021).

Si bien persisten áreas costero-marinas en buen estado de conservación, que representan oportunidades para fortalecer la resiliencia ecológica, continúan existiendo desafíos metodológicos, especialmente desajustes de escala entre disciplinas, datos y jurisdicciones que dificultan la integración operativa de la información (Virapongse et al., 2016). No obstante, existe consenso técnico en la necesidad de avanzar hacia un modelo proactivo, integrado y federal de gestión costero-marina, alineado con los ODS (en particular el ODS 14) y basado en la articulación entre el MCI y la PEM (SASTDN, 2024) (Figura 3).

En este contexto, la presente consultoría se orienta a generar información estratégica sobre el sistema socioecológico costero-marino de la provincia de Buenos Aires, mediante un diagnóstico integrado de ecosistemas, servicios ecosistémicos, usos y actividades, así como factores de presión. Este insumo busca fortalecer la base técnica para la toma de decisiones y facilitar la futura implementación de procesos estratégicos para la gestión pública, como lo son el MCI y la PEM, ambos con un enfoque de interacciones tierra–mar en la FCB.



Figura 3. Marco de acción integrado para promover la resiliencia ecológica y social de la Franja Costera Bonaerense, articulando Manejo Costero Integrado y Planificación Espacial Marina, a través de una coordinación federal. Fuente: elaboración propia.

Sección I: Diagnóstico y análisis socioecológico costero-marino

En las últimas décadas, el sistema socioeconómico global y su modelo de producción y consumo se han expandido y globalizado de manera drástica, generando impactos significativos sobre el planeta. Por ello, surge la necesidad de superar la dicotomía naturaleza-sociedad mediante una visión holística que permita analizar y gestionar las relaciones socioambientales complejas (Pohl, 2005; Schensul et al., 2006; Farhad, 2012). En este contexto, el enfoque de los **sistemas**

socioecológicos (SSE) se presenta como un nuevo paradigma de estudio, que propone una comprensión integral del ser humano en interacción con la naturaleza (Berkes y Folke, 1998; Ostrom 2009). Estos sistemas constituyen estructuras complejas y adaptativas en las que interactúan de manera dinámica componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos y tecnológicos (Resilience Alliance, 2010), interrelacionados a través de procesos de interdependencia y retroalimentación influenciados por factores directos e indirectos a diferentes escalas (Berkes et al., 2003; Walker et al., 2006; Liu et al., 2007; Chapin et al., 2009ab).

El marco de los SSE permite identificar tanto sinergias como desafíos propios de la interacción entre comunidades y ecosistemas (Manjarrés et al., 2018; Callaham y Stanturf, 2021; Hernández Gómez y Ramos, 2023), al considerar no sólo los aspectos biológicos y ecológicos, sino también las dinámicas sociales, culturales, económicas y políticas que condicionan cómo las sociedades se relacionan con su entorno (Krievins et al., 2018; Fischer et al., 2021; Meli et al., 2022). Asimismo, los SSE ofrecen un marco de análisis eficaz para fortalecer la gestión ambiental mediante la aplicación de conceptos transdisciplinarios y de resiliencia (Virapongse et al., 2016). En este contexto, los procesos socioambientales como la globalización, el Cambio Climático y Global, y el crecimiento poblacional ponen a prueba los límites de los enfoques de gestión tradicionales y demandan estrategias innovadoras que integren múltiples disciplinas. El bienestar humano, considerado un componente central de la gestión ambiental (McShane et al., 2011), depende no solo de los recursos locales sino también de las interacciones globales y de la capacidad de las regiones distantes para proveer recursos sostenibles (Hecht, 2010).

Los SSE por su carácter holístico, complejo y adaptativo, permiten comprender la sostenibilidad de un sistema (Gallopin, 2004, 2006). En este marco, el MCI y la PEM se presentan como enfoques estratégicos complementarios para la gestión sostenible de los espacios costero-marinos (Barragán Muñoz, 2003, 2014), con el fin de abordar las problemáticas socioambientales desde una perspectiva sistémica e interdisciplinaria. La capacidad adaptativa de un SSE implica que las actividades humanas se ajusten a las características y dinámicas del ecosistema, evitando transformaciones que generen impactos prolongados (Anderies et al., 2004). Así, la sostenibilidad de un sistema se vincula directamente con su resiliencia socioecológica, de manera que una alta resiliencia corresponde a una mayor sostenibilidad y viceversa (Berkes et al., 2003). En consecuencia, el marco conceptual de los SSE, proporciona una base teórica sólida para estudiar la resiliencia y la sostenibilidad de los sistemas a largo plazo (Farhad, 2012).

Ecosistemas de la Franja Costera Bonaerense

Un ecosistema es una unidad funcional que comprende los organismos de una comunidad más los factores abióticos asociados con los que están en interacción (Curtis y Barnes, 2021). En los espacios costero-marinos, estos ecosistemas no tienen siempre límites fijos, pueden superponerse y conectar con ecosistemas vecinos, lo que exige que el MCI y la PEM busquen asignar el uso del espacio y tiempo humanos

en dichas áreas de modo que se logre un desarrollo sostenible, se mantenga la integridad ecosistémica y se compatibilicen los objetivos ecológicos, económicos y sociales.

En su conjunto, la FCB se compone de una importante diversidad de ecosistemas: ríos, arroyos y lagunas; laguna costera; pastizal; estepa halófita; bosque nativo; forestación implantada; campo de cultivo; dunas y médanos; playa; acantilados y plataformas de abrasión; marino (Figura 4). A continuación, será abordado cada uno de ellos sobre la base de sus características distintivas, así como desde la biodiversidad que sustentan[1].

La cartografía de los ecosistemas de la Franja Costera Bonaerense fue elaborada mediante técnicas de análisis geoespacial utilizando QGIS 3.42.1-Münster, trabajando en la proyección oficial Conforme Cónica de Lambert – IGN, recomendada para productos cartográficos a escala regional en Argentina. Para la identificación y delimitación de los ecosistemas se integraron diversas fuentes de información temática. En primer lugar, se utilizó la Colección 2 de MapBiomas Argentina (1985–2024), que provee series históricas anuales de cobertura y uso del suelo. Estos datos fueron cotejados y armonizados con el Mapa Nacional de Coberturas de Suelo del Instituto Geográfico Nacional (IGN), Complementariamente, para mejorar la identificación de áreas boscosas se incorporó la capa de Bosque Nativo de SATA-PBA (https://geosata.ambiente.gba.gob.ar/#/), lo que permitió refinar la representación de remanentes del ecosistema.

A partir de estas fuentes se realizó un proceso de reclasificación, depuración y agrupamiento temático. Este proceso permitió consolidar 10 ecosistemas en la FCB. La delimitación final se obtuvo combinando análisis raster y vectorial, verificación cruzada entre productos y ajustes manuales en áreas donde la heterogeneidad ecosistémica así lo requería. Es importante señalar que, debido a las limitaciones de escala de los productos disponibles, así como a la definición cartográfica y resolución espacial de MapBiomas e IGN, los ecosistemas Playas y Acantilados-Plataformas de abrasión no fueron mapeadas en esta etapa, pero serán incorporadas con mayor detalle en etapas posteriores.

Adicionalmente, se utilizaron repositorios oficiales de la Provincia de Buenos Aires a través de sus geoservicios institucionales, entre ellos:

- 1-IDEBA: Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Buenos Aires.
- 2- SATA: Sistema de Administración Territorial Ambiental.
- 3- URBASIG: Sistema de Información de Urbanizaciones (Ministerio de Hábitat y DU).
- 4- ARBA: Agencia de Recaudación de la Provincia de Buenos Aires.

[1] El presente informe constituye una caracterización y relevamiento de las principales distinciones y especies más representativas de los ecosistemas identificados, sin pretender realizar una caracterización exhaustiva de cada uno de ellos.

Estos repositorios aportaron información relevante sobre usos urbanos, límites catastrales, infraestructura vial, áreas protegidas, redes de servicios y unidades territoriales. Para áreas específicas se incorporaron además datos del Mapa de Catastro Minero Provincial, fundamental para identificar superposiciones con zonas de extracción y minería de áridos.

La cartografía constituye un producto preliminar, sujeto a revisión y ajuste para el entregable final, en el cual se incorporará validación adicional, análisis de precisión y correcciones basadas en insumos complementarios y retroalimentación de especialistas.

Ríos, arroyos, canales y lagunas

- *Características generales*

Las cuencas hidrográficas de la FCB pertenecen a la llanura pampeana conformada tanto por ríos como por arroyos medianos y pequeños. En términos generales, presentan una organización radial y discontinua, determinada por la escasa pendiente del relieve pampeano y por la influencia de los sistemas serranos del sur (Ringuelet, 1975; Lasta et al., 2002). La mayoría de los cursos de agua son de carácter pluvial y presentan caudales variables, con un alto grado de aprovechamiento por parte de los asentamientos urbanos, las actividades industriales y las prácticas agrícola-ganaderas (GPBA, s.f.). De norte a sur se localizan 12 cuencas hidrográficas, de las cuales 8 desembocan en el Océano Atlántico, 2 (Arroyo Cortaderas y Arroyo Los Gauchos) en la Laguna La Salada, 1 (Arroyo Napostá Chico) en la región de médanos próximos a la Base Naval de Puerto Belgrano y 1 (Arroyo Sauce Chico) en el estuario de Bahía Blanca (Tabla 1) (Kruse et al., 1997; Cenizo, 2011; MISP, 2019).

Las cuencas Arroyo Grande y Dulce (12.092 km²), Río Quequén Grande (10.500 km²), Río Quequén Salado (9.956 km²) y Río Sauce Grande (3.416 km²), se destacan por su gran extensión. Además, concentran una parte importante del drenaje superficial de la región sudeste de la provincia de Buenos Aires (MISP, 2019). Cabe destacar que la cuenca Arroyos Grande y Dulce presenta tres canales diferentes (5, 6 y 7) de los cuales uno de ellos, canal 7, desemboca en la Laguna Costera Mar Chiquita.

Por su parte, la cuenca Río Colorado, constituye la vertiente más austral del territorio bonaerense, aunque su superficie total excede los límites provinciales, abarcando también sectores de Mendoza, Neuquén, La Pampa y Río Negro (SRH, 2004). Su curso principal, el Río Colorado, desemboca en el Océano Atlántico, en el partido de Villarino, y no posee afluentes significativos en territorio bonaerense, debido al carácter semiárido del área (SRH, 2004). Por otro lado, las cuencas menores como Arroyos Malacara, Cortaderas, Cristiano Muerto, Claromecó, Los Gauchos, Napostá Chico y Napostá Grande, presentan áreas reducidas y drenajes más locales (Tabla 1) (MISP, 2019).

Dentro de las cuencas, los ríos, arroyos y canales juegan un papel crucial, ya que transportan las aguas hacia cuerpos más estables y de menor movimiento, como las lagunas (Figura 5). Estas, a su vez, funcionan como reservorios naturales que no solo regulan el flujo hídrico, sino que también aportan hábitat a diversas especies y cumplen roles clave en la disponibilidad de recursos hídricos y la conservación ambiental.

La dinámica de la FCB, caracterizada por playas arenosas flanqueadas por cordones medanosos que limitan el escurrimiento directo del agua de lluvia hacia el mar, da origen a un característico sistema de numerosas lagunas paralelas a la costa (Bogan y Bauni, 2016). Dentro de las más importantes, podemos mencionar en el sector norte a la Laguna Salada Grande; en la región central la Laguna Hinojales, Laguna Nahuel Rucá y Laguna de Los Padres, mientras que, en el sector sudoeste y sur localizamos la Laguna Sauce Grande y la Laguna Chasicó, respectivamente (Ringuelet, 1975; Menni, 2004; OPDS, 2019).

En cuanto a los cuerpos fluviales que atraviesan la costa, entre Punta Rasa y el partido de Mar Chiquita, no se observan cursos de agua que logren cruzar las dunas, siendo todos ellos tributarios de la Laguna Costera Mar Chiquita. Sin embargo, hacia el sur, son numerosos los ríos y arroyos que sí logran surcar la franja de dunas y médanos, descargando sus aguas directamente en el mar. Entre estos se destacan los arroyos Malacara, el Moro, Claromecó, Zabala y los Gauchos, y los ríos Quequén Grande, Quequén Salado y Sauce Grande. Al atravesar los cordones, estos cursos fluviales pueden formar barrancas de diferentes alturas en sus márgenes, así como planicies de inundación compuestas por sustratos finos como limo y arcilla (Celsi, 2016)

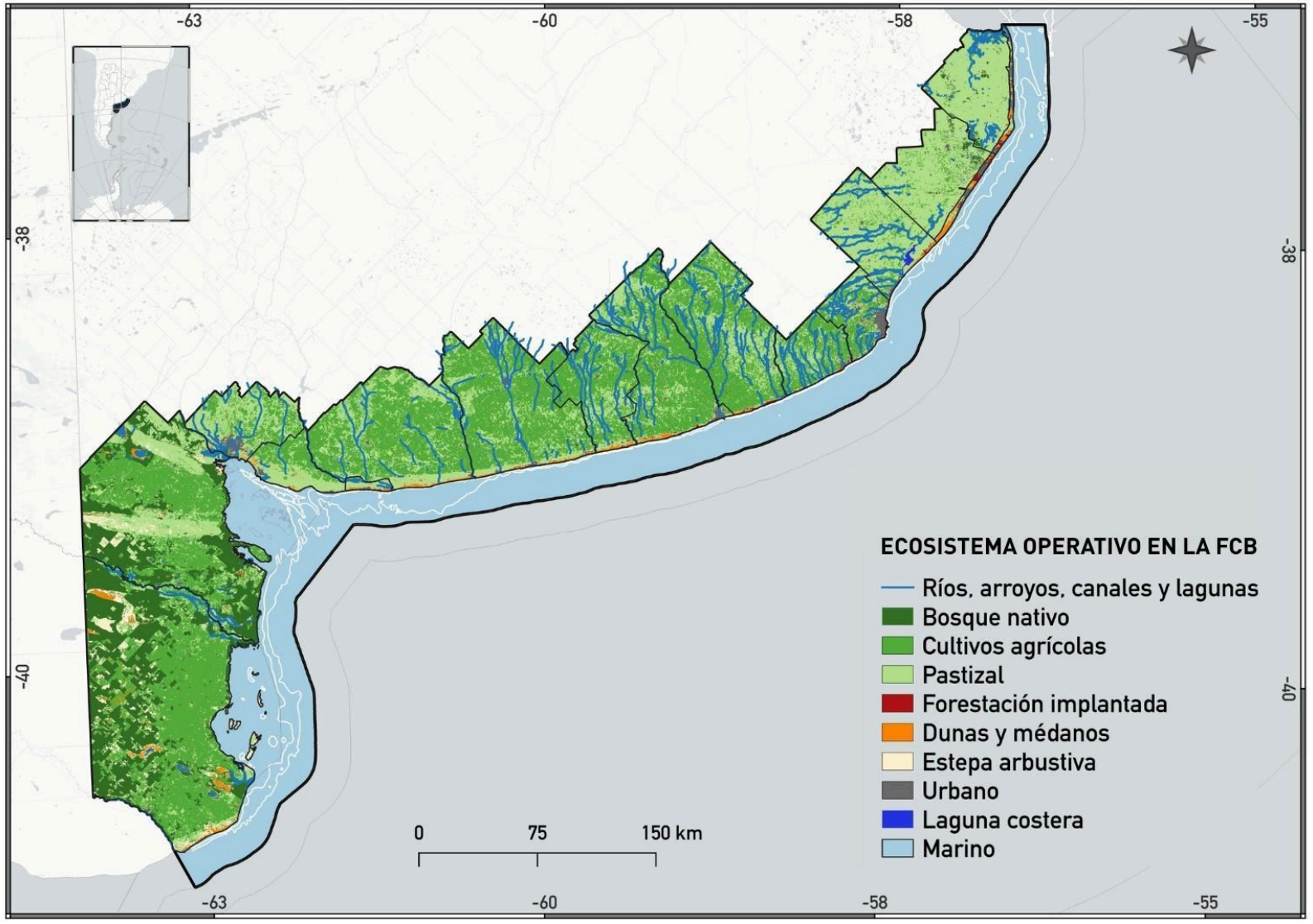


Figura 4. Mapa de los ecosistemas representados en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

La Laguna Salada Grande es un cuerpo de agua extenso y vital para el sector norte de la FCB. Aunque su superficie abarca aproximadamente 80 km², se caracteriza por ser somera, con una profundidad media de solo 1.6 m (SIB, 2024). Sus aguas son salobres y su fondo está compuesto por barro y conchillas. Hidrológicamente, la laguna forma parte del complejo de humedales del Tuyú y se conecta con la Cuenca del Río Salado, desde donde drena sus aguas hacia el Río Ajó y, finalmente a la Bahía Samborombón (DAPA, 2018; SIB, 2024).

En el sector del centro de la FCB, la Laguna Nahuel Rucá se caracteriza por ser un cuerpo de agua somero con una profundidad promedio de 1.5 m, cuyo nivel y superficie experimentan marcadas fluctuaciones que dependen directamente del régimen de precipitaciones (De Francesco et al., 2022). Por su parte, la Laguna Hinojales es un cuerpo de agua dulce y poco profundo (MAA, 2002), mientras que, la Lagunas de Los Padres posee una superficie de 216 ha y una profundidad de≈ 4.6 m (Ringuelet, 1962; Grosman y Sanzano, 1999; Martínez, 2000).

Hacia el sector sur de la FCB, la Laguna Sauce Grande se origina por el embalsado natural del agua proveniente de la escorrentía, condicionado además por la presencia de la Barrera Medanosa Austral (Isla et al., 2001; Nuñez Igarzábal, 2019). Esta laguna ocupa una extensa y alargada depresión en sentido oeste-este, con costas bajas de tosca que presentan suaves declives, generalmente barrosas y juncales emergentes dispersos, lo que hace que algunas áreas no sean fácilmente accesibles (Fornerón et al., 2010). Se comporta como un lago de drenaje y forma parte del sistema exorreico del Río Sauce Grande, alcanzando una profundidad máxima de 1.80 m y un perímetro de 28.5 km. La Laguna Sauce Grande constituye un ejemplo de las denominadas lagunas pampásicas, tanto por su carácter somero como por la homogeneidad de sus propiedades físico-químicas hipereutrofia (Fornerón, 2013). Finalmente, la Laguna de Chasicó, es el cuerpo de agua más austral de la FCB. La misma es es un cuerpo de agua de tipo salobre ubicado en la región semiárida del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, con una superficie de ≈10.000 ha y una profundidad media de 10 m (OPDS, 2019).

Tabla 1. Cuencas hidrográficas correspondientes a la FCB, con sus respectivas superficies (km2), naciente, cursos principales, tributarios, canales y partidos. Fuente: elaboración propia sobre la base de MISP, 2019. *La cuenca del río Colorado (superficie 47.459 km2) comprende las provincias de Neuquén, Río Negro, Mendoza, La Pampa y Buenos Aires (SRH, 2004).

Cuenca Hidrográfica	Área de la cuenca (km²)	Naciente	Curso Principal	Tributarios	Canales	Receptor	Partidos
A. Grande y A. Dulce	12.092	Sistema Serrano de Tandilia	A. Grande y A. Dulce	A. Vivoratá, A. Chico, A. Las Chilcas, A. Napaleufú, A. Las Piedras, A. Grande y A. Dulce	Canal 5, Canal 6, Canal 7	Océano Atlántico	Mar Chiquita, Gral. Madariaga, Maipú, Ayacucho, Tandil, Balcarce, Gral. Pueyredon
A. Malacara y Otros	1.471	Meseta de Chocorí	A. Malacara	A. Las Flores, A. El Pescado y A. Nutria Mansa	-	Océano Atlántico	Balcarce, Gral. Alvarado, Lobería
A. Quequén Grande	10.500	Sistema Serrano de Tandilia	Río Quequén Grande	A. Pescado Castigado, A. Quequén Chico, A. Tamangueyú, A. Las Mostazas, A. Dulce, A. Cinco Lomas, A. Seco, A. Los Sauces, A. Diamante y A. Conchita	-	Océano Atlántico	Benito Juárez, Tandil, San Cayetano, Adolfo González Chaves, Lobería, Necochea, Azul
A. Cortaderas	927	Partido de San Cayetano	A. Cortaderas	-	-	Laguna La Salada	San Cayetano
A. Cristiano Muerto	1.456	Laguna de Adolfo Gonzáles Chaves	A. Cristiano Muerto	A. Cristiano Muerto Chico y A. Seco	-	Océano Atlántico	Adolfo González Chaves, San Cayetano, Tres Arroyos

Cuenca Hidrográfica	Área de la cuenca (km²)	Naciente	Curso Principal	Tributarios	Canales	Receptor	Partidos
A. Claromecó y Tres Arroyos	2.956	A. Orellano, A. Seco, A. del Medio	Claromecó	A. Seco, A. Tres Arroyos 1°, 2° y 3° Brazo	-	Océano Atlántico	Tes Arroyos, Adolfo González Chaves
Río Quequén Salado	9.956	Sistemas serranos de Ventana y Tandilia	Quequén Salado	A. Pillahuincó Grande y Chico, A. Jagüelito, A. Manantiales, A. Indio Rico y A. Quequén	-	Océano Atlántico	Adolfo González Chaves, Tres Arroyos, Cnel. Pringles, Cnel. Dorrego, Laprida, Benito Juárez, Gral. Lamadrid, Cnel. Suárez
A. Los Gauchos	1.697	Pdo. De Cnel. Dorrego	A. Los Gauchos	-		Laguna La Salada	Cnel. Dorrego
A. Sauce Grande	3.416	Flanco Oriental del Cordón de Ventania	Río Sauce Grande	A. Del Oro, A. Rivera, A. San Diego, A. San Bernardo, A. SanTeófilo, A. Del Abra, A. El Negro, A. Toro, A. El Zorro, A. El Divisorio y A. de la Ventana	-	Océano Atlántico	Tornquist, Cnel. Suárez, Cnel. Pringles, Bahía Blanca, Cnel. Dorrego, Cnel. Rosales, Monte Hermoso
A. Napostá Chico	2.000	Falda Occidental de Sierra de la Ventana	Napostá Chico	-	-	región de médanos próxima a la Base Naval Gral. Belgrano	Tornquist, Bahía Blanca, Cnel. Rosales
A. Napostá Grande	1.413	Sistema de Ventania, faldeo occidental	Napostá Grande	A. del Águila y A. Los Leones	-	Océano Atlántico	Tornquist, Bahía Blanca

Cuenca Hidrográfica	Área de la cuenca (km²)	Naciente	Curso Principal	Tributarios	Canales	Receptor	Partidos
A. Sauce Chico	1.660	al Sur de Sistema de Ventania	Río Sauce Chico	A. La Ventana y A. San Pedro	-	estuario de Bahía Blanca	Saavedra, Bahía Blanca, Villarino, Tornquist, Cnel. Suárez
A. Colorado	*		Río Colorado				

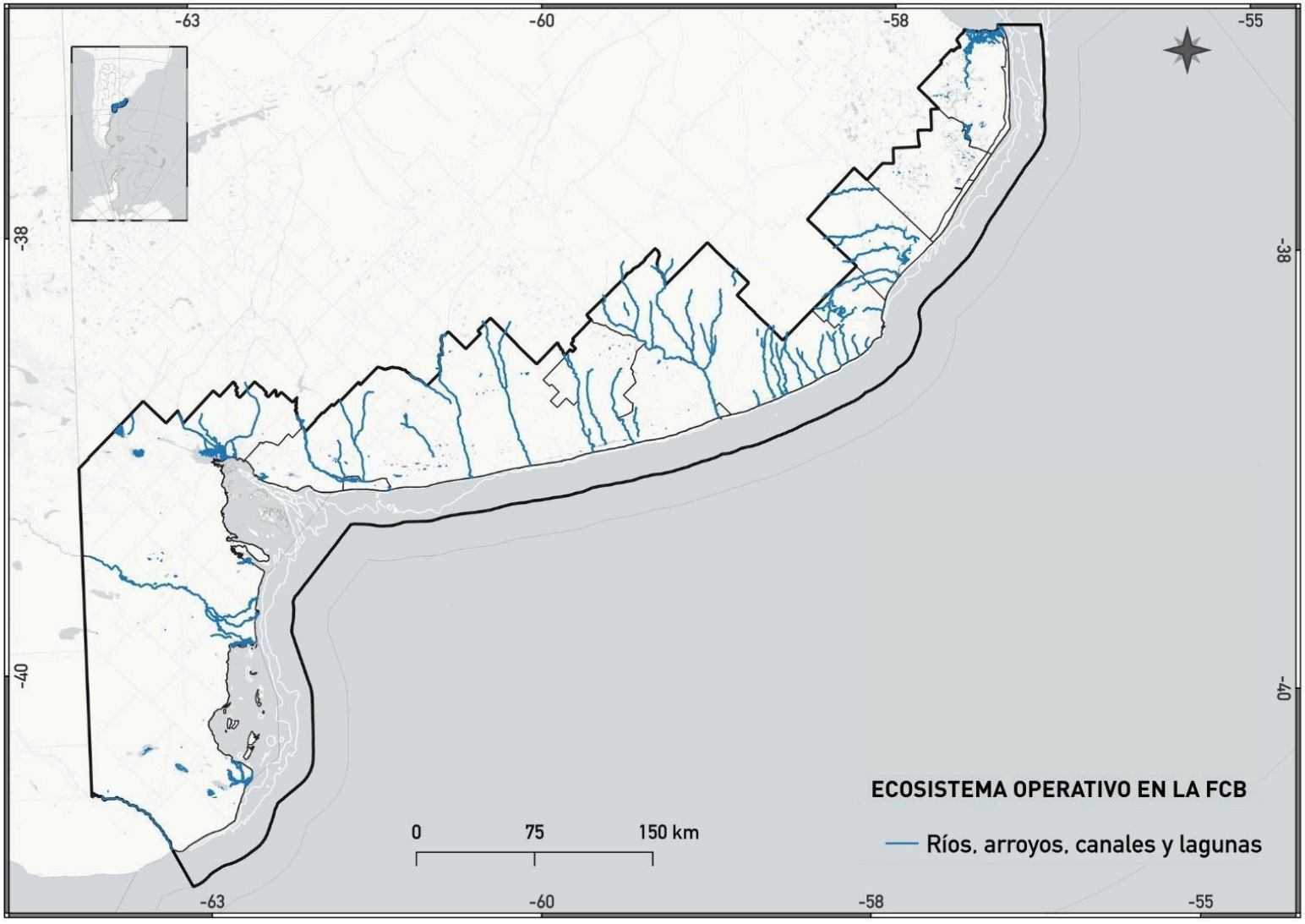


Figura 5. Localización del ecosistema de ríos, arroyos, canales y lagunas en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia

- *Biodiversidad*

El entorno de la *Laguna Salada Grande* posee un valor ecológico significativo. Una porción de su ribera constituye la Reserva Forestal Laguna Salada Grande (año de creación 1949), cuyo principal objetivo es proteger uno de los talares más australes de la provincia. La vegetación del entorno se caracteriza precisamente por estos bosques espinosos de tala que crecen sobre dunas arcillosas (DAPA, 2018; SIB, 2024). En el cuerpo de agua, la flora predominante incluye el junco (*Schoenoplectus californicus*) y diversas especies de camalote (*Potamogeton*). En términos de fauna, la laguna es un hábitat vital para una gran variedad de aves, destacándose especies emblemáticas como el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) y el cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) (DAPA, 2018; SIB, 2024). Además, el sistema acuático está poblado por diversas especies de peces, entre los que sobresalen el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), el sabalito (*Cyphocharax voga*), el dientudo (*Oligosarcus jenynsii*), el bagre negro (*Rhamdia quelen*) y la mojarra (*Astyanax eigenmaniorum*) (Berasain et al., 2000; Remes Lenicov y Colautti, 2003a; Remes Lenicov, 2005).

La *Laguna de Los Padres* y sus arroyos tributarios, de Los padres y La Tapera, presentan una composición distintiva en cuanto a su ictiofauna. *Bryconamericus iheringii*, *Cheirodon interruptus*, *Jenynsia lineata* y *Cnesterodon decemmaculatus*, están presentes en todos los cuerpos de agua. Mientras que *Psalidodon pampa*, el bagre *Corydoras paleatus* y *Pimelodella laticeps*, solo se localizaron en sus arroyos. Por su parte, la laguna alberga de manera exclusiva al dientudo y pejerrey (Rossin et al., 2023).

Como se mencionó previamente, los arroyos Malacara, El Moro, Claromecó, Zabala y los Gauchos, junto con los ríos Quequén Grande, Quequén Salado y Sauce Grande, logran atravesar la franja de dunas de la Barrera Medanosa Austral. Al hacerlo, no solo dan forma a barrancas de diferentes alturas, sino que también generan amplias planicies de inundación en sus márgenes. En estos ambientes, la vegetación es marcadamente halófila (tolerante a la sal), destacándose el jume (*Sarcocornia perennis*), que ocupa el sector más cercano al agua conformando a menudo conforma los típicos "cangrejales" al permanecer sumergido temporalmente durante las mareas altas. Acompañando al jume en sectores ligeramente más altos, se encuentra la ciperácea *Schoenoplectus americanus* y la *Spartina densiflora* (Celsi, 2016). Además, en estos sectores aparecen otras especies resilientes como la verdolaga del salitral (*Sesuvium portulacastrum*), el heliotropo (*Heliotropium curassavicum*) y el guaycurú (*Limonium brasiliense*) (Celsi y Monserrat, 2008ab; Celsi, 2016). Todos estos cuerpos de agua dulce albergan un importante número de especies de aves y abundancias en las zonas de desembocaduras al Océano Atlántico.

La Laguna Sauce Grande constituye uno de los cuerpos lacustres costeros más importantes del Sudoeste Bonaerense (Menni, 2004). Entre las especies de peces más representativas se encuentra el pejerrey, la mojarra, el dientudo y el

sabalito (Remes Lenicov y Colautti, 2003b; Remes Lenicov y Colautti, 2013; Nuñez Igarzábal, 2019; Brendel et al., 2022).

Laguna costera

- *Características generales*

Dentro de la FCB, este ecosistema está representado por la Laguna de Mar Chiquita, la cual constituye la única albufera de la costa atlántica argentina (Figura 6; Iribarne, 2001). Presenta una forma elongada con una orientación NNE-SSO, alcanzando una longitud de aproximadamente 25 km mientras que su ancho es altamente variable, oscilando entre 100 y 4.500 m (Cousseau et al., 2011). En total, cubre un área de 46 km^2 y una profundidad máxima de 5 m durante las pleamares. Además, esta albufera se halla separada del Océano Atlántico por una extensa cadena de médanos costeros (Isla et al., 2001). La conexión directa con el océano se efectúa a través de un canal de ≈6 km de longitud y más de 200 m de ancho. Específicamente, el tramo cercano a la desembocadura se caracteriza por la presencia de bancos de arena que exhiben una alta variabilidad posicional y morfológica (García et al., 2025).

Este sistema dinámico recibe un aporte constante de agua dulce proveniente de arroyos de la cuenca continental, entre los que se destacan los arroyos Vivoratá y Dulce. No obstante, también existe una intrusión constante de agua marina a través del canal. Como resultado de esta dinámica dual, la salinidad de sus aguas es altamente variable, siendo determinada por la combinación de la intrusión de agua marina y los caudales de agua dulce aportados por dichos arroyos (Reta et al., 2001; Martos et al., 2004). La albufera es un sistema dinámico que consta de dos ambientes principales. Por un lado, el cuerpo lagunar ubicado en el sector más interior donde la influencia de las mareas casi no se percibe y por otro, el sector estuarial que se extiende desde la boca de la albufera hasta el límite de la acción mareal, caracterizado por la mezcla constante de agua dulce y marina (Iribarne, 2001; Martos et al., 2004). Por lo tanto, la interacción entre la influencia de las mareas y el aporte de aguas continentales produce un marcado gradiente de condiciones hídricas, que va desde ambientes netamente marinos en la boca hasta sectores de agua dulce en el extremo norte. Consecuentemente, la salinidad presenta fuertes variaciones, pudiendo registrarse valores superiores a los del agua de mar o cercanos a cero (Reta et al., 2001; Martos et al., 2004)

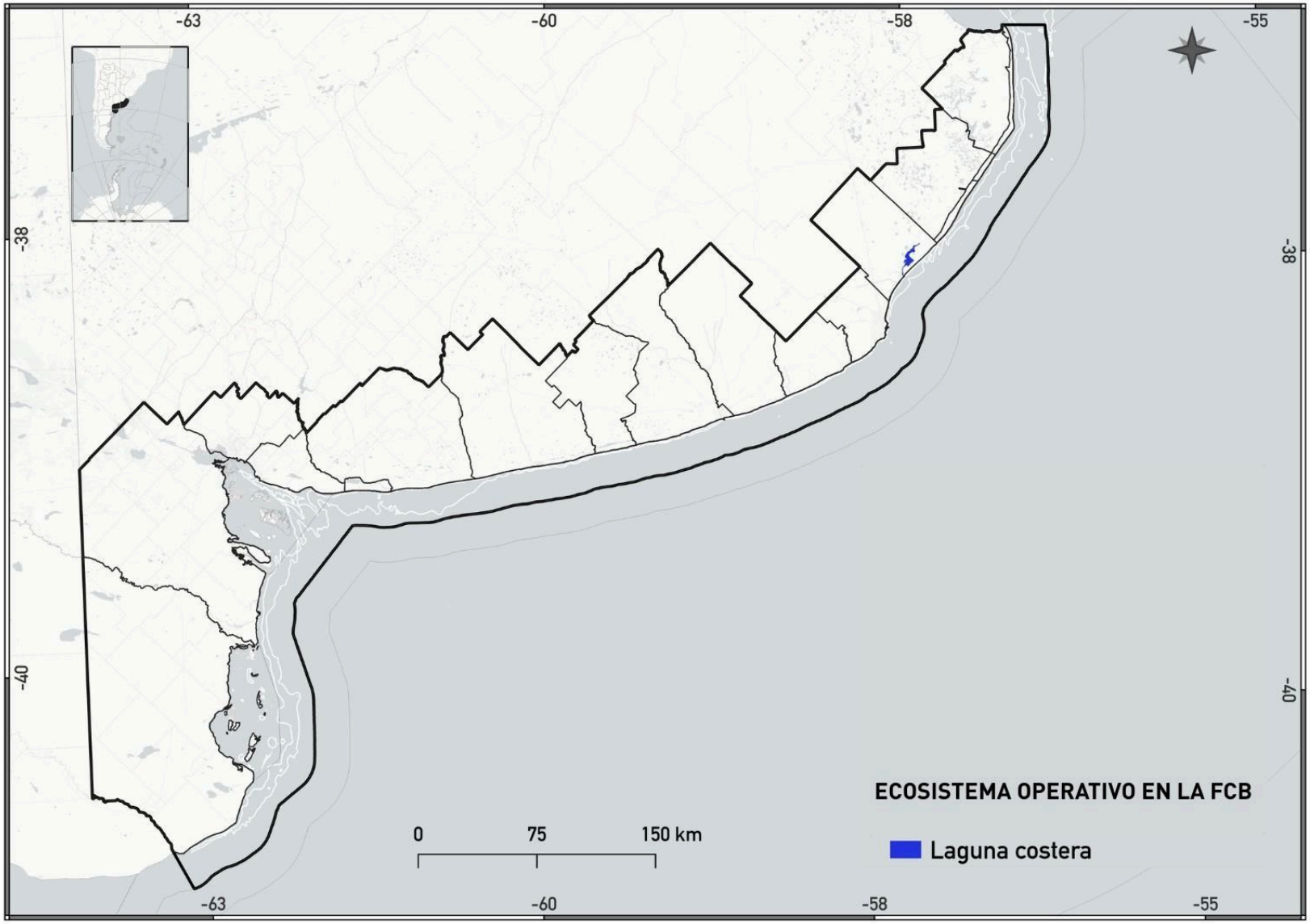


Figura 6. Localización del ecosistema de laguna costera en la Franja Costera Bonaerense. fuente: elaboración propia.

- *Biodiversidad*

El valor ecológico de la Laguna Costera Mar Chiquita radica en la diversidad de ecosistemas que alberga. Su biodiversidad presenta una gran adaptación al enorme gradiente ambiental que la caracteriza (García et al., 2025). Esta fauna incluye organismos estrictamente marinos, especies que exhiben alta tolerancia a amplios rangos de salinidad (eurihalinas), así como aquellos que habitan exclusivamente el agua dulce (García et al., 2025).

La albufera se asienta sobre el tramo más austral de la Barrera Medanosa Oriental, e incluye dunas con la fauna y flora características de dicha barrera, además de bañados, arroyos y lagunas (Isla et al., 2001; Celsi, 2011). Esta dinámica genera hábitats de gran productividad, siendo un sitio de notable importancia para la alimentación de aves asociadas al cuerpo de agua de la Laguna como el flamenco austral, el pico de plata (*Hymenops perspicillatus*), la golondrina tijerita (*Hirundo rustica*) y la lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) (García et al., 2025). Además de aves marinas y costeras, entre las que se destacan la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), la gaviota cangrejera o de Olrog (*L. atlanticus*), la gaviota capucho café (*Chroicocephalus maculipennnis*), el gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinecea*), el gaviotín golondrina (*S. hirundo*), el rayador sudamericano (*Rynchops niger*), el biguá (*Nannopterum brasilianum*), la becasa de mar (*Limosa haemastica*), el pitotoy chico (*Tringa flavipes*) y chorlito doble collar (*Anarhynchus falklandicus*) (Favero et al., 2016; Pretelli et al., 2016; García et al., 2024e, 2025).

Por su parte, en el ambiente acuático denota una rica diversidad de especies de peces, incluyendo especies de transición (eurihalinas) como la saraca (*Brevoortia aurea*), los pejerreyes (*O. argentinensis* y *O. platensis*), la lisa (*Mugil platanus*), la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), la corvina negra (*Pogonias cromis*) y el lenguado (*Paralichthys orbignyanus*) (Cousseau et al., 2011). Coexisten con estos, especies de agua dulce como la tararira (*Hoplias malabaricus*), los bagres (*Rhamdia quelen* y *Pimelodella laticeps*), la chanchita (*Australoheros facetus*) y las madrecitas de agua (*Jenynsia multidentata* y *Cnesterodon decemmaculatus*) (Menni, 2004; Cousseau et al., 2011). Sumado a esto, sobre las riberas de la Laguna, se desarrollan extensos cangrejales del cangrejo cavador *(Neohelice granulata),* cangrejo blanco *(Cyrtograpsus angulatus)* y cangrejo violinista *(Leptuca uruguayensis*), los cuales son vitales para la estructura de la marisma e influyen en la herbivoría de la vegetación circundante.

Además de los ambientes acuáticos, se desarrollan pastizales psamófilos y halófilos, pajonales, totorales y cortaderales en la zona adyacente al cuerpo de agua (Stutz et al., 2001; Celsi y Monserrat, 2008ab; Celsi, 2011; García et al., 2025). Algunos de estos pastizales, además de una gran variedad de aves, sustentan vertebrados característicos e incluso endémicos, como el tuco-tuco (*Ctenomys talarum*) (Mora y Mapelli, 2010).

La laguna de Mar Chiquita y sus ambientes asociados conforman un territorio de gran relevancia para la conservación de la biodiversidad, en el cual convergen múltiples figuras de protección de escala municipal, provincial, nacional e

internacional. En el año 1990 el área fue reconocida como Reserva Municipal de Mar Chiquita, constituyendo el primer antecedente formal de protección. Posteriormente, en el año 1996, fue declarada Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito (RBPAMC) en el marco del Programa Intergubernamental "El Hombre y la Biósfera (MAB)" de la UNESCO. Tres años después de la creación de la Reserva de Biósfera, en 1999, la Provincia de Buenos Aires declaró la Reserva Natural Mar Chiquita y el Refugio de Vida Silvestre (Ley N°12.270), con una superficie aproximada de 55.000 ha, integrando gran parte del sector terrestre de la Reserva de Biosfera bajo la jurisdicción provincial. En el año 2009, mediante convenio entre el Ministerio de Defensa de la Nación y la Administración de Parques Nacionales, se creó la Reserva Natural de la Defensa Campo Mar Chiquita-Dragones de Malvinas, que protege 1.753 ha en torno a la base CELPA. Además de estas figuras principales, Mar Chiquita fue reconocida como Área Valiosa de Pastizal (AVP) (Bilenca y Miñarro, 2004) por la Fundación Vida Silvestre Argentina en el marco del Programa Pastizales, y como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA-BA11) por Aves Argentinas y BirdLife International. Finalmente, en el año 2022, la albufera fue incorporada a la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) como Sitio de Importancia Regional, debido a su papel fundamental como sitio de descanso y alimentación para estas especies migratorias.

Pastizal

- *Características generales*

Los pastizales naturales de la FCB pertenecen a la provincia fitogeográfica pampeana, correspondiendo específicamente a la Pampa Deprimida los localizados hacia el norte y a la Pampa Austral los hallados hacia el sur (Figura 7; Cabrera, 1976; Oyarzabal et al., 2018). El límite biogeográfico entre ambas unidades está definido por el Macizo de Tandilia (Soriano et al., 1992). Los pastizales constituyen sistemas caracterizados por la presencia de un estrato herbáceo dominado por especies de pastos y estepa de gramíneas (familia Poáceas), que puede estar acompañado por un componente de vegetación leñosa (Sala y Paruelo, 1997). La distribución de estas comunidades se halla íntimamente ligada tanto a los tipos de suelos asociados a las unidades geomorfológicas del área como a su respectivo grado de saturación hídrica (Soriano et al., 1992). Estas condiciones hidrológicas y edáficas locales definen una notable graduación ecológica en la vegetación, las cuales se extienden desde formaciones densas de gramíneas en suelos con mayor disponibilidad de agua, hasta el desarrollo de matorrales y la estepa psamófila sobre el cordón medanoso (Bilenca y Miñarro, 2004, Celsi, 2016). Estas últimas comunidades, adaptadas a condiciones de drenaje extremo, presentan valores de cobertura vegetal altamente variables (Figura 7) (Celsi, 2011; Nuñez Irazábal, 2019).

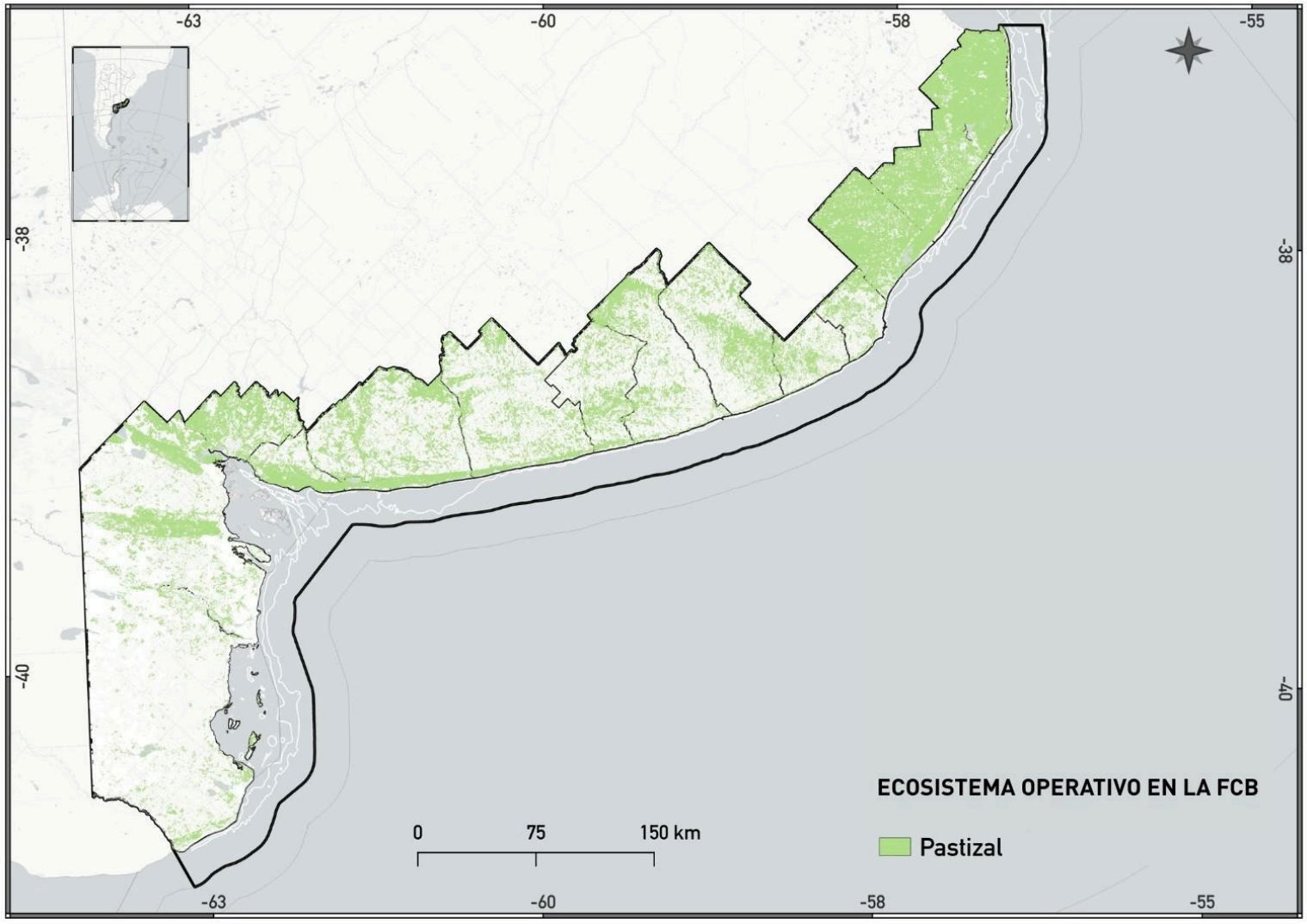


Figura 7. Localización del ecosistema de pastizal en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

En la FCB los pastizales están compuestos por hierbas, arbustos y subarbustos (Bilenca y Miñarro, 2004; Monserrat, 2010; Celsi, 2016). Entre los pastizales, predominan gramíneas como el chajapé (*Imperata brasiliensis*), el pasto hebra (*Poa lanuginosa*), el subarbusto brea (*Tessa riaabsinthioides*) y la marcela (*Achyrocline satureioides*). Además, se localizan herbáceas como la altamisa (*Ambrosia tenuifolia*), el plumerillo negro (*Oxypetalum solanoides*), *Calycera crassifolia*, el don Diego de noche (*Oenothera mollissima*), la *iridacea Sisyrinchium platense* y la leguminosa rastrera *Adesmia incana* (Monserrat, 2010; Celsi, 2011, 2016). Sobre las dunas y montículos activos frontales, predominan ampliamente dos gramíneas rizomatosas del género *Panicum*, comúnmente conocidas como "tupe", con una buena respuesta a la acumulación de arena, donde *P. racemosum* es común en la costa norte y resulta progresivamente reemplazada por *P. urvilleanum* hacia las dunas australes (Celsi y Monserrat, 2008ab; Celsi, 2016). También se localizan, en los pastizales de zonas bajas, especies características como la cola de zorro (*Cortaderia selloana*), los hunquillares (*Juncus acutus*) (Verettoni, 1964; Cabrera, 1976), la totora (*Typha angustifolia*), la espadaña (*Zizaniopsis bonariensis*), el duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*) (Vervoorst, 1967, Cabrera, 1976) y las espartinas (*Spartina ciliata* y *S. alterniflora*) (Cabrera, 1976, Celsi, 2013).

Específicamente, el sector norte (pampa deprimida) se encuentra caracterizado por pastizales con especies como *Bothriochloa laguroides*, *Paspalum dilatatum* y *Briza subaristata*, así como por *Sporobolus indicus*, *Stipa papposa* y *Paspalum vaginatum*, además de pastos de hoja ancha como *Ambrosia tenuifolia* y *Phyla canescens* (Bilenca y Miñarro, 2004; Monserrat, 2010). Por su parte sobre las dunas se localiza *Senecio crassiflorus*, *Polygala cyparissias*, *Androtrichum tryginum*, además de la oruga de mar (*Cakile maritima*) y la campanilla de las dunas (*Calystegia soldanela*) (Celsi, 2016). Por su parte, los pastizales de la pampa austral se caracterizan por *Stipa neesiana*, *S. trichotoma*, *S. tenuis*, *Piptochaetium napostaense* y *P. lejopodum* (Bilenca y Miñarro, 2004). Sobre las dunas crecen *Schinus johnstonii*, *Plantago patagonica*, *Ephedra ochreata*, *Hyalis argéntea*, el junquillo (*Sporobolus rigens*) y el subarbusto endémico *Senecio bergii.* También se localiza el romero amarillo (*Senecio subulatus*), *Polygala stenophylla*, matas de olivillo (*Hyalis argéntea*) y el retamo (endémica) (*Neosparton ephedroide*) (Celsi y Monserrat, 2008ab; Celsi, 2011, 2016).

- *Biodiversidad*

La composición florística del ecosistema pastizal de la FCB determina y promueve la elevada diversidad faunística asociada a este. La amplia variedad de taxones animales incluye insectos, como *Scotobius miliaris*, *S. ovalis*, *Nyctelia exasperata*, *Heilipus wiedemanni*, *Amydetes praeusta*, *Neodillonia albisparsa*) (Farina y Cicchino, 2016). También se identifican una variedad de reptiles, cuya distribución y supervivencia están íntimamente ligadas a la presencia de la vegetación psamófila. Las especies más representativas pertenecen al género *Liolaemus*, destacándose la lagartija de las dunas (*Liolaemus multimaculatus*),

especie endémica que utiliza las matas de pastos (*Spartina* y *Panicum* sp.) como refugio y requiere hábitats con baja o media cobertura vegetal (Kacoliris et al., 2009, 2015; Vega et al., 2000; Vega, 2010). Esta especie, declarada Monumento Natural provincial (Ley N°14.960/17) coexiste con la lagartija grácil (*Liolaemus gracilis*) y la lagartija de la arena (*Liolaemus wiegmannii*), que también se asocian a la vegetación arbustiva rala así como a los pastizales sub-arbustivos abiertos de las dunas (Block, 2014; Kacoliris et al., 2016). Complementando este ensamble, podemos mencionar la presencia del lagarto overo (*Salvator merianae*) y la viborita de cristal (*Ophiodes vertebralis*) (Block, 2014; Kacoliris et al., 2016).

Los pastizales, localizados a lo largo de toda la FCB, representan un ambiente fundamental que proporciona alimento, directo e indirecto, a numerosas aves con diversos hábitos de ingesta. Por un lado, los granívoros como el cachilo canela (*Donacospiza albifrons*) y el verdón (*Embernagra platensis*) se alimentan directamente de las espigas cargadas de semillas (Martínez, 2001). Por otro lado, las aves insectívoras tales como el pico de plata (*Hymenops perspicillatus*), la monjita dominicana (*Heteroxolmis dominicana*) o la tijereta (*Tyrannus savana*) utilizan sus elevadas espigas como perchas desde donde capturan sus presas en vuelo (Martínez, 2001; Pretelli et al., 2016). A su vez, las aves rapaces obtienen ventaja de este tipo de flora, ya que sus presas se esconden entre la vegetación; por tal motivo, es común observar especies como el gavilán ceniciento (*Circus cinereus*) y el gavilán planeador (*C. buffoni*) (Bó et al., 2007; Baladrón et al., 2012).

La importancia de este ecosistema se extiende a las marismas y juncales, donde ocurre una intensa actividad reproductiva que generalmente alcanza las mayores abundancias durante la temporada estival. Entre las especies más significativas de las marismas se encuentran el espartillero enano (*Spartonoica maluroides*), el burrito negruzco (*Laterallus spilopterus*), el espartillero, el lechuzón de campo (*Asio flammeus*), el ostrero pardo (*Haematopus palliatus*), el gavilán ceniciento (*Circus cinereus*), el chimango (*Milvago chimango*), el espinero pecho manchado (*Phacellodomus striaticollis*) y el varillero ala amarilla (*Agelasticus thilius*) (López-Lanús et al., 2008; Llambías et al., 2009; Bachman y Darrieu, 2010; Isacch y Cardoni, 2011, Isacch et al., 2014). En la región más austral, estas marismas son utilizados por el gaviotín pico amarillo (*Thalasseus sandvicensis eurygnatha*) y el gaviotín real (*Thalasseus maximus*), con colonias importantes localizadas en Bahía San Blas y Bahía Anegada (Quintana y Yorio, 1997; Yorio, 2005; Bala et al., 2009). Por su parte, los juncales son seleccionados para el establecimiento de colonias reproductivas por parte de la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*), la gaviota capucho café, la gaviota capucho gris (Chroicocephalus *cirrocephalus*), el cuervillo de cañada (*Plegadis chihi*), la garza mora (*Ardea cocoi*) y la garza blanca (*Egretta alba*) (Josens et al., 2009).

Finalmente, los pastizales psamófilos de la pampa deprimida son ampliamente utilizados para la nidificación, con picos de máxima actividad entre septiembre y febrero (Pretelli et al., 2013). En este ambiente pueden encontrarse el pecho amarillo común (*Pseudoleistes virescens*), la perdiz colorada (*Rhynchotus rufescens*), el burrito negruzco (*Porzana spiloptera*), el misto (*Sicalis luteola*), la loica pampeana

(*Sturnella defilippii*), la monjita dominicana (*Heteroxolmis dominicana*), la ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*), el ñandú (*Rhea americana*), el pato maicero (*Anas georgica*), el sietevestidos (*Poospiza nigrorufa*) y el curutié ocráceo (*Limnoctites sulphuriferus*) (Pretelli et al., 2016).

Los mamíferos de los pastizales de la FCB se caracterizan por su diversidad de hábitos y funciones ecológicas. Este ecosistema les brinda refugio y sustento a varias especies de pequeños y medianos mamíferos, incluyendo roedores, marsupiales y armadillos. Entre los roedores, se destaca el cuis chico (*Microcavia australis*), mientras que la presencia de marsupiales está representada por la comadreja overa (*Didelphis albiventris*) (Flores, 2006). En el grupo de los armadillos localizamos al peludo (*Chaetophractus villosus*) y la mulita pampeana (*Dasypus hybridus*), ambos excavadores que se alimentan de invertebrados (Vizcaino et al., 2006). Un taxón de gran valor por su endemismo en Argentina que se asocia a estos suelos es el pichi ciego (*Chlamyphorus truncatus*) (Ojeda et al., 2012). La alta concentración de presas en la densa cobertura vegetal de los pastizales también atrae a los carnívoros que utilizan estos espacios como áreas de caza, donde encontramos al zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*) y la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*). Estos carnívoros se benefician de la abundancia de roedores y aves que se refugian en el ambiente.

Estepa arbustiva

- *Características generales*

La franja costera bonaerense (FCB) incluye estepas arbustivas pertenecientes a dos unidades biogeográficas: la provincia fitogeográfica Pampeana y la provincia fitogeográfica del Monte, cada una con características estructurales y florísticas particulares (Figura 8; Oyarzabal et al., 2018). En la provincia fitogeográfica Pampeana, la estepa arbustiva se distribuye principalmente en laderas serranas y afloramientos rocosos, asociada al complejo orográfico Tandilia–Ventania, considerado un ecosistema con rasgos propios (Kristensen y Frangi, 1995). Esta comunidad presenta un estrato arbustivo bajo, con una cobertura del 100%, de hasta 1 m de altura, dominado por especies como *Baccharis tandilensis*, *B. articulata*, *Colletia paradoxa* y *Discaria longispina*. A pesar de su singularidad florística y ambiental, aún no se dispone de un mapa de vegetación detallado para estos sistemas (Lizzi et al., 2007).

Por otro lado, la provincia fitogeográfica del Monte aporta a la FCB estepas arbustivas de marcado carácter xerofítico, adaptadas a condiciones de aridez, con una cobertura que ronda en el 50%. La vegetación presenta hojas pequeñas o reducidas a espinas, tallos fotosintetizantes, cutículas engrosadas y órganos suculentos, junto con ciclos anuales breves. El tipo de vegetación dominante está constituido por estepas de arbustos xerófitos de follaje perenne o subperenne, en su

mayoría pertenecientes a la familia Zygophyllaceae, destacándose especialmente el género Larrea.

En el sur de la FCB, la estepa arbustiva del Monte está conformada principalmente por *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia* y *Montea aphylla* (Roig et al., 2009). Estas comunidades alcanzan entre 1,5 y 3 m de altura, presentan una cobertura del 50 al 80% y se desarrollan sobre antiguas planicies aluviales relativamente bajas. Fisonómicamente se manifiestan como un matorral denso, con un estrato leñoso bajo (2-2,5 m) y casi continuo, en el que se intercalan isletas de *Geoffroea decorticans* y ejemplares aislados de *Prosopis flexuosa*. También aparecen *Capparis atamisquea*, así como Chuquiraga erinacea y Condalia microphylla, ambas muy abundantes (Bóo et al., 1997; León et al., 1998; Morello et al., 2012). El estrato de gramíneas en estas estepas presenta una riqueza específica superior a la registrada en otras comunidades de zigofiláceas del Monte. Dentro de este estrato, las gramíneas C4 adquieren una importancia significativa, favorecidas por condiciones ambientales locales que incluyen precipitaciones anuales superiores a 250 mm, temperaturas elevadas y un régimen isohigro (Paruelo y Lauenroth, 1996; León et al., 1998; Paruelo et al., 1998; Abraham et al., 2009).

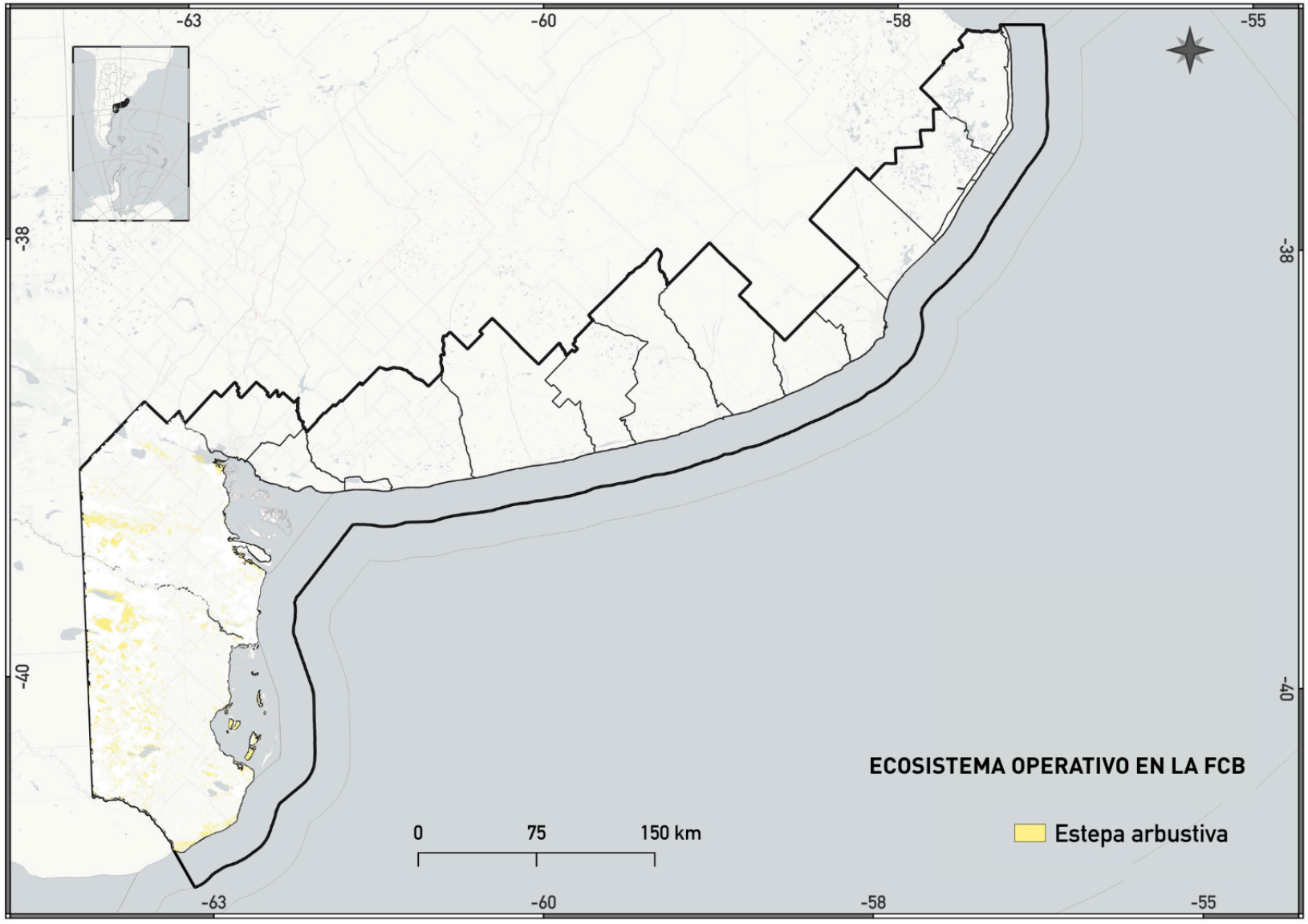


Figura 8. Localización del ecosistema de estepa arbustiva en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia

- *Biodiversidad*

Entre los mamíferos más representativos se destacan el puma (*Puma concolor*), el gato montés (*Leopardus geoffroyi*), el zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), el peludo (*Chaetophractus villosus*), la mara (*Dolichotis patagonum*), la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*), el huroncito patagónico (*Lyncodon patagonicus*), el zorrino (*Conepatus chinga*), la vizcacha (*Lagostomus maximus*); en la estepa arbustiva del sudeste bonaerense también se destaca el cuis (*Cavia aperea*) (Agnolin et al., 2016). En el sur de la FCB existen poblaciones de guanaco (*Lama guanicoe*). (También se encuentran especies introducidas, como la liebre europea (*Lepus europaeus*) y el chancho cimarrón (*Sus scrofa*) (Ballari et al., 2019).

Entre los reptiles, destaca la presencia de la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*), el lagarto overo (*Salvator merianae*) (Kacoliris et al., 2016). En cuanto a las aves, podemos mencionar la martineta común (*Eudromia elegans*), el inambú común o perdiz (*Nothura maculosa*), el milano blanco (*Elanus leucurus*), el halcón plomizo (*Falco femoralis*), la lechuza del campanario (*Tyto alba*), la lechucita de las vizcacheras (*Athene cunicularia*), el carpintero real (*Colaptes melanochloros*), la golondrina patagónica (*Tachycineta meyeni*), el jilguero dorado (*Sicalis flaveola*), la loica común (*Sturnella loyca*), la cabecita negra (*Carduelis magellanica*), y la golondrina negra (*Progne modesta*).

En la estepa arbustiva del Monte se han registrado tres aves globalmente amenazadas, con buenas poblaciones de cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*). Existen además registros históricos para otras especies amenazadas como el choique (*Rhea pennata*), el águila coronada (*Buteogallus coronatus*), el espartillero enano (*Spartonoica maluroides*) y la viudita chica (*Knipolegus hudsoni*). Es un sitio importante para poblaciones reproductivas de varias especies endémicas de Argentina como el canastero patagónico (*Asthenes patagonica*), el cacholote pardo (*Pseudoseisura gutturalis*), la monjita castaña (*Neoxolmis rubetra*), el yal carbonero (*Phrygilus carbonarius*) y la monterita canela (*Poospiza ornata*). También es interesante destacar que a nivel provincial el canastero patagónico (*Asthenes patagonica*), sólo habita las estepas arbustivas del sur. Este ambiente es importante como sitio de nidificación para numerosos passeriformes, principalmente furnáridos, tiránidos y emberízidos. Finalmente confluyen en el área especies de diversos ensambles.

Bosque nativo

- *Características generales*

Sobre la FCB se localizan dos tipos de bosques nativos (Figura 9). En la región norte, en la pampa deprimida asentado sobre conchillas, suelos calcáreos y acantilados inactivos se desarrolla el bosque nativo de tala (*Celtis ehrenbergiana*)

(Cabrera, 1976; Segura, 2018). Por su parte, en la pampa austral se localiza el bosque nativo Monte Espinal (Figura 9) (Cabrera, 1976; Torres Robles et al., 2015). Cabe destacar que, en la actualidad, los bosques de la FCB se presentan como parches fragmentados y muy amenazados por la invasión de especies forestales exóticas (como pinos, eucaliptos y acacias) plantadas históricamente para la fijación de dunas, así como por la deforestación para la implantación de cultivos (Segura, 2018; Gaspari et al., 2021).

El *bosque nativo de tala* se extiende en una franja relativamente estrecha desde la ribera del Río de la Plata, en los partidos de Magdalena y Punta Indio, hasta la zona de Mar Chiquita (Arturi y Goya, 2004). El nombre de este bosque proviene de su especie dominante que actúa como nodriza, facilitando el asentamiento de otras especies leñosas. Dentro de estas especies acompañantes se destaca el coronillo (*Scutia buxifolia*), fundamental para la supervivencia de la mariposa bandera argentina (*Morpho epistrophus*), cuya oruga se alimenta exclusivamente de sus hojas. El molle (*Schinus longifolius*), la sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), el ceibo (*Erythrina crista-galli*), el saúco (*Sambucus australis*) y el ombucillo (*Phytolacca tetramera*) única especie vegetal endémica de los Talares, son árboles característicos de este bosque nativo (Cabrera, 1968; Goya et al., 1992; Canals, 2000).

El bosque nativo *Monte Espinal* es una formación xerófila o adaptada a la sequía, de carácter abierto o de tipo sabana (Torres Robles y Rodríguez, 2023). Los árboles nativos no forman un dosel cerrado continuo, sino que se encuentran dispersos, a menudo rodeados por un denso estrato arbustivo y un piso de pastizales. La altura promedio de los árboles es generalmente baja (Zeberio et al., 2018). El desarrollo de este bosque está íntimamente ligado a los suelos arenosos y bien drenados, o a los cordones de conchilla que permiten el desarrollo de especies leñosas (Torres Robles y Rodríguez, 2023). Este ecosistema es fundamental como corredor biológico y como límite austral de especies como el caldén (*Prosopis caldenia*) y el algarrobo (*Prosopis flexuosa*). Sin embargo, es una zona vulnerable debido al avance de la frontera agropecuaria y la tala histórica (Gabella et al., 2013; Gaspari et al., 2021).

La flora es una mezcla de las especies dominantes del Espinal y las del Monte. El estrato arbóreo dominante incluye el caldén, árbol característico del Espinal que abunda en esta transición y provee madera dura y sombra (Gabella, 2014). Coexiste con el algarrobo, un árbol típico del Monte y de la familia de las leguminosas, conocido por sus vainas comestibles. Además, se registra la presencia del chañar (*Geoffroea decorticans*), un árbol de tronco verde, resistente a la sequía, y la sombra de toro, un árbol o arbusto grande con hojas perennes y forma característica. El estrato arbustivo y subarbustivo se caracteriza por las jarillas (*Larrea spp.*), arbustos dominantes del Monte y resistentes, además del piquillín (*Condalia microphylla*), un arbusto espinoso con frutos pequeños y comestibles y el molle, un arbusto o árbol pequeño que aporta diversidad al monte (Torres Robles y Rodríguez, 2023).

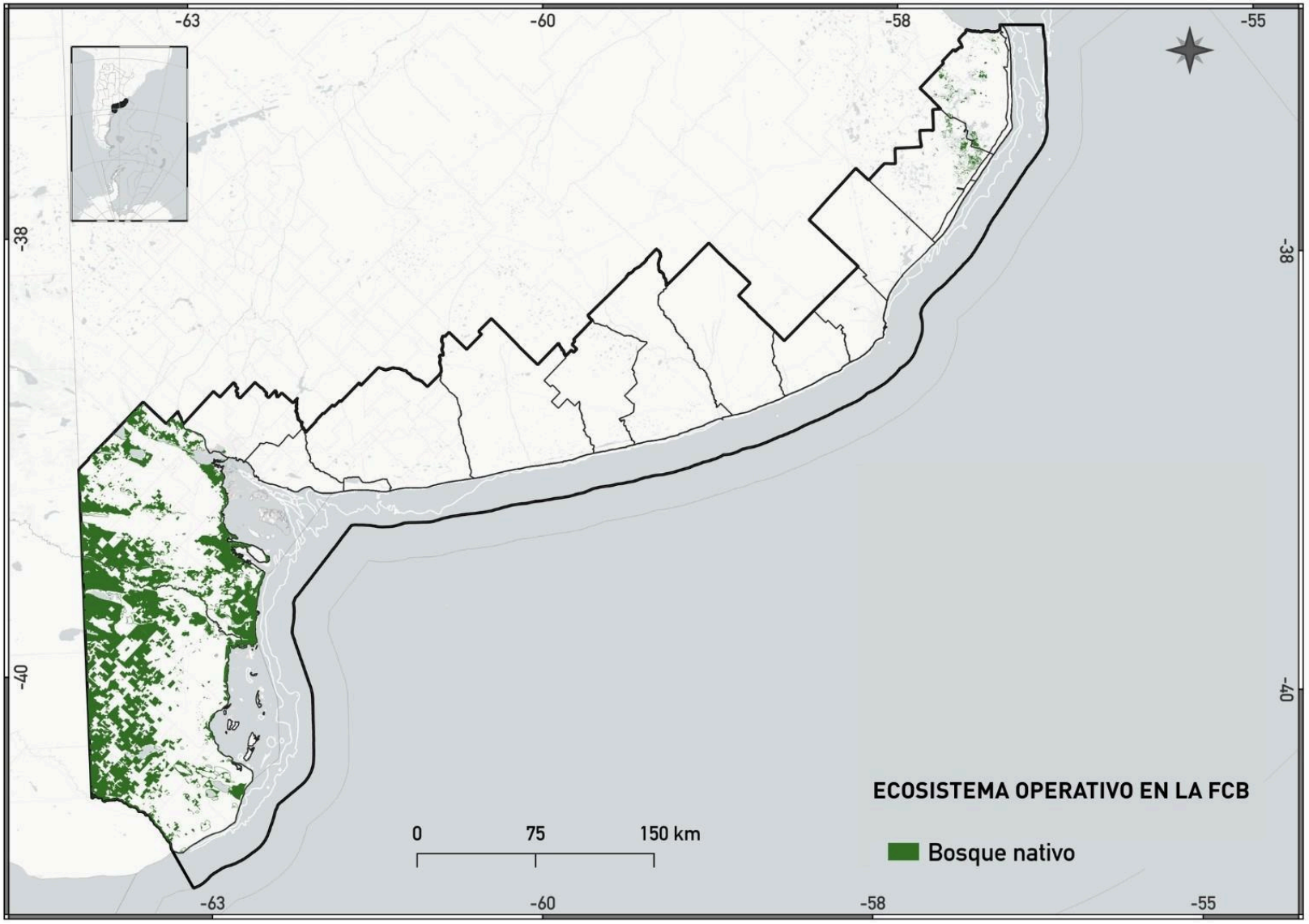


Figura 9. Localización del ecosistema de bosques nativos en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

- *Biodiversidad*

El *bosque de Tala* representa un ecosistema insular de alta biodiversidad en el medio de la planicie pampeana, siendo un hábitat de especies de mariposas endémicas o especializadas, así como de aves, reptiles y mamíferos (Segura, 2018). Dentro de los invertebrados podemos mencionar el arañón de monte (*Polybetes pitagoricus*) y la mariposa bandera argentina (Canals, 2000). Presenta una gran diversidad de especies de aves que utilizan sus árboles para nidificar. Entre ellas podemos mencionar el cardenal común (*Paroaria coronata*), el tacuarita azul (*Polioptila dumicola*), el churrinche (*Pyrocephalus rubinus*) y el chiflón (*Syrigma sibilatrix*) (Pretelli et al., 2025).

En cuanto a los reptiles y anfibios, la zona se encuentra caracterizada por la presencia del lagarto overo (*Salvator merianae*), la víborita ciega (*Amphisbaena angustifrons*), la falsa yarará (*Xenodon dorbignyi*) y la yarará o víbora de la cruz (*Bothrops alternatus*). Asimismo, en los pajonales es muy común la ranita de zarzal (*Boana pulchella*) junto con la rana criolla (*Leptodactylus latrans*) (Kacoliris et al., 2016). Finalmente, entre los mamíferos se registra la presencia de la mulita (*Dasypus hybridus*), el coipo (*Myocastor coypus*), la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), el zorro gris (*Lycalopex gymnocerus*) y la especie endémica el tucu-tucu de los talares (*Ctenomys talarum*) (Agnolin et al., 2016).

Por su parte, en el bosque nativo *Monte Espinal* la fauna refleja su carácter transicional, combinando especies pampeanas del monte, así como patagónicas (Arturi et al., 2011). Respecto a las aves, encontramos el choique (*Rhea pennata*), similar al ñandú común pero más pequeño y propio de la estepa patagónica y del Monte. También se localizada la presencia del cardenal común y del cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*), además del flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) dada la cercanía a la costa y la presencia de la Laguna Chasicó (Pretelli et al., 2016).

Entre los reptiles se destaca la presencia de la tortuga terrestre argentina (*Chelonoidis chilensis*), una especie vulnerable que habita estos montes, y a la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*), una serpiente venenosa que se encuentra en los ambientes secos (Kacoliris et al., 2016). Finalmente, entre los mamíferos destaca la mara o liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*), un roedor endémico de gran tamaño muy común en las áreas abiertas y arbustivas de esta región. También es frecuente el zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), un predador generalista muy extendido en el área, así como el pichi (*Zaedyus pichiy*) un armadillo pequeño típico de zonas semiáridas. Específicamente, en el sur de la localidad de Patagones, se localiza la presencia de poblaciones relictuales de guanaco (*Lama guanicoe*) (Agnolin et al., 2016).

Forestación implantada

- *Características generales*

En la FCB se presentan diferentes tipos de forestaciones exóticas que fueron establecidas por el ser humano con el objetivo primario de fijar dunas y médanos, además de la producción maderera (Figura 10; Isla et al., 2001; Isla y Lasta, 2010). El objetivo inicial de realizar estas forestaciones fue detener el avance de las dunas móviles hacia el interior, protegiendo así asentamientos y tierras productivas. Las principales especies utilizadas para esta tarea son el pino marítimo (*Pinus pinaster*), el pino insigne (*Pinus radiata*), la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) y en menor medida los eucaliptos (*Eucalyptus sp.*) (Isla y Lasta, 2010).

Esta forestación implantada transformó gran parte de las Barreras Medanosas Oriental y Austral, dando lugar a los característicos paisajes de "bosques" costeros actuales (Isla et al., 2001; Fernández et al., 2018). Las áreas donde históricamente se concentraron los esfuerzos de fijación de médanos y, por lo tanto, la presencia de estos bosques es más notoria, incluyen los partidos costeros al sur de la Bahía Samborombón. Allí se encuentran las localidades turísticas que se fundaron sobre dunas fijadas artificialmente como Pinamar, Cariló, Villa Gesell, Ostende y Mar de las Pampas (Verón y Barragán Muñoz, 2015; Garzo et al., 2021). La distribución es más dispersa al sudeste y sudoeste de la FCB, en la Barrera Medanosa Austral. Sobre este sector se encuentran grandes forestaciones en dunas asociadas a grandes establecimientos rurales, urbanizaciones cerradas y en cercanías de localidades como Monte Hermoso y Pehuén-Co (Durán, 2016; Fernández et al., 2018; Nuñez Igarzábal, 2019).

- *Biodiversidad*

La fauna asociada a las *forestaciones implantadas* en la FCB se caracteriza por un ensamblaje modificado de especies. La estructura densa y sombreada del pinar exótico favorece a algunas especies de fauna que buscan refugio o nidificación en árboles, pero perjudica severamente a la fauna especializada del ecosistema original de dunas abiertas y pastizales costeros (psamófilos) (Kühn y Klotz, 2006; Celsi, 2016).

El estrato arbóreo alto de los pinos es especialmente relevante para las aves. La densidad de las ramas y la altura ofrecen sitios de anidación y refugio que no existían en el ambiente de dunas. Se observan especies como la cotorra (*Myiopsitta monachus*), el hornero (*Furnarius rufus*), el benteveo (*Pitangus sulphuratus*), el naranjero (*Thraupis bonariensis*), el churrinche (*Pyrocephalus rubinus*) y el chimango (*Milvago chimango*) que utiliza las copas altas para buscar presas (Haag et al., 2020). También se destaca la presencia de mamíferos típicos del ambiente pampeano que usan el bosque como refugio, entre los que encontramos a la comadreja overa, diversos roedores de pequeño tamaño (Schaaf et al., 2024), la liebre europea (*Lepus europeus*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) y el gato montés (*Leopardus georoyi*) (García et al., 2024c).

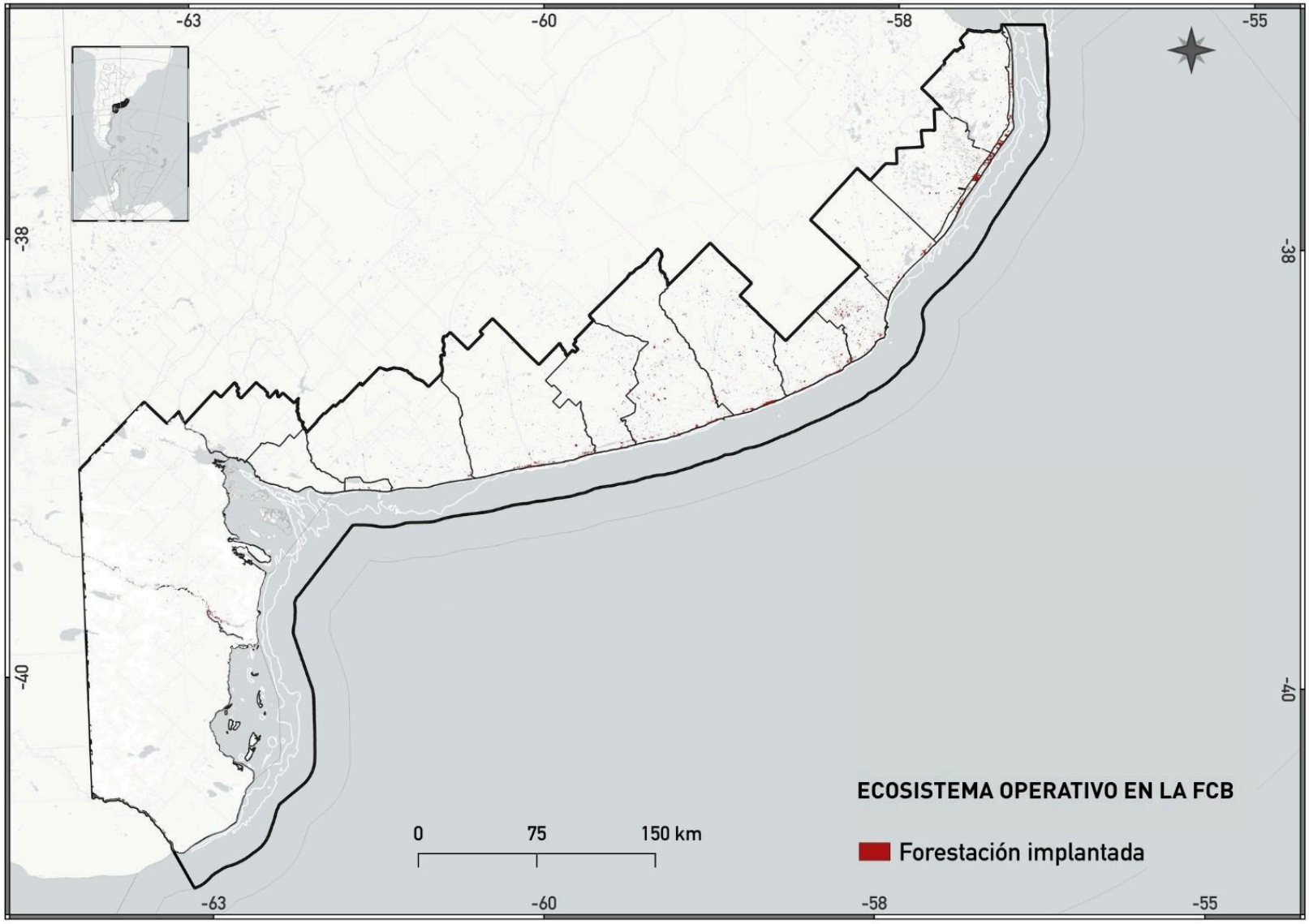


Figura 10. Ecosistema de forestación implantada en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

Cultivos agrícolas

- *Características generales*

Un *cultivo agrícola* se define como la siembra o plantación intencional y manejo de plantas, generalmente en grandes superficies, con el propósito de obtener un producto utilizable por el ser humano, ya sea para alimentación, fibra, biocombustibles o materia prima industrial. En el contexto de la FCB, se refiere a la producción vegetal que se realiza en las áreas linderas a la costa, excluyendo los pastizales naturales y las forestaciones implantadas (Figura 11; Sarandón y Sarandón, 2014; INTA, 2020).

La actividad agrícola en esta franja está fuertemente condicionada por la proximidad al mar, la naturaleza del suelo y la influencia climática (INTA, 2020). Sobre la base de estas características, los cultivos se dividen principalmente en dos categorías: la agricultura extensiva que predomina en la FCB, mientras que la agricultura intensiva se concentra en áreas próximas a los centros urbanos de la FCB. Los cultivos extensivos del interior se orientan a la producción de trigo, cebada, girasol y, en menor medida, soja. Por su parte, los cultivos intensivos, principalmente horticultura y frutales, se localizan en zonas como Mar del Plata y el Partido de La Costa, donde se observa una coexistencia de sistemas convencionales, en transición y agroecológicos (Molpeceres et al., 2020; Molpeceres y Zulaica, 2025). La producción regional se destaca por el cultivo de papa en el corredor Balcarce–Mar del Plata, acompañado por hortalizas como lechuga, tomate y acelga, destinadas al consumo local y regional. Asimismo, se registra la presencia de frutales como el kiwi, especialmente en Mar del Plata, favorecido por las condiciones climáticas moderadas del área. Estas configuraciones productivas se desarrollan en un contexto atravesado por conflictos socioambientales vinculados al uso de agroquímicos y regulaciones territoriales (Molpeceres et al., 2020; Molpeceres y Zulaica, 2024).

Es importante señalar que la actividad agrícola en la FCB enfrenta diversas limitaciones ambientales que condicionan su desarrollo. Los suelos, mayormente arenosos y con bajo contenido de materia orgánica, presentan escasa fertilidad y alta permeabilidad, especialmente en zonas próximas a las dunas como el Partido de La Costa y Pinamar, lo que obliga a aplicar técnicas cuidadosas de riego y fertilización. A esto se suma el riesgo de salinización del suelo o del agua subterránea en áreas bajas o cercanas a lagunas y marismas, lo que restringe los cultivos más sensibles. Además, la presencia constante de vientos marítimos puede generar erosión y daños en los cultivos, requiriendo la instalación de cortinas forestales o barreras de protección (Kowaljow et al., 2014; Casas y Albarracín, 2015; Athor y Celsi, 2016).

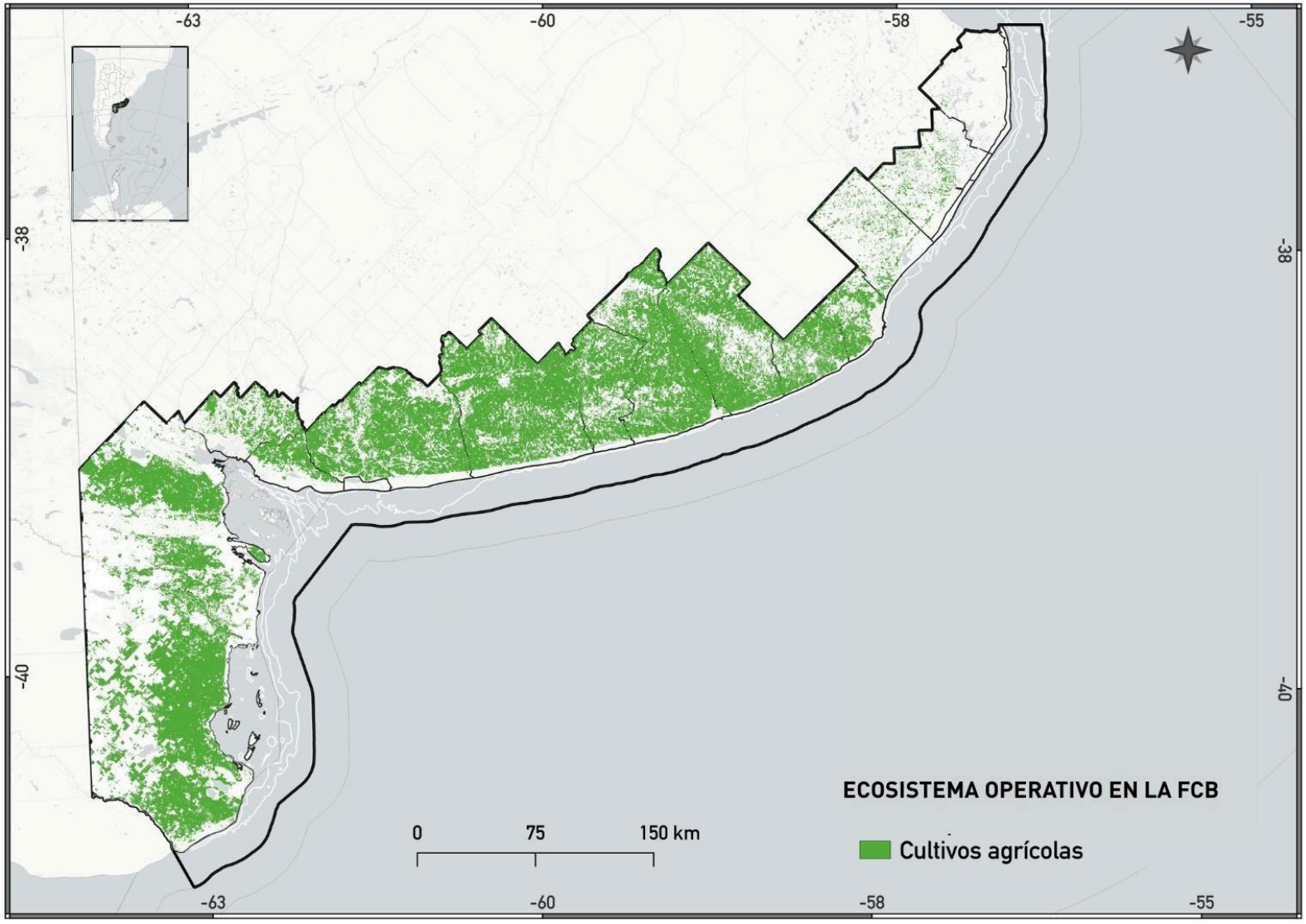


Figura 11. Localización del ecosistema cultivo agrícola en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

- *Biodiversidad*

La biodiversidad asociada a los cultivos agrícolas en la FCB difiere notablemente de la biodiversidad de los ecosistemas naturales. En esencia, estos agroecosistemas son entornos simplificados que albergan un conjunto de especies, algunas benéficas y otras consideradas plagas. Las características de esta biodiversidad están fuertemente marcadas por el tipo de manejo y la conexión con los hábitats naturales remanentes (Altieri, 1999). Los sistemas de producción agroecológica y orgánica tienden a sostener niveles más altos de biodiversidad en comparación con los manejos convencionales. Esto se debe a prácticas como la reducción o eliminación de agroquímicos, la diversificación de especies cultivadas, el uso de coberturas vegetales y la preservación de bordes, corredores biológicos y franjas de vegetación espontánea. En zonas hortícolas y frutícolas como el cordón frutihortícola de General Pueyrredon, este tipo de manejo favorece una mayor presencia de insectos benéficos, polinizadores, microorganismos del suelo y fauna asociada, lo que contribuye a la regulación natural de plagas y a una mejora en la estructura y fertilidad de los suelos (Molpeceres y Zulaica, 2024). Además, la mayor heterogeneidad espacial y temporal de los cultivos agroecológicos promueve mosaicos productivos que sostienen una diversidad biológica más robusta, fortaleciendo la resiliencia ecológica frente a perturbaciones ambientales propias del litoral bonaerense (Sarandón y Flores, 2014; O´Connor et al., 2022; Zulaica et al., 2022).

Las especies que efectúan un control biológico incluye organismos que regulan las plagas y contribuyen a la salud del suelo. Podemos mencionar a las abejas y polinizadores silvestres, los cuales son importantes en cultivos intensivos como el kiwi, donde la polinización natural o asistida con colmenas de abejas domésticas (*Apis mellifera*) es crucial para el tamaño y la calidad del fruto. También la presencia y actividad de la macro y microfauna del suelo, como lombrices y microorganismos, los cuales son clave para la fertilidad (Howpage et al., 2001; Brussaard et al., 2007; Garibaldi et al., 2011).

Por otro lado, el ambiente uniforme de un monocultivo favorece la proliferación de ciertas especies que constituyen plagas para los cultivos como el escarabajo de la papa (*Leptinotarsa decemlineata*) o diversos pulgones y virus. Así como diversas especies vegetales resistentes o adaptadas al manejo del cultivo, que compiten por recursos. Tal es el caso de *Conyza bonariensis* o malezas de hoja ancha que requieren control químico (Alyokhin et al., 2008; Marzetti, 2012). Cabe destacar que los cultivos manejados de manera convencional no suelen albergar fauna especializada, pero sí atraen a especies generalistas de los hábitats vecinos. Tal es el caso de las palomas, tordos, cotorras, loros, así como de garzas y aves vadeadoras encontrados en los límites con cuerpos de agua o pastizales naturales. Otro grupo asociado a los cultivos, pero no específicos de ellos lo constituyen los mamíferos como la vizcacha (*Lagostomus maximus*), la mulita y el peludo (Agnolin et al., 2016; Zufiaurre et al., 2017).

Dunas y médanos

- *Características generales*

La Barrera Medanosa Oriental y Austral constituye un rasgo geomorfológico distintivo de la FCB, caracterizada por su extensión longitudinal de dunas costeras y médanos móviles o fijos que actúan como una protección natural contra la erosión marina y los vientos (Bértola et al., 1999; Cortizo et al., 2010; Codignotto et al., 2012). Esta formación arenosa se extiende a lo largo de gran parte del litoral, desde Punta Rasa al norte hasta el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Figura 12). El sistema completo de barreras se divide en dos secciones principales: la Barrera Medanosa Oriental tiene su punto de partida en el norte en Punta Rasa, extremo sur de la Bahía de Samborombón, y se extiende como un cordón casi continuo de aproximadamente 192 km hasta la Laguna Costera Mar Chiquita o sus inmediaciones (Dadon y Matteucci, 2006). Sin embargo, su continuidad se ve abruptamente interrumpida en la zona de la ciudad de Mar del Plata por el afloramiento del Macizo de Tandilia (Isla et al., 2001; Dadon y Matteucci, 2006). Esta antigua formación rocosa, penetra en el mar y da lugar a una notable ruptura en el paisaje costero, formando imponentes acantilados que exponen las rocas basales y suprayacentes, contrastando fuertemente con las playas y dunas arenosas que la rodean (Verón y Bértola, 2014).

Al sur de esta interrupción se retoma la Barrera Medanosa Austral, que comienza al Sur de la ciudad de Miramar. Esta sección se extiende, aunque de forma más discontinua debido a interrupciones por urbanizaciones costeras y cursos de agua, a lo largo de la costa sudeste y sudoeste de la provincia, abarcando partidos como Lobería, Necochea, San Cayetano, Tres Arroyos, Coronel Dorrego y Monte Hermoso, llegando hasta la zona de Punta Alta (Partido de Coronel Rosales) (Isla et al., 2001; Bértola et al., 2009). Por lo tanto, el sistema completo de barreras de la FCB se extiende, de manera discontinua, desde Punta Rasa en el norte hasta el sudoeste de la provincia, con la notable interrupción del Macizo de Tandilia a la altura de Mar del Plata (Figura 12).

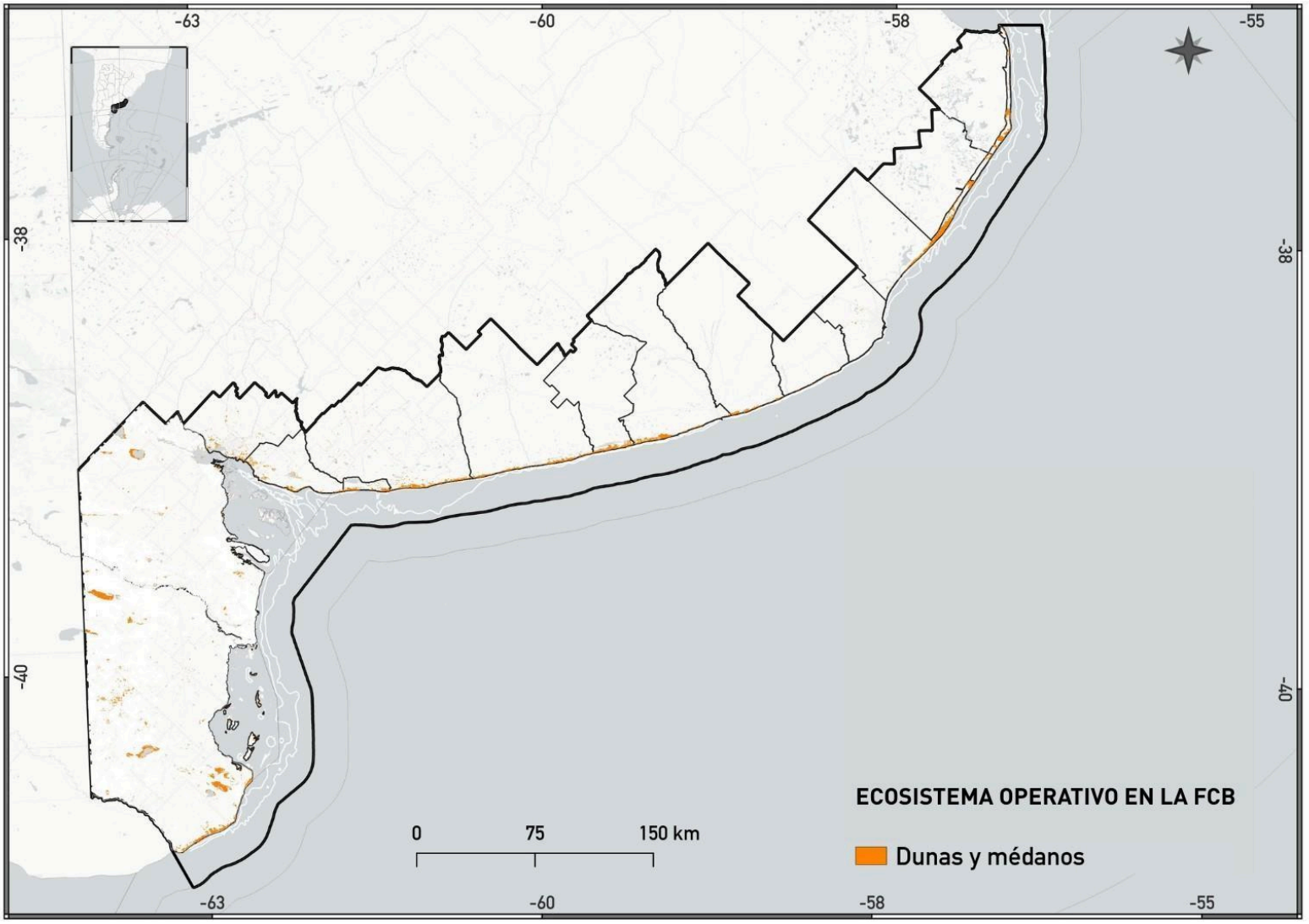


Figura 12. Localización del ecosistema de dunas y médanos en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

El frente litoral de las barreras medanosas, tanto en su sector Oriental como Austral, está dominado por los médanos o dunas vivos (activos), que representan la fase más plástica y enérgica del sistema costero. Ambas barreras se definen intrínsecamente por la existencia de estas dunas activas, caracterizadas por una superficie que permanece predominantemente desnuda de vegetación y está sujeta a la continua movilización de arena por el viento, fenómeno conocido como transgresión eólica (Isla et al., 2001; Codignoto et al., 2012; Verón y Bértola, 2014). En la Barrera Medanosa Oriental, esta dinámica impulsada por el viento da forma y permite el avance de extensos campos litorales transgresivos, con anchos que pueden alcanzar varios kilómetros (Violante y Parker, 2000; Isla et al., 2001). De manera similar, en la Barrera Medanosa Austral, que se extiende desde el sur de la ciudad de Miramar hasta Punta Alta (Dadon y Matteucci, 2006), el estado vivo o desnudo de las dunas es igualmente significativo. En los partidos de San Cayetano y Tres Arroyos, el régimen de alta disponibilidad de arena, sumado a la intensidad del transporte eólico, asegura que la morfología de las dunas permanezca inestable, desplazándose y transformándose constantemente (Bértola et al., 2009; Cortizo, 2010; Verón y Bértola, 2014; Bértola et al., 2017). En balnearios como Monte Hermoso, estas dunas se ubican como las formaciones más próximas al mar, y su superficie presenta una cobertura vegetal escasísima (Núñez Igarzábal, 2019).

El estado desnudo de la duna es un rasgo crucial que diferencia el frente costero del interior estabilizado por pastizales, y la existencia de estos médanos vivos, en ocasiones dispuestos incluso colgados sobre acantilados antiguos, subraya la importancia de este sector costero como un área de activa sedimentación eólica (Isla, 1997; 2006). Este sector activo no solo revela la energía del sistema, sino que también es un factor determinante para la subsistencia de la fauna y flora altamente especializada, que debe adaptarse a la inestabilidad del sustrato y a la baja cobertura vegetal (Isla et al., 2001; Nuñez Igarzábal, 2019). La conservación de esta dinámica, aunque vista como desnuda es fundamental para la salud ecológica de la barrera (Isla y Lasta, 2010).

- *Biodiversidad*

El ecosistema de la Barrera Medanosa Oriental y Austral, caracterizado por sustratos arenosos inestables y escasa vegetación, alberga una fauna especializada que refleja la singularidad de este ambiente costero. Entre los mamíferos, el exponente más característico y estrictamente asociado a las dunas costeras vivas de ambas barreras es el Tuco-tuco del género *Ctenomys* (Mora et al., 2010, 2013). Este roedor cavador pasa la mayor parte de su vida bajo tierra, siendo sus hábitos subterráneos clave para la aireación y mezcla de los suelos arenosos. Si bien su presencia es constante en las dunas frontales desnudas, la especie o subespecie que habita se diferencia según la barrera geográfica (Mora et al., 2010, 2013; Agnolin et al., 2016). Otros mamíferos de la fauna pampeana, como el zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*) o diversos armadillos como el peludo (*Chaetophractus villosus*) pueden transitar por estos ambientes en busca de alimento, pero su

distribución no está estrictamente limitada al primer cordón dunícola desnudo como la de *Ctenomys* (Agnolin et al., 2016).

El ensamble faunístico que comparten ambas barreras en las zonas de transición y dunas incluye una rica diversidad de anfibios y reptiles. Entre los anfibios se encuentran el sapo común (*Rhinella arenarum arenarum*), el sapito de jardín (*Rhinella dorbignyi*), y varias ranas como la rana del zarzal (*Hypsiboas pulchellus*), la rana común (*Leptodactylus latrans*) y la ranita de Fernández (*Physalaemus fernandezae*) (Kacoliris et al., 2016). Este grupo faunístico en particular suele asociarse a los bajos interdunales. Por su parte, el grupo de los reptiles destaca por la presencia de lagartijas, incluyendo a la lagartija overa (*Salvator merianae*) y la emblemática y amenazada lagartija de las dunas (*Liolaemus multimaculatus*), especie endémica de estos arenales (Vega, 2010; y kacoliris et al., 2016). Además, se registra la presencia de la lagartija arenícola (*Liolaemus wiegmannii*), la viborita de cristal (*Ophiodes vertebralis*), la culebra listada (*Lygophis anomalus*) y la falsa coral (*Oxyrhopus rhombifer rhombifer*) (Kacoliris et al., 2016), lo que subraya la importancia del cordón medanoso como corredor biológico.

Al analizar las barreras de forma diferenciada, específicamente en la Barrera Medanosa Oriental, se destaca la presencia del Tuco-tuco de los talares (*Ctenomys talarum*) (Fernández et al., 2019), una especie es de amplia distribución a lo largo de la FCB. Otras especies propias de esta barrera son la ranita hocicuda (*Scinax squalirostris*) y la lagartija brillante (*Mabuya dorsivitatta*) (Kacoliris et al., 2016). Por su parte, en la Barrera Medanosa Austral además de encontrarse el Tuco-tuco de los talares, se encuentra al Tuco-tuco de las dunas (*Ctenomys australis*) (Austrich et al., 2019). Esta especie es endémica de este cordón dunícola frontal y su existencia está completamente ligada a la inestabilidad del sustrato y la escasa cobertura vegetal (Mora et al., 2013). El Tuco-tuco de las dunas ha desarrollado adaptaciones específicas para sobrevivir en este ambiente extremo y su presencia define la salud ecológica del médano vivo en este sector de la costa. Su estado de conservación según la Categorización de los Mamíferos de Argentina es En Peligro. Por su parte, la herpetofauna austral se encuentra caracterizada por especies como el sapito panza roja (*Melanophryniscus aff. Montevidensis*), la lagartija cola roja (*Aurivela longicauda*) y la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*) (Agnolin et al., 2016).

Playas

- *Características generales*

La playa puede definirse, en términos geomorfológicos, como la acumulación de sedimento no consolidado que se extiende desde la base del acantilado, o el pie del médano frontal, o el límite de la vegetación hasta el nivel más bajo que alcanza la marea durante una bajamar o la ruptura de las olas (Komar, 1998; Masselink y Hughes, 2014). Esta zona de interfaz es dinámica y está

constantemente remodelada por la acción del oleaje, las mareas y el viento, sirviendo como una zona de amortiguación entre el ambiente marino y el terrestre. Por lo general, está compuesta por arena, grava o cantos rodados, cuyo tamaño de grano y forma de depósito son indicadores directos de la energía predominante en la costa (Bird, 2008).

La FCB presenta una notable diversidad de ambientes de playa, que pueden caracterizarse generalmente según la composición de sustrato y la energía del oleaje dominante, siendo predominantes las playas arenosas a lo largo del cordón medanoso (Isla et al., 2001; Isla y Lasta, 2010; Verón y Bértola, 2014). Estas playas son generalmente disipativas en sus sectores norte y centro, y tienden a ser intermedias o más reflectivas cerca de estructuras duras, reflejando una variabilidad en su morfodinámica (Isla et al., 2001, Verón y Bertola, 2014). Un segundo tipo son las playas de acantilado, ubicadas principalmente entre Mar Chiquita y Miramar, donde la erosión del macizo de Tandilia expone formaciones rocosas (Cortizo, 2005). Finalmente, existen sectores de playas fangosas o mixtas en ambientes de baja energía como la Bahía de Samborombón (no contemplada en el área de estudio) y estuarios como el de Bahía Blanca (Violante y Parker, 1999), el cual se configura a partir de la limitada descarga fluvial y la acción de mareas mesotidales, las cuales son el factor principal que determina su dinámica sedimentaria, sus canales, planicies de marea e islotes dispersos (Melo, 2021; Pratolongo y Fiori, 2021). La constante migración de los bancos arenosos y la redistribución de sedimentos dan forma a este sistema físico complejo, caracterizado por microhábitats intermareales que sustentan una rica biodiversidad. Cabe destacar, en la cuenca del Río Colorado, la presencia de un sistema de islas de barrera alineadas en sentido norte-sur (de ≈180 m de ancho). Detrás de ellas, se forman sistemas albuféricos con planicies de marea, marismas y numerosos canales, lo que le confiere la característica de ser un delta dominado por olas y mareas (Codignotto, 1997; Perillo y Piccolo, 2004).

La caracterización de la FCB se profundiza al considerar la vulnerabilidad y la dinámica erosiva influenciada por factores naturales y antrópicos (Merlotto et al., 2017). En este contexto, la pendiente de la playa frontal resulta un rasgo crucial definido como la relación entre el desnivel existente entre la cresta de la berma de playa y las bajamares, respecto a la distancia horizontal entre ambos, lo que influye directamente en la energía del oleaje que afecta el perfil de la costa y, por lo tanto, en la morfodinámica (Merlotto et al., 2019). La evolución de la línea de costa y el riesgo de erosión se ven fuertemente influenciados por la urbanización de los médanos costeros, ya que el nivelado, arrasamiento o forestación de estas barreras dificulta la alimentación natural de arena a la playa frontal, agravando el retroceso costero en los partidos de la provincia de Buenos Aires (Garzo et al., 2023).

- *Biodiversidad*

La vegetación terrestre en las playas se desarrolla principalmente en la playa distal, es decir, el sector alto que solo es alcanzado por el mar durante eventos de tormenta. En las zonas más próximas al agua, la acción cotidiana de las mareas

imposibilita el establecimiento de plantas, generando un ambiente demasiado dinámico para su colonización. En contraste, la playa distal, aunque sometida a fuertes vientos e inundaciones periódicas con agua marina, ofrece condiciones ligeramente más estables que permiten la presencia de un grupo reducido de especies (Celsi, 2016). Estas comunidades vegetales se han adaptado a condiciones extremas, como la salinidad, la inestabilidad del sustrato arenoso y la escasez de agua dulce (Celsi, 2011, 2016). Un componente fundamental de esta flora es la espartina (*Spartina ciliata*), una gramínea robusta y común en las playas arenosas de toda la provincia (Celsi, 2016). En condiciones favorables, esta planta puede superar los 1.60 m de altura. Esta gramínea es crucial en un ambiente tan dinámico como la playa, ya que forma matas compactas y aisladas que propician la acumulación de los sedimentos transportados por el viento, contribuyendo significativamente a la contención de arena a su alrededor (Bilenca y Miñarro, 2004; Celsi, 2016).

La fauna de invertebrados de las playas arenosas está dominada por especies adaptadas a condiciones de fuerte hidrodinamia y sedimentos móviles. Entre ellos podemos mencionar los cangrejos *Emerita brasiliensis* y *Blepharipoda doelloi*, así como los bivalvos *Mesodesma mactroides* y *Mactra isabelleana* (Defeo y Cardoso, 2002; Penchaszadeh, 2004; Scelzo, 2004; Dadon, 2005). Además, este ecosistema es utilizado por un importante número de aves marinas y playeras como área de asentamiento y reaprovisionamiento. Las gaviotas conforman el grupo más representativo y dominante del ecosistemas de playas de la FCB. Se destaca, la gaviota cangrejera (o de Olrog, *L. atlanticus*), especie de gran tamaño, y otros láridos de menor porte como la gaviota capucho café (*Chroicocephalus maculipennis*) y la gaviota capucho gris (*C. cirrocephalus*). Otro grupo abundante con fuerte presencia es el de los gaviotines. Teniendo en cuenta la ocurrencia y abundancia, cabe destacar dos especies de gaviotines de mayor porte y dos más pequeños; todas migratorias y visitantes de las playas bonaerense durante el periodo no reproductivo. Dentro de los primeros, se encuentra el gaviotín pico amarillo (*Thalasseus sandvicencis eurygnathus*) y el gaviotín real (*T. maximus*). En lo que refiere a gaviotines de menor porte, se destacan el gaviotín golondrina (*Sterna hirundo*) y el gaviotín sudamericano (*S. hirundinacea*). Entre las especies de aves marinas costeras emblemáticas para las playas bonaerenses se encuentra el rayador sudamericano (*Rynchops niger intercedens*). En las playas de arenas frentistas a la Laguna Costera de Mar Chiquita se han registrado picos de abundancias que alcanzan los 14.400 individuos entre los meses de noviembre y mayo (Favero 2001). Estas agregaciones no-reproductivas están conformadas por individuos provenientes de diferentes colonias reproductivas (Mariano-Jelicich et al., 2014).

Otro grupo importante de aves que utiliza el ecosistema de playas en la FCB, es el grupo de las aves playeras (Martínez Curci y Petracci, 2016). En diferentes sitios de las playas bonaerense se pueden observar importantes concentraciones de aves playeras durante todo el año debido a la presencia de especies residentes, migratorias neárticas y migratorias neotropicales que presentan diferentes patrones

de movimientos estacionales. Durante la primavera y hasta fines del verano, las especies neárticas constituyen el grupo más numeroso dentro del ensamble, mientras que al llegar el otoño éstas parten hacia sus áreas de reproducción y las neotropicales comienzan a arribar desde la Patagonia austral (Myers y Myers, 1979), dominando el ensamble en conjunto con las especies residentes.

Por su parte, los mamíferos de las playas bonaerenses se destacan por la presencia de dos representantes emblemáticos, el lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) y el lobo marino de dos pelos (*Arctocephalus australis*) (Bastida y Rodríguez, 2009; Giardino, 2014). La primera especie se halla distribuida en cuatro colonias. Específicamente, en la ciudad de Mar del Plata constituye una colonia singular conformada exclusivamente por machos, con ejemplares que van desde un año de vida hasta individuos sub-adultos y adultos. Las restantes colonias se localizan en el puerto de Quequén (Necochea), en la Isla Trinidad (Punta Alta) y en el Banco Culebra (Bahía Anegada) (Rodríguez, 1996; Bastida y Rodríguez, 2009, Giardino, 2014). La segunda especie, el lobo marino de dos pelos, se localiza en la Restinga del Faro de Mar del Plata y en la Escollera Sur de Puerto Quequén (Mandiola, 2015). En la actualidad, la colonia situada en la Escollera Sur del Puerto Quequén es la más importante de la FCB. Dichas colonias constituyen un apostadero estacional y no reproductivo, y los individuos que la componen provienen mayormente de las colonias uruguayas (Bastida y Rodríguez, 1994; Bastida et al., 2007; Dassis et al., 2012).

Acantilados y plataformas de abrasión

- *Características generales*

Un acantilado es una forma de relieve costero caracterizada por una pendiente abrupta o casi vertical que desciende hacia el mar. Su origen se vincula principalmente con la acción erosiva del oleaje, que socava la base del frente costero y genera oquedades y cavidades. Cuando esta base se debilita, la parte superior colapsa, provocando el retroceso progresivo del acantilado hacia el continente (Marcomini y López, 2016). Por su parte, las plataformas de abrasión, también denominadas restingas, son formas costeras de relieve plano o ligeramente inclinado que se desarrollan al pie de los acantilados por la constante acción erosiva del oleaje y las mareas. La presencia de acantilados y la acción marina constante a lo largo de la costa, especialmente en el sector central y sur bonaerense, son los factores que modelan y exponen estas plataformas (Marcomini y López, 2016).

En la FCB, dominada por ambientes de acumulación, como playas y médanos, los acantilados ocupan sectores más restringidos, pero poseen un alto valor geológico, paisajístico y paleontológico (Tonni, 2016). En localidades como Mar de Ajó y Santa Teresita, los acantilados son de baja altura y se encuentran intensamente afectados por la erosión marina; en estos sectores, el registro fósil es menos abundante y se limita mayormente a moluscos y restos aislados de vertebrados continentales (Marcomini y López, 2016; Tonni, 2016).

En la ciudad de Mar del Plata, específicamente en sitios como Playa Los Acantilados, Playa San Carlos, Playa Varese y Parque Camet, los acantilados exponen con claridad secuencias de loess y paleosuelos. En estas unidades se han hallado moluscos marinos fósiles y restos de vertebrados como *Lama gracilis*, roedores y aves (Tassara y Brizuela, 2025). Por su parte, el sector de Chapadmalal constituye uno de los tramos más emblemáticos, con acantilados de entre 15 y 25 m de altura que exponen formaciones sedimentarias del Plioceno y Pleistoceno. Allí se han recuperado fósiles destacados de la megafauna pampeana extinta, entre ellos *Macrauchenia*, *Toxodon*, *Megatherium*, así como gliptodontes (*Doedicurus*, *Glyptodon*) (Tonni, 2016; Paterlini et al., 2025).

Más hacia el sur, en Miramar y el arroyo La Ballenera los acantilados y la correspondiente plataforma de abrasión conforman uno de los sectores de mayor riqueza paleontológica. En este tramo se han registrado gliptodontes, mastodontes sudamericanos (*Stegomastodon*) y caballos fósiles (*Hippidion*). Por su parte, en la región de Quequén, se observan antiguas terrazas marinas y se han hallado restos de megafauna pleistocena, troncos fosilizados y moluscos marinos. Hacia Claromecó, Orense y Reta, los acantilados disminuyen en altura y permanecen parcialmente cubiertos por médanos; sin embargo, este sector también ha aportado fósiles aislados de perezosos gigantes y toxodontes (Tonni, 2016).

Finalmente, en las localidades de Monte Hermoso y Pehuén-Co, se localizan sitios cuyos sedimentos contienen restos paleontológicos y arqueológicos. Los mismos constituyen la “La Reserva Geológica, Paleontológica y Arqueológica Pehuén-Co - Monte Hermoso” (Ley Provincial N°13.394/05). Los yacimientos poseen 12 mil años de antigüedad ubicándolos en el Periodo Cuaternario de nuestra Era Geológica. Representan fósiles de un variado espectro faunístico y arqueológico, que abarcan paleoicnitas y Megafauna (Megaterios, Macrauquenias y Gliptodontes), así como utensilios utilizados por los pobladores de la región pampeana (Manera de Bianco et al., 2008; Manera de Bianco, 2009, 2017; Politis et al., 2009; Pupio y Simón, 2013; Iradi, 2014).

- *Biodiversidad*

En las plataformas de abrasión la vida es predominantemente sésil, presentan asociaciones faunísticas en parches, según el patrón granulométrico, alternándose sustratos arenosos con diferente contenido de fango y un sustrato duro constituido a partir de material sedimentario muy fino consolidado (Bremec et al., 2017). Su biodiversidad se organiza en torno a la resistencia y la adaptación al intenso medio intermareal. Estos paisajes rocosos sumergidos, que se extienden desde la línea de marea baja hasta el área de rompiente, albergan comunidades vegetales muy ricas, compuestas por una variedad de algas marinas (Negri et al., 2004). Estas algas no solo tapizan las rocas, proporcionando los primeros eslabones de la cadena trófica, sino que también ofrecen un refugio crucial y microhábitats para la fauna circundante.

Entre los grupos de invertebrados más conspicuos que caracterizan la zona rocosa intermareal se encuentran anémonas como *Halecium beanii*, *Bimeria vestita* y *Tricnidactis errans* (Cuartas, 2004), junto con diversas lombrices de mar, entre ellas *Diopatra viridis* y *Syllis prolixa* (Elías y Bremec, 2004). A este ensamble se suman numerosos crustáceos, tales como *Lepas anatifera*, *Elasmopus marplatensis*, *Caprella dilatata*, *Hyale grandicornis*, *Sphaeromona serratum*, *Idotea baltica* y *Pachycheles laevidactylus* (Spivak, 2004; Alonso, 2004; Bastida, 2004; Scelzo, 2004). Toda esta compleja red de organismos asociados a este ambiente se desarrolla, en gran parte, gracias a la capacidad de *Balanus rodriguezii*, *B. amphitrite* y *B. trigonus* que actúan como estructurantes del hábitat (Olivier et al., 1966; Spivak et al., 1975; Scelzo et al., 1996).

Las plataformas de abrasión constituyen ambientes de gran relevancia para las aves marino-costeras y playeras. Durante la marea baja, cuando quedan expuestas, funcionan como áreas de descanso y alimentación, principalmente gracias a la disponibilidad de invertebrados marinos. Estos espacios son frecuentemente utilizados por gaviotas, gaviotines, biguás y diversas especies de patos, como el pato gargantilla (*Anas bahamensis*), el pato maicero (*Anas georgica*) y el pato barcino (*Anas flavirostris*). Asimismo, son aprovechados por aves migratorias, entre ellas el chorlito doble collar (*Charadrius falklandicus*), el playerito blanco (*Calidris alba*) y el playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), entre otras (García y Gómez Laich, 2007; García et al., 2024ce). Las aves rapaces, como el chimango (*Milvago chimango*) y el carancho (*Caracara plancus*), también utilizan las plataformas para alimentarse y descansar (García et al., 2024ce; Paterlini et al., 2025).

Por su parte, los acantilados cumplen un rol similar como sitios de alimentación, descanso y, en algunos casos, reproducción para diversas especies de aves. En este sentido, resulta particularmente relevante el caso del loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*), que en la última década ha experimentado un desplazamiento hacia el norte y ha comenzado a utilizar los acantilados del Partido de General Pueyrredon como área reproductiva. Esta especie se encuentra categorizada como amenazada a nivel regional (MAyDS y AA, 2017).

Ecosistema marino

- *Características generales*

El Atlántico Sudoccidental (ASO) comprende la porción del océano Atlántico ubicada frente a las costas de América del Sur, desde el sur de Brasil hasta el extremo austral de Argentina (Chidichimo et al., 2022). Esta región se caracteriza por una elevada productividad biológica, resultado de la convergencia entre las corrientes del Brasil y de Malvinas (Matano et al., 2010; Saraceno et al., 2014; Piola et al., 2018). En el contexto actual de cambio climático y global, el ASO ha sido identificado como un "*hotspot*" oceánico, es decir, un sector donde el incremento de la temperatura marina ocurre a un ritmo superior al promedio mundial (Ortega et al.,

2016). Dicha variabilidad térmica a largo plazo incidirá de manera significativa en la distribución espacial de las especies marinas y en sus estrategias de adaptación a las nuevas condiciones ambientales (Chidichimo et al., 2022). En este contexto, las masas de agua que conforman el ambiente costero-marino bonaerense representan la expresión local de estas dinámicas oceánicas, resultado de la interacción entre procesos regionales y las condiciones ambientales propias del litoral provincial (Figura 1.13).

En el sector norte del litoral se localiza la masa de agua dulce del Río de la Plata, originada por la confluencia de los ríos Paraná y Uruguay con salinidades inferiores a 2, que cubren el Paraná de las Palmas y las porciones interior y media del estuario, llegando hasta Punta Piedras (Partido de Punta Indio) (Guerrero et al., 1997; Simionato et al., 2010). A continuación, se ubica la zona de confluencia entre las aguas dulces del Río de la Plata y las marinas, que conforma un sistema estuarino y un ecotono de transición entre ambos ambientes (Bava, 2004). Este sector presenta salinidades que oscilan entre los 2 y 27, y abarca el área comprendida entre Punta Piedras y Cabo San Antonio (Partido de General Lavalle), incluyendo la Bahía Samborombón (Jaureguizar et al., 2004; 2016).

Por su parte, la región marina se extiende aproximadamente entre los 39°S y 41°30′S, desde la línea de costa hasta profundidades cercanas a los 50 m y constituye el sistema costero-marino "El Rincón" (Lasta, 1998; Lasta et al., 1999; Fernández Araoz et al., 2014). Se trata de un ambiente de terraza con pendiente suave, que abarca más de 30.000 km² y alcanza una extensión de hasta 200 km hacia el mar abierto. La zona presenta un escalón geomorfológico que la separa del régimen de plataforma (Parker et al., 1987), y constituye un área de interacción entre aguas estuarinas de Bahía Blanca y marinas. El sistema estuarino ocupa aproximadamente 15.000 km², extendiéndose desde la desembocadura del río Negro hasta Bahía Blanca (39°S), a través de la Bahía Anegada, donde confluyen aguas de diferente salinidad.

Específicamente, la región estuarina (28–33.3) se encuentra delimitada mar adentro por aguas de alta salinidad provenientes del Golfo de San Matías (33.9–34), que se extienden desde la boca del golfo hacia el este, y por aguas de plataforma media (33.3–33.9) en su zona más externa (Lucas et al., 2005). La extensión y contracción de estas masas de agua dependen de los regímenes estacionales de descarga de los principales ríos, como el río Negro (promedio anual de 945 m^3s^{-1}) y el río Colorado (promedio anual de 99 m^3s^{-1}), así como de las variaciones en precipitación, viento y temperatura (Guerrero, 1998; Palma et al., 2004).

En toda la costa las profundidades varían levemente hacia el interior del mar, excepto por los canales naturales y artificiales en el estuario de Bahía Blanca. Se puede apreciar que en la región de El Rincón las profundidades disminuyen hasta los 30 m en varios km superando la milla 12. Lo mismo ocurre al norte del estuario de Bahía Blanca, hasta aproximadamente el balneario Orense. Luego el cambio de la batimetría se da dentro de las 12 millas alcanzando rápidamente los 30 m de profundidad hasta la región del faro Punta Mogotes. Esta zona está más expuesta a

un clima de olas más severo. Finalmente, en la región que va entre Mar del Plata y Punta Rasa la profundidad vuelve a disminuir paulatinamente alcanzando la isobata de 30 m más allá de la milla 12.

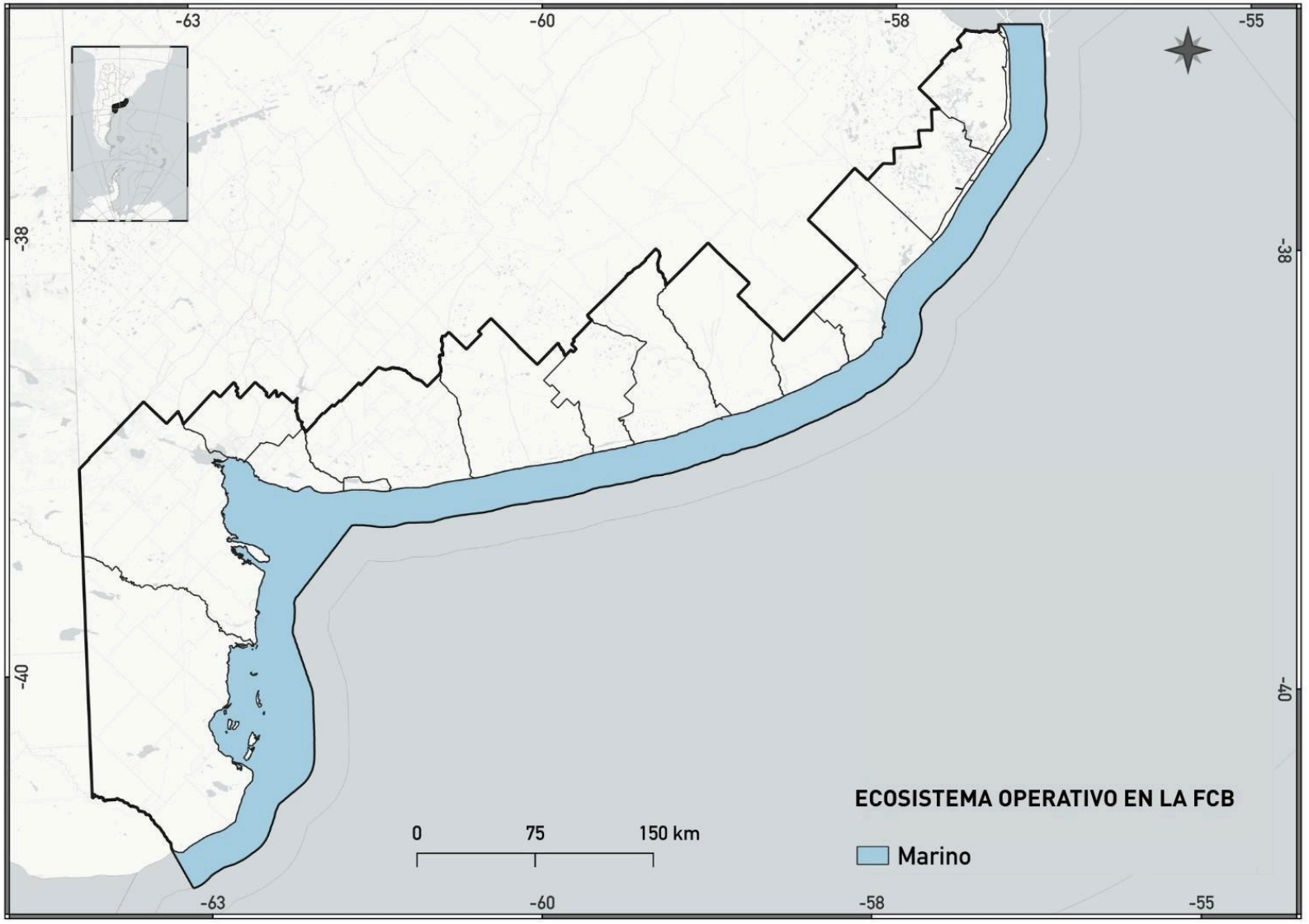


Figura 13. Localización del ecosistema marino de la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

- *Biodiversidad*

La biodiversidad del ecosistema marino de la FCB refleja la interacción entre factores oceanográficos, climáticos y geomorfológicos que caracterizan esta porción del ASO. La convergencia de diferentes masas de agua (continentales, estuarinas y marinas) genera gradientes ambientales que favorecen una elevada diversidad biológica, reflejada en la presencia de numerosas especies de algas, invertebrados, peces, reptiles, aves y mamíferos marinos. Estos ambientes funcionan como áreas de alimentación, reproducción y crecimiento de especies de importancia ecológica y pesquera, constituyendo un componente esencial de la dinámica ecológica y productiva del litoral bonaerense (Boscarol et al., 2016; Camiolo et al., 2021).

La distribución de las algas en la FCB está determinada principalmente por la temperatura del agua, la salinidad, la intensidad de la luz, la disponibilidad de nutrientes, la exposición a las olas y la composición del sustrato (Croce, 2013). Las macroalgas se desarrollan sujetas al sustrato, como rocas o escolleras, mientras que las microalgas se encuentran suspendidas en la columna de agua y se las denomina fitoplancton por formar parte del plancton (Becherucchi et al., 2014). Sobre amplias plataformas rocosas de tosca (limos loessoides consolidados) que afloran en diferentes sectores de la FCB, como Santa Clara del Mar, Mar del Plata, Miramar, Quequén y Necochea, se registra una variedad de algas verdes, rojas y pardas (Santiago, 2009; Becherucci et al., 2014). Dentro de las macroalgas podemos encontrar especies de algas rojas como *Bangia* sp., *Porphyra* spp., *Anhfeltiopsis devoniensis*, *Polysiphonia fucoides*, *Ceramium uruguayense*, *Corallina officinalis*, *Jania rubens* (Pujals, 1963; Negri et al., 2004); algas verdes como *Chaetomorpha* sp., *Enterpmorpha intestinalis*, *Ulva lactuca* (Boraso de Zaixso, 2013). Así como las algas pardas *Ralfsia* sp., *Dictyota* spp., *Scytosiphon lomentaria* y *Petalonia facsia* (Negri et al., 2004). Entre las especies más representativas del fitoplancton podemos mencionar a *Noctiluca scintillans* y *Asterionellopsis glacialis* (Negri et al., 2004).

La ictiofauna de la FCB puede diferenciarse (sobre la base de taxones de peces) en dos ecosistemas principales, el estuarino y el costero-marino (Lasta y Jaureguizar, 2006). El primero, ocupa la región con aguas mixohalinas del Río de la Plata, y se encuentra representado por especies residentes estuariales como la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), la anchoita (*Anchoa marinii*), la saraca (*Brevoortia aurea*) y la pescadilla real (*Macrodon ancylodon*) (Jaureguizar, 2004). Por su parte, el segundo, localizado desde la costa hasta los 50 m de profundidad, y a partir de los 38° S (Mar del Plata), se halla representado por especies marinas, donde se destacan por su biomasa e interés comercial la corvina rubia, la pescadilla común (*Cynoscion guatucupa*), el gatuzo *(Mustelus schmitti*), la raya *(Sympterygia bonapartii*), el cazón espinoso (*Galeorhinus galeus*), el pez palo (*Percophis brasiliensis*), la palometa pintada (*Parona signata*), el lenguado (*Paralichthys patagonicus*), el pez ángel (*Squatina guggenheim*), el pargo blanco (*Umbrina canosai*), y la brótola (*Urophycis brasiliensis*) (Jaureguizar, 2004).

Particularmente, en el sector norte, las especies de peces se encuentra influenciadas por la desembocadura del Río de la Plata, mientras que, a lo largo del sector sur, por las desembocaduras del Rio Negro y Colorado, así como por la extensión de las aguas del Golfo de San Matías (Jaureguizar, 2004). Estas condiciones oceanográficas fuerzan la formación de dos áreas principales de reproducción y cría (López-Cazorla, 2004; Militelli, 2007, 2011; Colonello, 2009; Cortés et al., 2011; Jaureguizar et al., 2016; Elisio et al., 2017), y alimentación (Sardiña y López-Cazorla, 2005ab; Giberto, 2008; Molina y López-Cazorla, 2011; Jaureguizar et al., 2016; Milessi et al., 2019) de las especies costeras a lo largo de la FCB.

Durante la época estival, donde el rango térmico del agua oscila entre los 18-23°C, arriban a la costa la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga cabezona (*Caretta caretta*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) (González Carman et al., 2011; Cabrera, 2020). La FCB (principalmente en la región sudoeste-sur) conforma un sector relevante dentro de la amplia zona de alimentación del ASO y desempeña un papel fundamental en las rutas migratorias estacionales de las tortugas marinas, que conectan las aguas bonaerenses con las regiones costeras y oceánicas de Uruguay y Brasil (López-Mendilaharsu et al., 2009; González Carman et al., 2012).

En relación a las aves marinas varias especies de gaviotas y gaviotines han sido registradas en la FCB asociadas a embarcaciones junto a otras especies de hábitos pelágicos, como albatros, petreles y pardelas. Dentro de estas últimas se pueden mencionar al albatros ceja negra *Thalassarche melanophris*, el petrel mentón blanco *Procellaria aequinoctialis*, la pardela cabeza oscura *Ardenna gravis*, la pardela oscura *A. grisea*, el petrel gigante del sur *Macronectes giganteus* y la pardela chica *Puffinus assimilis* (Seco Pon et al., 2012, 2013). A pesar de ser consideradas aves marinas con hábitos pelágicos, todas las especies mencionadas exhiben amplias distribuciones sobre la Plataforma Continental Argentina y su alimentación se desarrolla desde la costa hasta el borde del Talud Continental. A nivel nacional, tres de estas especies están listadas con algún grado de amenaza (*T. melanophris*, *P. aequinoctialis* y *M. giganteus*). Otra especie de ave marina frecuente en la FCB es el pingüino de magallanes (*Spheniscus magellanicu*s) (Favero et al., 2016; García et al., 2024e). Esta especie se reproduce en la patagonia Argentina, incluyendo las Islas Malvinas, exhibe movimientos migratorios estacionales durante el invierno y alcanza las regiones costeras de la provincia de Buenos Aires (Schiavini et al., 2005). Su ocurrencia en los varamientos de megafauna marina a lo largo de la costa bonaerense es realmente importante (Seco Pon y García, 2022).

Con respecto a los mamíferos marinos, sobre la FCB podemos mencionar al lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*), el lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctophoca australis*), el elefante marino del sur (*Mirounga leonina*), la ballena franca austral (*Eubalaena australis*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y el delfín común (*Delphinus delphis*) (García et al., 2025). Una especie que merece mención especial es el delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*). Es el cetáceo odontoceto de mayor riesgo de extinción del ASO, clasificado como vulnerable, tanto regionalmente como en nuestro país (Zerbini et

al., 2017; Denuncio et al., 2019). En Argentina se lo encuentra a lo largo de la costa bonaerense, utilizando preferentemente aguas someras hasta los 30 m de profundidad (Crespo et al., 2022). Esta especie se registra con frecuencia a lo largo de la FCB, y los estudios realizados sobre ejemplares varados permiten inferir que en este ecosistema desarrolla actividades vitales como la alimentación, la reproducción y la lactancia (Cremer et al., 2022; Denuncio et al., 2023).

Servicios ecosistémicos en la Franja Costera Bonaerense

La FCB se compone de múltiples ecosistemas costero-marinos que ofrecen numerosos servicios ecosistémicos permitiendo el desarrollo de actividades turísticas, portuarias e industriales (Verón y Barragán Muñoz, 2015; Boscarol, 2016). Estos *servicios ecosistémicos* se definen como los beneficios que la humanidad obtiene de los ecosistemas y de los procesos ecológicos inherentes a ellos (MEA, 2005). Los mismos son fundamentales para el bienestar humano, ya que sustentan la vida, la economía y la cultura (MEA, 2005). La clasificación más ampliamente adoptada, propuesta por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA), organiza estos beneficios en cuatro categorías principales, siendo estos de soporte, abastecimiento, regulación y culturales (Tabla 2) (UN, 2005; Maas et al., 2005; Fisher y Turner, 2008).

Tabla 2. Categoría, descripción y ejemplos de los servicios ecosistémicos. Fuente: elaboración propia sobre la base de MEA, 2005.

Categoría de SE	Descripción	Ejemplos
Soporte	Procesos necesarios para la producción de todos los demás SE, a menudo operando a largo plazo.	Formación del suelo, ciclo de nutrientes, fotosíntesis (producción primaria), conservación de la diversidad genética y hábitat de especies.
Abastecimiento	Productos o bienes materiales que se obtienen de los ecosistemas.	Alimentos (cultivos, pesca), agua dulce, materias primas (madera, algodón, leña), recursos medicinales y genéticos.
Regulación	Beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas.	Regulación del clima (captura de carbono), regulación hídrica (control de inundaciones), polinización, purificación del agua y del aire, control de la erosión y de plagas.
Culturales	Beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la recreación y la experiencia estética.	Recreación y turismo, inspiración estética, sentido de identidad y apego al lugar, experiencias espirituales.

Los *servicios de abastecimiento o provisión*, constituyen los productos o bienes tangibles que se extraen directamente de la naturaleza. Representan los recursos materiales que utilizamos para nuestra subsistencia y desarrollo. Ejemplos de ello son los alimentos, el agua dulce para consumo y agricultura, así como y las materias primas esenciales (madera, fibras, recursos medicinales (MEA, 2005). Por su parte, los *servicios de regulación* comprenden los beneficios que resultan de los procesos naturales que moderan las condiciones ambientales y el flujo de materia y energía. Son cruciales para mantener un ambiente sostenible y estable. Por ejemplo, la regulación climática a través de la captura y almacenamiento de carbono; la purificación del aire y del agua; el control de la erosión; la polinización de cultivos y la regulación de inundaciones y enfermedades. Por su parte, los *servicios culturales* son entendidos como los beneficios no materiales que las personas obtienen de la interacción con los ecosistemas. Estos impactan el desarrollo personal, la identidad y la cohesión social. Un ejemplo de ello es el valor para la recreación y el turismo, la inspiración estética que alimenta las artes; el sentido de identidad cultural y espiritual asociado a los paisajes naturales, así como las oportunidades para el desarrollo cognitivo y la educación ambiental (MEA, 2005).

Finalmente, y a diferencia de las otras categorías, los *servicios de soporte* son los procesos ecológicos fundamentales que son necesarios para que los servicios de abastecimiento, regulación y culturales puedan existir. Estos procesos operan a largo plazo y forman la base de la vida en nuestro planeta. Ejemplo de ello es la formación de suelos, el ciclo de nutrientes y la fotosíntesis. Todos estos procesos mantienen la biodiversidad y la salud general del ecosistema (MEA, 2005).

Con el fin de comprender de manera integral el valor ambiental y social de la FCB, a continuación, se detallan los servicios ecosistémicos que brinda cada uno de los ecosistemas identificados en este territorio. Este abordaje permite visibilizar los beneficios que proveen tanto los sistemas naturales como aquellos intervenidos por el ser humano, y resulta fundamental para la planificación, el manejo sostenible y la toma de decisiones informadas (Tabla 3).

Tabla 3. Tipos de servicios ecosistémicos que ofrecen los ecosistemas identificados en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

SERVICIOS ECOSISTEMAS			Ríos, arroyos, canales y lagunas	Laguna Costera	Pastizales	Bosque nativo	Forestación implantada	Cultivos agrícolas	Dunas y médanos	Playas	Acantilado y Plataformas de abrasión	Marino
Soporte	Hábitat	Sustento y provisión de refugio para la vida silvestre	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Mantenimiento de la biodiversidad	**x**	**x**	**x**	**x**			**x**	**x**	**x**	**x**
		Mantenimiento de especies en estado crítico de conservación	**x**	**x**	**x**	**x**			**x**	**x**	**x**	**x**
		Descanso y reaprovisionamiento de aves playeras y marino-costeras migratorias	**x**	**x**	**x**					**x**	**x**	**x**
		Alimentación, reproducción y cría de aves	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**		**x**
		Alimentación, reproducción y cría de peces	**x**	**x**							**x**	**x**
Abastecimiento	Provisión de materia prima (de origen biótico y geótico)	Arena							**x**			

SERVICIOS ECOSISTEMAS			Ríos, arroyos, canales y lagunas	Laguna Costera	Pastizales	Bosque nativo	Forestación implantada	Cultivos agrícolas	Dunas y médanos	Playas	Acantilado y Plataformas de abrasión	Marino
	Provisión de alimentos de origen vegetal (biomasa)	Hortalizas y frutas	X		X			X	X			
	Provisión de alimentos de origen animal (biomasa)	Carnes provenientes de peces	X	X	X	X		X				X
	Provisión de agua. Abastecimiento acuíferos	Agua dulce proveniente del acuífero	X	X		X			X			
	Material genético	Material genético de organismos	X	X	X	X			X	X	X	X
Regulación	Regulación del clima	Secuestro de carbono	X	X	X	X	X					X
		Regulación de la temperatura	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Purificación del aire	Liberación de oxígeno	X	X	X	X	X	X				X
	Control biológico	Control de plagas	X	X	X	X						X
	Control de la erosión	Control de la erosión	X	X	X	X			X	X		X
	Regulación de perturbaciones	Regulación de inundaciones y sequias	X	X	X	X						X
		Amortiguación de eventos extremos	X	X	X	X	X		X	X		X

SERVICIOS ECOSISTEMAS			Ríos, arroyos, canales y lagunas	Laguna Costera	Pastizales	Bosque nativo	Forestación implantada	Cultivos agrícolas	Dunas y médanos	Playas	Acantilado y Plataformas de abrasión	Marino
	Polinización	Polinización y dispersión de semillas			X	X			X			
		Estructuración y calidad de suelos	X	X	X	X						
	Regulación hídrica	Regulación de ciclo hidrológico	X	X	X				X	X		X
		Purificación de agua	X	X	X				X	X		
		Mantenimiento de aguas superficiales	X	X	X							
Culturales	Recreación y ecoturismo	Actividades náuticas (kayak, SUP)	X	X						X		X
		Senderismo (interpretación de la naturaleza)		X	X	X	X		X	X		
		Pesca recreativa	X	X						X		X
		Ocio, esparcimiento y uso público social	X	X	X	X	X		X	X	X	X
		Actividades de sol y playa	X	X					X	X	X	X
	Estético	Paisaje y disfrute espiritual	X	X	X	X	X		X	X	X	X
		Contemplación de la naturaleza	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Educación	Actividades de educación ambiental	X	X	X	X	X		X	X	X	X

SERVICIOS ECOSISTEMAS			Ríos, arroyos, canales y lagunas	Laguna Costera	Pastizales	Bosque nativo	Forestación implantada	Cultivos agrícolas	Dunas y médanos	Playas	Acantilado y Plataformas de abrasión	Marino
	Conocimiento ecológico local	Conocimiento ecológico local	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Conocimiento científico	Investigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Identidad cultural	Patrimonio cultural	X	X	X	X			X	X	X	X

Ríos, arroyos, canales y lagunas

Estos entornos acuáticos brindan múltiples servicios ecosistémicos esenciales. Dentro de los *servicios de soporte*, estos ambientes constituyen un hábitat que proporciona sustento y refugio para la vida silvestre, contribuye al mantenimiento de la biodiversidad y permite la conservación de especies en estado crítico. Además, funcionan como áreas de descanso y reaprovisionamiento para aves playeras y marino-costeras migratorias, y sostienen procesos de alimentación, reproducción y cría tanto de aves como de peces (Remes Lenicov y Colautti, 2003ab; Remes Lenicov, 2005; Silva Rodríguez et al., 2005; Laterra et al., 2011; Iwan et al., 2017; OPDS, 2019; Rossin et al., 2023; García et al., 2024c; Paterlini et al., 2025),

En cuanto a los *servicios de abastecimiento*, estos ecosistemas proveen alimentos de origen animal, especialmente peces. También suministran agua dulce procedente del acuífero y constituyen una fuente de material genético de organismos (Remes Lenicov y Colautti, 2003ab; Remes Lenicov, 2005; Laterra et al., 2011; Iwan et al., 2017; OPDS, 2019; Rossin et al., 2023; Quiroz Londoño et al., 2023; Solana et al., 2024).

Respecto a los *servicios de regulación*, cumplen un rol destacado en el secuestro de carbono y en la regulación de la temperatura local. Participan en la liberación de oxígeno, contribuyen al control de la erosión y regulan perturbaciones naturales al amortiguar inundaciones, sequías y eventos extremos. Asimismo, intervienen en la estructuración y calidad de los suelos, regulan el ciclo hidrológico, purifican el agua y permiten el mantenimiento de aguas superficiales (Laterra et al., 2011; Iwan et al., 2017; OPDS, 2019; REAB, 2022; Solana et al., 2024; Paterlini et al., 2025).

Finalmente, dentro de los *servicios culturales*, estos cursos y cuerpos de agua favorecen actividades recreativas como deportes náuticos y pesca recreativa, además del ocio y el uso público del entorno. Poseen un alto valor paisajístico y espiritual, facilitan la contemplación de la naturaleza y son espacios relevantes para la educación ambiental. También resguardan el conocimiento ecológico local, permiten el desarrollo de investigaciones científicas y forman parte del patrimonio cultural de las comunidades asociadas (OPDS, 2019; Rossin et al., 2023; García et al., 2024ab; Paterlini et al., 2025).

Laguna Costera

La Laguna Costera Mar Chiquita provee una amplia variedad de servicios ecosistémicos. Dentro de los *servicios de soporte*, este ecosistema funciona como hábitat para numerosas especies, ofreciendo sustento y refugio para la vida silvestre. Contribuye al mantenimiento de la biodiversidad y a la conservación de especies en estado crítico. Asimismo, es un área clave de descanso y reaprovisionamiento para aves playeras y marino-costeras migratorias, además de sostener procesos de alimentación, reproducción y cría tanto de aves como de peces

(Iribarne et al., 2001; Silva Rodríguez et al., 2005; Laterra et al., 2011; OPDS, 2019; REAB 2022; Gonzáles Castro, 2024; García et al., 2025).

En cuanto a los *servicios de abastecimiento*, la laguna proporciona alimentos de origen animal, principalmente peces. Este sistema costero constituye una fuente de material genético de organismos silvestres (Laterra et al., 2011; Guerrero y Zunda, 2018; OPDS, 2019; Renzi et al., 2021; REAB 2022; Cabral et al., 2024; García et al., 2025).

Respecto a los *servicios de regulación*, cumple un rol importante en el secuestro de carbono y la regulación de la temperatura. Además, contribuye a la purificación del aire mediante la liberación de oxígeno y participa en el control biológico de plagas. Regula la erosión costera y amortigua perturbaciones naturales como inundaciones, sequías y otros eventos extremos. También favorece la estructuración y calidad de los suelos, regula el ciclo hidrológico, contribuye a la purificación del agua y permite el mantenimiento de aguas superficiales (Laterra et al., 2011; Guerrero y Zunda, 2018; OPDS, 2019; Renzi et al., 2021; REAB 2022; Cabral et al., 2024; García et al., 2025).

Finalmente, dentro de los *servicios culturales*, este ecosistema de Laguna Costera es un espacio de alto valor recreativo y turístico. Allí se desarrollan actividades náuticas como kayak, senderismo e interpretación de la naturaleza, así como pesca recreativa y actividades de ocio y uso público, incluyendo sol y playa. Este paisaje costero posee un importante valor estético y espiritual, favorece la contemplación de la naturaleza y constituye un entorno propicio para la educación ambiental. Además, promueve el conocimiento ecológico local, la investigación científica y constituye parte del patrimonio cultural de las comunidades que lo habitan (Guerrero y Zunda, 2018; Cabral et al., 2024; García et al., 2025).

Pastizales

Los pastizales constituyen un ecosistema clave que brinda múltiples servicios ecosistémicos. Dentro de los *servicios de soporte*, funcionan como hábitat para numerosas especies, proporcionando refugio y sustento para la vida silvestre. Favorecen el mantenimiento de la biodiversidad y la conservación de especies en estado crítico. Además, sirven como áreas de descanso y reaprovisionamiento para aves playeras migratorias, y sostienen procesos de alimentación, reproducción y cría de aves (Bilenca y Miñarro, 2004; Celsi y Monserrat, 2008ab; Monserrat, 2010; Pretelli et al., 2016; Block et al., 2024; Paterlini et al., 2024; García et al., 2024cd).

En relación con los *servicios de abastecimiento*, los pastizales proveen plantas medicinales, y alimentos de origen animal especialmente a través del ganado que se alimenta en estas áreas. También aportan material genético de organismos silvestres (Bilenca y Miñarro, 2004; Celsi y Monserrat, 2008ab; Monserrat, 2010; Guerrero y Zunda, 2018; Campanini et al., 2024).

Respecto a los *servicios de regulación*, los pastizales participan activamente en el secuestro de carbono y la regulación de la temperatura local. Contribuyen a la purificación del aire mediante la liberación de oxígeno y cumplen un rol importante

en el control natural de plagas. Asimismo, ayudan a mitigar la erosión del suelo, regulan inundaciones y sequías, y amortiguan eventos climáticos extremos. También favorecen la polinización y dispersión de semillas, mejoran la estructura y calidad de los suelos, regulan el ciclo hidrológico, intervienen en la purificación del agua y facilitan el mantenimiento de aguas superficiales (Bilenca y Miñarro, 2004; Celsi y Monserrat, 2008ab; Laterra et al., 2009; Monserrat, 2010; Guerrero y Zunda, 2018; Paterlini et al., 2025).

Dentro de los *servicios culturales*, los pastizales son espacios de uso público vinculados al ocio y esparcimiento, e incluyen actividades recreativas como caminatas, disfrute del paisaje o descanso. Poseen un alto valor estético y espiritual, ya que ofrecen paisajes abiertos y la posibilidad de contemplar la naturaleza. Además, constituyen entornos donde se desarrollan actividades de educación ambiental y en los que persiste un valioso conocimiento ecológico local. Son también objeto de investigaciones científicas y forman parte de la identidad cultural y del patrimonio de muchas comunidades rurales (Bilenca y Miñarro, 2004; Celsi y Monserrat, 2008ab; Monserrat, 2010; García et al., 2024cd; Block et al., 2024; Paterlini et al., 2025).

Estepa arbustivas

Las estepas arbustivas constituyen ecosistemas altamente especializados que brindan múltiples servicios ecosistémicos. Sostienen el mantenimiento del ciclo vital, brindando refugio, alimento y áreas de reproducción para aves, reptiles, pequeños mamíferos e invertebrados. Además, contribuyen a la protección del hábitat y al mantenimiento de una reserva genética de alto valor adaptativo, integrada por especies, al menos en extremo sur de la FCB, tolerantes al estrés hídrico (Gaspari et al., 2021; OPDS, 2022; Torres Robles y Rodríguez, 2023).

En relación con los *servicios de abastecimiento*, las estepas arbustivas proveen forraje estacional para herbívoros silvestres y, en ciertos casos, para ganadería extensiva adaptada a ambientes áridos. También aportan biomasa vegetal para usos locales y material genético de especies con tolerancia extrema, de interés para investigación y programas de manejo (Torres Robles y Rodríguez, 2023). Respecto a los *servicios de regulación*, este ecosistema cumple un rol destacado en la regulación del clima y la composición atmosférica, especialmente mediante el secuestro de carbono en plantas. Contribuye también a la regulación morfo-sedimentaria, favoreciendo la retención de sedimentos y la estabilización de suelos sujetos a erosión eólica, muy frecuente en ambientes salinos. Dentro de los *servicios culturales*, las estepas halófitas aportan un valor paisajístico distintivo asociado a regiones áridas. Ofrecen oportunidades para la observación de fauna especializada, actividades recreativas de bajo impacto y educación ambiental vinculada a la adaptación biológica a condiciones extremas. Son, además, escenarios clave para investigaciones ecológicas y para el mantenimiento del conocimiento local sobre prácticas tradicionales de manejo en ambientes salinos (Laterra et al., 2011).

Bosque nativo

El bosque nativo brinda una amplia variedad de servicios ecosistémicos esenciales. En cuanto a los *servicios de soporte*, funciona como un hábitat fundamental que provee sustento y refugio para la vida silvestre. Contribuye al mantenimiento de la biodiversidad y a la conservación de especies en estado crítico. Además, permite la alimentación, reproducción y cría de numerosas especies de aves, fortaleciendo la dinámica ecológica del ecosistema (Haene, 2006; Segura, 2018; Torres Robles y Rodríguez, 2023; Pretelli et al., 2025).

Dentro de los *servicios de abastecimiento*, el bosque provee materia de origen biótico (madera), además aporta alimentos de origen animal a través de especies faunísticas que son utilizadas por comunidades locales, y alimentos de origen vegetal a través de la cosecha de plantas nativas medicinales. También cumple un rol relevante en el abastecimiento de agua dulce subterránea, favoreciendo la recarga de acuíferos. Asimismo, constituye una fuente importante de material genético proveniente de especies vegetales y animales nativas (Arturi y Goya, 2004; Haene, 2006; Segura, 2018; Torres Robles y Rodríguez, 2023).

Respecto a los *servicios de regulación*, los bosques nativos participan activamente en el secuestro de carbono, contribuyendo a la mitigación del CC. Intervienen en la purificación del aire mediante la liberación de oxígeno y colaboran en el control de la erosión de los suelos. También regulan inundaciones y sequías al retener y regular el flujo hídrico. Por otra parte, facilitan la polinización y dispersión de semillas, proceso clave para la regeneración de especies vegetales y además tienen un rol clave en el control biológico (Arturi et al., 2011; Gabella et al., 2013; Torres Robles y Rodríguez, 2023).

Finalmente, y en relación con los *servicios culturales*, los bosques nativos ofrecen espacios aptos para actividades recreativas como el senderismo, así como lugares de ocio y disfrute de la naturaleza. Poseen un alto valor paisajístico y espiritual, promoviendo la contemplación de ambientes naturales. Además, resguardan conocimientos ecológicos locales, constituyen áreas de interés para la investigación científica y forman parte del patrimonio cultural de diversas comunidades vinculadas históricamente a estos territorios (Arturi y Goya, 2004; Haene, 2006; Gabella et al., 2013).

Forestación implantada

La forestación implantada brinda diversos servicios ecosistémicos, aunque en menor diversidad que el bosque nativo. Dentro de los *servicios de soporte*, este ecosistema provee sustento y refugio para la vida silvestre, actuando como hábitat para diversas especies. También permite la alimentación, reproducción y cría de aves, ofreciendo espacios de nidificación y resguardo (Blair, 1996; Segura et al., 2017; Haag et al., 2020).

En relación a los *servicios de abastecimiento*, las forestaciones implantadas contribuyen principalmente a la provisión de bienes de origen biótico, destacándose

la producción de madera y biomasa para diversos usos (leña, postes, pasta celulósica, entre otros). Además, estos sistemas pueden aportar alimentos de origen animal, ya sea a través del soporte para fauna silvestre aprovechable o mediante actividades productivas asociadas (como ganadería bajo monte), ampliando así la oferta de productos aprovechables por las comunidades locales y sectores productivos.

En cuanto a los *servicios de regulación*, las forestaciones implantadas cumplen un papel relevante en el secuestro de carbono y la regulación del clima, contribuyendo además a la regulación de la temperatura local y el amortiguamiento de eventos extremos. Participan en la purificación del aire mediante la liberación de oxígeno, lo que favorece la calidad atmosférica (Gutman y Rodríguez Vagaría, 2015).

Respecto a los *servicios culturales*, estos bosques son utilizados para actividades recreativas como el senderismo e interpretación de la naturaleza, constituyen lugares de ocio, esparcimiento y uso público social, y poseen un valor paisajístico y espiritual, vinculado al disfrute del entorno natural y la contemplación de la naturaleza. Además, este ecosistema es escenario para actividades de educación ambiental, investigación científica orientadas a estudiar dinámicas ecológicas, manejo forestal o restauración ambiental (Galiano, 2019; Maya, 2021).

Cultivos agrícolas

Los cultivos agrícolas proporcionan ciertos servicios ecosistémicos, principalmente vinculados a la producción y, en menor medida, a funciones de soporte y regulación. Dentro de los *servicios de soporte*, los cultivos ofrecen refugio y sustento para algunos organismos silvestres, así como recursos para la alimentación y reproducción de aves, especialmente aquellas que se adaptan a paisajes rurales o periurbanos (Altieri, 1999).

En cuanto a los *servicios de abastecimiento*, este ecosistema se destaca por la provisión de alimentos de origen vegetal, como hortalizas y frutas, que constituyen su principal aporte a la sociedad (Molpeceres y Zulaica, 2024, 2025). También aporta alimento en forma de granos y suele proveer carnes cuando se cultiva forraje destinado al ganado o durante la rotación de uso de los potreros (ganado que ingresa para alimentarse de los rastrojos).

Finalmente, dentro de los *servicios culturales*, el ecosistema agrícola aporta en el ámbito del conocimiento científico, ya que sirve como espacio para investigaciones relacionadas con la agronomía, el manejo de suelos, la productividad y la sostenibilidad de los sistemas rurales. No se registran aportes relevantes a actividades recreativas, educativas o identitarias (Laterra et al., 2011; Molpeceres y Zulaica, 2025).

Dunas y médanos

Las dunas y médanos costeros son ecosistemas clave que brindan una amplia variedad de servicios ecosistémicos fundamentales. Dentro de los *servicios de*

soporte, este ecosistema ofrece hábitat, refugio y sustento para la vida silvestre, permitiendo el mantenimiento de la biodiversidad y albergando incluso especies en estado crítico de conservación. Las condiciones particulares de estos ambientes sostienen comunidades especializadas adaptadas a suelos móviles y pobres en nutrientes (Dadon, 2002; García et al., 2024cd; Block et al., 2024).

En cuanto a los *servicios de abastecimiento*, las dunas proveen arena como recurso geológico, además funcionan como zonas de recarga de acuíferos, contribuyendo a la provisión de agua dulce subterránea. Adicionalmente, contienen un importante reservorio de material genético de organismos adaptados a condiciones extremas (Martínez et al., 2008; Carretero et al., 2013, 2014).

Respecto a los *servicios de regulación*, este ecosistema cumple un rol central en el control de la erosión costera, actuando como barrera natural frente al avance del mar y protegiendo zonas urbanas e infraestructuras. Asimismo, contribuyen a la regulación de la temperatura local, a la amortiguación de eventos extremos como temporales y sudestadas, y favorecen la regulación del ciclo hidrológico mediante la infiltración de agua de lluvia. Se destacan también por su capacidad de purificación natural del agua, su aporte en la polinización y dispersión de semillas y, aunque en menor medida, por el almacenamiento de carbono en su cobertura vegetal (Fontana, 2003; Guerrero y Zunda, 2018; Rodrigues et al., 2018; Ruffo et al., 2021).

En el plano de los *servicios culturales*, los médanos constituyen espacios de alto valor paisajístico y recreativo. Son utilizados para senderismo, actividades de sol y playa, ocio y uso público social, y forman parte del atractivo turístico del litoral. Además, ofrecen escenarios propicios para la contemplación de la naturaleza, el disfrute espiritual y la fotografía del paisaje. También poseen importancia educativa y científica, siendo sitios utilizados para educación ambiental, investigaciones ecológicas y geológicas, y transmisión de conocimiento ecológico local. Finalmente, forman parte del patrimonio cultural de las comunidades costeras, asociadas a prácticas tradicionales, identidad local y memoria del territorio (Dadon, 2002; García et al., 2024abcd; Block et al., 2024).

Playas

Las playas constituyen uno de los ecosistemas litorales más dinámicos y socialmente valorados, brindando múltiples servicios ecosistémicos que abarcan funciones ecológicas, de regulación, abastecimiento y un destacado aporte cultural. En cuanto a los *servicios de soporte*, las playas proporcionan hábitat, refugio y áreas de descanso para diversas especies de fauna, especialmente para aves playeras y marino-costeras migratorias. Además, contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad, albergando especies adaptadas a condiciones de alta salinidad, movilidad del sustrato y escasa vegetación. También cumplen un rol en la conservación de especies en estado crítico y facilitan la alimentación y reproducción de aves costeras, que encuentran en estos ambientes recursos alimenticios, zonas de nidificación y descanso (Celsi, 2014; Martínez Curci y Petracci, 2016; García et al., 2024ace; Paterlini et al., 2025).

Dentro de los *servicios de abastecimiento*, si bien las playas no se destacan por proveer alimentos o materias primas de forma significativa, sí ofrecen material genético de organismos adaptados a condiciones extremas, lo cual representa un reservorio potencial para investigaciones científicas, restauración ecológica o biotecnología (Cao y Darrigran, 2016). Respecto a los *servicios de regulación*, las playas cumplen una función clave en el control de la erosión costera, actuando como una primera barrera natural que absorbe la energía del oleaje. También contribuyen a la amortiguación de eventos extremos, como sudestadas, temporales o marejadas, protegiendo sectores urbanizados y ecosistemas interiores. Asimismo, participan en la regulación del ciclo hidrológico costero, facilitando la infiltración de agua de lluvia y, en ciertas áreas, la purificación natural del agua mediante filtración del sedimento arenoso. La presencia de arena húmeda y vegetación cercana permite cierta regulación microclimática y de la temperatura (Merlotto et al., 2017; Tomazin et al., 2020).

Por otra parte, en el ámbito de los *servicios culturales*, las playas se destacan como uno de los ecosistemas con mayor valor social y simbólico. Son espacios privilegiados para actividades náuticas, senderismo costero, pesca recreativa, ocio y esparcimiento, así como para las tradicionales actividades de sol y playa. Su valor estético y espiritual se manifiesta en la contemplación del paisaje costero, la conexión con la naturaleza y las experiencias de tranquilidad o recreo. Las playas también cumplen un rol educativo y científico importante, siendo escenario para actividades de educación ambiental, estudios costeros, monitoreo de fauna marina y aprendizaje del conocimiento ecológico local. Finalmente, forman parte de la identidad cultural de las comunidades costeras, vinculadas al turismo, la pesca artesanal, festividades locales y la memoria colectiva del territorio (Verón y Barragán Muñoz, 2015; Athor y Celsi, 2016; Bertonatti y Perez; 2016).

Acantilados y plataformas de abrasión

En relación con los *servicios de soporte*, los acantilados ofrecen hábitat, refugio y sustento para diversas formas de vida silvestre, particularmente aves marinas y costeras, invertebrados y plantas adaptadas a suelos rocosos y ambientes salinos. Aunque no destacan por su alta biodiversidad comparados con otros ecosistemas costeros, sí albergan comunidades especializadas que encuentran en las grietas, repisas y vegetación halófila un lugar seguro para vivir, anidar o refugiarse (Negri, 2004; Verón y Merlotto, 2017). Las plataformas de abrasión, cumplen un rol muy importante en el mantenimiento de la biodiversidad marina. También ofrecen refugio y sustento para diversas formas de vida marina, principalmente, invertebrados marinos, peces, y aves (García et al., 2024e).

En cuanto a los servicios de abastecimiento y regulación, los acantilados no cumplen un rol significativo en la provisión de alimentos, agua o regulación climática e hídrica, ni en la protección directa contra inundaciones o control de plagas, por lo que estos servicios no se consideran relevantes en este caso. Por su parte, las plataformas de abrasión pueden proveer alimento relacionado a la

cosecha de algas y pequeños invertebrados. Un valor destacable tanto en los acantilados como en las plataformas de abrasión reside en los *servicios culturales* que brindan. Este ecosistema, constituye paisajes emblemáticos del litoral, de alto impacto visual y simbólico que han inspirado representaciones artísticas, identidad local y tradiciones costeras. Este ecosistema es valioso para la investigación científica, especialmente en disciplinas como la geología, geomorfología, paleontología, ecología marina y dinámica costera, ya que sus formaciones rocosas permiten estudiar procesos erosivos, estratificación del terreno y registros fósiles. Asimismo, los acantilados están asociados al patrimonio cultural a través, principalmente, de sus sitios arqueológicos (Tonni, 2016; Tassara y Brizuela, 2025).

Ecosistema marino

El ecosistema marino proporciona importantes servicios ecosistémicos esenciales para la biodiversidad, las actividades humanas y el equilibrio ambiental. Dentro de los *servicios de soporte*, ofrece hábitat, refugio y sitios de alimentación, reproducción y cría para numerosas especies de invertebrados, peces, aves marino-costeras, mamíferos marinos y otros organismos. Este ambiente contribuye al mantenimiento de la biodiversidad y alberga especies en estado crítico de conservación, además de funcionar como un área clave de descanso y reaprovisionamiento para aves migratorias (Jaureguizar, 2004; López-Cazorla, 2004; Militelli, 2007, 2011; Cortés et al., 2011).

Respecto a los *servicios de abastecimiento*, el medio costero-marino provee biomasa de origen animal, principalmente a través de la pesca artesanal e industrial. También aporta material genético de organismos marinos, fundamental para investigaciones, biotecnología y conservación (Colonello, 2009; Cousseau et al., 2012; Fernández Araoz et al., 2014; Barbini et al., 2015). En cuanto a los *servicios de regulación*, este ecosistema cumple un rol vital en el secuestro de carbono y la regulación climática, además de contribuir a la regulación de la temperatura y la liberación de oxígeno a través de organismos fotosintéticos como fitoplancton y pastos marinos. Asimismo, el ecosistema marino favorece el control biológico de plagas, el control de la erosión costera, la regulación de inundaciones y sequías y la amortiguación de eventos extremos, actuando como una barrera natural frente a tormentas y sudestadas. También participa en la regulación del ciclo hidrológico (Berghoff y Epherra, 2024; Segura et al., 2025).

Por su parte, en el ámbito de los *servicios culturales*, el ecosistema marino es un espacio central para actividades de recreación y turismo, como deportes náuticos, pesca recreativa, ocio y actividades relacionadas con el turismo de sol y playa. Su paisaje tiene un alto valor estético, espiritual y contemplativo, y funciona como espacio de educación ambiental, transmisión de conocimiento ecológico local e investigación científica. Además, se vincula con prácticas históricas y expresiones identitarias del litoral, aportando al patrimonio cultural de las comunidades costeras (Merlotto y Verón, 2019; Huamantinco Cisneros, 2022; Policastro et al., 2022; Vorano et al., 2023).

Usos y actividades en la Franja Costera Bonaerense

En los últimos años, el desarrollo de usos y actividades en las zonas costero-marinas está experimentando un rápido crecimiento, impulsado por el avance tecnológico y la creciente demanda global. Paralelamente, los ecosistemas marinos y costeros representan capital natural, generando flujos y servicios ecosistémicos (UNESCO-COI/Comisión Europea, 2021). En la dinámica de un SSE, los usos y actividades constituyen el componente esencial que articula las interacciones entre las sociedades y el entorno natural. Las actividades representan las acciones concretas desarrolladas por los actores sociales —por ejemplo, pesca, turismo, transporte marítimo, agricultura, industria— mientras que los usos definen las modalidades mediante las cuales esas actividades emplean, transforman o gestionan los recursos biofísicos, como el uso del suelo, la ocupación del espacio marino, la conservación o la extracción de recursos. Es fundamental reconocer que estas interacciones no operan de forma unidireccional; sino que, por el contrario, se sustentan en complejas relaciones entre el sistema social y la infraestructura ecológica. Dichas interacciones catalizan los procesos de retroalimentación, adaptación y vulnerabilidad que determinan la resiliencia y la capacidad de transformación del SSE (Schlüter et al., 2019).

La caracterización de UyA permite identificar las fuentes de conflictos y a los actores e instituciones involucrados, determinar los límites de la adaptabilidad espacial de cada uso y sus posibles restricciones, así como comprender que la dinámica de usos puede estar influenciada por la proximidad a la costa y la infraestructura terrestre necesaria para su funcionamiento.

En la FCB, esta dinámica se intensifica debido a la interdependencia estructural tierra–mar–tierra: muchas actividades se originan en tierra, dependen de ecosistemas marinos y retornan a tierra mediante cadenas logísticas, impactos o servicios ecosistémicos. Esta característica vuelve indispensable comprender y caracterizar los usos y actividades como base para la planificación territorial y marina.

En la FCB, los usos y actividades se organizan según dos grandes dominios interdependientes:

- **Usos y Actividades en Tierra:** Incluyen aquellas que se desarrollan principalmente en el ámbito terrestre pero que dependen del mar, lo afectan o requieren infraestructura costera para funcionar. Entre ellos se encuentran:

    1. Centros urbanos
    2. Infraestructuras urbano terrestres (comunicaciones)
    3. Infraestructura urbano terrestre (disposición de residuos)
    4. Infraestructura terrestre (campos eólicos)
    5. Infraestructura urbano-marinas (dársenas - espigones)
    6. Actividades extractivas (áridos)
    7. Transporte y actividad portuaria

8. Defensa y seguridad
9. Turismo y actividades recreativas
10. Industrias
11. Agricultura
12. Ganadería
13. Áreas Naturales Protegidas

- **Usos y Actividades en el Mar.** Agrupan aquellas que ocupan o utilizan directamente el espacio marino, tales como:

1. Transporte y actividad portuaria (rutas de navegación)
2. Defensa y seguridad
3. Pesca artesanal
4. Pesca industrial
5. Turismo y actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, pesca, etc)
6. Áreas naturales protegidas

A continuación se presentan las fichas de Usos y Actividades correspondientes a los sectores identificados en tierra y en mar. Cada ficha aborda, de manera homogénea, los aspectos clave para su análisis y gestión, incorporando ejemplos concretos de la FCB y su relación con la interfaz Tierra–Mar

CENTROS URBANOS
1. Definición del Uso/Actividad
Los centros urbanos son aglomeraciones poblacionales donde se concentran funciones administrativas, económicas, turísticas, portuarias e industriales (García, 2009). Actúan como nodos articuladores del espacio costero, integrando actividades terrestres y marinas mediante infraestructuras de transporte, comunicaciones y servicios. Constituyen el soporte socioeconómico fundamental de la FCB. Su origen es diverso, impulsado históricamente por fines militares (ej. Bahía Blanca), el auge agroexportador con función saladeril y portuaria (ej. Mar del Plata, Necochea), o el desarrollo turístico (ej. La Costa, Pinamar, Villa Gesell).
2. Relevancia en la FCB
Los centros urbanos de la FCB constituyen los principales nodos de concentración poblacional y de articulación funcional entre el territorio continental y el espacio marítimo (Figura 14). Estos núcleos concentran servicios, infraestructura crítica, actividades económicas y equipamientos administrativos que sostienen la economía azul regional y organizan la interacción tierra–mar. Los centros urbanos concentran la mayor parte de la población y servicios de la FCB, incluyendo ciudades-puerto,

balnearios turísticos y asentamientos rurales costeros. Los centros urbanos constituyen, en conjunto, el núcleo estructurante del territorio costero, concentrando más del 80% de la población permanente del sistema.

Según el Censo Nacional 2022, la FCB presenta una marcada heterogeneidad en su distribución poblacional. Los partidos más poblados son Gral. Pueyrredon (660.569 hab.) y Bahía Blanca (334.505 hab.), que funcionan como grandes ciudades-puerto e industriales, concentrando conjuntamente más del 55 % de la población urbana de la FCB. En un segundo nivel aparecen los partidos turísticos del este y sudeste bonaerense: Necochea (101.483 hab.), La Costa (100.400 hab.), Gral. Alvarado (45.526 hab.), Pinamar (39.224 hab.) y Villa Gesell (37.325 hab.), así como, conformando un corredor urbano-litoral de relevancia regional. En contraste, los partidos menos poblados son Gral. Lavalle (4.846 hab.), San Cayetano (8.918 hab.) y Monte Hermoso (8.444 hab.), caracterizados por la presencia de pequeñas localidades costeras, baja densidad y fuerte dependencia funcional de centros mayores.

La comparación con el Censo 2010 permite reconocer dinámicas diferenciadas entre las Unidades Costeras Bonaerenses (UCB) (Boscarol et al., 2016). La CAB (Mar del Plata) continúa siendo la unidad más densamente poblada y consolidada, con crecimiento concentrado en el periurbano norte y sur. La CEP (Bahía Blanca–Ing. White) mantiene su perfil de centro industrial y logístico, mostrando expansión moderada pero sostenida. La BMO (Partido de La Costa–Pinamar–Villa Gesell) registra el crecimiento relativo más acelerado, reforzando su carácter turístico estacional y su tendencia a la ocupación de la barrera medanosa. La Barrera Medanosa Austral (Necochea–Quequén–Monte Hermoso) evidencia un crecimiento más acotado pero continuo, con expansión de localidades turísticas menores como Monte Hermoso, Claromecó o Marisol.

3. Espacialización del Uso

La urbanización costera se distribuye en cuatro grandes Unidades Costeras Bonaerenses (UCB) (Boscarol et al., 2016):

1. Barrera Medanosa Oriental (BMO): Incluye Partido de La Costa, Pinamar, Villa Gesell y parte de General Lavalle. Predominio de ciudades turísticas lineales paralelas a la costa. Urbanización sobre médanos estabilizados y forestados. Alta presión estacional. Crecimiento acelerado (Mar de las Pampas–Mar Azul +185% intercensal 2001–2010).

2. Costa Atlántica Bonaerense (CAB): Gral. Pueyrredon, Gral. Alvarado y norte de Mar Chiquita. Mayor densidad regional (Mar del Plata: >650.000 hab). Urbanización compacta, infraestructura compleja, servicios metropolitanos. Expansión en corredores interiores y bordes costeros.

3. Barrera Medanosa Austral (BMA): Necochea–Quequén, Monte Hermoso, Claromecó.. Urbanización moderada, con expansión turística reciente. Desarrollo costero consolidado en Necochea. Ampliación de localidades turísticas de escala media.

4. Costa Estuarial y Patagónica (CEP): Bahía Blanca, Ingeniero White, Patagones, Bahía San Blas, Villarino. Predominio de centros portuarios e industriales.

Urbanización interior parcialmente desconectada de la costa inmediata. Expansión baja a moderada. En general, se ha desarrollado la urbanización paralela al litoral, con bandas costeras densificadas, crecimiento periurbano en corredores de acceso y expansión turística en médanos forestados hacia el este bonaerense.

La distribución de la población en la FCB muestra un patrón espacial fuertemente concentrado sobre la línea de costa, característico de los procesos de litoralización que han marcado el desarrollo urbano en la región. El mapa de población por radios censales evidencia que los valores más elevados (entre 800 y más de 2.000 habitantes por radio) se localizan en los principales centros urbanos costeros: Mar del Plata, Bahía Blanca–Ingeniero White, Necochea–Quequén, y en el corredor turístico del Partido de La Costa, Pinamar y Villa Gesell. Estos radios, se corresponden con zonas de urbanización consolidada, alta densidad residencial y concentración de servicios. En contraposición, el interior inmediato de la FCB presenta radios de muy baja densidad (0–300 hab/radio), predominando en los partidos de Tres Arroyos, Cnel. Dorrego, Patagones, Villarino, Mar Chiquita y Gral. Madariaga. Estos sectores evidencian una estructura territorial de carácter rural o periurbano, con asentamientos dispersos, actividades primarias y escasa presión urbanística.

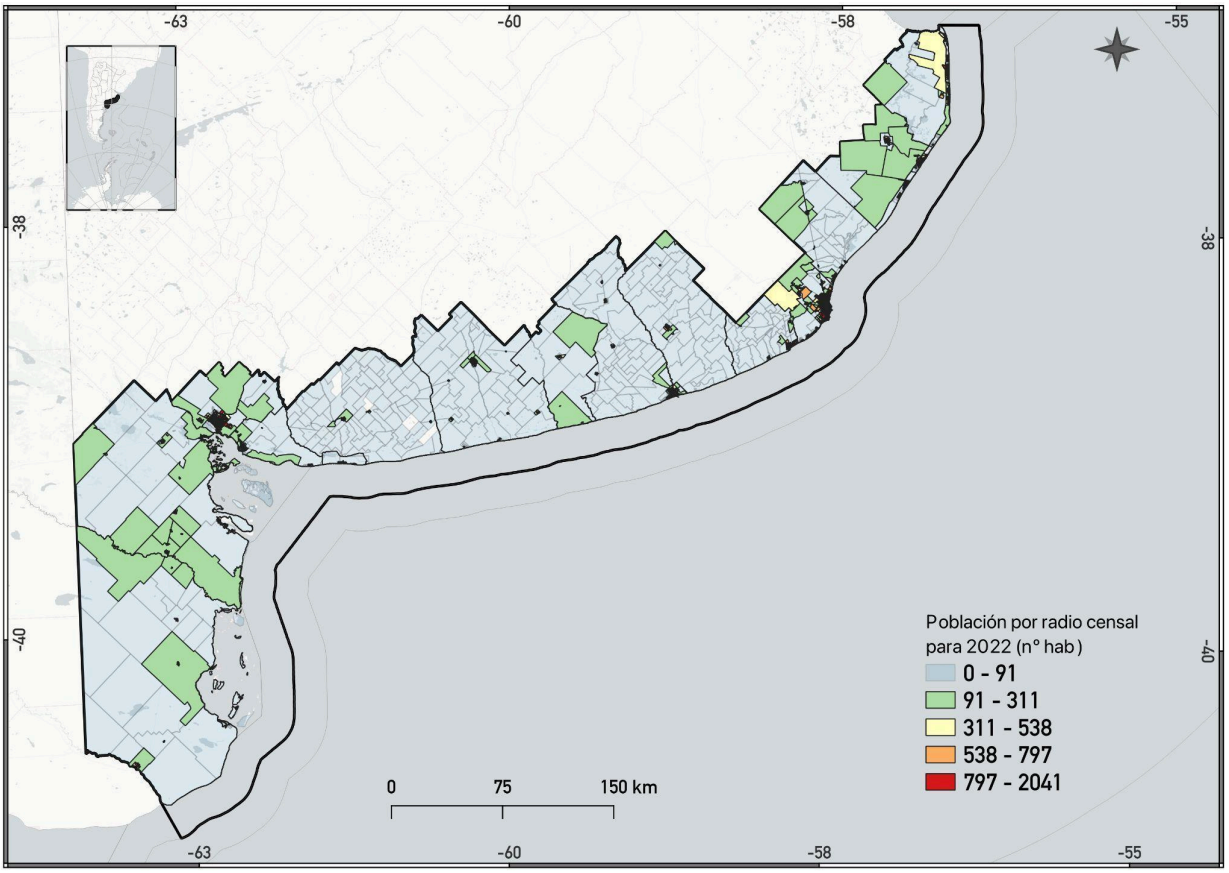


Figura 14. Cantidad de población por radio censal para 2022 de la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

4. Caracterización

La funcionalidad urbana está fuertemente determinada por el uso predominante: Ciudades Turísticas: Caracterizadas por la alta estacionalidad y la necesidad de gestión para mantener la fluidez vial y la calidad de los servicios en temporada alta (ej. La Costa, Pinamar).

Ciudades Portuarias/Industriales: Concentran equipamientos pesados e infraestructuras complejas, con alto tráfico portuario y ferroviario (ej. Mar del Plata, Bahía Blanca; Necochea-Quequén).

Modelos de Crecimiento: Varían desde el plano en damero (ej. Las Toninas) hasta el modelo de ciudad jardín en urbanizaciones privadas sobre la línea de costa.

INFRAESTRUCTURAS URBANO TERRESTRES (COMUNICACIONES)

1. Definición del Uso/Actividad

Las infraestructuras urbano-terrestres de comunicaciones comprenden el conjunto de vías terrestres (rutas nacionales, provinciales, caminos secundarios), red ferroviaria, y sistemas de telecomunicaciones (fibra óptica, estaciones de transmisión, cables submarinos) que garantizan la conectividad física y digital de los centros urbanos y actividades productivas de la FCB. Este uso es estratégico porque articula la movilidad de bienes y personas, sostiene la logística portuaria e industrial, da acceso al turismo costero y provee servicios críticos como internet, telefonía, datos y comunicaciones de emergencia.

2. Relevancia en la FCB

Las comunicaciones terrestres son uno de los soportes estructurales del funcionamiento socioeconómico de la FCB (Figura 15). Su relevancia se expresa en:

a. Conectividad vial clave para actividades productivas y urbanas. Por ej, la RP11, es el eje longitudinal de la BMO, articula las localidades turísticas con Mar del Plata. La Autovía 2 es el principal corredor de acceso desde el AMBA hacia la costa bonaerense (Pinamar, Villa Gesell, Mar del Plata). Bahía Blanca–Punta Alta y Mar del Plata funcionan como nodos logísticos donde convergen las principales rutas provinciales y nacionales. La Red Ferroviaria Bahía Blanca–Ingeniero White es un nodo estratégico nacional para cargas (cereales, petroquímica, contenedores).

b. Soporte del Turismo. El turismo costero depende de la accesibilidad terrestre.
c. Soporte del Transporte Portuario e Industrial. Los corredores viales y ferroviarios conectan los puertos (Puerto Quequén con las áreas agrícola, polo petroquímico, flota pesquera, etc).

d. Conectividad digital estratégica (fibra óptica) Las Toninas actúa como principal puerta de entrada de datos internacionales de Argentina, recibiendo casi la totalidad de los cables submarinos del país. Esto convierte a la FCB en un nodo crítico de comunicaciones digitales a escala nacional. Debido a esta relevancia, estas infraestructuras son consideradas fundamentales y estratégicas, tanto para la logística como para la seguridad.

3. Espacialización del Uso

La infraestructura de comunicaciones se distribuye de forma diferenciada según la UCB:

BMO: Fuerte desarrollo de la RP11, paralelo a la costa. Conexiones con Autovía 2 que integran el eje turístico. Punto crítico nacional: Estación de Cable Submarino en Las Toninas (nodo del 95% del tráfico internacional de internet de Argentina). Ramales ferroviarios secundarios hacia Madariaga/Pinamar (actualmente sin servicio permanente o con servicios esporádicos).

CAB: Mar del Plata como nodo central de accesos. Desarrollo vial consolidado hacia el norte (Santa Clara del Mar–Mar Chiquita) y sur (Chapadmalal–Miramar). Convergencia de la red ferroviaria Buenos Aires–Mar del Plata.

BMA: Red vial que conecta Necochea–Quequén con el *hinterland* agrícola. Importancia estratégica del Corredor Quequén–Lobería–Tres Arroyos para la logística cerealera.

CEP: Bahía Blanca–Ingeniero White como nodo ferroviario y portuario. Conexión de puertos, polo petroquímico y base naval. Red vial extensa hacia Patagones, Villarino y el sur bonaerense.



Figura 15. Distribución de vías de circulación (rutas y red ferroviaria) y llegada de Cables de Fibra óptica en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

4. Caracterización

Naturaleza del uso. Infraestructura fija, estratégica y no desplazable, que incluye: Rutas nacionales, provinciales y acceso a puertos. Ramales ferroviarios para cargas y pasajeros. Estaciones ferroviarias principales (Mar del Plata, Bahía Blanca, Miramar – desactivada). Cables submarinos internacionales (Las Toninas).

Funcionalidad territorial. Garantiza movilidad terrestre y acceso a servicios. Articula puertos–hinterland (agro–industria–pesca). Habilita y promueve el turismo costero. Sostiene la conectividad digital del país.

INFRAESTRUCTURA URBANO TERRESTRE (DISPOSICIÓN DE RESIDUOS)

1. Definición del Uso/Actividad

La Infraestructura Urbano-Terrestre de Disposición de Residuos comprende el conjunto de instalaciones, equipamientos y servicios orientados a la recolección,

transferencia, tratamiento, valorización y disposición final de los residuos generados por la población, la actividad comercial, industrial, turística y pesquera. Incluye:

Rellenos sanitarios, plantas de tratamiento y estaciones de transferencia, sistemas de recolección, separación, clasificación y reciclado. Gestión de residuos especiales e industriales. Según su origen, los residuos pueden ser clasificados como sólidos urbanos (domiciliarios, voluminosos, comerciales o de servicio, procedentes de la red viaria), clínicos (quirúrgicos, sanitarios, fármacos), radiactivos (producción de energía eléctrica de origen nuclear y radioisótopos para la industria, medicina), agrarios (agrícolas, forestales, ganaderos, pesqueros) e industriales (compuestos de metales pesados, ácido y álcalis, cianuros, aceites y grasas, con cromo hexavalente, productos farmacéuticos, compuestos orgánicos no halogenados y halogenados) (Gómez Delgado, 1995).

2. Relevancia en la FCB

Es fundamental para el funcionamiento seguro de los Centros Urbanos y la protección de los ambientes litorales. Su relevancia se intensifica por la presencia en la zona de centros turísticos que incrementan su población notablemente en verano, generando picos de residuos que requieren ser gestionados. Esto tensiona la capacidad de rellenos sanitarios y los sistemas de recolección. Asimismo, debe considerarse la presencia de acuíferos costeros, humedales, lagunas interdunares, sistemas dunares altamente sensibles a la contaminación por lixiviados.

3. Espacialización del Uso

Localidades como La Costa, Pinamar y Villa Gesell dependen de rellenos sanitarios municipales que frecuentemente enfrentan limitaciones de capacidad, fallas en el manejo de lixiviados y un incremento estacional de residuos vinculado al turismo. A ello se suman microbasurales en médanos y áreas periféricas, producto de la insuficiente separación en origen y de sistemas de recolección que no siempre acompañan la variabilidad de la demanda. En municipios de mayor escala, como Gral. Pueyrredon, la disposición se realiza en complejos más tecnificados, aunque persisten conflictos vinculados a la saturación, incendios y la inclusión laboral de los recuperadores urbanos (PBA, c. 2020; González Carman, 2022). Hacia el sur de la FCB, en partidos como Necochea, Monte Hermoso o Carmen de Patagones, continúan vigentes modalidades de disposición a cielo abierto o rellenos con controles irregulares, lo que favorece la aparición de basurales informales y eleva el riesgo ambiental, especialmente por la cercanía a acuíferos, humedales y zonas costeras vulnerables (Durán et al., 2016; Nuñez Igarzábal, 2019). La figura 16 muestra los principales predios de disposición final de residuos.

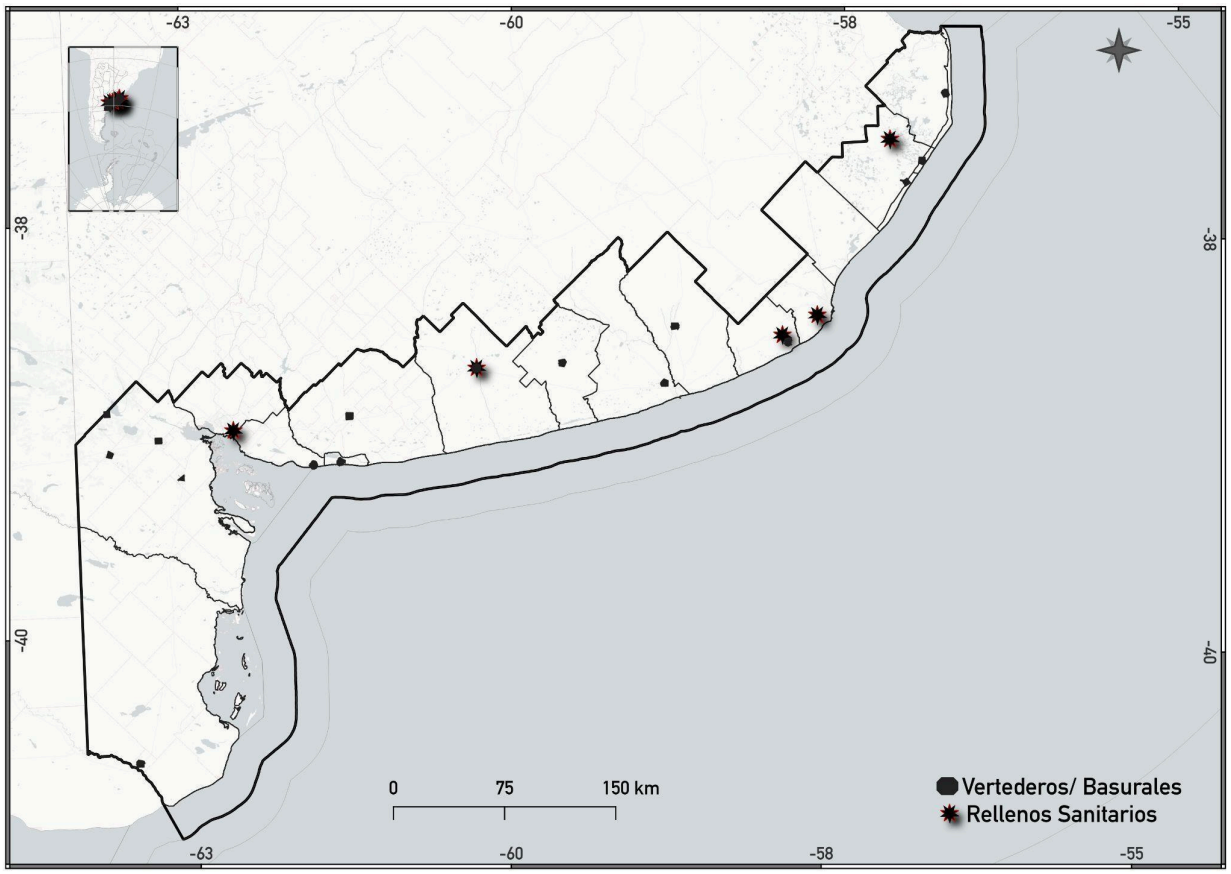


Figura 16. Predios de disposición final de residuos en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

4. Caracterización

La infraestructura de residuos en la FCB se caracteriza por: Alta presión estacional en ciudades turísticas (La Costa, Gesell, Pinamar). Microbasurales en médanos, zonas interurbanas y accesos viales. Limitada separación en origen y baja tasa de recuperación (<10%), consistente con la media nacional. Riesgo de contaminación de acuíferos debido a la fragilidad hidrogeológica del litoral bonaerense. Aporte de microplásticos al mar por arrastre eólico y pluvial (González Carman et al., 2020).

INFRAESTRUCTURA TERRESTRE (CAMPOS EÓLICOS)

1. Definición del Uso/Actividad

infraestructuras destinadas a la generación de energía renovable a partir del aprovechamiento del viento. Están compuestos por aerogeneradores, caminos internos, subestaciones transformadoras y líneas de transmisión que inyectan la

energía a la red nacional o provincial. Se consideran parte del capital físico estratégico asociado a la transición energética y a la economía baja en carbono (IRENA, 2021).

2. Relevancia en la FCB

La presencia de campos eólicos representa una fuente de energía renovable en expansión, aprovechando el potencial del viento característico de la región. La FCB presenta condiciones óptimas para la energía eólica por: Altos vientos sostenidos provenientes del Atlántico y la llanura pampeana. Disponibilidad territorial para emplazamientos seguros. Conexión directa a nodos eléctricos de alta tensión en Bahía Blanca, Necochea y Mar del Plata. En este contexto, los campos eólicos cumplen un rol estratégico en: diversificación de la matriz energética nacional, desarrollo industrial y empleo local y reducción de emisiones (IRENA, 2021).

3. Espacialización del Uso

La FCB concentra una parte significativa del desarrollo eólico nacional debido a la combinación de vientos persistentes, dirección relativamente estable y la presencia de amplias áreas abiertas aptas para la instalación de infraestructura energética (Figura 17). La mayor densidad de parques eólicos se ubica en el sector sudoeste de la franja costera, particularmente entre los partidos de Bahía Blanca, Coronel Rosales, Villarino, Necochea, Gral. Alvarado, Mar Chiquita y Tres Arroyos.

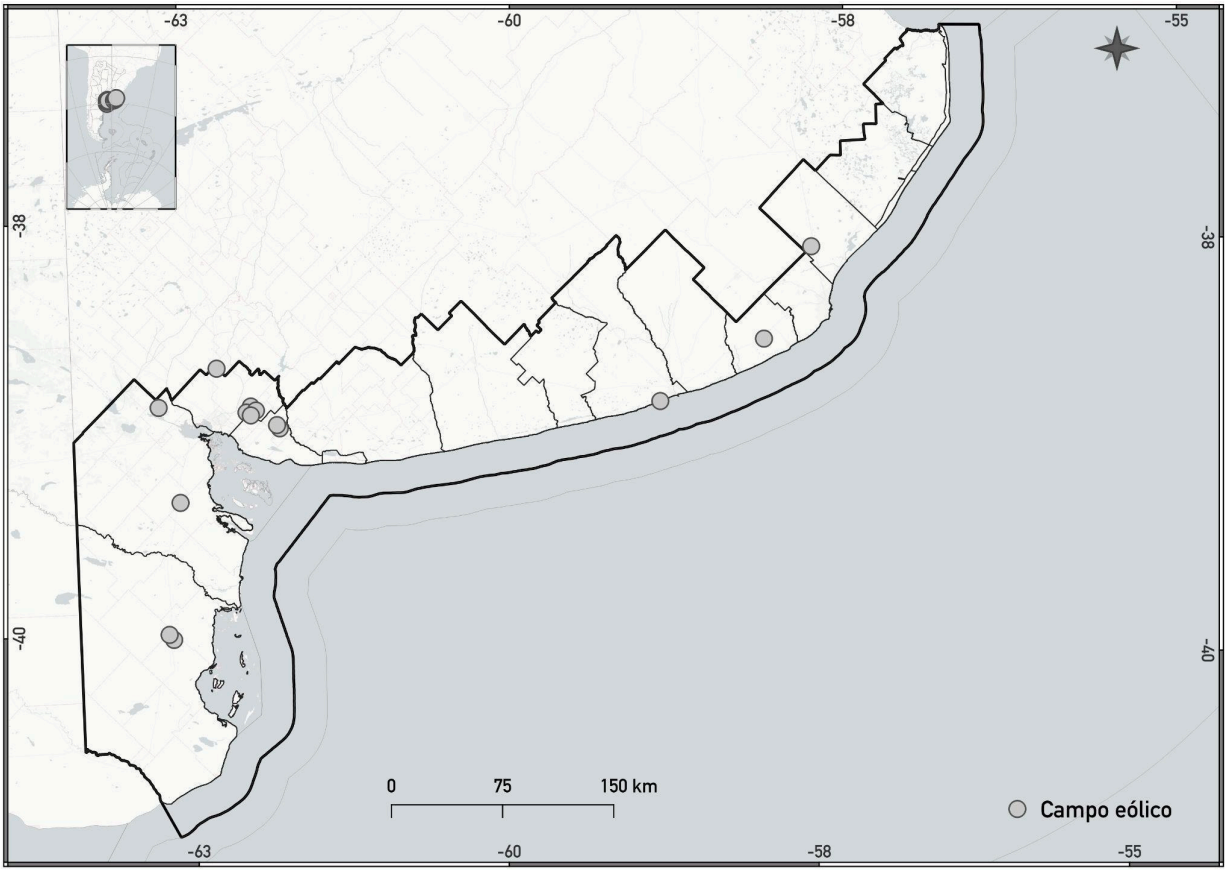


Figura 17. Campos eólicos en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia

4. Caracterización

La caracterización se basa en su capacidad de generación y tecnología: potencia instalada. El parque más cercano a la línea de costa es Vientos de Necochea, emplazado en el partido homónimo, con 11 aerogeneradores y una potencia instalada de 37,95 MW, ocupando 158 ha y operando como la referencia eólica principal dentro del tramo estrictamente litoral. En el sudeste de la FCB también se radica el parque eólico Miramar, ubicado en el partido de Gral. Alvarado con 29 aerogeneradores y una potencia total de 98,6 MW y el parque eólico Vivoratá, ubicado en el partido de Mar Chiquita con 11 aerogeneradores y una potencia de 49,5. Hacia el sudoeste, en el partido de Tres Arroyos, se localizan los parques Reta y García del Río, que conforman un conjunto de aproximadamente 29 aerogeneradores y una potencia cercana a los 90 MW, extendiéndose en el sector costero ampliado. Más al sur, en el nodo energético-industrial de Bahía Blanca, se encuentran los parques La Genoveva I y II, con 36 aerogeneradores y 126 MW, integrados al sistema portuario y a la red de transmisión de alta tensión. En el partido de Cnel. Rosales, próximo a Puerto Rosales, se localiza el Parque Eólico Pampa, con una capacidad instalada de 53 MW, que refuerza la concentración de infraestructura eólica en el corredor Bahía Blanca–Punta Alta. Finalmente, en la parte sur de la FCB se localizan los parques Villalonga I y II, con 16 aerogeneradores y una potencia total de 54.

INFRAESTRUCTURA URBANO-MARINAS (DÁRSENAS - ESPIGONES)

1. Definición del Uso/Actividad

Las infraestructuras urbano–marinas comprenden el conjunto de obras costeras destinadas a proteger la línea de costa frente a la erosión y el oleaje, mejorar la navegabilidad y operatividad portuaria, y facilitar actividades recreativas y turísticas. Incluyen espigones, escolleras, rompeolas, dársenas, muelles permeables, enrocados, rellenos de playa y estructuras de fijación dunar. Estas obras pueden cumplir funciones defensivas, logísticas, turísticas y, en muchos casos, múltiples simultáneamente.

2. Relevancia en la FCB

Las infraestructuras urbano-marinas (dársenas, espigones, escolleras, rompeolas y protecciones de acantilados) constituyen elementos críticos para la estabilidad territorial, la operatividad portuaria y la sostenibilidad socioeconómica de la FCB. Su

relevancia se expresa en tres dimensiones clave:

a) Protección costera, la FCB presenta algunos de los procesos erosivos más severos del litoral argentino, con sectores en erosión activa, retrocesos de playa y pérdida de médanos (Isla, 2006; INA, 2019).

b) Función portuaria–logística, estas infraestructuras también sostienen la operatividad de los principales puertos de la FCB.

c) Soporte turístico–urbano, cumplen un rol determinante en la funcionalidad turística y urbana del litoral.

3. Espacialización del Uso

Existencia de obras de defensa costera en 6 de los 18 partidos de la FCB: La Costa, Mar Chiquita, Gral. Pueyrredon, Gral. Alvarado, Necochea y Cnel. Rosales (Tomanzin, 2021; Garzo, 2023). Sin embargo, casi la totalidad de las defensas destinadas a mitigar la erosión en playas se concentra en la Región Acantilada (Mar Chiquita, Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado), donde la combinación de acantilados, intenso uso urbano y dinámica marina obliga a intervenciones constantes. En los municipios de la región norte, La Costa, Pinamar y Villa Gesell, predominan medidas blandas como el enquinchado y la fijación de dunas, complementadas por muelles permeables y enrocados de emergencia (Isla, 2006). En la zona central, Mar Chiquita, Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado poseen obras más robustas asociadas al Puerto de Mar del Plata, incluyendo espigones, escolleras, rompeolas y rellenos de playa (Lagrange, 1993; Isla, 1997). Hacia el sur, en partidos como Lobería y Necochea se emplean escolleras, espigones y muros costeros, mientras que San Cayetano, Tres Arroyos, Cnel. Dorrego y Monte Hermoso mantienen estrategias de protección blanda basadas en enquinchados y fijación dunar (Isla, 2006). Finalmente, Bahía Blanca y Coronel Rosales concentran infraestructura portuaria de gran escala (puertos de Bahía Blanca y Belgrano), en tanto que Villarino y Patagones no registran defensas costeras estructurales.

4. Caracterización

La infraestructura se caracteriza por su tipología, que varía según el objetivo: defensas duras. Se identifican tres categorías principales: escolleras/espigones, que son estructuras rígidas perpendiculares a la línea de costa, destinadas a interrumpir o gestionar el transporte sedimentario; rompeolas, estructuras paralelas a la costa (adheridas o aisladas), utilizadas para atenuar energía del oleaje; y protecciones de acantilados, definidas como obras lineales ubicadas al pie del acantilado para evitar su socavación y retroceso. Funciones principales: protección contra erosión, captación o retención de sedimentos. Abrigo para puertos y zonas de maniobra, estabilización de frentes urbanos, soporte para actividades recreativas y turísticas (Lagrange, 1993; Isla, 2006; Marcomini y López, 2006).

ACTIVIDADES EXTRACTIVAS

1. Definición del Uso/Actividad

Las actividades extractivas de áridos comprenden la remoción y explotación de materiales sedimentarios -principalmente arena, tosca, arcilla, cantos rodados, rocas cuarcíticas y sales- utilizados como insumos para la construcción, obras viales, consolidación de caminos, rellenos y nivelación de terrenos (Luaces, 2010).

2. Relevancia en la FCB

La extracción de áridos tuvo un rol significativo en el desarrollo urbano y vial de la FCB, pero también constituye una de las principales presiones antrópicas sobre los sistemas dunares, las playas y la dinámica litoral. En los años 1970–1980 la actividad extractiva de arena alcanzó volúmenes equivalentes a la deriva neta anual de sedimentos en áreas críticas (Schnack et al., 1998), generando déficits sedimentarios de gran escala. La extracción de rocas cuarcíticas en la zona central de la FCB ha sido fundamental para la construcción de infraestructura y obras costeras (ej. dársenas).

3. Espacialización del Uso

La distribución espacial de la actividad minera en la FCB presenta un marcado gradiente regional asociado tanto a la disponibilidad de recursos geológicos como a las modalidades productivas predominantes (Figura 18). En el sector norte de la FCB predominan las canteras de extracción de tosca y suelo seleccionado. Hacia el sector sudeste, en cambio, se concentran las canteras de extracción de arena de médano y arena de cava, materiales que abastecen la construcción local y regional. El partido de Gral. Pueyrredon constituye un área de minería diversificada dentro de la FCB, con explotaciones habilitadas para roca cuarcítica, arena de cava y de destape, y arcilla. Hacia el sur de la FCB, la matriz minera cambia nuevamente: predominan las actividades vinculadas a la extracción de cloruro de sodio y sulfato de sodio, junto con canteras de canto rodado y conglomerado calcáreo, recursos asociados tanto a usos industriales como a la construcción y mantenimiento de caminos.

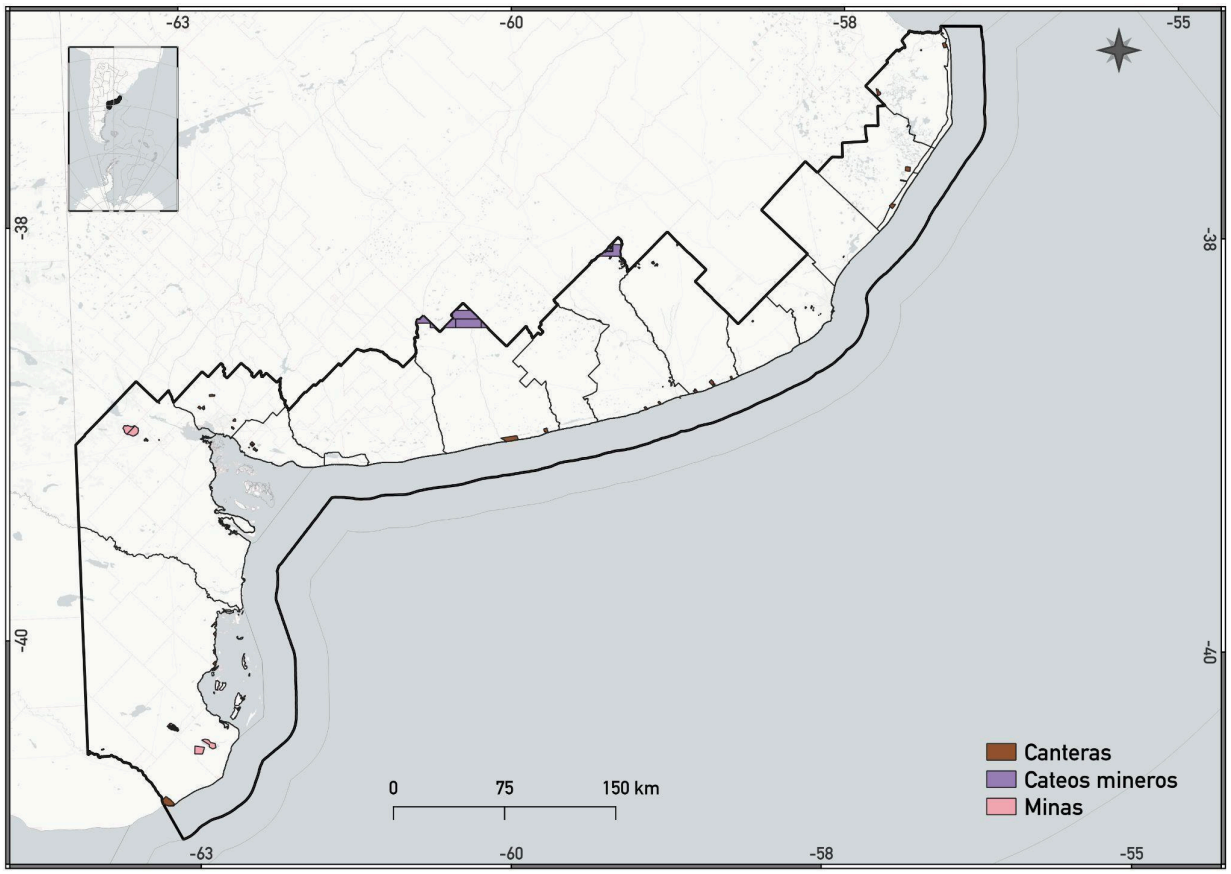


Figura 18. Canteras, cateos mineros y minas en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

4. Caracterización

La extracción de tosca y suelo seleccionado consiste en la remoción de horizontes compactos del subsuelo, compuestos por sedimentos consolidados y suelos con propiedades geotécnicas adecuadas para obras civiles. Estos materiales se emplean principalmente en rellenos, nivelaciones, obras viales y como soporte estructural, por lo que su explotación se concentra en zonas donde afloran bancos homogéneos y de fácil acceso. La extracción de arcilla, por su parte, se orienta a obtener sedimentos finos y plásticos empleados en la fabricación de ladrillos, tejas y cerámicos, mediante la remoción controlada de horizontes arcillosos localizados en depresiones o antiguas cuencas de sedimentación.

Por su parte, la minería de arena de médano aprovecha depósitos eólicos costeros caracterizados por arenas finas y limpias, de alta calidad para la construcción. Debido a que involucra la remoción de dunas, elementos clave en la protección y estabilidad de la costa, su extracción genera impactos geomorfológicos y ambientales, motivo por el cual su explotación está cada vez más regulada y sujeta a controles específicos.

La minería de roca cuarcítica requiere voladuras, cortes y trituración para acceder a

afloramientos de alta resistencia utilizados como áridos gruesos. En estas mismas canteras, el proceso de apertura del frente de explotación suele exponer materiales arenosos suprayacentes, dando origen a la arena de cava y la arena de destape, que se aprovechan como insumos para la construcción en función de su calidad granulométrica. Las canteras de canto rodado explotan depósitos de gravas redondeadas provenientes de antiguas planicies aluviales o ambientes costeros, utilizadas en hormigones, drenajes y obras viales. El conglomerado calcáreo, en cambio, es una roca sedimentaria consolidada y cementada por carbonatos, empleada como árido grueso y material estructural mediante su extracción en cortes a cielo abierto.

Finalmente, las minas de cloruro de sodio explotan salinas costeras donde la evaporación natural genera altas concentraciones de sales. Su extracción se realiza mediante cortes y retiro de capas superficiales o a través de procesos de evaporación inducida, destinándose a usos industriales, agropecuarios y alimentarios. La minería de sulfato de sodio se desarrolla en cuencas salinas con elevados contenidos de este mineral, que precipita por evaporación; su producción abastece principalmente a la industria química, y de detergentes, y requiere un manejo cuidadoso del recurso hídrico y de los impactos en humedales y ecosistemas salinos.

De los 18 partidos que integran la FCB, todos presentan actividades mineras registradas con excepción de La Costa, Pinamar, San Cayetano, Cnel. Dorrego y Monte Hermoso. Esta distribución desigual evidencia que, aunque la minería está ampliamente extendida, el tipo de recurso extraído y la intensidad de uso varían entre zonas, lo que exige criterios de ordenamiento específicos para compatibilizar la explotación con la vulnerabilidad ambiental y la planificación territorial del litoral bonaerense.

TRANSPORTE Y ACTIVIDAD PORTUARIA

1. Definición del Uso/Actividad

El transporte y la actividad portuaria en tierra comprenden el conjunto de infraestructuras, servicios logísticos y operaciones terrestres vinculadas al funcionamiento de los puertos marítimos. Incluye; terminales de carga y descarga, dársenas, accesos viales y ferroviarios, almacenamiento, consolidación y transferencia de mercancías, apoyo a flotas pesqueras, comerciales, recreativas y militares, actividades de gestión, seguridad y logística portuaria. Su función principal es hacer operativa la conexión entre el sistema terrestre y el sistema marítimo, articulando el flujo de bienes, servicios, energía y personas entre ambos ámbitos.

2. Relevancia en la FCB

La FCB contiene uno de los sistemas portuarios más relevantes del país por su diversidad funcional y su capacidad logística (Figura 19). Su importancia se expresa en:

a) Rol estratégico en la economía provincial y nacional; El sistema portuario bonaerense es líder nacional en carga rodada (99%), segundo en graneles (39%) y contenedores (37%) (SAP, 2022).

b) Nodo clave para sectores productivos de la FCB; Los puertos son fundamentales para: pesca industrial, agricultura y exportación, industria petroquímica y energía

c) Alta conectividad tierra–mar; los principales puertos de la FCB son también nodos viales y ferroviarios.

d) Soporte para actividades territoriales clave, como la flota pesquera, turismo y defensa.

3. Espacialización del Uso

Se concentra en complejos portuarios clave administrados por Consorcios Portuarios, evidenciando una fuerte heterogeneidad funcional. La red portuaria terrestre de la FCB se organiza en tres grandes corredores:

Sector Norte: Puertos de Gral. Lavalle (importante en desembarques, concentra la flota fresquera costera y de rada/ría) y San Clemente del Tuyú (Pequeña escala, mezcla pesca artesanal y turismo. Uso estacional que aumenta durante la zafra de corvina rubia).

Sector Central: Mar del Plata constituye el principal polo pesquero del país, concentrando más del 50% de las descargas nacionales. Es multipropósito (pesquero, naval, turístico, etc.). Amplias áreas de servicios, talleres navales y frigoríficos.

Quequén: Principal puerto granelero de aguas profundas, movilizando cereales y fertilizantes. Terminales modernas, accesos viales y ferroviarios específicos.

Sector Sur: Bahía Blanca/Coronel Rosales: Constituido por cuatro puertos con terminales especializadas distribuidas a lo largo del estuario. Puerto Rosales se centra en actividades de apoyo a remolcadores, pesca artesanal, turismo y deportes náuticos; Puerto Belgrano constituye la principal base naval del país, con diques secos y talleres para reparaciones de gran escala. Por su parte, Ingeniero White opera tanto carga de cereales y subproductos como mercadería general, con amplias instalaciones de almacenaje y acceso ferroviario; y finalmente, Puerto Galván dispone de terminales de cereales, mercadería general y una posta para cargas inflamables, aislando este tipo de mercancías del resto de las instalaciones (Consorcio de Gestión Puerto Bahía Blanca-Consejo Portuario Argentino).

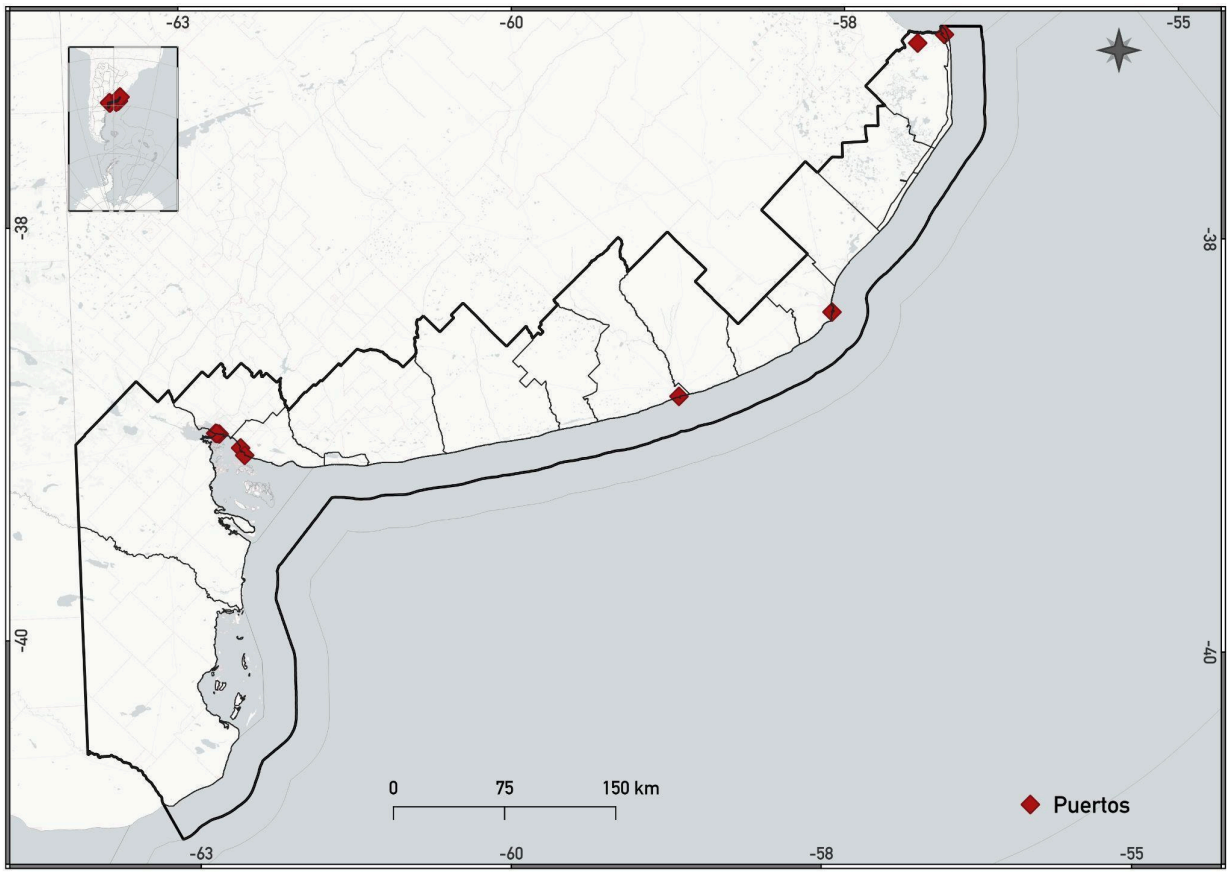


Figura 19. Puertos de la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

4. Caracterización

La provincia de Buenos Aires cuenta con más de 27 puertos entre privados, comerciales e industriales. Nueve puertos provinciales se explotan y administran a través de Consorcios de Gestión, entes públicos no estatales. El sistema se caracteriza por la gestión a través de Consorcios Portuarios (ente público no estatal), que administran y explotan el puerto. La funcionalidad es altamente especializada:

Carga a granel: Concentrada en Quequén y Bahía Blanca (séptimo puerto agroexportador mundial, gestionando más del 60% de los granos exportados de la provincia).

Pesca: Fuerte concentración de desembarques en Mar del Plata (95% a nivel provincial), seguido por Ingeniero White y Gral. Lavalle. La operación de este puerto varía según la temporada de zafra de corvina rubia, cuando embarcaciones temporarias aprovechan su cercanía al caladero. Tanto Gral. Lavalle como San Clemente del Tuyú concentran los desembarques de la flota fresquera costera y de rada o ría (SSPyA, 2020).

Hidrocarburos/Petroquímica: Concentración el estuario de Bahía Blanca (quinto polo petroquímico de Sudamérica).

DEFENSA Y SEGURIDAD (TIERRA Y MAR)

1. Definición del Uso/Actividad

La defensa y seguridad en la FCB comprende el conjunto de instituciones, infraestructuras, operaciones, zonas de exclusión, sistemas de vigilancia y dispositivos de respuesta destinados a: proteger la soberanía y ejercer la autoridad del Estado en el mar, garantizar la seguridad de la navegación, prevenir, detectar y responder a actividades ilícitas (pesca, contrabando, tráfico, intrusiones), gestionar emergencias marítimas (rescate, siniestros, derrames), asegurar condiciones de operación para otros usos (pesca, turismo, transporte portuario), apoyar la continuidad del sistema productivo y las comunidades costeras.

La actividad integra el accionar de la Prefectura Naval Argentina (PNA) –como Autoridad Marítima Nacional y Policía Auxiliar Pesquera– y la Armada Argentina (AA) –como Poder Naval de la Nación y pilar del sistema de Defensa Nacional–, con soporte en bases, radares, estaciones de monitoreo y unidades terrestres, navales y aéreas (PNA, 2024; AA, 2024).

2. Relevancia en la FCB

La FCB es un corredor de alta actividad pesquera, turística, portuaria y de navegación costera, por lo que la presencia del sistema de defensa y seguridad es esencial para el funcionamiento del área. a) Protección del Mar Territorial; b) Soporte operativo del sistema portuario y pesquero; c) Protección de la población costera y turistas; d) Preservación ambiental del litoral bonaerense.

3. Espacialización del Uso

a) En Tierra la FCB posee infraestructura estratégica:

Base Naval Puerto Belgrano (Coronel Rosales): principal base naval del país; Base Naval Mar del Plata – operaciones en el litoral norte-central. Cumplen funciones estratégicas vinculadas al control, entrenamiento y apoyo logístico.

CELPA – Mar Chiquita: centro de prácticas con zonas de exclusión terrestre y marítima.

Prefecturas Navales en: San Clemente del Tuyú – Gral. Lavalle, Las Toninas, Santa Teresita, Mar del Tuyú, San Bernardo, Mar de Ajó, Pinamar – Villa Gesell, Mar Chiquita, Mar del Plata, Miramar, Necochea – Quequén, Monte Hermoso, Ing. White – Bahía Blanca, Patagones – Bahía San Blas. La estructura de seguridad se organiza principalmente a través de instituciones nacionales como la Prefectura Naval Argentina, responsable del control del tráfico marítimo, la seguridad de la

navegación, la fiscalización de la actividad pesquera y la asistencia ante incidentes ambientales y emergencias.

b) En el Mar (0–12 mn), Incluye: corredores de navegación de cabotaje, zonas de exclusión (zonas militares), áreas de patrullaje de PNA y AA, zonas de control de acceso a puertos. A su vez, la Armada Argentina, mediante la Flota de Mar y sus bases operativas, refuerza la vigilancia, el patrullaje oceánico y la defensa estratégica del espacio marítimo. La combinación de radares costeros, sistemas de seguimiento satelital, patrullajes y operaciones coordinadas contribuye a mantener el ordenamiento y la protección de una región marcada por una intensa actividad portuaria, pesquera, turística y comercial. Esta espacialización refleja que la Defensa y Seguridad ocupa y regula todo el frente costero bonaerense.

4. Caracterización

La defensa y la seguridad marítima se constituyen como pilares fundamentales para el funcionamiento seguro de la FCB, asegurando la continuidad de sus actividades económicas y la preservación de los ecosistemas y comunidades costeras.

a) Prefectura Naval Argentina, Funciones: Policía Auxiliar Pesquera en zonas costeras, control del tráfico marítimo y seguridad de la navegación, operaciones SAR (búsqueda y rescate), prevención de derrames y control ambiental, control de la navegación deportiva y turística, fiscalización en puertos y radas, sistemas utilizados: AIS costero.

b) Armada Argentina, Funciones: presencia en zonas sensibles, entrenamiento y maniobras, apoyo a vigilancia costera, operaciones conjuntas con Prefectura Naval Argentina, mantenimiento de faros y señalización marítima (a través del Servicio de Hidrografía Naval).

TURISMO Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (COSTERA- MARINA)

1. Definición del Uso/Actividad

El turismo y las actividades recreativas en la FCB comprenden el conjunto de prácticas de ocio, descanso y recreación que se desarrollan en el litoral y en el mar adyacente, basadas en el aprovechamiento del paisaje costero, los ecosistemas marinos y los bienes culturales. Incluye, entre otros:

- Turismo costero de sol y playa (principal modalidad histórica).
- Turismo marino y deportes náuticos: surf, kitesurf, kayak, remo, vela, buceo, snorkel, esquí náutico.
- Turismo de naturaleza y ecoturismo: reservas, humedales, avistaje de fauna, senderismo en médanos y bosques costeros.
- Turismo rural y de aventura vinculado al *hinterland* (rutas del olivo, de la miel,

agroturismo).

- Pesca recreativa costera y embarcada.

Se trata de uno de los usos más dinámicos de la FCB y uno de los que más fuertemente articulan sociedad y ambiente, ya que dependen directamente de la calidad de los ecosistemas costeros y marinos para sostener su atractivo.

2. Relevancia en la FCB

La FCB concentra el principal corredor de turismo interno de sol y playa de Argentina, con Mar del Plata como destino costero líder y un sistema de balnearios que incluye al Partido de La Costa, Pinamar y Villa Gesell, entre otros. El turismo constituye un pilar económico y laboral para los partidos costeros, especialmente en la temporada estival. En gran parte de la FCB se ha consolidado un modelo de monocultivo turístico de sol y playa: un producto dominante, persistente en el tiempo y solo parcialmente modernizado en algunas localidades (Verón, 2012). Este modelo otorga identidad turística al litoral bonaerense, pero también genera alta dependencia estacional, vulnerabilidad frente a crisis y presión sobre el espacio costero. El turismo costero y marino es uno de los sectores más importantes de la economía azul global, generando millones de empleos y proyectándose como uno de los segmentos de mayor valor agregado hacia 2030 (WB, 2017). El turismo marino constituye uno de los componentes más dinámicos del uso recreativo en la FCB. Se estructura sobre prácticas que dependen directamente del clima marítimo, la calidad del agua, la morfología costera y la presencia de servicios e infraestructura de apoyo. Estas actividades poseen una importancia creciente dentro del modelo turístico del litoral bonaerense por su capacidad de: diversificar la oferta tradicional de sol y playa, atraer turistas durante todo el año (particularmente surf y kitesurf), generar economías locales especializadas (escuelas, alquileres, equipamiento, eventos), posicionar destinos emergentes con identidad propia asociada a la naturaleza y al mar.

3. Espacialización del Uso

La FCB es un destacado centro turístico nacional, con ciudades y balnearios que reciben un turismo masivo durante la temporada estival (Figura 20). La FCB es un destacado centro turístico nacional, con ciudades y balnearios que reciben un turismo masivo durante la temporada estival. El turismo en la FCB se distribuye de forma diferenciada según unidad costera y partidos, articulando centros urbanos costeros, frentes de playa, bosques, médanos, reservas y estuarios:

a) Sector Norte – BMO: Partido de La Costa, Pinamar, Villa Gesell. Turismo de sol y playa masivo, con extensos frentes urbanizados. Actividades deportivas en médanos (4x4, sandboard, cabalgatas). Es el núcleo histórico del turismo de masas de sol y playa del país. La BMO concentra el modelo turístico más consolidado del país, basado en playas extensas, médanos móviles y fuertes vientos costeros. Esto la

convierte en el principal corredor para kitesurf, windsurf y actividades náuticas de superficie. Asimismo, Pesca recreativa embarcada y desde muelles.

b) Sector Central – CAB: Mar Chiquita – Gral. Pueyrredón – Gral. Alvarado. Mar del Plata: principal centro turístico nacional, con oferta diversificada. Mar Chiquita: turismo de naturaleza y ecoturismo. Miramar y Mar del Sur (Gral. Alvarado): turismo de sol y playa. Asimismo, esta zona la región con mayor consolidación del turismo marino: Surf (Playas reconocidas internacionalmente, sede de campeonatos y presencia constante de escuelas); Stand Up Paddle y Kayak; Buceo (Presente en escolleras y formaciones rocosas frente a Mar del Plata (ecosistemas artificiales y naturales). Asimismo, se destaca la pesca recreativa embarcada y el kayakismo.

c) Sector Sur – BMA y CEP Lobería, Necochea, San Cayetano, Tres Arroyos, Cnel. Dorrego, Monte Hermoso, Cnel. Rosales, Bahía Blanca, Villarino, Patagones. En la BMA, se destaca el Surf y Kayakismo, por sus playas con olas consistentes, así como la pesca recreativa embarcada. En la CAB, el Kitesurf y Windsurf, por sus aguas protegidas y vientos fuertes ofrecen excelentes condiciones, pesca recreativa embarcada y el kayakismo.

En síntesis, el turismo se despliega como una red de destinos costeros con alta concentración en la BMO y la CAB, y un crecimiento progresivo del turismo de naturaleza y rural en la BMA y CEP.

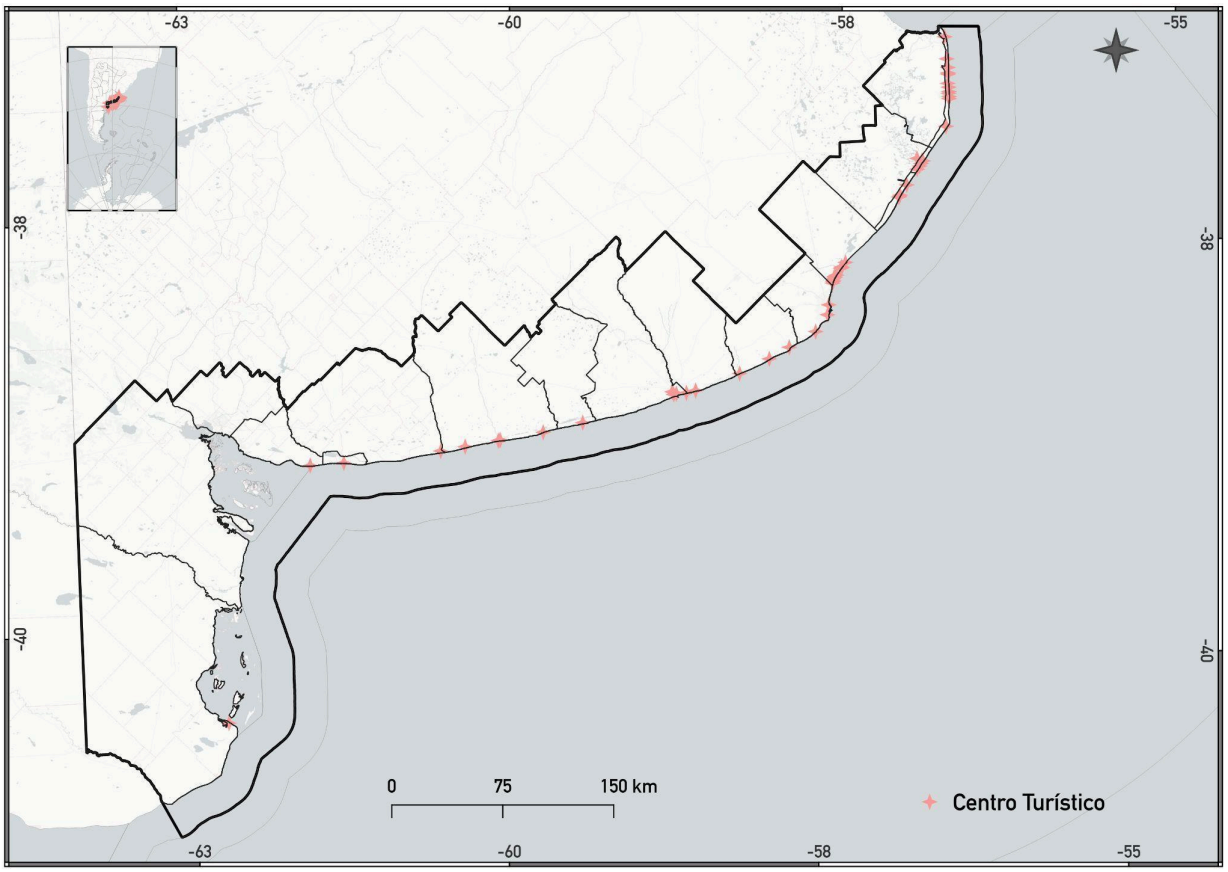


Figura 20. Principales centros turísticos en la Franja Costera Bonaerense. Fuente elaboración propia.

4. Caracterización

La actividad se caracteriza por ser un "monocultivo" turístico centrado en el producto de sol y playa, lo que le imprime identidad pero la vuelve vulnerable.

Estacionalidad: Suele ser intensivo y estacional en los meses de verano, lo que induce presión de ocupación intensiva y transformaciones profundas que degradan los ecosistemas.

Crecimiento: Se evidencia un fuerte incremento de la actividad post-pandemia, impulsado por programas como pre-viaje.

Tipologías principales en la FCB:

- Turismo costero de sol y playa (predominante, estacional).
- Turismo marino y deportes náuticos: surf, kitesurf, vela, kayak, buceo, pesca embarcada.
- Turismo de naturaleza/ecoturismo: reservas, humedales, médanos, bosques, observación de fauna.
- Turismo rural y de productos regionales: rutas del olivo, de la miel, vino, fiestas regionales.
- Turismo cultural y de patrimonio: cascos históricos, museos, fiestas nacionales y provinciales.
- En síntesis, turismo Costero (sol y playa, pesca deportiva costera) y turismo marino (deportes náuticos: surf, buceo, vela).

INDUSTRIAS

1. Definición del Uso/Actividad

La actividad industrial en la Franja Costera Bonaerense (FCB) está compuesta por un conjunto diverso de sectores productivos que incluyen:

Industria pesquera y frigorífica, concentrada principalmente en Mar del Plata, Quequén y Bahía Blanca, dedicada al procesamiento, congelado y molienda (harina de pescado).

Industria petroquímica y energética, ubicada en el polo de Bahía Blanca (Ingeniero White – Cnel. Rosales), uno de los complejos industriales más importantes de Sudamérica.

Industrias alimentarias, textiles, metalmecánicas y de servicios, distribuidas en los principales centros urbanos costeros.

Agroindustrias, vinculadas a la transformación de productos derivados de agricultura y ganadería (molinos, acopios, frigoríficos, plantas elaboradoras de alimentos).

Industrias vinculadas al turismo (hotelería, gastronomía, servicios), con fuerte impacto urbano y en los sistemas de saneamiento.

Son actividades primordialmente terrestres, pero con altísima dependencia logística del mar (puertos, comercio exterior, pesca) y con impactos directos en ecosistemas litorales y marinos a través de efluentes, emisiones, consumo de agua y ocupación de suelo costero.

2. Relevancia en la FCB

Relevancia económica y estratégica: La FCB alberga el principal puerto pesquero del país (Mar del Plata), el mayor polo petroquímico nacional (Bahía Blanca), y uno de los principales puertos agroexportadores de Argentina (Quequén). La industria pesquera y frigorífica es uno de los mayores empleadores directos e indirectos en Mar del Plata y Necochea. El polo petroquímico de Bahía Blanca produce insumos estratégicos para la industria nacional, exportaciones y la cadena energética.

Dependencia de la infraestructura portuaria; la industria pesquera depende totalmente del acceso a dársenas, muelles y plantas de frío para operar.

La industria petroquímica y cerealera depende del comercio exterior marítimo, lo que refuerza la interdependencia tierra–mar.

Impacto sobre sistemas urbanos y ecosistemas costeros. Los efluentes industriales afectan la calidad de los sistemas de tratamiento, los cuerpos receptores y, en algunos casos, el ambiente marino.

El desarrollo industrial ha impulsado la expansión urbana, generando mayores demandas de servicios, infraestructura y energía.

3. Espacialización del Uso

La actividad industrial se distribuye de manera desigual en la FCB (ver Figura 21), destacándose los siguientes nodos principales:

a) CAB (Mar del Plata – Mar Chiquita – Gral. Alvarado). Máxima concentración nacional de industrias pesqueras, frigoríficos, plantas de elaboración de harina de pescado, astilleros, navales y conserveras. Importante sector gastronómico y hotelero asociado al turismo, con incidencia en la carga de efluentes urbanos.Planta de pretratamiento de efluentes en Mar del Plata vinculada al emisario submarino.

b) BMA (Necochea – Quequén – Lobería – Monte Hermoso – Tres Arroyos). Nodo agroindustrial y portuario. Industria alimentaria y metalmecánica distribuida en las ciudades cabeceras.

c) CEP Bahía Blanca – Cnel. Rosales – Villarino – Patagones). Complejo Petroquímico Bahía Blanca, uno de los más grandes del país, con industrias químicas, petroquímicas, energéticas y metalmecánicas. Puerto Belgrano (base naval) y Puerto Rosales (hidrocarburos) como nodos industriales-logísticos. Industrias de gran escala vinculadas a fertilizantes, polímeros, combustibles y energía.

d) BMO (La Costa – Pinamar – Villa Gesell – Gral. Madariaga) Baja presencia industrial. Predominan industrias de servicios turísticos, gastronomía y pequeñas plantas procesadoras de alimentos. Carencia histórica de polos industriales mayor.

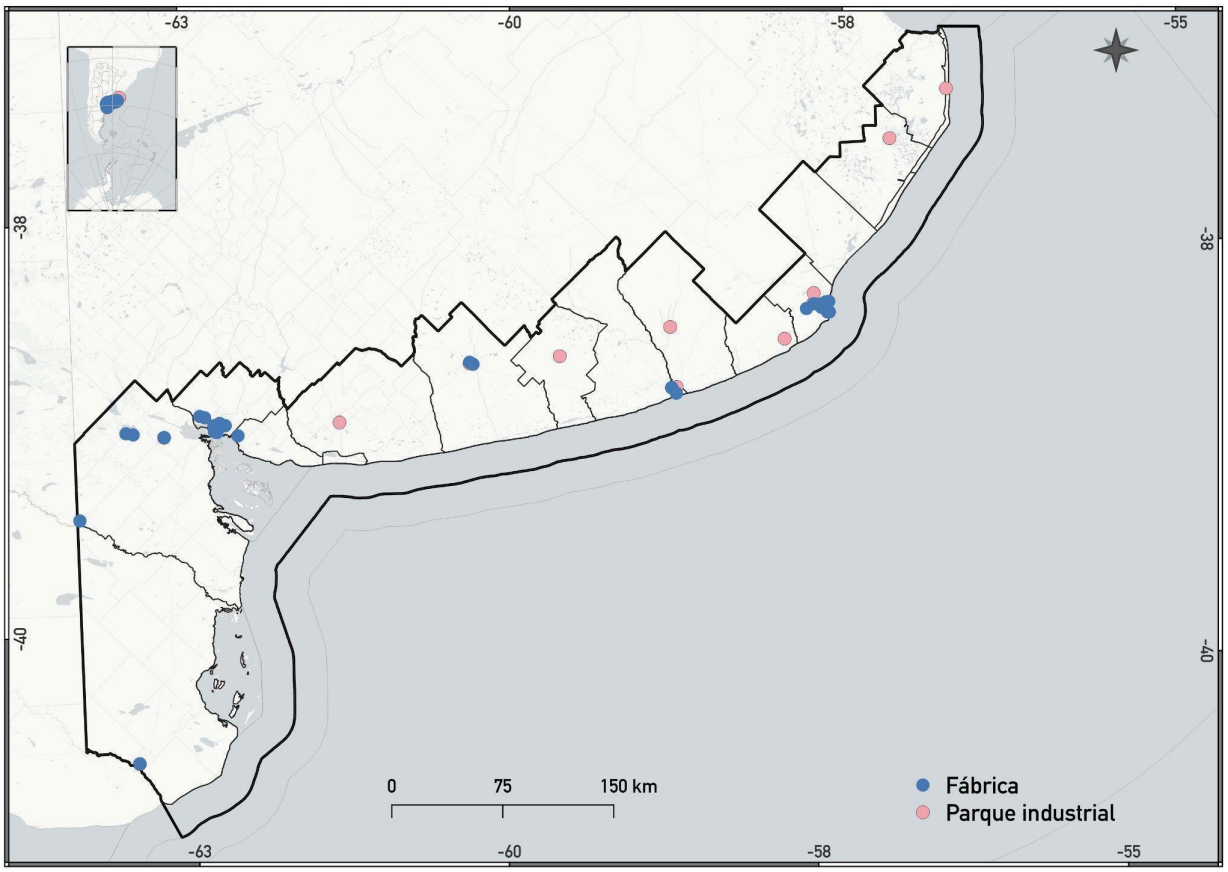


Figura 21. Principales polos industriales en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

4. Caracterización

La actividad industrial en la FCB presenta una estructura heterogénea, fuertemente condicionada por la proximidad al mar, la infraestructura portuaria y la disponibilidad de recursos naturales. Su configuración responde a patrones históricos vinculados al

modelo agroexportador, la expansión pesquera, el desarrollo turístico y la instalación de complejos energéticos y petroquímicos.

AGRICULTURA

1. Definición del Uso/Actividad

La agricultura comprende el conjunto de actividades destinadas a la producción de cultivos extensivos (trigo, maíz, soja, girasol, cebada), cultivos intensivos (horticultura) y sistemas de uso del suelo asociados (rotaciones, siembra directa, doble cultivo). Constituye una de las bases productivas de la provincia de Buenos Aires y ocupa un porcentaje significativo del territorio en la FCB, especialmente en los partidos de la zona centro y sudoeste..

2. Relevancia en la FCB

La agricultura es una de las actividades económicas más relevantes dentro de los partidos que integran la FCB, especialmente en las zonas intermedias y el interior inmediato de los municipios (Auer et al., 2019).

3. Espacialización del Uso

La agricultura en la FCB no se distribuye homogéneamente. Su presencia, intensidad y expansión dependen de la aptitud del suelo, la geomorfología y las transformaciones recientes del uso de la tierra. A partir de los documentos analizados, se observa:

a) Sectores con alta aptitud y gran desarrollo agrícola: Región Centro (Cuenca Mar Chiquita) Partidos: Mar Chiquita, Balcarce, Gral. Pueyrredon, Gral. Alvarado, Lobería, Tandil. Características: más del 80–95% del suelo de la cuenca destinado a agricultura y ganadería, expansión del cultivo de soja y del doble cultivo (trigo/soja), crecimiento agrícola del 168% entre 1993/94 y 2013/14, incremento de la soja del 2108% (Zulaica et al., 2020).

b) Sectores con expansión reciente o moderada. Zona Sudoeste (Tres Arroyos, Cnel. Dorrego, Bahía Blanca, Villarino, Patagones). Características: incremento agrícola del 53,31% entre 2002–2017, combinación de agricultura extensiva y ganadería, sistemas productivos tecnificados.

c) Sectores con aptitud limitada. Región Norte (La Costa, Pinamar, Villa Gesell, Mar Chiquita costero). Características: los médanos y arenas no son aptos para agricultura por su baja retención hídrica y alta erosión eólica. Actividad agrícola prácticamente nula en la franja litoral inmediata

4. Caracterización

En las últimas décadas, la región ha experimentado un proceso acelerado de agriculturización, caracterizado por la intensificación en el uso del suelo, la expansión de la siembra directa, la incorporación de semillas transgénicas y el aumento del uso de agroquímicos y fertilizantes (Baldi et al., 2015; Zulaica et al., 2020). Este proceso ha generado importantes cambios ambientales y paisajísticos, con impacto directo sobre la calidad del suelo, la biodiversidad y la estructura productiva regional. La combinación trigo-soja de segunda es una de las rotaciones más extendidas (Zulaica, 2020). Los estudios muestran una expansión agrícola sobre suelos de menor aptitud (Balcarce: 40% de suelos V–VIII cultivados), intensificación en el uso de insumos, reducción de pastizales naturales, así como la mayor homogeneización del paisaje.

GANADERÍA

1. Definición del Uso/Actividad

La ganadería es la actividad productiva dedicada a la cría, manejo y aprovechamiento de animales con fines económicos, ya sea para la producción de carne, leche, cuero, lana u otros derivados. Implica un conjunto de prácticas orientadas al cuidado, alimentación, reproducción y sanidad de los animales, y puede desarrollarse en diversos sistemas (extensivos, intensivos o mixtos) según el ambiente, la escala y los objetivos productivos.

2. Relevancia en la FCB

La ganadería es una actividad productiva central en numerosas regiones del mundo y tiene un lugar especialmente destacado en la Pampa argentina, donde los pastizales naturales han sustentado históricamente la producción bovina del país. En la FCB, esta actividad no solo aporta a las economías locales, sino que ha desempeñado un rol estructurante en la configuración del territorio y en la transformación del paisaje. El desarrollo ganadero en la costa bonaerense produjo cambios fisionómicos profundos y permanentes en los pastizales pampeanos, modificando su apariencia, su estructura y su diversidad biológica. Un punto de inflexión ocurrió a partir del siglo XIX, con la introducción del alambrado y la consolidación del pastoreo continuo como modalidad predominante (Bilenca y Miñarro, 2004). Este proceso reorganizó el uso del suelo, delimitó los campos y alteró las dinámicas ecológicas de los pastizales costeros.

A pesar de estas transformaciones, es fundamental destacar la relevancia que mantienen los sistemas ganaderos extensivos basados en pasturas naturales en partidos como Mar Chiquita, Gral. Madariaga y Gral. Lavalle. Estos sistemas no solo sostienen actividades económicas y tradiciones culturales vinculadas al mundo rural, sino que también representan una oportunidad clave para la conservación de la biodiversidad. Cuando están adecuadamente manejados, los pastizales naturales bajo

ganadería extensiva pueden conservar una alta diversidad de plantas y fauna asociada, actuar como corredores ecológicos y mantener procesos ecológicos esenciales que caracterizan a los ecosistemas pampeanos y costeros (Campanini et al., 2024).

En este sentido, la ganadería en la FCB combina una importancia productiva, social y cultural con un papel ecológico estratégico, lo que subraya la necesidad de promover formas de manejo sustentable que compatibilicen la producción con la conservación de los ambientes costeros (Isacch y Cardoni, 2011).

3. Espacialización del Uso

El uso ganadero en la franja costera bonaerense presenta una distribución heterogénea que responde tanto a las características ambientales como a las dinámicas históricas de ocupación del territorio. La mayor parte de la actividad ganadera bovina se concentra en los partidos donde predominan los pastizales naturales pampeanos y los bajos húmedos -como Mar Chiquita, Gral. Madariaga, Gral. Lavalle y parte de Villa Gesell-, ambientes que ofrecen condiciones favorables para la ganadería extensiva. En las áreas más cercanas a la línea de costa, el uso ganadero tiende a localizarse en sectores de pastizales sobre suelos medianamente aptos, intercalados con ambientes de humedales, cangrejales y cordones medanoso-depresionales. En estos espacios, la actividad se organiza principalmente en sistemas extensivos tradicionales, donde el pastoreo se desarrolla sobre campos naturales con niveles variables de carga animal. La accesibilidad, la presencia de agua superficial y la estabilidad de las pasturas determinan los patrones de uso. Hacia el interior de la franja costera, la actividad ganadera adquiere mayor continuidad espacial y se integra a los paisajes típicos de la Pampa deprimida: amplias llanuras con bajos anegables, pastizales halófilos y suelos con limitaciones para agricultura intensiva. Estos ambientes, menos aptos para cultivos, han sostenido históricamente establecimientos ganaderos dedicados a la cría y recría bovina.

En el extremo sur de la FCB, en los partidos de Villarino y Patagones, la espacialización del uso ganadero responde a condiciones ecológicas distintas. Allí, la transición hacia ambientes semiáridos da lugar a sistemas extensivos de baja carga, con menor presencia bovina y una importancia histórica y actual marcada de la ganadería ovina, mejor adaptada a los pastizales ralos, la menor disponibilidad de agua y los suelos de menor fertilidad. En estas áreas, la agricultura tiene un desarrollo muy limitado, por lo que la ganadería se convierte en el uso dominante del territorio rural.

En síntesis, la espacialización de la ganadería en la costa bonaerense se caracteriza por un mosaico de usos dominado por sistemas extensivos sobre pasturas naturales, cuya localización está fuertemente condicionada por la oferta ambiental (pastizales, disponibilidad de agua, clima, relieve) y por la aptitud diferencial del suelo respecto de otras actividades productivas. Esta distribución del uso es clave para comprender

las dinámicas ecológicas, las presiones sobre los ambientes costeros y las posibilidades de planificación y manejo integrado del territorio.

4. Caracterización

La ganadería en la FCB se desarrolla mayoritariamente bajo sistemas extensivos que dependen de la oferta forrajera provista por los pastizales naturales. Debido a las limitaciones nutritivas características de gran parte de la Pampa Deprimida, el sistema productivo predominante es la cría bovina, que constituye la base de la producción ganadera regional. En muchos establecimientos esta cría se complementa con etapas de recría en pasturas implantadas y, en menor medida, con terminación a corral, lo que permite mejorar la eficiencia productiva frente a las restricciones ambientales del territorio.

Las variables climáticas regionales son determinantes para la disponibilidad de agua y la producción de forrajes, y por lo tanto condicionan la capacidad de carga de los sistemas ganaderos. En este sentido, los eventos extremos representan las principales amenazas ambientales para la actividad: las sequías prolongadas reducen la oferta forrajera y la disponibilidad de agua para consumo animal, mientras que las inundaciones afectan grandes superficies de pastizales, limitan el acceso y reducen la productividad de los rodeos.

En los partidos de Villarino y Patagones, ubicados en el extremo sur de la FCB y en transición hacia ambientes patagónicos, la ganadería presenta características particulares. Allí, la cría bovina se desarrolla en sistemas extensivos de baja carga, fuertemente condicionados por un clima más árido, suelos menos fértiles y pastizales de menor productividad. En esta zona, la actividad ganadera históricamente más relevante es la producción ovina, bien adaptada a los pastizales ralos y a la vegetación estepárica. La producción de lana, y en menor medida de carne, ha constituido la base económica tradicional del sector rural en estos partidos. Asimismo, en áreas más marginales también se desarrolla la ganadería caprina, otra especie apta para ambientes semiáridos.

En conjunto, la ganadería de la FCB se caracteriza por un predominio de sistemas extensivos sustentados por pastizales naturales, con variaciones significativas entre el sector pampeano húmedo–deprimido del centro-norte y el sector semiárido del sur. Estas diferencias responden directamente a las condiciones ambientales, la disponibilidad de forraje y las limitaciones del suelo, factores que determinan las estrategias productivas, la intensidad del uso ganadero y las oportunidades para su manejo sostenible.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (TERRESTRES Y MARINAS)

1. Definición del Uso/Actividad

Un Área Natural Protegida (ANP) es un espacio geográfico delimitado y gestionado con el objetivo de conservar la biodiversidad, los ecosistemas y los procesos ecológicos, así como valores culturales, paisajísticos y científicos asociados. Estas áreas cuentan con un régimen legal específico que establece restricciones de uso y lineamientos de manejo para garantizar la protección de sus componentes naturales a largo plazo.

2. Relevancia en la FCB

Las Áreas Naturales Protegidas ubicadas en la franja costera bonaerense cumplen un rol estratégico en la conservación de la biodiversidad y en el ordenamiento ambiental del territorio (Figura 22). En un espacio donde convergen ecosistemas altamente dinámicos como dunas, playas, cuerpos de agua dulce, lagunas costeras, pastizales, mar, entre otros. Estas áreas funcionan como núcleos de protección frente a presiones crecientes asociadas al turismo, la urbanización, la pesca, la expansión inmobiliaria y los impactos del cambio climático y global.

El Sistema de Áreas Protegidas de la Provincia de Buenos Aires (SAPPBA), creado bajo la Ley Provincial N°10.907, organiza y gestiona las Reservas y Monumentos Naturales Provinciales. Este sistema se complementa con otras figuras de conservación presentes en la costa bonaerense, como Parques Nacionales, Sitios Ramsar, Reservas de Biósfera, Reservas Municipales y Privadas, Espacios Verdes de Interés Provincial y Áreas de Bosques Nativos. La coexistencia de estas categorías permite articular enfoques de manejo diverso, fortaleciendo la conectividad ecológica y promoviendo un uso del territorio compatible con la sostenibilidad ambiental.

En este marco, se destaca la figura de Monumento Natural, una categoría destinada a la protección estricta de especies amenazadas o de valor singular. En la FCB, esta figura resguarda especies emblemáticas y fuertemente amenazadas, como el venado de las pampas, el cauquén colorado, el delfín franciscana, así como reptiles característicos de los ambientes costeros y de dunas, como la lagartija de las dunas. La presencia de estas especies realza la importancia de los ambientes costeros como refugios críticos para la biodiversidad.

En conjunto, las Áreas Naturales Marino-Costeras de la FCB son fundamentales para conservar ecosistemas frágiles y singulares, sostener servicios ecosistémicos esenciales y promover actividades compatibles como la educación ambiental, el turismo de naturaleza y la investigación científica. Su fortalecimiento representa un pilar clave para asegurar la resiliencia ecológica de la región frente a las transformaciones que afectan al litoral marítimo.

3. Espacialización del Uso

Aunque la FCB abarca más de 1.200 km de costa, solo algunos tramos presentan

figuras formales de conservación, mayormente en forma de reservas naturales provinciales, áreas protegidas municipales, reservas privadas y sitios de relevancia internacional.

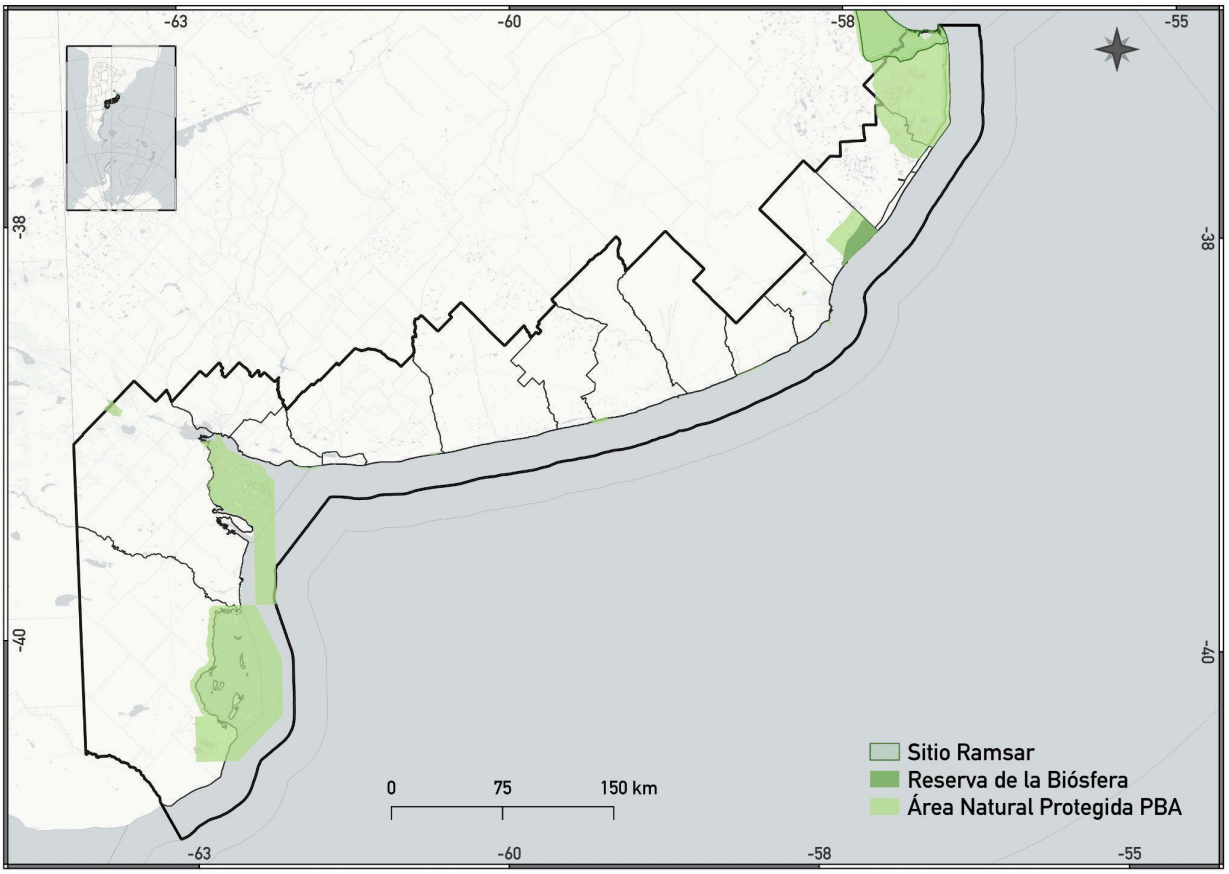


Figura 22. Áreas Naturales Protegidas costero-marinas de la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

4. Caracterización

Las Áreas Naturales Marino-Costeras de la FCB conforman un sistema diverso y complejo que reúne múltiples categorías de manejo, administradas por organismos provinciales, municipales, nacionales y entidades específicas (celsi et al., 2016). Entre Punta Rasa y el Río Negro se identifican diferentes modalidades de manejo complementadas con diferentes figuras de conservación (Área Valiosa de Pastizal, Área de Importancia para la Conservación de Aves, Sitios de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras), lo que evidencia la amplitud y heterogeneidad del entramado institucional destinado a proteger los ecosistemas costeros y marino-costeros.

Una parte central del sistema está constituida por las Reservas Naturales de Uso Múltiple, que permiten ciertos usos sostenibles bajo criterios de manejo ambiental. Dentro de esta categoría se encuentran algunas de las áreas de mayor relevancia

ecológica de la región, como Mar Chiquita, Arroyo Zabala, Arroyo Los Gauchos, Bahía Blanca Bahía, Falsa y Verde, y Bahía San Blas. Estas reservas protegen un mosaico de ambientes clave y funcionan como núcleos de conservación de alta importancia biológica.

También se destacan las Reservas Naturales de Objetivos Definidos, orientadas a la protección de valores específicos, ya sean geológicos, paleontológicos, botánicos, educativos o faunísticos. Entre ellas sobresalen la Restinga del Faro, la Reserva Natural Puerto Mar del Plata, la Reserva Arqueológica y Paleontológica Pehuen Có–Monte Hermoso, entre otras. Estas áreas resguardan sitios singulares, como pueden ser formaciones rocosas marinas, yacimientos fósiles, geoformas únicas y ambientes estuariales de alta vulnerabilidad.

En la costa bonaerense existe además una única Reserva Natural Integral, el Islote del Puerto o "de la Gaviota Cangrejera", ubicada en el estuario de Bahía Blanca. Su relevancia radica en que protege la principal colonia reproductiva de esta especie amenazada y concentra una notable diversidad de aves acuáticas y vertebrados asociados a pastizales y arbustales costeros.

Las Reservas Naturales Municipales, como Punta Rasa y Faro Querandí, cumplen un rol fundamental en sectores donde la presión turística y urbanística es intensa. Estas unidades conservan dunas, playas y restingas, contribuyendo a mitigar procesos de erosión, sostener la biodiversidad y brindar espacios de educación ambiental y gestión local.

A estas figuras se suman los Refugios de Vida Silvestre, presentes en áreas extensas como Bahía Samborombón y sectores de Mar Chiquita y Bahía San Blas. Estas unidades se enfocan en la protección de aves migratorias, mamíferos marinos y comunidades de humedales costeros y estuariales, reforzando la conectividad ecológica a lo largo del litoral.

El sistema incluye además dos Reservas Naturales de la Defensa: Campo de Tiro Mar Chiquita–Dragones de Malvinas, Faro San Antonio y Baterías–Charles Darwin. Desarrolladas en predios del Ministerio de Defensa, estas áreas representan una modalidad reciente de conservación que permite resguardar dunas, pastizales y acantilados en zonas de acceso restringido, ampliando la representatividad ecológica del sistema.

Finalmente, diversas Figuras de Reconocimiento Internacional -como la Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito, el Sitio RAMSAR en Bahía Samborombón y sus Sitio RHRAP asociados- otorgan un marco global a sectores costeros de gran valor ecológico y cultural, alineándolos con estándares internacionales de conservación.

En conjunto, las ANP de la Franja Costera Bonaerense configuran un sistema caracterizado por una fuerte diversidad de categorías, objetivos y entidades gestoras. Esta heterogeneidad ofrece oportunidades para coordinar acciones de conservación

a múltiples escalas, pero también plantea desafíos en términos de articulación institucional y coherencia del manejo. No obstante, la existencia de este entramado de áreas protegidas es fundamental para asegurar la integridad ecológica de los ecosistemas costeros frente a las crecientes presiones antrópicas y los impactos del cambio climático.

PESCA ARTESANAL

1. Definición del Uso/Actividad

La pesca artesanal es una actividad tradicional y estratégica para muchas comunidades costeras de la FCB (Sánchez-Carnero et al., 2022). Opera en zonas de baja profundidad, utiliza embarcaciones de pequeño porte y artes selectivos, y depende fuertemente de la salud de los ecosistemas costeros. Actualmente en la FCB se identifican pesquerías artesanales emergentes que utilizan como embarcaciones kayaks, gomones y lanchas de fibra.

2. Relevancia en la FCB

La pesca artesanal constituye una actividad productiva y cultural de gran importancia en la costa bonaerense. Su relevancia se expresa en múltiples dimensiones: económica, social, territorial y patrimonial.

En primer lugar, sostiene el empleo y los ingresos de numerosas familias que dependen directamente de la captura, procesamiento y comercialización de pescado fresco. A diferencia de la pesca industrial, la actividad artesanal tiene una cadena de valor local más integrada, con ventas directas en mercados regionales, ferias y restaurantes, lo que fortalece la economía de comunidades costeras. En segundo lugar, cumple un rol clave en el abastecimiento de pescado fresco y de proximidad, contribuyendo a la seguridad alimentaria y al consumo regional de especies comunes como corvina rubia, pescadilla, brótola y pejerrey (Sánchez-Carnero et al., 2022).

Finalmente, la pesca artesanal forma parte del patrimonio cultural de la costa bonaerense: transmite saberes, prácticas y oficios tradicionales asociados al mar, la navegación, las mareas y los ciclos ambientales. Su continuidad resulta estratégica no solo por su aporte económico, sino porque mantiene vivas identidades locales y modos de vida que caracterizan a la región.

3. Espacialización del Uso

La pesca artesanal en la FCB se desarrolla exclusivamente dentro de las primeras 12 mn, área bajo jurisdicción provincial conforme al Régimen Federal de Pesca (Ley N°24.922). En ese corredor marino se distribuyen 15 Unidades de Pesquería (UdP)

activas desde el estuario del Río de la Plata hasta Bahía Blanca, abarcando todo el litoral bonaerense (Sánchez-Carnero et al., 2022; Banco Mundial, 2025). El núcleo operativo de la pesca artesanal se localiza en la franja más inmediata a la costa:

Entre las 0–3 mn, donde se concentran artes tradicionales como redes de enmalle, espinel costero, nasas y pesca de línea.

Hasta las 5 mn, donde operan embarcaciones de mayor autonomía, especialmente en zonas con frentes urbanos o pequeños puertos.

En términos territoriales, la pesca artesanal participa activamente en la estructura socioeconómica de localidades como San Clemente del Tuyú, Gral. Lavalle, Santa Teresita, Mar de Ajó, Santa Clara del Mar, Mar del Plata, Quequén, Claromecó, Monte Hermoso y Carmen de Patagones, entre otras.

4. Caracterización

La pesca artesanal marina en la FCB se realiza en embarcaciones de pequeño porte, generalmente inferiores a 10 m de eslora, con nula o escasa mecanización y el uso predominante de artes de pesca pasivas, como redes agalleras y de enmalle, espineles, nasas y líneas de mano, entre otras (Díaz de Astarloa, 2010). Se trata de una actividad heterogénea, cuyas características técnicas, sociales y económicas varían significativamente entre las distintas regiones de la FCB.

En FCB, la pesca artesanal se distingue por el uso de embarcaciones pequeñas y tecnologías de baja complejidad, junto con una organización laboral basada en mano de obra familiar o comunitaria. Las faenas se realizan en zonas próximas a la costa y dependen de manera crítica del conocimiento local sobre mareas, vientos, ciclos biológicos y la dinámica espacial de las especies objetivo. La producción se destina mayoritariamente al mercado local y cumple un rol social destacado al proveer empleo, identidad cultural y sustento económico para numerosas familias de la región.

Se trata de una actividad de menor impacto ambiental relativo en comparación con la pesca industrial, dado su carácter selectivo, la escala reducida y el uso de artes pasivas. No obstante, enfrenta vulnerabilidades estructurales vinculadas a la variabilidad climática, la competencia por el espacio costero, la presión sobre los recursos y distintos grados de informalidad en la cadena productiva (Sánchez-Carnero et al., 2022). Para la provincia de Buenos Aires, la captura mínima estimada para 2021 fue de 21.000 toneladas (Sánchez-Carnero et al., 2022). Entre las principales especies objetivo se destacan la corvina rubia, la pescadilla de red y el gatuzo, dos de las cuales presentan alta vulnerabilidad frente al cambio climático.

En el sudeste de la FCB, desde la pandemia de COVID-19 en 2020, se registró un marcado aumento en el número de pescadores que utilizan kayaks como embarcación. Este cambio se asocia a la búsqueda de alternativas laborales y

económicas (Sánchez-Carnero et al., 2022), lo que además estuvo acompañado por un crecimiento del mercado informal de productos pesqueros frescos, impulsado por una mayor demanda de alimentos locales y de proximidad (Gorostegui Valenti et al., 2025).

PESCA INDUSTRIAL

1. Definición del Uso/Actividad

La pesca industrial comprende el conjunto de operaciones extractivas realizadas mediante embarcaciones de gran porte, equipadas con tecnología avanzada para la captura, preservación, procesamiento y transporte de recursos marinos. Incluye buques fresqueros y congeladores, organizados en distintas modalidades operativas (arrastreros de fondo y media agua, tangoneros, poteros, palangreros, tramperos) (CFP, 2010). Su objetivo principal es la explotación comercial de especies demersales y pelágicas, integrando cadenas de valor que abarcan desde la captura hasta la exportación.

2. Relevancia en la FCB

La franja costera bonaerense (FCB) constituye uno de los espacios de mayor diversidad operativa pesquera del país, donde conviven flotas de distinta escala (industrial, semi-industrial y artesanal) que explotan recursos del denominado variado costero, integrado por especies demersales y pelágicas de alta relevancia económica y social. La pesca industrial es uno de los sectores marítimos más importantes de la FCB, aportando la mayor parte de los desembarques provinciales y nacionales (CFP, 2010; Gaviola et al., 2022). Posee un rol estructural en:

Economía regional: genera empleo directo e indirecto, impulsa industrias frigoríficas, plantas de procesamiento, logística portuaria y servicios asociados.

Mercado internacional: abastece exportaciones estratégicas (merluza, calamar, langostino).

Dinámica ecosistémica: opera en áreas de elevada productividad biológica, especialmente en la zona de El Rincón, que funciona como área de reproducción y cría del variado costero.En términos de volumen, Mar del Plata concentra más del 85% de los desembarques provinciales, seguida por General Lavalle y otros puertos de menor escala.

3. Espacialización del Uso

La pesca industrial se distribuye espacialmente de acuerdo con condiciones

oceanográficas, disponibilidad del recurso y regulaciones. Núcleos portuarios asociados. Los desembarques se concentran principalmente en:

Mar del Plata (puerto predominante, >85% provincial)

Gral. Lavalle (variado costero, crecimiento reciente)

San Clemente del Tuyú (activación de pesquerías costeras)

Necochea/Quequén, Rosales, Ingeniero White, Bahía Blanca (operación secundaria)

4. Caracterización

La FCB alberga múltiples modalidades de pesca que se diferencian por el tamaño de la flota, las artes de pesca utilizadas, el máximo alejamiento operativo y el tiempo de permanencia en el mar: La flota costera cercana: opera en zonas próximas al puerto, siguiendo una estrategia de captura basada en la disponibilidad de los recursos en la franja litoral. Se caracteriza por menores desplazamientos y estadías acotadas, asimilándose al "predador estacionario" que espera que el recurso se acerque al área de operación (Lasta et al., 2001). La flota costera lejana: presenta mayor autonomía y activa búsqueda de los cardúmenes, extendiendo sus operaciones a mayores distancias y profundidades.

Los desembarques de pesca marítima en la franja costera bonaerense muestran una estructura altamente concentrada y con variaciones significativas entre puertos. Durante 2023 y 2024, Mar del Plata se mantuvo como el puerto dominante a nivel provincial, concentrando más del 85% del total de las capturas desembarcadas, con 381.331 toneladas en 2023 y 366.444 toneladas en 2024. A pesar de una leve disminución interanual (–3,9%), su rol como nodo logístico e industrial pesquero continúa siendo indiscutible.

En contraste, puertos de menor escala mostraron dinámicas diferentes. Gral. Lavalle registró un crecimiento considerable, pasando de 8.897 tn en 2023 a 10.401 tn en 2024 (+16,9%), consolidándose como el segundo puerto provincial en términos de desembarques, especialmente vinculado a flotas de variado costero y pesquerías de pequeña y mediana escala. Un incremento similar se observó en San Clemente del Tuyú, cuyos desembarques aumentaron de 1.276 toneladas en 2023 a 1.732 tn en 2024 (+35,8%), evidencia del fortalecimiento de pesquerías locales y artesanales.

TRÁNSITO MARÍTIMO

1. Definición del Uso/Actividad

El tránsito marítimo comprende el movimiento de carga y pasajeros entre puertos mediante embarcaciones de la Marina Mercante, incluyendo buques de carga general, graneleros, petroleros, gaseros, portacontenedores, remolcadores, dragas y barcos auxiliares (Skousen y Zonta, 2018). Esta actividad involucra tanto el tráfico portuario como el desplazamiento de embarcaciones a lo largo de rutas de navegación que conectan puertos nacionales e internacionales. Es responsable del 80% del comercio mundial por volumen y genera aproximadamente el 3% de las emisiones globales de GEIs (UN, 2023). Posee una estructura operacional lineal basada en rutas directas, calados mínimos y zonas de maniobra (Skousen y Zonta, 2018).

2. Relevancia en la FCB

El transporte marítimo es clave para la FCB porque moviliza exportaciones agroindustriales, productos pesqueros, hidrocarburos y carga energética. Los puertos de Bahía Blanca (graneles y petroquímica), Quequén (granos y fertilizantes), Mar del Plata (pesca), e Ing. White/Puerto Rosales (hidrocarburos) son nodos de relevancia regional (Barbero, 2023). Además, la FCB forma un corredor estratégico que conecta con Buenos Aires, el principal puerto contenedor del país, que movilizó más de 627.8 mil TEUs en el año 2021 (Barbero, 2023) (Figura 23).

3. Espacialización del Uso

Se identifican tres corredores principales:

1 - corredor N–S, paralelo a la costa y siguiendo las isobatas de 50–100 m, con alta intensidad. Este corredor coincide con las rutas comerciales y pesqueras que describen, utilizadas por la flota argentina y buques mercantes de buques de carga y petroleros.

2- corredor N–S en el borde externo de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU), más alejado de la costa, que registra tránsito internacional de mayor porte, incluyendo portacontenedores, graneleros y petroleros de gran calado.

3- corredor E–O que conecta la zona del Río de la Plata con Mar del Plata y Quequén, altamente intensificado en los últimos años, en coherencia con el incremento del transporte de contenedores y gas reportado por UNCTAD (2023).

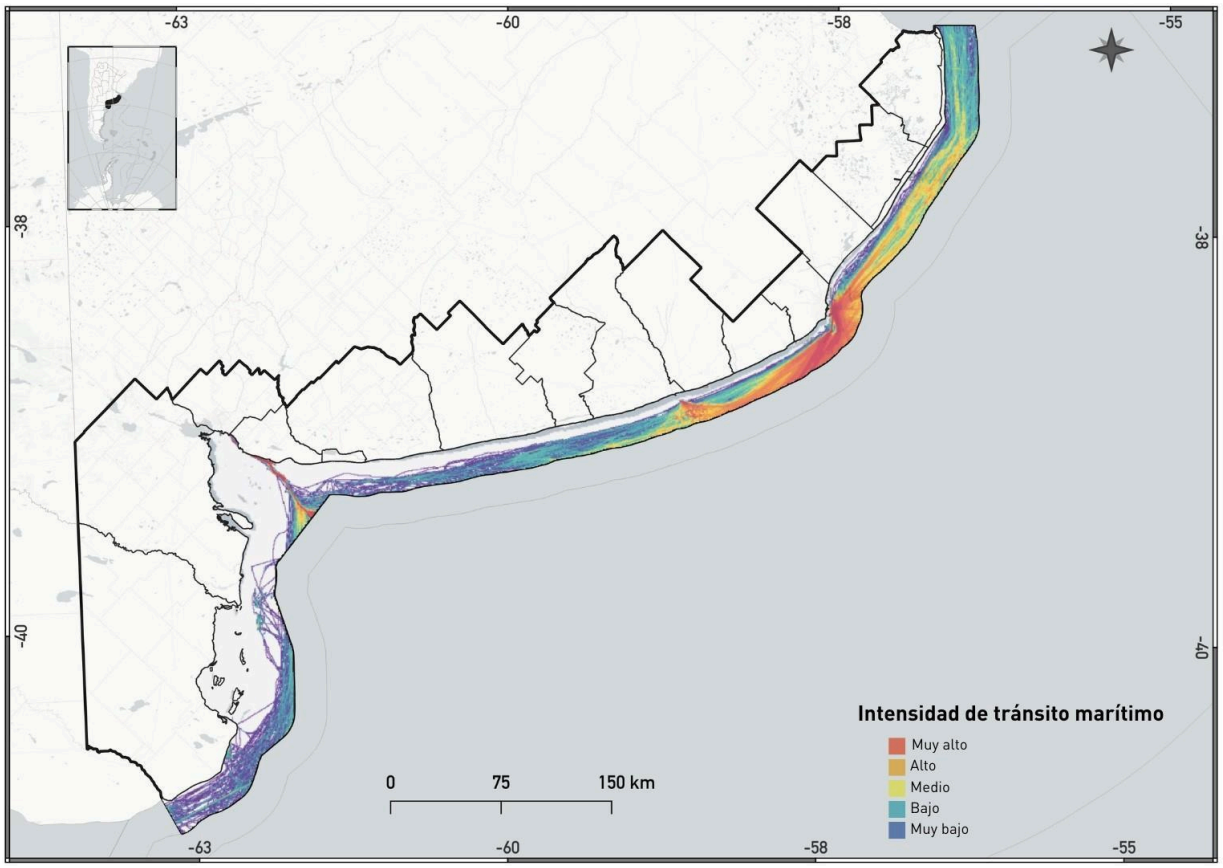


Figura 23. Tráfico marítimo en la Franja Costera Bonaerense. Fuente: elaboración propia.

Se observa una fuerte convergencia frente a Mar del Plata, con cuellos de botella de tráfico. En Bahía Blanca hay múltiples rutas de acceso al complejo petroquímico. Las áreas entre Mar del Plata–Miramar y Quequén muestran densidad media-alta, lo que indica tráfico pesquero y comercial. El patrón es consistente con lo descrito por CTMFM (2023): flota argentina costera siguiendo la isobata <50 m y alta densidad hacia Río de la Plata.

4. Caracterización

El tránsito marítimo exige rutas de navegación seguras, zonas de maniobra, profundidades adecuadas al calado de los buques mayores y protocolos estrictos para evitar colisiones, encallamientos o interferencias con otros usos del mar (Skousen y Zonta, 2018).

Actividad lineal: rutas directas y previsibles. Requiere zonas de seguridad para maniobras y adelantamientos. Depende de calado mínimo compatible con buques petroleros, graneleros y portacontenedores. Interactúa con: pesca industrial, turismo, áreas protegidas, cables, eólica marina.

Moviliza principalmente: combustibles, petróleo, aceites, químicos, granos, fertilizantes, productos pesqueros, contenedores. - El crecimiento reciente se asocia al aumento global del transporte de gas, contenedores y graneles secos (UN, 2023).

Identificación de Conflictos y Oportunidades

Como parte fundamental de la planificación del espacio costero-marino de la FCB, se desarrolló un análisis integral de las interacciones entre los distintos usos y actividades presentes en el territorio. El objetivo central de esta etapa fue identificar y sistematizar las relaciones espaciales y funcionales entre las actividades terrestres y marinas, con el fin de diagnosticar tanto los conflictos potenciales o existentes como las oportunidades de sinergia.

Matriz de interacciones entre usos y actividades en la Franja Costera Bonaerense: una aproximación a las interacciones mar-tierra

LSI son las interacciones en las que fenómenos naturales o usos/actividades humanas con base en tierra tienen una influencia en el ambiente, recursos y usos/actividades marinas, e interacciones en las que fenómenos naturales o usos/actividades marinas tienen una influencia en el ambiente, recursos y usos/actividades terrestres (Ramieri et al., 2018). El objetivo del análisis LSI es informar al proceso de planificación (tanto terrestre como marítimo) sobre los elementos clave que vinculan ambos componentes, incluyendo problemas a abordar y oportunidades a explotar. Este proceso no es una disciplina nueva, sino un elemento intrínseco necesario para garantizar la coherencia en la planificación del continuo tierra-mar (Ramieri et al., 2018; COI-UNESCO, 2021). En este sentido, el análisis de las interacciones (LSI) es el componente analítico que provee información esencial para el MCI y la PEM, ya que permite identificar y evaluar las relaciones entre usos/actividades que coexisten en la FCB.

Las interacciones se clasifican principalmente en dos tipos:

1) Interacciones relacionadas con procesos naturales tierra-mar: incluyen la dinámica del ambiente costero y los aspectos socioeconómicos costeros, considerando la interferencia humana con estos procesos.
2) Interacciones entre usos y actividades de la tierra y el mar: surgen porque casi todos los usos marítimos requieren instalaciones de apoyo en tierra (ej. puertos, conexiones de red) o porque usos terrestres (ej. turismo) se extienden al mar.

Este análisis se esquematiza en la Matriz de Compatibilidad, la cual clasifica las interacciones basándose en la necesidad de gestión requerida para promover la sostenibilidad del territorio. La matriz permite identificar cómo cada uso/actividad se relaciona con las demás cuando coinciden en un mismo territorio, es decir, confronta cada uso con el resto de usos y actividades, asignando una de las tres categorías de relación. El foco es determinar la acción de planificación y gestión necesaria para asegurar la sostenibilidad de la coexistencia. Para cada cruce se distinguen tres tipos de relación:

1. Sin interacción (gris): corresponde a casos donde dos usos/actividades no se superponen territorialmente ni funcionalmente. Estas celdas indican ausencia de relación significativa.

2. Con interacción sin conflicto, beneficiosa y/o que requiere gestión para fortalecer sinergias (verde): incluye interacciones donde la coexistencia entre usos/actividades produce efectos complementarios o positivos. En estos casos, la gestión se orienta a sostener o potenciar los beneficios, evitando que la relación derive en tensiones futuras.

3. Con interacción que requiere gestión para evitar y/o disminuir conflictos (rojo): este tipo de interacción se evidencia cuando dos usos/actividades coinciden espacial o funcionalmente y su coexistencia genera tensiones, superposición de intereses o efectos ambientales. En estas celdas se identifican factores de presión que requieren atención. Las interacciones en esta categoría no implican necesariamente incompatibilidad total, sino la necesidad de gestionar el territorio para prevenir impactos acumulativos y garantizar la sostenibilidad de las actividades involucradas.

Para asegurar un diagnóstico completo, la evaluación se realiza en ambas direcciones de influencia para cada **Uso y Actividad (UyA)**:

- Directa (afecta): se analiza cómo una actividad específica (columna) interactúa con el resto de las actividades (filas) en el sistema. Esta lectura identifica la influencia ejercida por un sector hacia los demás, así como las sinergias que este sector genera.

- Inversa (es afectado): se analiza cómo esa misma actividad (fila) es, a su vez, influenciada por el resto de los UyA (columnas). Esta lectura revela las dependencias operacionales de la actividad.

Interacciones tierra con tierra

El diagnóstico comienza con la evaluación de las interacciones puramente terrestres (T-T), cuyo resultado es crucial para comprender la base de las relaciones entre la

costa y el mar. Esta etapa permite identificar las sinergias funcionales y las tensiones territoriales que surgen de la coexistencia de actividades con asiento en el continente (ej. Centros Urbanos, Industria, Agricultura) (Tabla 4).

Tabla 4. Interacciones entre Usos y Actividades Terrestres en la Franja Costera Bonaerense**.** Gris: sin interacción; verde: con interacción sin conflicto, beneficiosa y/o que requiere gestión para fortalecer sinergias; rojo: con interacción que requiere gestión para evitar y/o disminuir conflictos. Fuente: elaboración propia.

	Usos y Actividades en TIERRA interactuando con TIERRA												
	CU	**IUT-C**	**IUT-DR**	**IUT-CE**	**IUT-DE**	**AE**	**TP**	**DS**	**TAR**	**I**	**A**	**G**	**ANP**
CU													
IUT-C													
IUT-DR													
IUT-CE													
IUT-DE													
AE													
TP													
DS													
TAR													
I													
A													
G													
ANP													

Referencias: CU: Centros urbanos; IUT-C: Infraestructuras urbano terrestres (comunicaciones); IUT-DR: Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos); IUT-CE: Infraestructura terrestre (Campos eólicos); IUT-DE: Infraestructura urbano-marinas (Dársenas - Espigones); AE: Actividades extractivas (áridos); TP: Transporte y Actividad portuaria; DS: Defensa y seguridad; TAR: Turismo y actividades recreativas; I: Industrias; A: Agricultura; G: Ganadería; ANP: Áreas Naturales Protegidas.

- **Centros urbanos**

Los centros urbanos de la FCB concentran población, servicios, infraestructura y actividades económicas, por lo que generan múltiples interacciones con el resto de los usos y actividades del territorio. Su funcionamiento depende de la conectividad, la gestión ambiental, la logística y los servicios urbanos.

IUT-C: Con las infraestructuras de comunicaciones, la demanda urbana de conectividad genera presión sobre las rutas, necesitando gestión de la movilidad para prevenir la saturación vial, especialmente en temporada alta. Ello porque las vías de comunicación, proveen conectividad esencial mediante rutas como por ejemplo, la 2, 11 y 56, requiriendo gestión para mantener y modernizar la red vial que sustenta la accesibilidad y desarrollo económico urbano. En centros como Mar del Plata, el complejo vial-ferroviario actúa como dinamizador. *Gestión recomendada: inversión y mantenimiento eficiente de la red, fortalecimiento de la conectividad digital y gestión de la movilidad en picos estacionales.*

IUT-DR: Con la infraestructura de disposición de residuos, la alta generación de residuos sólidos urbanos satura los sistemas locales, produciendo tensiones en la gestión que requieren planes para garantizar la sostenibilidad. *Gestión recomendada: ubicar estratégicamente estas infraestructuras, implementar tratamientos de olores y controlar los lixiviados para prevenir la contaminación ambiental.*

AE: La convivencia entre las actividades extractivas de áridos y los centros urbanos requieren coordinación para evitar conflictos territoriales. *Gestión recomendada: regular las zonas de extracción, controlar el polvo en suspensión, el ruido, ordenar el tránsito de camiones mediante corredores o restricciones horarias, y exigir planes de restauración de canteras y médanos intervenidos.*

TP: Con el transporte y actividad portuaria, la convivencia entre operaciones portuarias y los centros urbanos requiere coordinación para evitar conflictos de uso en las interfaces ciudad-puerto. *Gestión recomendada: coordinación logística y flujo vehicular; control de emisiones y contaminación.*

DS: Las actividades de defensa y seguridad se ven afectadas por los centros urbanos al limitar el desarrollo y la disponibilidad de áreas estratégicas para operaciones, genera interferencias en zonas de exclusión y aumenta los requerimientos de control y protección de infraestructuras críticas. *Gestión recomendada: protocolos de actuación conjunta que fortalezcan estas sinergias en seguridad costera y respuesta ante emergencias.*

TAR: Los centros urbanos mantienen una relación de interdependencia positiva con el turismo y las actividades recreativas. La infraestructura urbana (alojamiento,

gastronomía, comercios, transporte y servicios) sostiene la demanda turística, especialmente durante la temporada alta. *Gestión recomendada: planes de contingencia para la estacionalidad, optimizar la capacidad de servicios y garantizar la calidad de la infraestructura en temporada alta.*

I: Con las industrias, como las que se encuentran en el Parque Industrial de Mar del Plata o en Bahía Blanca, se establece una relación de complementariedad donde los centros urbanos proveen mano de obra, servicios y mercado consumidor. *Gestión recomendada: armonizar la operación industrial con la calidad ambiental urbana.*

A-G: Con la agricultura y ganadería de los partidos costeros, los centros urbanos constituyen mercados de abasto y centrales que requieren fortalecer circuitos comerciales de proximidad para sostener los beneficios de esta relación complementaria**.** *Gestión recomendada: crear o fortalecer canales de venta directa y mercados de productores locales en los centros urbanos, incentivar el uso de prácticas de agricultura y ganadería sostenibles.*

ANP: En relación con las ANP, la expansión urbana ejerce presión sobre estos ecosistemas (ejemplo, Reserva Natural Puerto de Mar del Plata), generando superposición de intereses entre desarrollo urbano y conservación que necesita delimitación clara y ordenamiento territorial para prevenir impactos acumulativos sobre la biodiversidad costera. *Gestión recomendada: delimitación clara y precisa de las ANP y de sus zonas de amortiguamiento en los instrumentos de ordenamiento territorial, planes de monitoreo continuo y desarrollo de programas de educación ambiental.*

- **Infraestructuras de Comunicaciones**

Las infraestructuras de comunicaciones, especialmente la red vial, la fibra óptica, la conectividad móvil y los corredores logísticos, cumplen un rol estructurante en la FCB. Actúan como soporte para actividades urbanas, productivas, turísticas y portuarias, pero al mismo tiempo generan presiones que requieren planificación, mantenimiento y regulación.

CU: La infraestructura de comunicaciones es un soporte funcional esencial para los centros urbanos al garantizar conectividad digital, integración productiva, acceso a servicios y gestión del riesgo. En la FCB, el nodo de cables submarinos de Las Toninas y la expansión de la fibra óptica refuerzan la competitividad y la inserción en redes globales. *Gestión recomendada: ampliar cobertura y reducir brechas digitales.*

IUT-DR: La infraestructura de comunicaciones es vital para la gestión eficiente de los residuos (ej. monitoreo de llenado, logística de rutas). Las vías de acceso son fundamentales para la operación de los sistemas de manejo de residuos,

necesitando coordinación para el transporte y acceso a sitios de disposición final. *Gestión recomendada: mantenimiento de rutas afectadas y coordinación de horarios que minimicen el impacto sobre la circulación general y prevengan el deterioro acelerado.*

IUT-CE: Con los campos eólicos, las infraestructuras viales facilitan el transporte de equipos y mantenimiento, requiriendo gestión para adecuar la red caminera al transporte de dimensiones especiales. *Gestión recomendada: rutas de acceso adecuadas con coordinación logística entre los actores involucrados.*

IUT-DE: Con las infraestructuras urbano-marinas (Dársenas-Espigones), las rutas proveen conectividad terrestre esencial para la operación portuaria, necesitando coordinación para los accesos viales a puertos y dársenas de Mar del Plata, Quequén y el Complejo Portuario de Bahía Blanca. Establecen una relación de complementariedad con las comunicaciones terrestres. *Gestión recomendada: optimizar, en los casos que sea necesario, los corredores de conectividad puerto-ciudad y fortalecer las sinergias entre la infraestructura marítima y terrestre.*

AE: Con las actividades extractivas, las comunicaciones terrestres permiten el transporte de áridos y maquinaria, requiriendo gestión para el mantenimiento de caminos afectados por el tráfico pesado. *Gestión recomendada: mecanismo de financiamiento específico para el mantenimiento de caminos, establecer controles ambientales y regulación de localización.*

TP: Con el transporte y actividad portuaria, las infraestructuras viales son complementarias y habilitantes, necesitando coordinación logística para optimizar los corredores de acceso portuario y potenciar los beneficios de la conectividad terrestre-marítima en puertos como Mar del Plata, Quequén y Bahía Blanca. *Gestión recomendada: se requieren medidas para evitar que la operación logística derive en conflictos de tránsito que afecten la eficiencia del sistema de comunicaciones*.

DS: Con la defensa y seguridad, las rutas proveen accesibilidad estratégica a instalaciones militares y de seguridad costera, como las sedes de PNA a lo largo de la FCB. Esto es esencial para la coordinación, el intercambio de información estratégica y la respuesta a emergencias. De igual forma, se requiere protocolos de mantenimiento prioritarios que fortalezcan estas sinergias en materia de movilidad para la protección territorial y respuesta rápida ante emergencias. *Gestión recomendada: asegurar que las rutas (ej. la red vial, ferroviaria) se mantengan operativas para el transporte de equipos y el despliegue de personal de la defensa y seguridad, fortalecer los canales para el intercambio de información estratégica.*

TAR: Con el turismo y actividades recreativas, la red vial es fundamental para el acceso a destinos costeros, necesitando gestión de la movilidad turística y mejoras viales estacionales para sostener los beneficios económicos de la conectividad, en

especial a lo largo de todas las ciudades costeras turísticas de la FCB. Además, las comunicaciones son habilitadores económicos clave del turismo (reservas en línea, marketing, servicios al turista como Wi-Fi), mejorando la experiencia y la competitividad del sector. *Gestión recomendada: planificación de la movilidad turística, señalización adecuada y mantenimiento preventivo para evitar la degradación de la infraestructura.*

I: Con las industrias, las comunicaciones terrestres facilitan el transporte de insumos y productos, requiriendo planificación de corredores logísticos que optimicen la eficiencia del sector productivo, particularmente para la industria pesquera, de construcción y petroquímica en los polos industriales de la FCB. Asimismo, las comunicaciones son esenciales, dado que la automatización, la gestión de la cadena de suministro y la toma de decisiones en tiempo real, impulsan la productividad. *Gestión recomendada: planificación de los tramos con alta carga de tráfico industrial, a fin de prevenir el deterioro y garantizar la conectividad productiva.*

A y G: Con la agricultura y ganadería, las rutas permiten la comercialización de productos agropecuarios, necesitando mantenimiento de caminos rurales y gestión de la logística para fortalecer los circuitos comerciales entre el campo y los mercados urbanos. El acceso a las vías de comunicación son fundamentales en campos agrícolas y ganaderos de la FCB. *Gestión recomendada: implementar planes de mantenimiento y financiamiento para los caminos rurales, así como fortalecer los circuitos comerciales entre el campo y los mercados urbanos.*

ANP: Con las ANP, la construcción y mantenimiento de infraestructuras viales puede generar fragmentación de ecosistemas, alteración de drenajes naturales y afectación de la biodiversidad en reservas como el Refugio de Vida Silvestre Mar Chiquita. *Gestión recomendada: implementación de pasos de fauna y medidas de mitigación ambiental para prevenir impactos acumulativos sobre los valores de conservación, buscando compatibilizar la conectividad territorial con la preservación de los servicios ecosistémicos.*

- **Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos)**

La infraestructura de disposición de residuos (plantas de transferencia, rellenos sanitarios, centros ambientales y sitios de disposición final) cumple un rol esencial para el funcionamiento de los centros urbanos, pero también genera tensiones ambientales, territoriales y sociales. Su operación depende de la localización estratégica, la logística eficiente y el control ambiental continuo.

CU: La operación de la infraestructura de disposición final o tratamiento de residuos genera una tensión ambiental y paisajística sobre el centro urbano y su periferia, afectando la calidad de vida. *Gestión recomendada: localización adecuada según*

ordenamiento territorial, control de lixiviados y emisiones, y establecimiento de áreas de amortiguación.

IUT-C: Las actividades vinculadas a la gestión de residuos generan presión sobre el sistema vial a través del intenso tráfico pesado, acelerando su deterioro y afectando la conectividad. *Gestión recomendada: definición de rutas específicas para el transporte de residuos y mantenimiento periódico de los corredores afectados.*

TAR: Con el turismo y actividades recreativas, la disposición de residuos requiere manejo para disminuir o evitar conflictos e impactos paisajísticos. En destinos turísticos como La Costa, Pinamar, Mar del Plata o Pehuén-Co, los sitios de disposición pueden afectar la experiencia turística mediante emisiones de olores. *Gestión recomendada: ubicar estratégicamente estas infraestructuras, implementar tratamientos de olores y minimizar las afectaciones durante temporada alta.*

I: Con las industrias, se establece una relación de complementariedad. La infraestructura de disposición de residuos es esencial para la operación de las industrias, proporcionando un destino final para sus desechos. Esto es particularmente relevante en parques industriales como el de Mar del Plata. *Gestión recomendada: optimizar los sistemas de tratamiento especializado y fortalecer las sinergias en el manejo de residuos industriales.*

A: Con la agricultura, la disposición de residuos puede generar contaminación de suelos y fuentes de agua (superficial y subterránea) por lixiviados, lo que afecta la productividad y la calidad del suelo agrícola. *Gestión recomendada: generar sistemas de contención, monitoreo de acuíferos y establecimiento de zonas de amortiguamiento.*

G: Con la ganadería, se presentan riesgos similares a los detallados para la ganadería: contaminación de pasturas y fuentes de agua, además de posibles afectaciones a la salud animal por ingestión de residuos mal dispuestos. *Gestión recomendada: control de lixiviados, cercos perimetrales y monitoreo sanitario para prevenir impactos sobre la producción ganadera.*

ANP: Con las ANP, la disposición de residuos representa una amenaza para la conservación por la potencial contaminación de ecosistemas sensibles, alteración de hábitats y riesgo para especies protegidas. *Gestión recomendada: sistemas de impermeabilización avanzados y monitoreo continuo para prevenir afectaciones a la biodiversidad.*

- **Infraestructura terrestre (Campos eólicos)**

Los campos eólicos son infraestructuras estratégicas para la transición energética, ubicadas principalmente en áreas rurales y costeras de la FCB. Su funcionamiento

depende de la disponibilidad de red eléctrica, corredores viales aptos para el transporte de componentes de gran porte y de condiciones ambientales adecuadas.

I: Con las industrias, los campos eólicos establecen una relación de complementariedad al proveer energía para los procesos industriales, particularmente relevante para los parques industriales de la FCB. *Gestión recomendada: gestión para asegurar la capacidad de suministro y la conexión eficiente a la red industrial.*

G: Con la ganadería, los campos eólicos (aerogeneradores y vías de acceso) pueden ocasionar conflictos por competencia por el uso del suelo y posibles afectaciones al ganado. *Gestión recomendada: gestión mediante diseños que permitan el uso compartido del territorio, establecimiento de distancias mínimas y monitoreo del bienestar animal para compatibilizar la producción energética con la actividad ganadera.*

ANP: Con las ANP, los campos eólicos representan una amenaza potencial para la conservación de la biodiversidad, particularmente por el riesgo de colisión de aves migratorias y alteración de hábitats de especies sensibles. *Gestión recomendada: gestión que incluya estudios de impacto, selección cuidadosa de ubicaciones fuera de corredores migratorios críticos e implementación de sistemas de monitoreo y mitigación para prevenir impactos significativos sobre los valores de conservación.*

- **Infraestructura urbano-marinas (Dársenas-Espigones)**

Las dársenas y espigones (escolleras) contribuyen de manera clave al desarrollo económico costero y a la dinámica urbana. Son la infraestructura base que habilita la actividad portuaria, pesquera e industrial que dinamiza la economía de la ciudad. Además, estos elementos brindan protección costera a la interfaz urbana adyacente.

CU: Las dársenas y espigones estructuran el desarrollo urbano costero y sostienen las actividades portuarias y económicas asociadas. *Gestión recomendada: planificación integrada del borde costero y articulación puerto–ciudad.*

IUT-C: Las dársenas, escolleras y áreas portuarias estructuran y condicionan la red de comunicaciones terrestres, al concentrar los flujos de carga y pasajeros y definir la localización de accesos viales y ferroviarios hacia los puertos de Mar del Plata, Quequén y el complejo portuario de Bahía Blanca, estableciendo una relación de complementariedad funcional. *Gestión recomendada: planificar y jerarquizar los corredores puerto-ciudad y adecuar la infraestructura de accesos a la dinámica portuaria.*

AE: Con las actividades extractivas (áridos), las dársenas y espigones establecen una relación de complementariedad, dado que la construcción y mantenimiento de

estas infraestructuras demandan rocas y áridos de cantera para su conformación. *Gestión recomendada: Esta interacción requiere gestión para optimizar las cadenas de suministro, asegurar la calidad de los materiales y fortalecer las sinergias entre la extracción y la construcción de infraestructura costera.*

TP: Con el transporte y actividad portuaria, se establece una relación de complementariedad ya que las dársenas constituyen la infraestructura base para las operaciones portuarias. Su mantenimiento y modernización son esenciales para la eficiencia de las cadenas logísticas y la competitividad portuaria. *Gestión recomendada: planificación para el mantenimiento y modernización de las instalaciones, optimización de los espacios de operación y fortalecimiento de la conectividad puerto-ciudad en complejos como Mar del Plata, Quequén y Bahía Blanca.*

DS: Con la defensa y seguridad, las dársenas y espigones proveen infraestructura estratégica para las operaciones de la PNA y la AA (ej. en bases navales). *Gestión recomendada: coordinación para garantizar el acceso prioritario, mantenimiento especializado y compatibilización de usos que fortalezcan las capacidades de vigilancia y protección del litoral marítimo.*

TAR: Con el turismo y actividades recreativas, las dársenas pueden funcionar como atractivos turísticos, ya sea de paso o como zonas de pesca recreativa. La Escollera Sur del Puerto de Mar del Plata, por ejemplo, es uno de los principales atractivos turísticos de la ciudad. *Gestión recomendada: diseño e instalación de señalización y mejoras paisajísticas que potencien los beneficios de esta coexistencia.*

ANP: Con las ANP, las dársenas y espigones pueden generar efectos sobre los ecosistemas costeros mediante la alteración de dinámicas litorales y modificación de procesos sedimentarios. Con ello generar erosión en tramos adyacentes y alterar la dinámica morfo-sedimentaria del ecosistema (ej. el espigón en Mar Chiquita promovió erosión en tramos vecinos sobre el ANP). *Gestión recomendada: realizar estudios morfodinámicos previos a cualquier intervención, monitorear la evolución costera.*

- **Actividades extractivas (áridos)**

Las actividades extractivas de áridos (arena, tosca, arcilla y piedra) son fundamentales para la construcción urbana, la infraestructura vial y portuaria, así como para diversas obras de protección costera.

CU: Las actividades extractivas de áridos (arena, tosca, arcilla) generan emisiones de polvo y afectaciones paisajísticas sobre la periferia del centro urbano. A ello se suma que la actividad implica tráfico pesado de insumos y maquinaria, lo que puede causar deterioro de las rutas de acceso y congestión vehicular. Por ejemplo, en la

zona de médanos del Partido de La Costa y Villa Gesell, históricamente se registraron extracciones de arena para la construcción, lo que contribuyó a la degradación y desplazamiento de médanos costeros. *Gestión recomendada: definir circuitos específicos para transporte pesado y promover la restauración ambiental de áreas degradadas.*

IUT-C: Las actividades extractivas generan presiones sobre la infraestructura vial y de comunicaciones a través del tránsito intensivo de cargas pesadas, las vibraciones asociadas a la operación de canteras y el uso continuo de caminos rurales y rutas provinciales, lo que acelera su deterioro estructural y reduce la eficiencia de la conectividad territorial. *Gestión recomendada: definir corredores logísticos y mecanismos de mantenimiento vial obligatorio.*

IUT-DE: Las actividades extractivas proveen los materiales necesarios para la construcción, ampliación y mantenimiento de escolleras, espigones y obras de abrigo portuario (por ejemplo, canteras del área Batán–Chapadmalal que abastecen al sistema portuario de Mar del Plata). *Gestión recomendada: planificar la provisión sostenible de materiales, definir áreas de extracción compatibles y generar planes de restauración de canteras.*

ANP: En las ANP, la extracción de áridos está prohibida porque afecta los procesos naturales que sostienen el sistema de playas y médanos. Al remover arena, disminuye la disponibilidad de sedimentos lo que favorece la erosión y la pérdida de hábitats clave. *Gestión recomendada: monitoreo geomorfológico, restauración de médanos (por ej, enquinchados) y prevención activa de extracciones ilegales.*

- **Transporte y Actividad portuaria**

El transporte y la actividad portuaria son pilares de la economía costera bonaerense. Conectan la producción regional con mercados nacionales e internacionales, sostienen la industria pesquera, posibilitan el tráfico de pasajeros y embarcaciones recreativas, y cumplen funciones estratégicas para la logística, la seguridad y el desarrollo urbano.

CU: El funcionamiento del sistema portuario genera presiones sobre el centro urbano a través del incremento del tránsito pesado en los accesos y corredores logísticos, la congestión vehicular, el deterioro de la red vial y las emisiones atmosféricas y sonoras en áreas próximas al puerto (por ejemplo, en los accesos al Puerto de Mar del Plata y a Puerto Quequén). Estas dinámicas afectan la movilidad urbana, la calidad ambiental y la interfaz puerto-ciudad. *Gestión recomendada: ordenar los accesos mediante corredores logísticos segregados y planificación integrada puerto-ciudad.*

IUT-C: El transporte y la actividad portuaria incrementan la carga sobre la red vial y ferroviaria en los accesos a los puertos, generando congestión, mayor desgaste de la infraestructura y demanda de mantenimiento especializado para garantizar la continuidad operativa de los corredores logísticos. *Gestión recomendada: jerarquizar y mantener corredores logísticos puerto-hinterland con planificación intermodal.*

IUT-DE: La actividad portuaria genera una relación sinérgica con las dársenas y espigones al constituir el motor funcional que justifica su existencia, mantenimiento y modernización. El incremento del tráfico marítimo y de las operaciones logísticas impulsa inversiones en ampliación de muelles, dragado y mejoras estructurales, fortaleciendo la capacidad operativa y la competitividad de los complejos portuarios. *Gestión recomendada: planificación de la infraestructura portuaria en función de la demanda logística y del crecimiento del tráfico marítimo.*

DS: Con la defensa y seguridad, el transporte portuario establece una relación estratégica al proveer capacidades logísticas y de movilidad para las operaciones de la PNA y la AA. *Gestión recomendada: accesos prioritarios, protocolos de seguridad portuaria, coordinación operativa y mantenimiento especializado de muelles estratégicos.*

TAR: Con el turismo y actividades recreativas, la actividad portuaria genera beneficios al habilitar el transporte de pasajeros y actividades náuticas recreativas. Además, los puertos actúan como un atractivo cultural y patrimonial para el turismo, beneficiando la imagen y el flujo de visitantes a la zona portuaria. En Mar del Plata y Quequén, por ejemplo, el puerto actúa como un atractivo cultural, integrándose a la oferta turística de la ciudad. *Gestión recomendada: compatibilizar usos turísticos con operativos, ordenar flujos de visitantes, mejorar señalización e infraestructura recreativa, evitar saturaciones en accesos.*

I: Con las industrias, el transporte portuario establece una relación de complementariedad esencial al facilitar la exportación de productos. Los puertos son esenciales para la industria, ya que permiten la carga y descarga de materias primas (ej. combustible y derivados) y la exportación de productos (ej. el polo petroquímico de Bahía Blanca y el puerto cerealero de Quequén). *Gestión recomendada: adaptar, en caso que sea necesario, la infraestructura portuaria a las necesidades específicas de cada sector industrial, desarrollar terminales especializadas y sincronizar los flujos productivos con la capacidad operativa portuaria.*

A: Con la agricultura, la actividad portuaria genera sinergias al habilitar la exportación de productos agropecuarios de la región pampeana a través de puertos como Quequén, uno de los principales nodos exportadores de trigo, maíz y soja de la región pampeana. *Gestión recomendada: mejorar las instalaciones de acopio,*

optimizar los tiempos de embarque y fortalecer los circuitos de comercialización internacional.

ANP: Con las ANP, el transporte y actividad portuaria genera presión por el riesgo de contaminación, alteración de ecosistemas costeros y afectación de la biodiversidad. Estos impactos resultan particularmente críticos en sectores como el estuario de Bahía Blanca, donde las rutas de acceso a los puertos de Ingeniero White y Puerto Rosales atraviesan áreas de alto valor ecológico vinculadas a la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde. *Gestión recomendada: sistemas de monitoreo ambiental continuo y establecimiento de protocolos para definir acciones inmediatas ante eventos de alteración de ecosistemas.*

- **Defensa y seguridad**

Las actividades de defensa y seguridad cumplen un rol estratégico en la protección del litoral, el control del espacio marítimo y la respuesta ante emergencias.

CU: La defensa y seguridad, a través de la PNA, la Base Naval Mar del Plata y la Base Naval Puerto Belgrano, provee condiciones de protección, control y respuesta ante emergencias que fortalecen el funcionamiento de los centros urbanos costeros y resguardan infraestructura crítica, población y actividades económicas asociadas. *Gestión recomendada: coordinación operativa permanente, planificación conjunta del borde costero y protocolos de respuesta ante emergencias urbano-portuarias.*

IUT-C: La defensa y seguridad actúa como un factor protector para las infraestructuras de comunicaciones y transporte (rutas), al garantizar la seguridad de bienes y personas (a partir de controles de rutas, acciones de seguridad y salvaguardia, etc). *Gestión recomendada: articulación interinstitucional para la protección de corredores logísticos y establecimiento de planes de contingencia y control en nodos de transporte.*

IUT-DE: La defensa y seguridad potencia el funcionamiento de las dársenas y espigones al garantizar la protección, el control operativo y la disponibilidad de estas infraestructuras estratégicas para el apoyo logístico, el amarre y el despliegue de medios navales y de PNA (ej. Base Naval Mar del Plata y Puerto Belgrano). *Gestión recomendada: planificación conjunta para accesos prioritarios, mantenimiento de infraestructura crítica y definición de protocolos de uso compartido en áreas portuarias.*

TP: La defensa y seguridad fortalece el transporte y la actividad portuaria al garantizar la vigilancia de las rutas de navegación, la protección de la infraestructura crítica y la capacidad de respuesta ante emergencias, lo que asegura la continuidad operativa de puertos estratégicos como Mar del Plata, Quequén y el complejo Bahía Blanca–Puerto Rosales. *Gestión recomendada:*

coordinación operativa permanente, implementación de protocolos de seguridad portuaria y priorización de accesos y áreas para operaciones de control y emergencia.

TAR: Con el turismo y actividades recreativas, la defensa y seguridad contribuyen a crear un entorno seguro y estable en las zonas costeras, lo cual es un prerrequisito para el desarrollo del turismo. *Gestión recomendada: fortalecer la comunicación pública sobre restricciones temporales o permanentes en áreas de actividad militar.*

I: Con las industrias, la defensa brinda protección estratégica a los activos industriales y productivos (ej. La proximidad del Polo Petroquímico de Bahía Blanca y del Puerto de Ingeniero White a la Base Naval Puerto Belgrano exige protocolos conjuntos de seguridad, prevención de incidentes y coordinación ante emergencias industriales). *Gestión recomendada: protocolos de seguridad compartidos, coordinación ante incidentes.*

ANP: Con las ANP, los predios militares o zonas controladas por Defensa han actuado como reservorios de conservación al restringir el acceso y la urbanización (ej. Reserva Natural Baterías-Charles Darwin). *Gestión recomendada: monitoreo ambiental conjunto y compatibilización entre objetivos de conservación y requerimientos operativos de Defensa.*

- **Turismo y actividades recreativas**

El turismo costero es un motor económico central de la FCB, basado en la calidad ambiental, los paisajes litorales, la infraestructura urbana y la oferta recreativa. Su interacción con otros usos del territorio puede generar sinergias o tensiones según el nivel de compatibilidad espacial, ambiental y funcional.

CU: El turismo y las actividades recreativas dinamizan la economía de los centros urbanos costeros y demandan la expansión y adaptación estacional de los servicios e infraestructuras urbanas. En localidades como Villa Gesell y Pinamar, los picos de afluencia turística requieren refuerzos temporales en transporte, agua potable, saneamiento y gestión de residuos, evidenciando la dependencia funcional del sistema urbano respecto de la actividad turística. *Gestión recomendada: planificación urbana estacional, ampliación flexible de servicios y fortalecimiento de la capacidad de carga de la infraestructura.*

IUT-C: El turismo y las actividades recreativas incrementan estacionalmente el volumen de tránsito hacia los centros balnearios, generando congestión, mayor siniestralidad y acelerado deterioro de las principales rutas de acceso (RP 2, RP 11, RP 56 y conexiones secundarias). *Gestión recomendada: gestión del tránsito estacional, mantenimiento programado de corredores turísticos y fortalecimiento de alternativas de acceso y transporte público.*

IUT-DR: El turismo y las actividades recreativas incrementan de forma estacional la generación de residuos sólidos urbanos, lo que provoca la sobrecarga del sistema de recolección, transferencia y disposición final en los principales destinos costeros (Partido de La Costa, Pinamar, Villa Gesell, Mar del Plata, Necochea, Monte Hermoso y Pehuén-Co). Esta presión se traduce en mayores requerimientos logísticos, ampliación de frecuencias de recolección y riesgos de impactos paisajísticos y sanitarios. *Gestión recomendada: planificación de la capacidad operativa para picos estacionales, sistemas de separación en origen en áreas turísticas.*

IUT-DE: La infraestructura de dársenas y espigones se constituye como un sitio prioritario para diferentes actividades relacionadas al turismo y la recreación (ej. pesca recreativa marina en escollera Sur y Norte de Mar del Plata, muelle de pescadores de Miramar, paseo de murales sobre la escollera de Necochea en puerto Quequén, entre otros). *Gestión recomendada: incorporar criterios de seguridad y accesibilidad pública y compatibilizar la actividad recreativa con la operatoria portuaria y el mantenimiento de las estructuras.*

TP: El turismo y las actividades recreativas potencian la actividad portuaria al generar demanda de servicios vinculados al transporte de pasajeros, marinas deportivas, excursiones náuticas y puesta en valor de los frentes portuarios como espacios de uso público. En ciudades como Mar del Plata, Necochea y Quequén, la afluencia turística contribuye a diversificar funciones del puerto, fortalecer la relación puerto-ciudad y dinamizar actividades comerciales y gastronómicas en su entorno. *Gestión recomendada: ordenar los flujos turísticos en áreas operativas, definir circuitos y zonas de acceso seguro para visitantes y planificar infraestructuras específicas para usos recreativos sin interferir con la logística portuaria.*

DS: El desarrollo del turismo masivo genera tensión sobre las áreas de defensa y seguridad al competir por el espacio costero para usos recreativos o al incrementar el tráfico y la congestión en zonas sensibles. *Gestión recomendada: delimitar y señalizar áreas restringidas, establecer protocolos de uso y coordinar operativos de seguridad en temporada alta.*

I: Con las industrias, el turismo puede generar tensión al competir por el espacio costero o al exigir una alta calidad ambiental (aire/agua). *Gestión recomendada: zonificación que separe usos industriales de áreas turísticas, el control de emisiones, gestión de efluentes, monitoreo ambiental periódico y medidas de amortiguación entre ambos usos.*

A: Con la agricultura, el turismo establece una relación complementaria al ser el mercado de consumo directo y generar demanda para la producción agrícola local (ej. alimentos frescos). *Gestión recomendada: desarrollar circuitos turísticos que*

conecten el litoral con el hinterland productivo, promover ferias de productos regionales en centros turísticos y conservar los paisajes culturales agrarios.

G: Con la ganadería, al igual que la agricultura, el turismo masivo es una fuente de demanda de alimentos que la puede favorecer. *Gestión recomendada: fortalecer vínculos entre productores y operadores turísticos, incorporar productos ganaderos en la oferta gastronómica y diversificar experiencias de turismo rural.*

ANP: Con las ÄNP, puede actuar como un factor de sinergia al promover el Ecoturismo o el Turismo de Naturaleza (ej. Reserva Natural Mar Chiquita, Reserva Natural Puerto Mar del Plata, Reserva Arqueológica y Paleontológica Pehuen Có-Monte Hermoso). *Gestión recomendada: implementar planes de uso público, desarrollar infraestructura de bajo impacto y promover programas de educación ambiental que aseguren la conservación.*

- **Industrias**

La actividad industrial en la FCB, la cual incluye los sectores pesquero, petroquímico, agroindustrial y manufacturero, cumple un rol central en la economía regional y mantiene múltiples interacciones con la infraestructura portuaria, el sistema agroganadero y los ecosistemas costeros

CU: Las industrias pueden generar emisiones atmosféricas, ruidos y tránsito pesado en áreas urbanas, requiriendo sistemas de tratamiento y controles estrictos para prevenir afectaciones a la población urbana. *Gestión recomendada: control de emisiones y ordenamiento de accesos logísticos.*

IUT-C: intensifica el uso de la red vial y ferroviaria mediante el transporte de insumos y productos, acelerando el desgaste de los corredores logísticos y aumentando la demanda de mantenimiento especializado. *Gestión recomendada: jerarquizar corredores de carga y programar mantenimiento diferencial.*

IUT-DR: La actividad industrial incrementa el volumen y la complejidad de los residuos a gestionar, generando presión sobre la capacidad operativa de los sistemas de tratamiento y disposición final y demandando procesos diferenciados para corrientes especiales. *Gestión recomendada: ampliar la capacidad de tratamiento y consolidar sistemas específicos para residuos industriales.*

IUT-DE: La actividad industrial (ej. pesquera, petroquímica) demanda el mantenimiento de las dársenas y espigones. La industria requiere muelles de gran calado y áreas de maniobra especializadas para sus operaciones. Las industrias pesqueras en Mar del Plata, cerealeras en Necochea-Quequén y el polo petroquímico en Bahía Blanca, por ejemplo, son los principales usuarios y justificadores de la infraestructura portuaria existente. *Gestión recomendada: adaptar, en los casos que*

sea necesario, la infraestructura portuaria a las necesidades específicas del sector industrial, mantener y/o ampliar la capacidad de amarre y optimizar su función.

TP: La actividad industrial fortalece y dinamiza el transporte y la operatoria portuaria al generar flujos sostenidos de insumos y productos que consolidan la demanda de servicios logísticos, marítimos y terrestres. Los complejos pesqueros, agroindustriales y petroquímicos actúan como cargas estructurantes que justifican inversiones en infraestructura, tecnología y servicios portuarios. *Gestión recomendada: promover la coordinación logística industria-puerto-transporte, planificar la expansión de capacidades en función de la demanda productiva y fortalecer la integración multimodal para optimizar tiempos y costos operativos.*

DS: Las industrias pueden generar tensión al expandirse cerca de bases o predios militares (ej. Base Naval Puerto Belgrano), comprometiendo la seguridad perimetral o el campo visual/operativo necesario para la Defensa y Seguridad. *Gestión recomendada: establecer zonas de amortiguamiento y compatibilizar los usos del suelo mediante instrumentos de ordenamiento territorial.*

TAR: La actividad industrial puede generar tensiones con el turismo y las actividades recreativas al competir por el uso del borde costero y afectar la calidad ambiental y paisajística (aire, agua, ruidos, olores), reduciendo la aptitud recreativa de playas y frentes urbanos. *Gestión recomendada: zonificación y áreas de amortiguación, control de emisiones y efluentes, y monitoreo ambiental periódico en zonas turísticas.*

A y G: La actividad industrial demanda materias primas agropecuarias y provee insumos, servicios y canales de procesamiento y comercialización, consolidando encadenamientos productivos entre el sector agropecuario y los complejos agroindustriales regionales. En la zona del cordón agroindustrial vinculado al Parque Industrial de Mar del Plata, que procesa insumos hortícolas y ganaderos provenientes de los partidos periurbanos (General Alvarado, Mar Chiquita, entre otros). *Gestión recomendada: fortalecer la logística y los circuitos de abastecimiento local con criterios de sostenibilidad productiva.*

ANP: Las industrias en la FCB tienen interacción que requiere gestión para evitar/mitigar conflictos con las ANP. Estas actividades presentan riesgos por contaminación (ej. grasas y sustancias de la industria pesquera o petroquímica en Mar del Plata y Bahía Blanca), alteración de ecosistemas costeros, fragmentación de hábitats entre otras. *Gestión recomendada: monitoreo continuo de calidad ambiental, planes de contingencia ante accidentes industriales, con el fin de compatibilizar el desarrollo productivo con la conservación del patrimonio natural.*

- **Agricultura**

La agricultura constituye una de las actividades productivas fundamentales en la FCB, sosteniendo cadenas agroalimentarias, abasteciendo a centros urbanos y articulándose con la ganadería y la industria. Su desarrollo depende de la conservación del suelo, la disponibilidad de agua y la coexistencia con ambientes naturales y actividades periurbanas.

CU: La agricultura convencional puede generar efectos por uso de sustancias de síntesis química (i.e., agroquímicos) y competencia por recursos hídricos (ej. cultivos de papa y maíz bajo sistemas intensivos de riego en la FCB). *Gestión recomendada: establecer zonas de resguardo periurbano, regular las aplicaciones mediante buenas prácticas agrícolas, monitorear la calidad de agua y promover esquemas de producción agroecológica en los cinturones verdes.*

IUT-C: La actividad agrícola genera un uso intensivo de la red vial, especialmente durante la época de siembra y cosecha, mediante el tránsito de maquinaria pesada y transporte de granos, lo que provoca el deterioro de rutas secundarias y caminos rurales, incremento de costos de mantenimiento y pérdida de transitabilidad en períodos climáticos adversos. *Gestión recomendada: implementación de planes de conservación de caminos rurales con financiamiento específico, regulación de cargas y estacionalidad del tránsito pesado*

TP: La producción agrícola del *hinterland* pampeano actúa como uno de los principales motores de la actividad portuaria en la FCB, al generar la carga que sostiene la operatoria de terminales graneleras como Quequén y el complejo portuario de Bahía Blanca. Los picos de cosecha organizan la dinámica logística, incrementan la demanda de almacenamiento, transporte y servicios portuarios, y condicionan los tiempos de embarque. *Gestión recomendada: ampliación y modernización de la capacidad de acopio y embarque, y coordinación logística para reducir tiempos de espera y conflictos en los accesos portuarios.*

TAR: La agricultura puede integrarse con el turismo y la recreación a través del agroturismo, la oferta gastronómica de productos locales y la valorización del paisaje rural. Los establecimientos agrícolas participan en circuitos turísticos y gastronómicos de cercanía fortaleciendo la identidad territorial y diversificando la economía local. *Gestión recomendada: promoción de circuitos agroturísticos, apoyo a la comercialización directa de productos regionales, señalización y mejora de accesos a establecimientos rurales, y articulación entre áreas de turismo y producción para consolidar la oferta.*

I: La agricultura periurbana (cereales, oleaginosas) es una fuente esencial de materias primas para la industria (ej. alimentos, subproductos), justificando y sosteniendo la actividad industrial costera, como en el caso del Parque Industrial de Mar del Plata. *Gestión recomendada: fortalecer la cadena de suministro y el acceso a los mercados.*

G: Con la ganadería, la agricultura establece una relación de integración productiva mediante los sistemas mixtos que permiten la rotación de cultivos con pasturas, así como el aprovechamiento de rastrojos como forraje. *Gestión recomendada: optimizar los esquemas de rotación, manejar la fertilidad de los suelos y desarrollar tecnologías que maximicen las sinergias entre ambas actividades productivas.*

ANP: Con las ANP, la agricultura bajo prácticas convencionales enfrenta tensiones vinculadas a la degradación de pastizales y la contaminación por el uso de agroquímicos, el avance sobre ecosistemas frágiles y la fragmentación del paisaje. *Gestión recomendada: prácticas agrícolas sostenibles, desarrollar corredores biológicos que compatibilicen producción y conservación, así como establecer monitoreos de calidad de agua y suelo.*

- **Ganadería**

La ganadería es la actividad productiva dedicada a la cría, manejo y aprovechamiento de animales con fines económicos, ya sea para la producción de carne, leche, cuero, lana u otros derivados. En la FCB se desarrolla en diversos sistemas (extensivos, intensivos o mixtos). Cuando se maneja adecuadamente, puede mantener compatibilidad con la conservación y generar efectos positivos sobre el paisaje y la biodiversidad. En la FCB, su integración con áreas de alto valor ecológico requiere esquemas de manejo.

IUT-DR: La ocupación de campos ganaderos en las inmediaciones de centros urbanos o polos industriales puede generar una tensión en el sistema de gestión de residuos. *Gestión recomendada: implementación de sistemas de tratamiento de efluentes.*

TAR: La ganadería se articula con el turismo y la recreación mediante el turismo rural, las experiencias productivas y la incorporación de establecimientos ganaderos a la oferta turística (estancias, gastronomía de origen, fiestas tradicionales), diversificando los ingresos y valorizando el paisaje cultural de la FCB. *Gestión recomendada: promoción de circuitos de turismo rural, adecuación de infraestructura y accesos a establecimientos, fortalecimiento de la identidad productiva local.*

I: La ganadería actúa como proveedora de materias primas para la industria alimentaria y de subproductos sosteniendo encadenamientos productivos regionales vinculados a los centros urbanos y portuarios de la FCB. *Gestión recomendada: mejorar trazabilidad, fortalecer corredores logísticos.*

A: La ganadería se integra funcionalmente con la agricultura a través de sistemas mixtos que combinan pasturas con cultivos anuales, permiten la rotación, etc.

mejorando la estabilidad productiva y la eficiencia del uso del suelo en los partidos rurales de la FCB. *Gestión recomendada: promoción de esquemas de rotación agrícola-ganadera, manejo integrado de la fertilidad del suelo.*

ANP: La ganadería extensiva bien manejada posee una interacción que requiere acciones de manejo para potenciar los beneficios sobre las ANPal contribuir al mantenimiento de paisajes abiertos, prevenir la invasión de especies y generar corredores biológicos que conectan áreas de valor conservación, como ocurre en el Refugio de Vida Silvestre Mar Chiquita. Debe considerarse que, la existencia de un área protegida genera una regulación espacial y funcional sobre la ganadería con restricciones que requiere gestión para balancear la conservación con las necesidades de desarrollo agropecuario. *Gestión recomendada: promover prácticas de manejo sostenible, implementar sistemas de rotación y establecer acuerdos de conservación con productores ganaderos en zonas de amortiguamiento.*

- **Área Natural Protegida**

CU: Las ANP proveen servicios ecosistémicos clave que contribuyen a mejorar la calidad de vida del Centro Urbano, así como espacios de educación e investigación. *Gestión recomendada: consolidar zonas de amortiguamiento, mejorar la accesibilidad pública controlada e integrar a las ANP en la planificación urbano-ambiental.*

IUT-C: La presencia de ANP condiciona el trazado y la ampliación de la infraestructura vial y de comunicaciones al requerir criterios de conectividad ecológica y reducción de impactos sobre hábitats sensibles. *Gestión recomendada: evaluación ambiental estratégica de corredores, diseño de trazas alternativas y aplicación de medidas de mitigación.*

IUT-CE: La existencia de ANP limita la localización de campos eólicos y su infraestructura asociada (viales, tendidos eléctricos), debido a la necesidad de resguardar áreas de alto valor ecológico y rutas de aves migratorias. *Gestión recomendada: zonificación de exclusión y amortiguamiento, estudios de impacto acumulativo y priorización de emplazamientos en áreas ya transformadas.*

AE: La existencia de ANP impone restricciones directas a las actividades extractivas de áridos, al prohibir o limitar su localización dentro de sus límites y zonas de amortiguamiento para resguardar la dinámica sedimentaria, la estabilidad de playas y médanos y los hábitats de valor de conservación. *Gestión recomendada: definición y señalización precisa de límites y zonas buffer en los instrumentos de ordenamiento territorial y evaluación ambiental obligatoria para explotaciones cercanas.*

TAR: Las ANP constituyen el soporte territorial y paisajístico del turismo de naturaleza, al ofrecer ambientes conservados, biodiversidad y escenarios de alto valor escénico que estructuran la oferta de ecoturismo y recreación de bajo impacto. A su vez, su condición de área protegida regula las modalidades de uso, la intensidad de las actividades y la capacidad de carga turística. *Gestión recomendada: elaboración e implementación de planes de uso público, desarrollo de infraestructura liviana y senderos interpretativos y programas de educación ambiental y control de actividades.*

I: Las ANP hacen que las industrias enfrenten restricciones que limitan su expansión territorial, condicionan los procesos productivos y establecen requerimientos ambientales más exigentes. *Gestión recomendada: ordenamiento territorial con zonas de amortiguación, aplicación de evaluaciones de impacto ambiental, monitoreo continuo de variables críticas.*

A: Las ANP establecen restricciones sobre la expansión agrícola y el manejo productivo en su entorno al resguardar pastizales naturales, humedales y otros ambientes sensibles, limitando el uso de agroquímicos, la transformación del suelo y la fragmentación del paisaje. Estas regulaciones orientan las prácticas hacia esquemas compatibles con la conservación y la funcionalidad ecológica de las cuencas que drenan al sistema costero. *Gestión recomendada: implementación de zonas de amortiguamiento, promoción de prácticas agroecológicas.*

G: Las ANP establecen condicionamientos espaciales y funcionales sobre la ganadería al restringir la carga animal, los cambios de uso del suelo y las prácticas que puedan degradar pastizales naturales, humedales y ambientes sensibles. *Gestión recomendada: desarrollo de planes de manejo ganadero compatibles con los objetivos de conservación, implementación de pastoreo rotativo y cargas ajustadas, establecimiento de acuerdos de conservación con productores.*

Interacciones mar con mar

El análisis Mar-Mar (M-M) se centra en la evaluación de las interacciones entre los principales UyA en el Mar Argentino (hasta la milla 12 en la FCB), incluyendo: Transporte y Rutas de Navegación, Defensa y Seguridad, los diferentes tipos de Pesca y las ANP (Tabla 5).

Tabla 5. Interacciones entre Usos y Actividades Marítimas en la Franja Costera Bonaerense. Gris: sin interacción; verde: con interacción sin conflicto, beneficiosa y/o que requiere gestión para fortalecer sinergias; rojo: con interacción que requiere gestión para evitar y/o disminuir conflictos. Fuente: elaboración propia.

	Usos y actividades de MAR interactuando con MAR					
	TP	**DS**	**PA**	**PI**	**TAR**	**ANP**
TP						
DS						
PA						
PI						
TAR						
ANP						

Referencia: TP: Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación); DS: Defensa y seguridad; PA: Pesca artesanal; PI: Pesca industrial; TAR: Turismo y Actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, etc); ANP: Áreas Naturales Protegidas.

- **Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación)**

Las rutas de navegación sostienen el transporte marítimo comercial, la actividad pesquera y el acceso a los puertos de la FCB. Su operación implica la convivencia entre embarcaciones de gran porte, flotas pesqueras, actividades recreativas y zonas de alto valor ecológico o militar.

DS: Con la defensa y seguridad, el transporte portuario genera interacciones que necesitan acciones para evitar o disminuir conflictos, operativos de vigilancia y para reducir riesgos de colisión o incidentes. En la Base Naval Mar del Plata, por ejemplo, la presencia de zonas restringidas obliga a coordinar rutas de ingreso y egreso de buques civiles. *Gestión recomendada: Fortalecer la planificación y coordinación tierra-mar para compatibilizar zonas restringidas y circulación portuaria, reduciendo riesgos e interferencias operativas.*

PA: Con la pesca artesanal, la actividad portuaria y las rutas de navegación y acceso pueden generar tensiones al competir por el espacio o afectar las zonas tradicionales de calado y extracción. *Gestión recomendada: delimitar áreas exclusivas para pesca artesanal e implementar sistemas de alerta temprana para embarcaciones pesqueras.*

PI: Con la pesca industrial, el transporte portuario puede generar tensiones operativas al interferir con las rutas de acceso, especialmente en el acceso a los puertos base (ej. Mar del Plata, Quequén) y el riesgo de colisión en zonas de alta densidad pesquera. *Gestión recomendada: coordinar los tránsitos marítimos e implementar sistemas de control de tráfico marítimo integrado.*

TAR: Con el turismo y actividades recreativas (sitios de surf, kitesurf, vela, pesca recreativa, etc.), la actividad portuaria y el tránsito de buques generan tensión al incrementar el riesgo de seguridad, la posible contaminación acústica y visual, así como limitar el acceso a playas y áreas de recreación costera. *Gestión recomendada: zonificación de las actividades, restricciones temporales en maniobras portuarias, señalización náutica.*

ANP: Con las ANP, el transporte portuario genera efectos que requieren acciones para disminuir potenciales conflictos, relacionados con contaminación acústica, riesgo de derrames de hidrocarburos, colisiones con especies y alteración de ecosistemas costeros. Esta presión amenaza la biodiversidad marina y la integridad de las ANP (ej. Reserva Natural Bahía Blanca, Falsa, Verde). *Gestión recomendada: redefinición de rutas de navegación para evitar áreas sensibles, imitar velocidad en corredores ecológicos, monitoreo ambiental*

- **Defensa y seguridad**

Las actividades de defensa y seguridad (principalmente PNA y la AA) cumplen un rol esencial en la vigilancia del litoral, la seguridad de la navegación, la respuesta ante emergencias y la regulación de zonas de operación marítima. Su interacción con la pesca, el turismo recreativo y las ANP requiere coordinación permanente para equilibrar la seguridad, la conservación y el uso sostenible del territorio costero-marino.

TP: La defensa y seguridad establecen una relación de apoyo estratégico con el transporte y la actividad portuaria al garantizar la protección de las instalaciones, las rutas de navegación y las operaciones logísticas, así como brindar respuesta ante emergencias, búsqueda y rescate y control de riesgos *Gestión recomendada*: *fortalecer los protocolos de protección portuaria, los sistemas de vigilancia y control del tráfico marítimo y la coordinación operativa ante emergencias.*

PA: Sobre la pesca artesanal, la defensa y seguridad genera interacciones positivas al proporcionar vigilancia costera y rescate para embarcaciones en emergencia (ej. PNA) esenciales para la flota pesquera artesanal, asegurando su seguridad en el mar. *Gestión recomendada: fortalecer la coordinación operativa.*

PI: Sobre la pesca industrial, la defensa y seguridad establece una relación de protección al garantizar la seguridad de las embarcaciones de mayor escala, vigilar los espacios marítimos exclusivos de operación y prevenir incidentes en zonas de alta mar. *Gestión recomendada: fortalecer la coordinación operativa.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas (sitios de surf, kitesurf, vela, pesca recreativa, etc.), la defensa y seguridad ejerce una influencia favorable al garantizar condiciones de seguridad para los visitantes, realizar vigilancia en áreas de alta concentración turística y proporcionar capacidades de respuesta ante emergencias en el medio acuático. *Gestión recomendada: implementar operativos y desarrollar protocolo*s, *campañas informativas y señalización de áreas restringidas o de riesgo.*

ANP: Sobre las ANP, la defensa y seguridad contribuye positivamente mediante la vigilancia y control, el apoyo en monitoreo ambiental y la capacidad de respuesta ante emergencias o desastres. *Gestión recomendada:* i*mplementar sistemas de vigilancia y desarrollar protocolos de actuación para emergencias ambientales, actividades ilegales y coordinación operativa dentro de las ANP.*

- **Pesca artesanal**

La pesca artesanal es una actividad tradicional y estratégica para muchas comunidades costeras de la FCB. Opera en zonas de baja profundidad, utiliza embarcaciones de pequeño porte y artes selectivos, y depende fuertemente de la salud de los ecosistemas costeros. Actualmente en la FCB se identifican pesquerías

artesanales emergentes que utilizan como embarcaciones kayaks, gomones y lanchas de fibra.

TP: La pesca artesanal genera tensiones sobre el transporte y la actividad portuaria al operar en áreas cercanas a canales de acceso, dársenas y zonas de maniobra, pudiendo interferir con la navegación segura y reducir la eficiencia operativa de los buques. *Gestión recomendada: ordenar espacial y temporalmente las operaciones, definir zonas de exclusión en canales de navegación, establecer protocolos.*

DS: La presencia de embarcaciones y artes de pesca en áreas cercanas a bases navales, zonas de tiro o sectores con operaciones de vigilancia genera tensiones al incrementar el riesgo de interferencia con maniobras militares y dispositivos de seguridad, comprometiendo tanto la operatividad de la Defensa como la seguridad de la flota artesanal. *Gestión recomendada: delimitar y señalizar áreas restringidas, difundir cartografía náutica actualizada a las comunidades pesqueras.*

PI: A lo largo de la FCB es frecuente la superposición de áreas de operación entre embarcaciones artesanales y fresqueros costeros durante temporadas de mayor actividad. Esta superposición genera tensiones. *Gestión recomendada: asignación de cuotas o zonificación temporal/espacial que separe las flotas.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas la pesca artesanal genera tensión al competir por el espacio costero y al incrementar el riesgo de enredo o colisión, lo cual requiere gestión para segregación de usos. *Gestión recomendada: delimitar áreas de embarque y desembarque exclusivas, regular los horarios de operación pesquera en temporada alta turística, e implementar prácticas de ordenamiento territorial.*

ANP: Sobre las ANP, la pesca artesanal puede ejercer presiones al ser una actividad extractiva que puede comprometer el recurso. *Gestión recomendada: establecer acuerdos en función del tipo de pesquería artesanal bajo estudio, promover artes de pesca selectivos y de bajo impacto e implementar programas de monitoreo.*

- **Pesca industrial**

La pesca industrial es una actividad estratégica para la economía marítima de la FCB, basada en flotas fresqueras y congeladoras que operan en aguas costeras.

TP: La pesca industrial genera tensiones sobre el transporte y la actividad portuaria al concentrar maniobras de ingreso, egreso, espera y abastecimiento en los accesos a los puertos base, como Mar del Plata y Quequén, incrementando la congestión en canales de navegación y el riesgo de cruces y colisiones con buques mercantes. *Gestión recomendada: coordinar los tránsitos marítimos e implementar sistemas de control de tráfico marítimo integrado.*

DS: La presencia y operación de la flota pesquera industrial en áreas próximas a bases navales, zonas de entrenamiento o sectores con dispositivos de vigilancia genera tensiones al aumentar el riesgo de interferencia con maniobras militares, patrullajes y ejercicios, comprometiendo la seguridad operativa y la navegación. *Gestión recomendada: establecer y señalizar zonas de exclusión, coordinar el uso del espacio marítimo mediante avisos.*

PA: La pesca industrial genera tensiones sobre la pesca artesanal al competir por los mismos recursos y al superponer áreas de operación, lo que incrementa el riesgo de interferencia entre artes de pesca y reduce la disponibilidad del recurso para la flota de menor escala. *Gestión recomendada: implementar zonificación espacial y/o temporal de las áreas de pesca.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas la pesca industrial genera interacciones que requieren manejo para evitar/mitigar conflictos al competir por el espacio costero (especialmente en la boca de los puertos) y por el potencial deterioro paisajístico de las áreas de pesca. *Gestión recomendada: establecer distancias mínimas de operación frente a zonas turísticas y zonificación.*

ANP: Sobre las ANP, la pesca industrial ejerce presiones relacionadas a la captura de especies objetivos y acompañante, la alteración por artes de pesca, la perturbación de ecosistemas y la afectación de especies vulnerables (ej. cazón, gatuzo). *Gestión recomendada: cuotas y la exclusión de áreas de cría y reproducción dentro de las reservas.*

- **Turismo y Actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, etc)**

El turismo costero y las actividades recreativas en el mar (surf, kitesurf, vela, kayak, pesca recreativa, buceo) dependen directamente de la calidad ambiental del litoral, la accesibilidad y la integridad de los ecosistemas marinos. Su expansión genera interacciones relevantes con las ANP, que requieren ordenamiento y manejo para equilibrar conservación y uso público.

TP: Las actividades turísticas y recreativas náuticas generan tensiones sobre el transporte y la operatoria portuaria al incrementar la presencia de embarcaciones menores en zonas de acceso y maniobra, aumentar el riesgo de incidentes y demandar mayores condiciones de seguridad y ordenamiento del tránsito marítimo, especialmente en áreas próximas a los puertos de Mar del Plata, Quequén y Bahía Blanca. *Gestión recomendada: zonificación de usos náuticos, establecimiento de corredores de navegación diferenciados, sistemas de señalización y coordinación operativa entre autoridades portuarias y prestadores turísticos.*

DS: Las actividades turísticas y recreativas generan tensiones sobre las áreas de defensa y seguridad cuando se desarrollan en proximidad a zonas operativas o

restringidas (ej. Base Naval Mar del Plata y Puerto Belgrano), al incrementar el riesgo de interferencias en maniobras, vulnerar perímetros de seguridad y demandar mayores controles sobre la circulación marítima y costera. *Gestión recomendada: delimitación y señalización efectiva de áreas restringidas, establecimiento de distancias mínimas de operación para actividades recreativas y coordinación entre autoridades de defensa, seguridad y turismo para el ordenamiento de usos.*

PA: El turismo y las actividades recreativas puede generar tensiones sobre la pesca artesanal al aumentar la ocupación del espacio costero y de las áreas de navegación próximas a la playa, dificultando las maniobras de varado y botado de embarcaciones, y elevando el riesgo de enredos o colisiones con artes de pesca. Esta situación se intensifica durante la temporada estival en balnearios con uso compartido del frente costero. *Gestión recomendada: establecer zonificación de usos en playa y franja costera, definir corredores de acceso para la flota artesanal, implementar horarios diferenciados para las maniobras pesqueras y reforzar la señalización.*

ANP: El desarrollo de actividades recreativas y el turismo generan tensión sobre las ANP al establecer restricciones de acceso. *Gestión recomendada: zonificación para evitar que la actividad impacte negativamente sobre el ecosistema que le da fundamento.*

- **Área Natural Protegida**

TP: La presencia de ANP impone condicionantes al transporte y la actividad portuaria al establecer restricciones sobre las rutas de navegación, las maniobras y las velocidades de tránsito en sectores ecológicamente sensibles, con el fin de prevenir impactos y alteraciones de hábitats. *Gestión recomendada: adecuar los corredores de navegación para evitar áreas críticas, establecer límites de velocidad en zonas de sensibilidad ecológica, implementar sistemas de monitoreo ambiental continuo y protocolos de prevención y respuesta ante incidentes.*

DS: Las ANP establecen condicionantes espaciales y operativos para las actividades de defensa y seguridad al limitar la realización de maniobras, instalaciones o prácticas que puedan afectar los objetivos de conservación. *Gestión recomendada: coordinación interinstitucional para compatibilizar requerimientos operativos con los planes de manejo de las ANP y definición de protocolos de actuación en áreas sensibles.*

PA: Las ANP generan una relación positiva con la pesca artesanal al funcionar como reservorios biológicos que sostienen la reproducción y el reclutamiento de especies, incrementando la disponibilidad del recurso en las zonas adyacentes de pesca. *Gestión recomendada: establecimiento de áreas de amortiguación, acuerdos con pescadores y monitoreo participativo del recurso.*

PI: La existencia de ANP contribuye a la sostenibilidad de la pesca industrial al resguardar áreas de cría, reproducción y desove de especies de interés comercial (p. ej., corvina rubia, pescadilla común, anchoíta), favoreciendo la renovación de los stocks. *Gestión recomendada: delimitación de zonas de exclusión pesquera, control del esfuerzo de pesca y articulación entre planes de manejo de ANP y ordenamiento pesquero.*

TAR: Las ANP se constituyen en soporte del turismo y la recreación al ofrecer paisajes de alto valor escénico y oportunidades para el desarrollo de ecoturismo y turismo de naturaleza. *Gestión recomendada: implementación de planes de uso público, definición de capacidades de carga y desarrollo de infraestructura de bajo impacto.*

Interacciones tierra con mar

La franja costera de la provincia de Buenos Aires constituye un SSE donde los procesos terrestres y marinos están profundamente interconectados. Las dinámicas urbanas, productivas y ecológicas de la tierra influyen directamente sobre el mar a través de la escorrentía, la erosión, los usos del suelo, la infraestructura portuaria y el tránsito recreativo. A su vez, los procesos marinos, como la dinámica sedimentaria, las mareas, las corrientes, la biodiversidad y la pesca, condicionan la estabilidad territorial, la economía costera y las actividades humanas en tierra. Por lo tanto, las Interacciones Tierra–Mar requieren planificación integrada, coordinación interjurisdiccional y manejo adaptativo (Tabla 6 y 7).

Tabla 6. Interacción entre Usos y Actividades que ocurren en tierra con los Usos y Actividades que ocurren en el mar de la Franja Costera Bonaerense. Gris: sin interacción; verde: con interacción sin conflicto, beneficiosa y/o que requiere gestión para fortalecer sinergias; rojo: con interacción que requiere gestión para evitar y/o disminuir conflictos. Fuente: elaboración propia.

Usos y Actividades en TIERRA interactuando con MAR													
	CU	**IUT-C**	**IUT-DR**	**IUT-CE**	**IUF-DE**	**AE**	**TP**	**DS**	**TAR**	**I**	**A**	**G**	**ANP**
TP													
DS													
PA													
PI													
TAR													
ANP													

Referencia:

Terrestres: CU: Centros urbanos; IUT-C: Infraestructuras urbano terrestres (comunicaciones); IUT-DR: Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos); IUT-CE: Infraestructura terrestre (Campos eólicos); IUF-DE: Infraestructura urbano-marinas (Dársenas - Espigones); AE: Actividades extractivas (áridos); TP: Transporte y Actividad portuaria; DS: Defensa y seguridad; TAR: Turismo y actividades recreativas; I: Industrias; A: Agricultura; G: Ganadería; ANP: Áreas Naturales Protegidas.

Marinos: TP: Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación); DS: Defensa y seguridad; PA: Pesca artesanal; PI: Pesca industrial; TAR: Turismo y Actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, etc); ANP: Áreas Naturales Protegidas.

- **Centros urbanos**

PA: Sobre la pesca artesanal, los centros urbanos generan tensión dada por la escorrentía de residuos urbanos y efluentes cloacales, lo cual puede afectar la calidad del agua en caladeros costeros sensibles. Asimismo, la expansión urbana y la infraestructura asociada limitan las áreas de trabajo y de desembarque para la flota artesanal. *Gestión recomendada: mitigar la contaminación y proteger el acceso costero a las zonas de pesca.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas (sitios de surf, kitesurf, vela, pesca, etc.), los centros urbanos establecen una relación de interdependencia positiva al proporcionar la infraestructura de servicios, alojamiento, gastronomía y conectividad que sustenta la actividad turística. *Gestión recomendada: planificar el desarrollo urbano-turístico integrado, mejorar la accesibilidad costera y garantizar la prestación de servicios de calidad durante temporada alta, fortalecer la cadena de valor y mitigar la estacionalidad.*

ANP: Sobre las ANP costeras, el avance de la urbanización (litoralización) y la consiguiente emisión de residuos y efluentes generan tensión sobre la integridad de las ANP marinas. *Gestión recomendada: controlar descargas de aguas pluviales y servidas, así como programas de educación ambiental para población residente*.

- **Infraestructuras urbano terrestres (comunicaciones)**

TP: Sobre el transporte y actividad portuaria, las comunicaciones ejercen una influencia fundamental al garantizar la coordinación logística, la gestión del tráfico marítimo y la seguridad en las operaciones de navegación. *Gestión recomendada: planificación para optimizar la logística. Optimizar infraestructura digital portuaria, integrar sistemas de monitoreo de tráfico marítimo y fortalecer la comunicación puerto–flota–Defensa.*

DS: Sobre la Defensa y seguridad marina, las comunicaciones establecen una relación estratégica al proporcionar los sistemas de transmisión necesarios para el control del espacio marítimo, la coordinación de operativos y la respuesta ante emergencias. *Gestión recomendada: planificación para mejorar las redes de comunicación y logística.*

PA: Sobre la pesca artesanal, las comunicaciones generan efectos positivos al facilitar la seguridad de las embarcaciones menores, permitir la coordinación de rescates y mejorar la logística de desembarque y comercialización de los productos pesqueros. *Gestión recomendada: planificación para implementar sistemas de comunicación accesibles para pequeños pescadores*.

PI: Sobre la pesca industrial, las comunicaciones ejercen una influencia facilitadora al optimizar la logística de la cadena de valor de los productos pesqueros (ej. puerto de Mar del Plata). *Gestión recomendada: mejorar la infraestructura digital en zonas portuarias y consolidar plataformas integradas de gestión.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas, las comunicaciones establecen una relación habilitadora al mejorar la experiencia del visitante mediante información en tiempo real y aumentar la seguridad en áreas recreativas. Las rutas terrestres son el principal medio de acceso para el turismo y la recreación costera y la posibilidad de acceso a puntos de actividades marítimas (puntos de surf, de buceo, etc). *Gestión recomendada: sistemas de alerta temprana y aplicaciones de información turística.*

- **Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos)**

PA: Sobre la pesca artesanal, la disposición de residuos puede generar efectos negativos debido a la posible contaminación de caladeros tradicionales por lixiviados y residuos sólidos, que afectan la calidad del recurso pesquero y la salud de los ecosistemas marinos. *Gestión recomendada: coordinar localización y operación de instalaciones de residuos, reforzar control de lixiviados.*

PI: Sobre la pesca industrial, la disposición de residuos puede generar efectos negativos debido a la posible contaminación de caladeros tradicionales por lixiviados y residuos sólidos, que afectan la calidad del recurso pesquero y la salud de los ecosistemas marinos. *Gestión recomendada: asegurar la capacidad de procesamiento de residuos pesqueros.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas, la disposición de residuos genera efectos que requieren gestión para disminuir conflictos por la contaminación visual, la generación de olores, la proliferación de vectores sanitarios y la afectación de la calidad de las aguas. *Gestión recomendada: implementar sistemas de gestión integral de residuos, reforzar capacidad operativa en temporada alta y mejorar infraestructura en accesos recreativos.*

ANP: Sobre las ANP, la infraestructura para la gestión de residuos ejerce presiones debido a la posible contaminación por lixiviados, la dispersión de residuos sólidos hacia el litoral, la generación de microplásticos que ingresan al mar, y la alteración de ecosistemas costeros sensibles *Gestión recomendada: mitigar los impactos control y monitoreo continuo de lixiviados, calidad de agua y emisiones difusas, planes de contingencia ambiental, etc.*

- **Infraestructura urbano-marinas (Dársenas-Espigones)**

TP: Sobre el transporte y actividad portuaria, las dársenas y espigones ejercen influencia al proporcionar abrigo y condiciones de seguridad para la navegación, el

amarre de embarcaciones y el desarrollo de operaciones logísticas portuarias. En el Puerto de Mar del Plata, por ejemplo, las escolleras Norte y Sur permiten el funcionamiento del canal de acceso y de los muelles pesqueros/comerciales. *Gestión recomendada: optimizar la capacidad, señalización marítima y planificación de maniobras para evitar congestión.*

DS: Sobre la defensa y seguridad, estas infraestructuras establecen una relación estratégica al servir como base de operaciones para unidades navales, abrigo y soporte físico esencial a las flotas y bases militares (ej. Base Naval Puerto Belgrano). *Gestión recomendada: generar accesos prioritarios, seguridad, vigilancia costera integrada y protocolos de seguridad portuaria.*

PA: Sobre la pesca artesanal, las dársenas y espigones (muelles) facilitan el acceso seguro para el desembarque y la operación logística de la flota de pesca artesanal, que en general, utiliza puertos más pequeños (ej. San Clemente del Tuyú, Gral. Lavalle). *Gestión recomendada: asignar áreas específicas de uso pesquero, así como mejorar las condiciones de los muelles.*

PI: Sobre la pesca industrial, estas infraestructuras ejercen una influencia facilitadora por su capacidad de abrigo necesarios en los principales puertos pesqueros de la FCB (ej. Mar del Plata). *Gestión recomendada: mantener y/o ampliar la capacidad de amarre y optimizar su función.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas, las dársenas y espigones establecen una relación a manejar para optimizar al servir como base para operadores turísticos, punto de partida para excursiones náuticas y espacio para el desarrollo de actividades recreativas como pesca deportiva (ej. escolleras de Mar del Plata) y paseos costeros. *Gestión recomendada: integrar estas estructuras al paisaje urbano-costero, garantizar condiciones de seguridad.*

- **Actividades extractivas (áridos)**

PA: Sobre la pesca artesanal, la extracción de áridos genera efectos negativos por la alteración de sedimentos y los fondos marinos, lo cual puede afectar el recurso y los caladeros costeros. *Gestión recomendada: prohibir o restringir la extracción en el ámbito costero, lo cual se ha hecho en varios partidos áridos de la FCB.*

ANP: Sobre las ANP, la extracción de áridos está prohibida, debido a que constituye una de las actividades con mayor potencial de impacto sobre los ecosistemas bentónicos y estuariales. Aunque no se desarrolla en estas áreas, su realización en zonas adyacentes puede generar efectos indirectos. *Gestión recomendada: proteger la integridad ecológica y patrimonial de las reservas.*

- **Transporte y actividad portuaria (en tierra)**

TP: La propia actividad portuaria en tierra y las infraestructuras de dársenas/espigones son el soporte logístico que permite la existencia y la eficiencia de las rutas de navegación. En Bahía Blanca, Puerto Galván e Ing. White, por ejemplo, la infraestructura terrestre diseñada para cargas industriales, petroquímicas y frigoríficas, se encuentra integrada al Belgrano Cargas. *Gestión recomendada: optimizar la capacidad y la intermodalidad.*

DS: Sobre la defensa y seguridad, el transporte portuario genera interferencias al potencialmente obstaculizar operaciones navales en zonas de acceso restringido. Requiere gestión para coordinar rutas de navegación civil y militares sin interferencias. *Gestión recomendada: coordinación permanente entre autoridades portuarias y navales, diseño de corredores marítimos seguros y protocolos de comunicación para maniobras.*

PA: Sobre la pesca artesanal, el transporte portuario establece una relación de complementariedad al compartir infraestructuras portuarias para la logística de desembarque de las capturas y la comercialización de los productos (ej. puertos de pequeña escala como Gral. Lavalle). *Gestión recomendada: fortalecer la cadena logística, mejorar accesibilidad y señalización.*

PI: Sobre la pesca industrial, el transporte y actividad portuaria genera beneficios mutuos al proporcionar infraestructura especializada para el procesamiento y exportación de productos pesqueros. El transporte marítimo y los puertos (ej. Mar del Plata, Quequén) son relevantes para la logística de la flota industrial, permitiendo el abastecimiento de insumos y la exportación de la captura (ej. pescado congelado). Por ejemplo, Mar del Plata, es el principal puerto pesquero del país y los desembarques industriales sostienen terminales, cámaras frigoríficas y redes logísticas. *Gestión recomendada: coordinar cadenas logísticas integradas, desarrollar sistemas de gestión portuaria de última generación y optimizar los procesos aduaneros.*

TAR: La operatoria del transporte y la actividad portuaria en tierra condiciona el desarrollo del turismo y las actividades recreativas en el mar al generar zonas de seguridad en los accesos a puerto, incremento del tránsito de buques, dragados y posibles afectaciones en la calidad del agua y del paisaje costero. Estas dinámicas pueden limitar la navegación deportiva y el uso recreativo en sectores próximos a los canales de acceso. *Gestión recomendada: ordenamiento de los accesos náuticos, delimitación de áreas de uso recreativo seguras y coordinación de las maniobras portuarias con las temporadas y circuitos turísticos.*

ANP: La intensificación de la operatoria portuaria en tierra ejerce presiones sobre las ANP marinas a través de los dragados de mantenimiento y profundización de los canales de acceso, la movilización de sedimentos y los aportes de origen terrestre

(efluentes, escorrentía y material particulado), que pueden alterar la calidad del agua, los hábitats bentónicos y la dinámica sedimentaria en áreas sensibles, como ocurre en el estuario de Bahía Blanca. *Gestión recomendada: planificación ambiental de dragados, control de efluentes portuarios, monitoreo y zonificación que compatibilice la operatoria portuaria con los objetivos de conservación.*

- **Defensa y seguridad (en tierra)**

TP: Sobre el transporte y actividad portuaria, la defensa y seguridad establece una relación de protección al garantizar la seguridad de las rutas de navegación, prevenir amenazas a la infraestructura portuaria y coordinar respuestas ante emergencias marítimas. *Gestión recomendada: coordinación constante para la seguridad marítima, corredores seguros de acceso, protocolos conjuntos para emergencias.*

DS: La defensa en tierra y mar requiere la estabilidad operacional para sus propias bases y actividades (ej. necesidades de seguridad perimetral en Base Naval Puerto Belgrano y Base Naval Mar del Plata). *Gestión recomendada: fortalecer infraestructura interna, delimitar zonas de exclusión, integrar información logística entre bases y planificar accesos para evitar interferencias civiles.*

PA: Sobre la pesca artesanal, la defensa y seguridad (ej. PNA) proporciona vigilancia tanto en tierra como en agua y realiza operaciones de búsqueda y rescate para embarcaciones en emergencia. *Gestión recomendada: establecer canales de comunicación directos con comunidades pesqueras, implementar sistemas de alerta temprana para condiciones meteorológicas adversas y coordinar patrullajes en áreas de alta actividad pesquera.*

PI: Sobre la pesca industrial, la defensa y seguridad ejerce una influencia protectora al garantizar la seguridad y vigilancia de las operaciones en mar que utiliza la flota industrial (arrastreros, congeladores). *Gestión recomendada: desarrollar planes de seguridad específicos, coordinar operativos de vigilancia y establecer protocolos de respuesta ante emergencias.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas, la defensa y seguridad contribuye a un entorno seguro y estable para las actividades recreativas (surf, vela, pesca deportiva), proveyendo servicios de emergencia y rescate en la costa y el mar. *Gestión recomendada: implementar operativos de seguridad estacionales en zonas turísticas.*

ANP: Sobre las ANP, la defensa y seguridad contribuye positivamente mediante la vigilancia y control, el apoyo en monitoreo ambiental y la capacidad de respuesta ante emergencias o desastres. *Gestión recomendada: patrullajes conjuntos con autoridades ambientales, implementar sistemas de vigilancia en áreas de difícil*

acceso y desarrollar protocolos de actuación para incidentes que afecten la biodiversidad marina.

- **Turismo y actividades recreativas (en tierra)**

PA: Sobre la pesca artesanal, el desarrollo de actividades recreativas tiene una tensión en ambos sentidos al competir por el espacio, la saturación de accesos a playas y la presión por reconversión de usos tradicionales. *Gestión recomendada: delimitar zonas de uso exclusivo pesquero, establecer horarios diferenciados de actividad y desarrollar programas de convivencia que valoricen la pesca artesanal como atractivo turístico cultural.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas marinas (sitios de surf, kitesurf, vela, pesca, etc.), el turismo costero establece una relación complementaria y necesaria al proporcionar la infraestructura de servicios, alojamiento y conectividad que sustenta las actividades marino-recreativas. El sector es autosuficiente, donde la demanda generada por las actividades marinas (M-T) soporta la infraestructura de alojamiento y servicios en tierra, generando una sinergia interna. *Gestión recomendada: fortalecer esta sinergia y diversificar la oferta turística, mejoras en accesibilidad costera y promoción de turismo activo y náutico.*

ANP: Sobre las ANP, el turismo ejerce presiones a través de la perturbación de fauna sensible y la generación de residuos. *Gestión recomendada: educación ambiental para visitantes y el establecimiento de sistemas de monitoreo continuo.*

- **Industrias**

PA: Sobre la pesca artesanal, las industrias pueden generar conflicto mediante la contaminación y la presión sobre espacios costeros para el desarrollo de la infraestructura industrial. Como ejemplo de acciones de manejo de la interacción puede mencionarse el mitigar la contaminación y proteger los recursos que utiliza la flota artesanal. *Gestión recomendada: preservar accesos pesqueros, incorporar la pesca artesanal en circuitos productivos y promover buenas prácticas ambientales.*

PI: La actividad industrial en tierra establece una relación de complementariedad con la pesca industrial al proveer infraestructura, servicios y cadenas de valor necesarias para su funcionamiento, como plantas de procesamiento, astilleros, frigoríficos, producción de hielo, almacenamiento, reparación naval y logística portuaria. *Gestión recomendada: fortalecer los encadenamientos productivos pesca–industria, modernizar la infraestructura de procesamiento.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas, las industrias interactúan con la necesidad de acciones para mitigar conflictos generados por la contaminación visual, la afectación de la calidad de las aguas para uso recreativo y la generación

de riesgos. *Gestión recomendada: monitoreo de efluentes, tratamiento de olores, planes de integración puerto–ciudad y reconversión de frentes costeros.*

ANP: Sobre las ANP, las industrias generan presiones ambientales (ej. Estuario de Bahía Blanca, Mar Chiquita) debido a la contaminación y vertimientos *Gestión recomendada: monitoreos continuos de calidad ambiental y desarrollo de planes de compensación ecológica.*

- **Agricultura**

PA: Sobre la pesca artesanal, la agricultura convencional genera efectos por la contaminación difusa. La escorrentía de agroquímicos y fertilizantes desde las áreas cultivadas (ej. sobre el sudoeste de la FCB, donde se concentra la mayor superficie agrícola) ingresa al mar, lo que afecta la calidad del agua en los caladeros costeros y la biomasa disponible. *Gestión recomendada: control del uso de agroquímicos.*

ANP: Sobre las ANP costero-marinas, la agricultura realizada con prácticas convencionales ejerce presiones mediante la alteración de la calidad del agua y la modificación de los regímenes hídricos naturales. *Gestión recomendada: monitoreo de la calidad del agua en las desembocaduras, adopción de Buenas Prácticas Agrícolas.*

- **Áreas Naturales Protegidas (costeras)**

PA: Sobre la pesca artesanal, las ANP costeras ejercen una influencia positiva al funcionar como zonas de reproducción para especies de interés comercial, contribuyendo a la sostenibilidad de los recursos pesqueros a largo plazo (Ej. Laguna costera de Mar Chiquita). *Gestión recomendada: promover artes de pesca selectivos y monitorear.*

TAR: Sobre el turismo y actividades recreativas, las ANP costeras generan un efecto positivo al constituir el principal atractivo de naturaleza, ofreciendo paisajes únicos y oportunidades de observación de fauna. *Gestión recomendada: planes de uso público, señalización, etc.*

ANP: Sobre ANP marinas, se establece una relación de fortalecimiento mutuo al crear redes ecológicas que mejoran la conectividad de los ecosistemas, permiten el intercambio genético de las especies y aumentan la resiliencia frente a perturbaciones. La existencia de ANP marinas crea una sinergia con las ANP terrestres (ej. Reserva de Biósfera Mar Chiquita) al generar una protección continua del ecosistema marino y costero, asegurando la conectividad biológica y fortaleciendo la gestión integrada de la conservación. *Gestión recomendada: fortalecer la articulación interinstitucional, planes de conservación integrados, monitoreo conjunto tierra–mar y fortalecimiento de corredores biológicos.*

Interacciones mar con tierra

La franja costera de la FCB constituye un SSE donde los procesos terrestres y marinos están profundamente interconectados. Las dinámicas urbanas, productivas y ecológicas de la tierra influyen directamente sobre el mar a través de la escorrentía, la erosión, los usos del suelo, la infraestructura portuaria y el tránsito recreativo. A su vez, los procesos marinos, como la dinámica sedimentaria, las mareas, las corrientes, la biodiversidad y la pesca, condicionan la estabilidad territorial, la economía costera y las actividades humanas en tierra. Por lo tanto, las Interacciones Tierra–Mar (T-M) requieren planificación integrada, coordinación interjurisdiccional y manejo adaptativo. En este contexto, las interacciones T-M no constituyen relaciones unidireccionales, sino flujos recíprocos de materia, energía, usos y presiones que generan sinergias y conflictos entre sectores. Su comprensión resulta central para el ordenamiento del espacio costero y marino, ya que estas interdependencias trascienden los límites administrativos y las jurisdicciones sectoriales. Por ello, requieren enfoques de planificación integrada, coordinación interjurisdiccional y manejo adaptativo, en línea con los principios del MCI y la PEM (Tablas 6 y 7).

- **Transporte y actividad portuaria (rutas de navegación)**

TP: El transporte y la actividad portuaria marítima es el motor funcional que impulsa y justifica la logística terrestre de rutas y accesos (ej. ferrocarril) desde el puerto al*hinterland*, generando complementariedad operativa y sinergias en la cadena logística. *Gestión recomendada: planificación puerto-hinterland, optimización de accesos terrestres y fortalecimiento del transporte ferroviario para reducir la presión vial.*

DS: El transporte y actividad portuaria marítima puede generar tensión en las áreas de defensa y seguridad en tierra (ej. Base Naval Puerto Belgrano), al requerir más seguridad en la zona costera. *Gestión recomendada: coordinación operativa puerto-defensa, accesos diferenciados y protocolos de seguridad integrados.*

TAR: Las actividades portuarias y de tránsito (marítimo) pueden generar tensión sobre el turismo y la recreación al ser fuente de contaminación (ruido, desechos), así como restricciones de acceso a áreas de valor paisajístico. En Mar del Plata, por ejemplo, la proximidad entre el puerto pesquero y áreas turísticas ocasiona conflicto por olores, tránsito y paisaje alterado. *Gestión recomendada: zonificación clara de usos, barreras paisajísticas, circuitos diferenciados para maquinaria pesada, sistemas de gestión ambiental en muelles.*

I: La actividad portuaria y de tránsito (marino) es esencial para las industrias (ej. polo petroquímico y cereales de Bahía Blanca) al proveer la logística de

exportación/importación que garantiza su viabilidad. *Gestión recomendada: desarrollar terminales especializadas, mejorar la eficiencia logística.*

A: La actividad portuaria y de tránsito marino (ej. Puerto Quequén es uno de los mayores exportadores de cereales del país, donde su funcionamiento depende de la estacionalidad agrícola), genera complementariedad con la agricultura al habilitar la exportación de la producción agrícola (cereales, oleaginosas) de la región bonaerense. *Gestión recomendada: mejorar la infraestructura de acopio, optimizar el transporte terrestre (camión–ferrocarril–puerto) y fortalecer cadenas de comercialización internacional.*

ANP: Sobre las ANP las actividades portuarias y de tránsito (marinas) pueden generar tensión por riesgo de derrames, contaminación por aguas de lastre, alteración de ecosistemas costeros y afectación de la biodiversidad marina. Por ejemplo, la proximidad entre puertos industriales y la Reserva Bahía Blanca–Bahía Falsa–Bahía Verde. *Gestión recomendada: sistemas de prevención de contaminación, monitoreo ambiental y establecimiento de corredores de navegación ecológicamente compatibles.t*

Tabla 7. Interacción entre Usos y Actividades que ocurren en mar con los Usos y Actividades que ocurren en la tierra de la Franja Costera Bonaerense. Gris: sin interacción; verde: con interacción sin conflicto, beneficiosa y/o que requiere gestión para fortalecer sinergias; rojo: con interacción que requiere gestión para evitar y/o disminuir conflictos. Fuente: elaboración propia.

	Usos y actividades de MAR interactuando con TIERRA					
	TP	**DS**	**PA**	**PI**	**TAR**	**ANP**
CU						
IUT-C						
IUT-DR						
IUT-CE						
IUT-DE						
AE						
TP						
DS						
TAR						
I						
A						
G						
ANP						

Referencia:

Marinos: TP: Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación); DS: Defensa y seguridad; PA: Pesca artesanal; PI: Pesca industrial; TAR: Turismo y Actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, etc); ANP: Áreas Naturales Protegidas

Terrestres: CU: Centros urbanos; IUT-C: Infraestructuras urbano terrestres (comunicaciones); IUT-DR: Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos); IUT-CE: Infraestructura terrestre (Campos eólicos); IUT-DE: Infraestructura urbano-marinas

(Dársenas - Espigones); AE: Actividades extractivas (áridos); TP: Transporte y Actividad portuaria; DS: Defensa y seguridad; TAR: Turismo y actividades recreativas; I: Industrias; A: Agricultura; G: Ganadería; ANP: Áreas Naturales Protegidas.

- **Defensa y seguridad**

CU: Sobre los Centros urbanos (ej. Mar del Plata, Bahía Blanca), la defensa y seguridad marítima genera una influencia positiva al proporcionar seguridad perimetral costera, capacidad de respuesta ante emergencias y disuasión de actividades ilícitas. Esta interacción requiere gestión para desarrollar sistemas de alerta temprana y garantizar la protección de infraestructura urbana crítica en el litoral marítimo. *Gestión recomendada: integrar los sistemas de monitoreo y alerta temprana con la planificación urbana costera y los planes locales de gestión del riesgo.*

IUF-DE: La defensa y seguridad marítima garantiza la protección física y la vigilancia de las infraestructuras urbano-marinas (dársenas, escolleras), asegurando la integridad de estos activos esenciales para el desarrollo costero. *Gestión recomendada:* implementar *sistemas de vigilancia costera integrados, desarrollar planes de seguridad portuaria y establecer protocolos de actuación.*

TP: La defensa y seguridad marítima generan una influencia facilitadora sobre el transporte y actividad portuaria al asegurar las rutas de navegación, proteger las operaciones portuarias y proporcionar capacidades de búsqueda y rescate. *Gestión recomendada: fortalecer los sistemas de control del tráfico marítimo, los protocolos de protección de buques e instalaciones y los mecanismos de coordinación interinstitucional ante emergencias.*

DS: La defensa en tierra y mar requiere la estabilidad operacional para sus propias bases y actividades (ej. necesidades de seguridad perimetral en Base Naval Puerto Belgrano y Base Naval Mar del Plata). *Gestión recomendada: fortalecer infraestructura interna, delimitar zonas de exclusión, integrar información logística entre bases y planificar accesos para evitar interferencias civiles.*

I: La defensa y seguridad marítima ejerce una influencia facilitadora sobre las industrias costeras al garantizar la protección de las terminales portuarias, los canales de acceso y las rutas de navegación utilizadas para el abastecimiento de insumos y la exportación de productos (ej. complejo petroquímico y cerealero de Bahía Blanca). *Gestión recomendada: fortalecer los esquemas de coordinación entre fuerzas de seguridad, autoridades portuarias e industrias estratégicas, integrando planes de protección de infraestructura crítica y protocolos de respuesta ante emergencias.*

ANP: La defensa y seguridad marítima, actúa como reservorio de conservación, brindando protección a las ANP. Asimismo, establece una relación de colaboración mediante el apoyo a la vigilancia y control de actividades ilegales, monitoreo ambiental y capacidad de respuesta ante emergencias ecológicas. *Gestión*

recomendada: implementar patrullajes conjuntos, desarrollar sistemas de monitoreo y establecer protocolos de actuación.

- **Pesca artesanal**

CU: Sobre los centros urbanos costeros, la pesca artesanal ejerce una influencia socioeconómica positiva al generar empleo directo e indirecto, aportar identidad cultural y abastecer de productos frescos a los circuitos comerciales locales. Sin embargo, en ausencia de infraestructura específica, las operaciones de descarga, acopio y mantenimiento de embarcaciones pueden generar conflictos por uso del espacio. *Gestión recomendada: implementar circuitos diferenciados para residuos pesqueros y programas de reutilización/valorización de subproductos.*

IUT-DR: La pesca artesanal genera tensión sobre la infraestructura terrestre por los residuos específicos (ej. restos orgánicos, descarte de artes de pesca) lo que demanda circuitos diferenciados y tratamiento específico para evitar impactos sanitarios y ambientales en áreas portuarias y urbanas. *Gestión recomendada: implementar sistemas diferenciados de recepción y tratamiento de residuos pesqueros, puntos de acopio de redes y programas de valorización de subproductos.*

IUT-DE: La pesca artesanal establece una relación de dependencia positiva al utilizar estas estructuras como puntos esenciales de embarque, desembarque, refugio y mantenimiento de embarcaciones. *Gestión recomendada: adecuar sectores exclusivos para la operatoria artesanal, garantizar mantenimiento de muelles y compatibilizar usos con actividades recreativas y portuarias.*

TP: La pesca artesanal es un motor económico para el transporte y la actividad portuaria (puertos pequeños), aportando volumen de carga (pescado) y justificando la logística portuaria (ej. Gral. Lavalle es importante en desembarques). *Gestión recomendada: fortalecer infraestructura de apoyo a puertos pesqueros menores, optimizar circuitos de comercialización y mejorar la accesibilidad logística para la flota artesanal.*

DS: La pesca artesanal genera una interacción que requiere coordinación operativa con la defensa y seguridad debido a la superposición espacial con áreas de control, corredores de navegación y zonas sensibles, así como por la necesidad de garantizar la seguridad de la navegación y el cumplimiento de la normativa pesquera. La presencia de embarcaciones artesanales en proximidad a canales de acceso portuario o sectores bajo vigilancia incrementa la demanda de control y monitoreo por parte de la PNA. *Gestión recomendada: establecer canales formales de comunicación entre flota artesanal y autoridades marítimas, implementar sistemas de identificación y señalización obligatoria para embarcaciones menores y definir corredores seguros de circulación y operación.*

TAR: La pesca artesanal puede generar tensiones sobre el desarrollo del turismo y las actividades recreativas cuando sus operaciones ocupan sectores de playa o interfieren con los usos recreativos del espacio costero. Esta interacción se vuelve más evidente en ciudades con marcada estacionalidad, donde las maniobras de varado, descarga y circulación de la flota pueden superponerse con los momentos de mayor afluencia turística. *Gestión recomendada: delimitar áreas operativas para la pesca artesanal, establecer esquemas temporales de uso compartido y promover programas de integración que reconozcan a la pesca artesanal como patrimonio cultural y recurso turístico.*

I: La actividad pesquera artesanal con la industria establece un vínculo positivo, dado que es fuente de materia prima para las industrias locales (ej. procesamiento de pescado), siendo la base de la cadena productiva del sector pesquero en la costa. *Gestión recomendada: fortalecer circuitos cortos de comercialización, mejorar las condiciones sanitarias y de infraestructura de desembarque y promover esquemas asociativos entre pescadores e industria local.*

ANP: En las ANP la pesca artesanal puede generar tensiones cuando el esfuerzo extractivo se concentra en sectores ecológicamente sensibles o cuando se produce el abandono de artes de pesca y residuos asociados a la actividad. No obstante, bajo esquemas de manejo adecuados, la actividad puede compatibilizarse con los objetivos de conservación, especialmente en zonas de amortiguamiento y mediante prácticas selectivas de bajo impacto. *Gestión recomendada: establecer acuerdos de uso con pescadores artesanales, definir zonas y temporadas compatibles con los ciclos biológicos de las especies, implementar programas de recuperación de artes de pesca y desarrollar monitoreo participativo.*

- **Pesca industrial**

CU: La pesca industrial ejerce una influencia positiva sobre los centros urbanos costeros al constituirse como uno de los principales motores de empleo, demanda de servicios e infraestructura y dinamización de las economías locales, particularmente en ciudades portuarias como Mar del Plata. *Gestión recomendada: Desarrollo de clústeres pesquero-industriales con integración puerto–parque industrial–ciudad para generar empleo local y valor agregado.*

IUT-DR: La pesca industrial genera efectos negativos mediante la producción de grandes volúmenes de residuos orgánicos y subproductos del procesamiento que requieren gestión especializada. *Gestión recomendada: implementación de plantas de tratamiento específicas para residuos pesqueros, valorización de subproductos, trazabilidad de efluentes y fortalecimiento de los sistemas de gestión.*

IUT-DE: La pesca industrial requiere muelles de gran calado, áreas de maniobra especializadas y servicios portuarios avanzados para sus operaciones a gran escala.

Gestión recomendada: planificación del mantenimiento y ampliación de sitios de atraque, ordenamiento de frentes de muelle por tipo de flota y modernización de servicios portuarios.

TP: La pesca industrial aporta a la actividad de carga (pescado congelado, combustibles) a la actividad portuaria, siendo esencial para la logística de exportación y la viabilidad del puerto. *Gestión recomendada: optimizar la cadena frío-puerto-mercado, mejorar accesos logísticos y coordinar ventanas operativas para la flota industrial.*

TAR: La pesca industrial puede generar tensiones sobre el turismo y la recreación costera debido a la concentración de operaciones en áreas portuarias y frentes urbanos litorales, la circulación de camiones y equipos, los olores derivados del procesamiento y la alteración paisajística, como ocurre en el entorno del Puerto de Mar del Plata. *Gestión recomendada: ordenamiento de flujos logísticos, mitigación de emisiones y olores, creación de áreas de amortiguación y planificación puerto–ciudad con criterios de compatibilidad de usos.*

I: Sobre la pesca industrial, las industrias establecen una relación de integración productiva al proporcionar infraestructura de procesamiento, tecnología de conservación y canales de comercialización para los productos pesqueros. Por ejemplo, las industrias pesqueras y de harina de pescado en Mar del Plata quienes se abastecen de la captura de la flota industrial. *Gestión recomendada: fortalecer la cadena productiva.*

ANP: La pesca industrial puede generar presiones sobre las ANP a través del esfuerzo pesquero sobre especies de interés comercial, la captura incidental y el tránsito en zonas ecológicamente sensibles, lo que exige compatibilizar la explotación del recurso con los objetivos de conservación. *Gestión recomendada: definición de zonas de manejo y corredores de navegación, adopción de artes más selectivas, monitoreo pesquero-ambiental.*

- **Turismo y actividades recreativas**

CU: El turismo y las actividades recreativas marinas son una fuente principal de sinergia económica y social para los Centros Urbanos costeros, además de constituir el motor de la economía de turismo de sol y playa. *Gestión recomendada: planificación de servicios urbanos con enfoque estacional, diversificación de la oferta turística y fortalecimiento de la infraestructura pública dutante los picos de demanda.*

IUT-C: El turismo y las actividades recreativas marinas generan impactos negativos al saturar las redes de comunicación durante la temporada alta, sobrecargar los sistemas de emergencia y requerir inversiones adicionales en cobertura móvil y

digital. Esta interacción requiere gestión para fortalecer la infraestructura de telecomunicaciones, implementar sistemas de alerta temprana y desarrollar aplicaciones de información turística. *Gestión recomendada: ampliación de la capacidad en temporada alta, nodos móviles de conectividad, sistemas de información y alerta para visitantes.*

IUT-DR: El turismo y las actividades recreativas marinas ejercen presiones mediante la generación de residuos sólidos, la posible saturación de los sistemas de recolección y la contaminación de playas y aguas costeras. *Gestión recomendada: refuerzo estacional de recolección, separación en origen en balnearios y eventos, infraestructura de recepción de residuos en frentes costeros.*

TP: El turismo marino experimenta conflictos debido a la competencia por espacios costeros, interferencia en rutas de navegación y riesgos de seguridad para embarcaciones recreativas. En el espejo de agua del Puerto de Mar del Plata (entre Escollera Norte y Sur), por ejemplo, la navegación portuaria convive con el surf, la pesca deportiva y la navegación recreativa. *Gestión recomendada: zonificación de usos, corredores de navegación diferenciados, señalización náutica y sistemas de control de tráfico marítimo.*

TAR: Las actividades recreativas marinas sostienen la demanda de infraestructura turística en tierra (servicios, alojamiento, equipamiento y accesibilidad), mientras que el soporte urbano-costero posibilita su funcionamiento, configurando una sinergia funcional tierra–mar. *Gestión recomendada: integración de la planificación costera y marina, mejora de accesos públicos al mar y promoción del turismo activo y náutico durante todo el año.*

ANP: El turismo y las actividades recreativas marinas generan impactos negativos a través de la perturbación de fauna sensible, la erosión de senderos y áreas de acceso, y la introducción de especies exóticas. *Gestión recomendada: planes de uso público, definición de capacidades de carga, zonificación de actividades y programas de educación ambiental para usuarios náuticos.*

- **Áreas naturales protegidas**

TP: Las ANP Marinas generan tensión sobre el transporte y la actividad portuaria (M-T) al restringir las rutas de navegación, limitar la velocidad de los buques, o prohibir el fondeo en áreas críticas de conservación (ej. zonas de cría de fauna). Esto afecta la eficiencia logística. *Gestión recomendada: planificación conjunta de rutas de navegación ambientalmente compatibles, definición de corredores marítimos, sistemas de control de tráfico y acuerdos interinstitucionales que compatibilicen conservación y operatividad portuaria.*

ANP: Entre las ANP marinas y terrestres se establece una relación de sinergia al conformar redes ecológicas funcionales que favorecen la conectividad biológica, el intercambio genético y la resiliencia de los ecosistemas costero–marinos. Este vínculo es particularmente evidente en sistemas integrados como la Reserva de Biósfera Mar Chiquita, donde la continuidad tierra–mar permite la protección de ciclos ecológicos completos y mejora la eficacia de la gestión de la conservación. *Gestión recomendada: fortalecer la gobernanza multinivel, implementar planes de manejo integrados tierra–mar, monitoreo ecológico conjunto y consolidación de corredores de conectividad.*

Análisis integrado

El análisis integrado de las interacciones LSI en la FCB revela un sistema complejo, donde actividades productivas, infraestructuras estratégicas, ecosistemas de alto valor ecológico y usos recreativos se superponen en un espacio limitado y dinámico. Esta estructura genera sinergias funcionales que pueden potenciar el desarrollo territorial, pero también conflictos que demandan planificación, regulación y gestión coordinada. El marco de interacciones permite identificar oportunidades estratégicas para una gestión zonificada (zonificación ecológica-económica) y definir ámbitos de intervención prioritarios para asegurar un uso sostenible del litoral.

- **Sinergias Clave: Usos Complementarios y Fortalecimiento de la Gestión**

Las sinergias (codificadas para fortalecer la gestión) pueden clasificarse en aquellas que aportan valor económico/logístico (A) y las que proveen soporte estratégico/ambiental (B).

A. Sinergia logística y productiva: Esta sinergia se basa en la dependencia funcional que tienen los sectores productivos para su viabilidad. Esta relación bidireccional sostiene la competitividad regional, articula cadenas de valor y permite el funcionamiento del corredor marítimo-terrestre Bonaerense. Estas sinergias emergen de la dependencia mutua entre las actividades desarrolladas en tierra (agricultura, industria, infraestructura urbana) y las actividades realizadas en el mar (pesca industrial, pesca artesanal y recreativa, transporte marítimo, turismo náutico). Ejemplos:

1. Sistema Puerto–Industria–Agricultura/Pesca Industrial: Los puertos de Mar del Plata, Quequén y Bahía Blanca funcionan como nodos logísticos que integran: exportación de granos (Quequén, Bahía Blanca), desembarque y procesamiento pesquero (Mar del Plata), productos petroquímicos (Bahía Blanca). La interdependencia entre transporte portuario, agricultura e industrias consolida un corredor económico marítimo-terrestre esencial para la competitividad regional.

2. Infraestructura de Dársenas y Espigones-Pesca-Transporte: Estas estructuras garantizan abrigo a la navegación y operatividad pesquera, sosteniendo el sistema logístico de transferencia marítima. Ejemplo: Escolleras Norte y Sur de Mar del Plata, esenciales para la flota pesquera, turística y recreativa.

3. Industrias-Agricultura y Ganadería: La industria alimentaria se abastece del *hinterland* rural, formando sinergias productivas clave, por ejemplo en Mar del Plata con cadenas agroindustriales integradas.

4. Comunicaciones-Transporte Portuario: Las comunicaciones terrestres y digitales permiten la gestión logística, la trazabilidad y la seguridad operativa.

B. Sinergia ambiental y de seguridad: Esta sinergia se enfoca en el soporte mutuo para la seguridad y la conservación del recurso. Ejemplos:

1. Reservorios Naturales-Pesca Artesanal: Áreas como Mar Chiquita y el estuario de Bahía Blanca funcionan como áreas de cría naturales que sostienen la biomasa del variado costero, beneficiando directamente a la pesca artesanal.

2. Defensa y Seguridad-Centros Urbanos e Infraestructura: Las bases navales y la PNA proporcionan protección estratégica, vigilancia costera y capacidad de respuesta, mejorando la resiliencia ante emergencias, temporales y contingencias ambientales.

- **Conflictos Clave: Tensión Espacial y Degradación Ambiental**

En la FCB, los conflictos entre usos del territorio se intensifican porque la mayoría de las actividades no se concentran solo en tierra o solo en el mar, sino que atraviesan ambos sistemas simultáneamente, generando efectos recíprocos. Los conflictos se clasifican según su naturaleza: **Espacial/Operativa** (C, por superposición) y **Ambiental/Degradación** (D, por impacto).

C. Conflictos Espaciales y Operativos: Estos conflictos requieren zonificación y coordinación para la coexistencia.

1. Transporte Portuario-Defensa y Seguridad: El tráfico de grandes buques puede interferir con zonas de exclusión militar. Ejemplo: coexistencia entre tráfico mercante y operaciones de la Base Naval Puerto Belgrano.

2. Turismo-Pesca Artesanal: Competencia por accesos a playas y muelles. Ejemplo: Mar del Plata y La Costa, donde turistas y pescadores comparten espacios de embarque.

3. Industrias-Centros Urbanos: Emisiones, olores y tránsito pesado generan tensiones en zonas urbano-portuarias. Ejemplo: área portuaria de Mar del Plata.

4. Turismo Marino-Infraestructuras de Comunicaciones: La saturación estacional de visitantes demanda infraestructura de comunicaciones que se ve sobreexigida en temporada alta.

D. Conflictos Ambientales y de Degradación: Estos conflictos representan las incompatibilidades más críticas con la sostenibilidad. Ejemplos:

1. Agricultura-ANP/Pesca Artesanal: Escorrentías agrícolas afectan estuarios y zonas de pesca. Ejemplo: cuencas agrícolas sobre Mar Chiquita y Bahía Samborombón.

2. Industrias-ANP Marinas: Descargas de efluentes y riesgo de incidentes industriales afectan áreas protegidas. Ejemplo: Estuario de Bahía Blanca.

3. Disposición de Residuos-Turismo/Agricultura/ANP: Los sitios de disposición pueden contaminar aguas superficiales y subterráneas, afectando recreación, producción rural y ecosistemas costeros.

La FCB presenta un sistema complejo de interdependencias donde la gestión integrada tierra-mar resulta indispensable. Este ciclo tierra–mar–tierra es lo que define a la FCB como una unidad de gestión indivisible, donde ninguna actividad es completamente terrestre o completamente marina: todas dependen del intercambio constante y de la conectividad logística, ecológica y económica entre ambos sistemas. Reconocer sinergias permite potenciar la competitividad territorial, mientras que identificar conflictos orienta las medidas de mitigación y las prioridades de planificación. Este marco constituye la base para avanzar hacia una gestión zonificada, adaptativa y sostenible del litoral bonaerense.

Factores de Presión

Desde la perspectiva de los SSE, los *factores de presión* son acciones, procesos o dinámicas principalmente derivados de la actividad humana que ejercen una carga directa o indirecta sobre los componentes del sistema, alterando su funcionamiento y su estado ecológico o social (Ostrom, 2009). En la FCB estos factores son múltiples y requieren ser abordados desde una perspectiva estratégica e integrada, que compatibilice las necesidades del SSE con sus componentes biofísicos, sociales e institucionales. Dicho enfoque debe, además, articular intereses comunes y sectoriales con las diversas escalas territoriales e institucionales involucradas.

La Estrategia Federal de MCI identifica diversos factores de presión que afectan al área litoral, entre ellos la contaminación, la erosión costera y el Cambio Climático y Global (Boscarol et al., 2016). En el caso de la FCB, este marco general

fue adaptado incorporando particularmente la sobrepesca y la presencia de especies exóticas invasoras como presiones clave sobre los ecosistemas costero-marinos. A su vez, el proceso de litoralización opera como un factor transversal que intensifica y genera efectos sinérgicos sobre todas estas presiones, amplificando sus impactos sobre el SSE (Camiolo et al., 2021).

En este entregable se abordan en detalle aquellos factores de presión directamente analizados (litoralización, sobrepesca, especies exóticas invasoras y contaminación), mientras que la erosión costera y el cambio climático son presentados de manera introductoria, quedando su desarrollo completo para el segundo entregable, donde serán analizados a partir de los factores físicos, la variabilidad climática y los escenarios proyectados. Comenzaremos aquí con la litoralización, por tratarse de un factor transversal que estructura e intensifica los restantes procesos de presión.

Litoralización

La litoralización constituye uno de los principales factores de presión sobre la FCB. Este proceso implica la concentración de población, infraestructura, servicios y actividades económicas sobre el borde litoral, generando transformaciones profundas en los paisajes naturales y en el funcionamiento del SSE costero (Barragán Muñoz, 2003; 2005). Constituye un proceso que genera presión creciente sobre los ecosistemas costeros y produce impactos ambientales directos como erosión, pérdida de biodiversidad, alteración del drenaje y disminución en la recarga de acuíferos.

En la Argentina, la litoralización se consolidó a partir de mediados del siglo XX, impulsada por la expansión del turismo, la industria y el mercado inmobiliario, dando lugar a una ocupación intensiva y frecuentemente desregulada de las zonas costeras (Dadon, 2002; Dadon y Matteucci, 2006). Estas transformaciones se encuentran documentadas, también, para el litoral bonaerense donde la FCB ha experimentado un marcado crecimiento urbano asociado al turismo y a dinámicas económicas vinculadas a los usos portuarios, industriales y residenciales (Verón y Barragán Muñoz, 2015; Vidal, 2020; Garzo et al., 2021).

En la FCB, la litoralización se concentra principalmente en una franja territorial cercana al borde costero (entre 2 y 3 km desde la línea de costa) donde se localiza la mayor parte de la urbanización y los emprendimientos turísticos (Dadon y Matteucci, 2006; Garzo et al., 2021). Este patrón de ocupación lineal y altamente funcionalizado, característico de las urbanizaciones turísticas (Dadon, 1999), ha provocado cambios significativos en el uso del suelo a lo largo del tiempo. Este avance no se explica únicamente por el turismo, sino también por el desarrollo de otras actividades económicas (industriales, portuarias, turísticas) que actúan como motores de la expansión urbana (Durán et al., 2016; Garzo et al., 2021; Huamantinco Cisneros, 2022).

Uno de los principales procesos que constituyen un factor de presión sobre los ambientes costeros es el cambio de uso del suelo, impulsado fundamentalmente por

el avance de la urbanización sobre las costas (Verón y Barragán Muñoz, 2015). La expansión de urbanizaciones sobre los médanos, especialmente en la BMO y BMA, ha reducido su superficie en aproximadamente 37% y 14%, respectivamente (Camiolo et al., 2021). La forestación implantada, utilizada para estabilizar médanos y habilitar la urbanización, ha modificado la dinámica eólica y sedimentaria, reduciendo el flujo natural de arena hacia la playa y favoreciendo procesos erosivos (Isla y Cortizo, 2001; Isla y Lasta, 2010). El sector norte de la FCB concentra la mayor superficie forestada, con una variación de ≈285% en los últimos años, seguido por las dunas y médanos de la BMA, con un aumento de ≈85%. Por su parte, el sector central de la FCB presentó un incremento de ≈58% de superficie forestada (Camiolo et al., 2021).

La modificación del drenaje natural es otro impacto crítico. La impermeabilización del suelo y la instalación de infraestructuras urbanas han generado escorrentías directas hacia la playa, incrementando la erosión localizada y reduciendo la recarga de acuíferos superficiales (Carretero et al., 2013; 2014). En sectores como San Clemente del Tuyú o Pinamar, la presión sobre estos reservorios de agua dulce se profundiza por la localización de pozos de abastecimiento sobre el cordón costero, lo que ha generado descensos freáticos y conos de depresión asociados al crecimiento estacional de la demanda (Carretero, 2011; Carretero et al., 2010; 2013).

Finalmente, la litoralización se expresa también en la concentración de población e infraestructura: en municipios como La Costa, Pinamar, Villa Gesell, General Pueyrredon, General Alvarado y Monte Hermoso, más del 80% del tejido urbano se localiza dentro de la franja costera de 2 km. Esta concentración implica: alta dependencia del borde costero como soporte de actividades económicas y residenciales; presión sobre ecosistemas frágiles como playas, médanos y humedales interdunarios; incremento de riesgos ambientales (erosión, anegamientos, escorrentía superficial, sobreexplotación de acuíferos), así como competencia creciente por el espacio entre usos recreativos, turísticos, urbanos, portuarios y áreas de conservación.

En síntesis, la litoralización en la FCB constituye un proceso estructural y expansivo que transforma de manera profunda el sistema costero, actuando como un factor de presión transversal que altera la geomorfología, incrementa la vulnerabilidad frente a eventos extremos y condiciona la sostenibilidad futura del territorio. El abordaje integral de este proceso requiere, herramientas de gestión multiescalar basadas en el MCI y la planificación estratégica, capaces de integrar la dimensión ambiental, territorial y social del riesgo costero.

Sobreexplotación de recursos naturales

En la FCB, los organismos que habitan estos ecosistemas se ven directa o indirectamente afectados por las actividades antrópicas locales (Gianelli et al., 2023). Entre las actividades antrópicas más relevantes se encuentran la explotación del recurso pesquero denominado “variado costero bonaerense” (Lasta et al., 1999;

Carozza et al., 2001; Fernández Araoz et al., 2014). La mayoría de estas especies exhibieron una tendencia creciente de sus capturas hasta el año 1995-1997, marcando un máximo histórico en ese periodo. Esta situación impactó directamente en las poblaciones, llevando por primera vez a la pescadilla común (*Cynoscion guatucupa*), el pez palo (*Percophis brasiliensis*) y la corvina rubia a un estado de sobrepesca o próximo a él (CTMFM, 2023). Las especies óseas muestran una clara tendencia decreciente en la densidad total en el área de El Rincón (Ruarte et al., 2017). Uno de los ejemplos más conocidos es la pesquería de corvina rubia impulsada por la fuerte demanda de los mercados extranjeros (Carozza, 2010) y el de la pescadilla común en el estuario de Bahía Blanca. La pescadilla es capturada por pescadores artesanales desde la década de 1900, colapsó durante el periodo 2000-2004, en parte como resultado del aumento de la presión pesquera ejercida por una flota pesquera de arrastre industrial que opera en aguas abiertas alrededor del estuario de Bahía Blanca (López-Cazorla et al., 2014). Para la corvina rubia, si bien el efecto de la pesca aún no se ha comprobado, la evidencia publicada sobre la población del Río de la Plata [p. ej., i- disminución persistente de los desembarques tras el pico histórico de 1995-1997 (~50.000 t, Pin et al., 2006; Carozza, 2012), ii- juvenilización de la captura (Carozza, 2010), iii- descensos en su CPUE a lo largo de la costa uruguaya (Horta y Defeo, 2012)] sugiere un posible efecto de la pesca en la variación a largo plazo de la abundancia de las poblaciones de mayor tamaño de *M. furnieri*. Más aún, las variaciones en las condiciones ambientales entre los años 1993-2006 no muestran influencia en la abundancia poblacional de corvina rubia, sino simplemente influyen la distribución de los conjuntos de tallas dentro del área de pesca del Río de la Plata (Jaureguizar et al., 2021). La disminución a largo plazo de la abundancia de adultos de corvina rubia en el área estuarial del Río de la Plata podría deberse a la explotación pesquera más que a la influencia ambiental (Jaureguizar et al. 2021).

En este contexto, por ejemplo, la corvina rubia se encuentra en recuperación, tendiente al punto biológico de referencia objetivo, bajo un régimen administrativo especial desde el año 2015 (CTMFM, 2023). Por su historia de vida los tiburones y rayas son las especies más vulnerables a la explotación pesquera. Las últimas evaluaciones de stock de gatuzo (*Mustelus schmitti*) han determinado que el recurso se encontraría en una situación de sobrepesca, producto de altos niveles de explotación durante las décadas de 1980 y 1990 (CTMFM, 2018). Las series de índices de abundancia reflejan la disminución en la biomasa del recurso hasta el año 2005 y luego cierta estabilidad en valores relativamente bajos (Cortés et al., 2023), así como una disminución en las talla promedio de los ejemplares (Storni et al., 2024). Dado éstas condiciones, junto a que la biomasa de gatuzo se localiza por debajo del nivel óptimo y que la mortalidad por pesca supera los valores recomendados para un manejo sustentable, esta población se encuentra bajo un plan de recuperación desde el año 2020. En condiciones semejantes al gatuzo se encuentra el pez ángel (*Squatina guggenheim*), la tendencia de la biomasa estimada evidencia un lento decrecimiento hasta inicios de la década del 2010, posteriormente presentó un periodo de relativa estabilidad a niveles de altos de su capacidad de carga, y los

desembarques declarados superaron a las capturas de reemplazo estimadas provocando la disminución de la biomasa en los modelos. Dada la situación de ambas especies se ha recomendado que los niveles de captura se redujeran con respecto a temporadas anteriores (CTMFM, 2023).

Especies exóticas invasoras

En numerosos ambientes costeros del mundo, la llegada de organismos no nativos se ha convertido en uno de los factores antrópicos con mayor capacidad de alterar la biodiversidad y de generar costos económicos significativos (Grosholz, 2002). Su arribo suele estar vinculado a múltiples actividades humanas, tanto marítimas como terrestres, que facilitan el transporte y la liberación de especies fuera de su rango natural.

Un claro ejemplo de esta problemática es el papel central que cumplen los puertos como puntos de entrada. Allí, las operaciones de navegación introducen organismos a través del agua de lastre, los sedimentos adheridos a los tanques de las embarcaciones o las incrustaciones en el casco. En sectores costeros someros, la acuicultura constituye otro vector relevante: la liberación accidental de especies cultivadas o de organismos acompañantes ha permitido el establecimiento de numerosas poblaciones exóticas. Un caso ilustrativo ocurrió en el año 1981, cuando la ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) fue llevada a la costa bonaerense para cultivo y posteriormente abandonada (Orensanz y Estivariz, 1972; Dos Santos y Fiori, 2010). La especie logró expandirse, formando arrecifes continuos que se extendieron cientos de km desde el punto inicial. Junto con ella se detectó por primera vez en Argentina el alga asiática *Polysiphonia morrowii*, introducida de manera no intencional y hoy considerada una de las pocas macroalgas exóticas registradas en el país (Croce, 2013).

Una introducción no necesariamente deriva en una invasión. Muchas especies no logran establecerse o permanecen sin generar impactos relevantes. Sin embargo, cuando una especie consigue adaptarse, reproducirse y dispersarse, puede afectar la estructura y dinámica del ecosistema, alterar funciones ecológicas esenciales, desplazar especies nativas o incluso interferir en actividades productivas y en la salud humana. Por ello, solo aquellas que alcanzan este nivel de impacto se clasifican como especies exóticas invasoras (EEI). La magnitud de sus efectos es variable y depende tanto de las características de la especie como de la vulnerabilidad del ecosistema receptor.

En la región de la FCB se han documentado varias introducciones exitosas. Entre las macroalgas, *Undaria pinnatifida* se encuentra presente en el puerto de Mar del Plata desde el año 2012. En la laguna costera Mar Chiquita, la presencia extendida del poliqueto *Ficopomatus enigmaticus* constituye uno de los casos más notorios: este organismo construye tubos calcáreos que se fusionan formando grandes estructuras circulares que pueden alcanzar hasta siete metros de diámetro, modificando la dinámica y fisonomía del ambiente lagunar (Obenat, 2001; Schwindt et al., 2004).

Las invasiones no se limitan al ámbito marino. En los sistemas terrestres de dunas y pastizales de la FCB también se observan especies arbóreas introducidas durante procesos de forestación o asociadas a urbanizaciones costeras, como el aromo (*Acacia longifolia*), los pinos (*Pinus* spp.) y el álamo (*Populus alba*) (Isla y Gaido, 2001; Benseny, 2011; Yansen y Biganzoli, 2022). Estas especies alteran la dinámica de los médanos y desplazan a la vegetación nativa. A ello se suma la presencia del chancho cimarrón (*Sus scrofa*), una de las invasoras de mayor impacto en hábitats terrestres, que ocupa desde pastizales y estepas arbustivas hasta áreas de forestación implantada (Rocca et al., 2024).

La diversidad de rutas de ingreso, combinada con la capacidad de muchas de estas especies para modificar los ambientes que colonizan, refuerza la necesidad de enfocar los esfuerzos de manejo en aquellas que demuestran verdadero potencial invasivo. Esta selección estratégica es esencial para destinar recursos limitados hacia los casos donde los riesgos ecológicos y socioeconómicos son más significativos.

Contaminación

Una de las presiones más importantes que existen en la FCB es la contaminación. Según Chapman (2007), la contaminación implica la presencia de una sustancia donde no debería estar o que se encuentra en concentraciones superiores a los niveles de base; y reserva el término polución cuando la contaminación resulta o puede resultar en efectos biológicos adversos para las comunidades biológicas residentes. Existen múltiples clasificaciones de contaminación: de acuerdo a la matriz afectada (contaminación del aire, suelo, agua o de la biota), de acuerdo a la naturaleza del contaminante (contaminación física, química o biológica) y de acuerdo a la escala en la cual se da el fenómeno de contaminación (local, regional o global), entre otras. Asimismo, desde el punto de vista de la actividad que la genera, podemos distinguir entre contaminantes domésticos o urbanos, industriales, agrícolas, pecuarios o ganaderos, o mixtos (Alfayate Blanco et al., 2004). Además, los contaminantes pueden ser agrupados según el grupo químico o al tipo de uso. Por ejemplo, metales pesados, compuestos industriales, microplásticos, hidrocarburos, agroquímicos, entre otros. En este apartado nos centraremos en la contaminación química, multisensorial (lumínica y sonora) y aquella generada por residuos sólidos.

- Contaminación química:

La descarga al ambiente de sustancias químicas tóxicas producidas por las actividades antrópicas ha generado una gran preocupación a nivel mundial por el riesgo que implica para la salud humana y el ambiente. Las fuentes terrestres de contaminación marina pueden ser difusas como el lavado superficial de los suelos aledaños y el transporte atmosférico, o puntuales tales como los ríos, arroyos, derrames accidentales de aceites de barcos, y desagües que descargan residuos agrícolas, urbanos e industriales (Clark et al., 1989; Di Giulio y Hinton, 2008). De esta

manera las actividades antrópicas operando en tierra pueden ser consideradas de las principales causas de pérdida de biodiversidad marina y de la degradación de los ambientes costeros.

A nivel mundial, los ecosistemas marino-costeros se encuentran contaminados en un 80% por compuestos provenientes del ambiente terrestre, entre los que se encuentran plaguicidas, fertilizantes, metales pesados, detergentes, aceites, plásticos y otros productos sólidos (GEO5, 2012). Entre los contaminantes ambientales se pueden encontrar los metales traza (cadmio, plomo y mercurio), plaguicidas y desechos químicos industriales. Por su parte, dentro de los agroquímicos podemos mencionar los plaguicidas organoclorados que conjuntamente con los productos industriales tales como PCBs (bifenilos policlorados) y PBDEs (bifenilos polibromados) conforman los poluentes orgánicos persistentes (POPs). Estos han sido prohibidos a nivel mundial y se encuentran regulados desde el año 2001 por el Convenio de Estocolmo, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). En Argentina esta regulación entró en vigencia en el año 2004, año desde el cual nuestro país ratificó la presencia en el Convenio (UNEP, 2011).

Los POPs están caracterizados por su alta persistencia, toxicidad crónica y ubicuidad, que les permiten ejercer efectos negativos sobre los organismos que habitan los diferentes ecosistemas (Jones y de Voogt, 1999). Se han desarrollado varios estudios respecto de la presencia y distribución de los POPs, tanto en sedimentos como en la biota acompañante, en zonas costeras de la provincia de Buenos Aires. Por ejemplo, Menone et al. (2000a) evaluaron las concentraciones de varios POCs y PCBs en hígado, gónadas, grasa, músculo y en el contenido del tracto digestivo del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en la laguna costera Mar Chiquita, a lo largo de varias etapas de maduración sexual. Otras investigaciones fueron llevadas a cabo en relación con los niveles de contaminación por POCs y PCBs en sedimento colectado dentro y fuera de las cuevas del cangrejo *Neohelice granulata*, así como también en sedimento fuera del cangrejal y en la planta halófita Spartina densiflora de la marisma (Menone et al., 2000b). La gaviota cangrejera es otra especie de la laguna de Mar Chiquita que fue estudiada en relación con estos contaminantes. Quadri-Adrogué et al. (2020) estudiaron las concentraciones POPs y del plaguicida organofosforado clorpirifós en plumas de la gaviota cangrejera durante la estación no reproductiva, y analizaron la relación entre las concentraciones de contaminantes y factores biológicos como sexo y clases de edad. También se han realizado estudios en sedimentos de afluentes y puertos de la FCB (Colombo et al., 2003), y en comunidades de moluscos costeros (Laitano et al., 2016) y poliquetos (Díaz Jaramillo et al., 2018).

- Contaminación acústica:

La Organización Mundial de la Salud ha declarado que el sonido antrópico constituye una de las formas más peligrosas de contaminación y se ha vuelto

omnipresente dentro de los ecosistemas acuáticos (OMS, 2011). Asimismo, legislaciones internacionales como La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR), incluye al ruido antrópico dentro de los descriptores cualitativos que determinan un Buen Estado Ambiental (BEA), y establece textualmente que: “la introducción de energía, incluyendo al sonido antrópico, debe ocurrir a niveles que no afecten de forma adversa al ambiente marino”.

Las principales actividades antrópicas que contribuyen a la contaminación acústica incluyen: sonar militar, desarrollo costero, tránsito marítimo, actividad pesquera, exploración científica, estudios sísmicos, equipos de sonar, explosiones submarinas y construcción en alta mar (Debusschere et al., 2016). Los disturbios generados por este tipo de contaminación afectan los paisajes acústicos acuáticos, principalmente por “enmascaramiento”, es decir, por hacer invisibles las señales sonoras naturales (Clark et al., 2009) y por dificultar los procesos de comunicación intra e interespecíficos (ej. peces: Radford et al., 2010; crustáceos: Wale et al., 2013; mamíferos marinos: Erbe et al., 2016; insectos: Clemens y col., 2017). A su vez, el efecto del sonido antrópico afecta el comportamiento y la fisiología de diversas especies de animales a escalas individual, poblacional y de comunidades (Kunc et al., 2016).

En la FCB, la investigación en acústica pasiva marina es reciente y se basa principalmente en el uso de hidrófonos para registrar paisajes sonoros y evaluar efectos del ruido antrópico. Los trabajos de Ceraulo et al., (2020) caracterizaron por primera vez el paisaje acústico completo de la laguna costera de Mar Chiquita, mediante grabaciones continuas en distintos puntos desde la desembocadura al interior. Los estudios demostraron que el ruido de embarcaciones reduce la tasa de vocalizaciones reproductivas de la corvina negra, afectando la comunicación clave para el apareamiento. Asimismo, se registraron impactos sobre la orientación de larvas y juveniles de cangrejos, y sobre parámetros comportamentales y bioquímicos de adultos de *Neohelice granulata*, indicando aumentos de estrés. Aunque aún no se evaluó directamente la interferencia sobre señales acústicas de crustáceos, la coincidencia temporal y espacial entre su actividad sonora y el ruido antrópico sugiere un probable efecto negativo.

- Contaminación lumínica:

La iluminación artificial de la noche es una de las perturbaciones ambientales más importantes ejercidas por los humanos en áreas urbanas, dado que interrumpen los ciclos naturales de luz y oscuridad. Los ciclos naturales de luz (ciclos diarios, estacionales y lunares) son las fluctuaciones ambientales más fuertes y predecibles que los organismos suelen experimentar. Por lo tanto, también se han convertido en las señales ambientales más importantes para los ritmos biológicos, es decir, para los procesos que ocurren en momentos determinados por las condiciones lumínicas. Dichos procesos incluyen desde la expresión genética, procesos metabólicos y fisiológicos hasta las migraciones, la adquisición de

alimento o la reproducción (Gaston et al., 2017; Sanders et al., 2021). La contaminación lumínica adopta muchas formas, como el alumbrado público y la iluminación de la publicidad, los edificios públicos y privados, las casas particulares y los vehículos. Su impacto se intensifica y se extiende a medida que la población humana crece y las infraestructuras asociadas se desarrollan (Gaston et al., 2017). La luz artificial no sólo difiere en intensidad y en el ritmo lumínico con respecto a la luz natural, sino que además cambia la composición espectral bajo la cual los organismos han evolucionado (Davies et al., 2013).

Entre los efectos más conocidos de la contaminación lumínica sobre los organismos y su funcionamiento se destacan: la desorientación de insectos (organismos con fototropismo positivo; Owens y Lewis, 2018), cantos y estrategias de alimentación en aves (Leveau, 2020), desorientación de tortugas en la puesta de huevos (Salmon, 2003), alteraciones de ritmos circadianos (Gaston et al., 2017), alteraciones en la fenología de plantas terrestres (como el momento de floración; Bennie et al., 2016) y efectos sobre interacciones biológicas, como la polinización (Knop et al., 2017)y relaciones predador-presa (Sanders et al., 2021).

- Contaminación por residuos sólidos:

La problemática de contaminación por residuos sólidos de origen antrópico representa un gran desafío para el manejo de los ecosistemas naturales en cuanto a las medidas de prevención y de mitigación a desarrollar. Las actividades turísticas, pesqueras e industriales, y expansión urbana pueden incidir significativamente en la presencia, transporte y destino final de diferentes residuos sólidos de origen antrópico en estos ecosistemas de importancia. La densidad de los residuos antropogénicos en ecosistemas naturales varía ampliamente entre áreas y localidades debido a diversos factores, entre ellos el tipo y la magnitud de las actividades antrópicas, las condiciones hidrológicas y meteorológicas del ambiente receptor, así como también de su geomorfología, el punto de entrada de esos residuos, y las características físicas de los mismos (Coe y Rogers, 1997).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2005) define a la basura marina o residuo marino-costero como cualquier material sólido persistente, manufacturado o descartado, dispuesto o abandonado en el ambiente marino-costero. Estos residuos pueden provenir de actividades que se desarrollan en el continente, y que por diversas vías ingresan al mar (por ejemplo descargas de pluviales, mala disposición final de residuos, transporte por viento o por agua, descarte de usuarios en áreas costeras), o directamente debido a actividades marinas o de ultramar (por ejemplo, recreación, transporte marítimo, pesca). Sea cual fuere su origen (continental o marino) los residuos suelen arribar y acumularse en las áreas costeras, principalmente en las playas (Bergmann et al., 2015).

Los residuos del tipo plástico han cobrado relevancia durante las últimas décadas debido a que son la categoría de residuos sólidos más abundante en los

ecosistemas costero-marinos (Iñiguez et al., 2016) y a sus potenciales efectos y/o interacciones con la biota. Los tipos de interacción de la biota con los residuos marino-costeros incluyen principalmente el enredo y la ingestión, aunque también se ha observado y estudiado la colonización de los residuos por parte de los microorganismos, y la formación de biofilms (Rumbold et al., 2020). Desde la primera revisión bibliográfica centrada en biota argentina (Seco Pon y Denuncio, 2016), el número de registros de especies que interactúan con residuos marinos en la provincia de Buenos Aires, ha aumentado. El enredo ha sido observado y estudiado principalmente en organismos denominados colectivamente megafauna marina (aves, mamíferos y tortugas), mientras que la ingestión fue confirmada por especies que abarcan desde pequeños invertebrados (e.g. crustáceos, bivalvos) hasta la megafauna marina. El hallazgo de aves muertas con evidencias concretas de enredo en residuos costero-marinos en diferentes sectores de la costa bonaerense ha sido reportado para algunas especies de albatros, petreles, pingüinos, gaviotas, chimangos y flamencos (Berón y Favero, 2009; Seco Pon et al., 2018; Berón, 2019; Berón y Seco Pon, 2021). Más recientemente, han surgido investigaciones orientadas a mitigar los impactos de los residuos marino-costeros derivados de las actividades que ocurren en el sector costero, principalmente las pesquerías recreacionales (para detalles ver García et al., 2021; 2022).

Diferentes estudios realizados en la zona del estuario de Bahía Blanca han evaluado la ocurrencia de aquellos residuos reconocidos como microplásticos (tamaño menor a 5 mm), en diferentes tipos de matrices. En términos generales, se ha estudiado la ocurrencia de microplásticos en el tracto digestivo de organismos como moluscos (Ostra Japonesa; ver Fernández Severini et al., 2019), crustáceos (Cangrejo Cavador *Neohelice granulata;* ver Villagram et al., 2020), y peces (juveniles de corvina rubia; ver Arias et al., 2019). También se cuenta con información de la ocurrencia de este tipo de microplásticos en muestras tomadas en la columna de agua en diferentes sitios del estuario (ver Fernández Severini et al., 2019; Villagram et al., 2020).

Erosión costera

La erosión costera constituye uno de los factores de presión más relevantes en la dinámica territorial de la FCB debido a su recurrencia espacial, su carácter progresivo y su capacidad de afectar simultáneamente a lo EO, las infraestructuras y los usos y actividades localizadas en la FCB (Isla, 2001; Isla y Cortizo, 2014; Merlotto et al., 2016; Isla et al., 2018; Garzo et al., 2021). Desde el punto de vista geomorfológico, la erosión costera se define como el resultado de un balance sedimentario negativo, una condición en la cual la cantidad de sedimento removido supera al volumen aportado al sistema playa–duna, generando el retroceso de la línea de costa y la reducción del perfil de playa (Tomazín et al., 2020).

En la FCB este proceso se manifiesta a través de tendencias erosivas sostenidas, evidenciadas por el retroceso de la línea de costa, la disminución del ancho de playa, la pérdida de volumen sedimentario y la degradación de los sistemas dunares (Isla y Cortizo, 2014; Merlotto y Bértola, 2009; Tomazín et al., 2020). Estas transformaciones no sólo implican la remoción de sedimentos, sino también un aumento de la vulnerabilidad frente a tormentas, sudestadas y eventos extremos.

La distribución espacial del fenómeno no es homogénea. Se reconocen sectores con retrocesos significativos, como el Partido de La Costa y determinados tramos de General Pueyrredon, y otros con tendencias de estabilidad o acreción local, asociados a la dinámica del transporte litoral y a la presencia de obras costeras o singularidades geomorfológicas (Isla et al., 2018; Tomazín et al., 2020). Esta variabilidad refleja el carácter dinámico del sistema costero y la interacción entre forzantes naturales y antrópicos. Si bien la dinámica litoral controla el transporte natural de sedimentos, la intensidad y localización de los procesos erosivos en la FCB se encuentran fuertemente condicionadas por las transformaciones territoriales ocurridas durante el último siglo. Entre los principales factores antrópicos se destacan (Schnack et al., 1998; Isla et al., 2001; Marcomini y López, 2008; Merlotto et al., 2016):

- la urbanización del frente costero y la ocupación del primer cordón medanoso,
- la forestación de dunas y su fijación artificial,
- la construcción de obras de defensa y estructuras portuarias que interrumpen la deriva litoral,
- la extracción de arena,
- la apertura de calles y accesos sobre la playa

Estas intervenciones reducen la capacidad de respuesta natural del sistema playa–duna, (EO operativos playa y médano/duna) que constituye la principal barrera de protección frente a la energía del oleaje y las sudestadas. La pérdida o degradación de este sistema genera un aumento de la exposición de las áreas urbanas e infraestructuras costeras (Isla, 2006).

El patrón erosivo muestra una estrecha correspondencia con los sectores de mayor grado de antropización, especialmente en el tramo norte de la FCB, donde la urbanización turística, las forestaciones implantadas y la ocupación intensiva del frente costero coinciden con los mayores retrocesos de la línea de costa (Isla, 1997; Schnack et al., 1998; Bértola et al., 1999; Marcomini y López, 2008; Codignotto, 2009; Tomazín et al., 2020). Asimismo, las tendencias asociadas al ascenso relativo del nivel del mar y a la posible intensificación de eventos extremos actúan como factores amplificadores del proceso erosivo, incrementando la presión y reduciendo los márgenes de adaptación del SSE.

La comprensión de los procesos físicos que intervienen en la dinámica de la línea de costa, incluyendo las olas, las variaciones del nivel medio del mar, las ondas de tormenta, la circulación costera y el transporte sedimentario, requiere considerar el marco atmosférico y oceanográfico en el que se emplaza la FCB. Estos forzantes, su evolución temporal, sus patrones espaciales y su vinculación con escenarios de cambio climático son abordados de manera específica en la Sección II del presente informe, donde se analizan como variables estructurantes del funcionamiento de la FCB.

Variabilidad y cambio climático

La *variabilidad climática* se refiere a las fluctuaciones naturales del clima de la Tierra a diferentes escalas de tiempo y espacio, incluyendo cambios en temperatura, precipitación, vientos y otros fenómenos meteorológicos, que pueden ser estacionales, anuales o decenales. Estas fluctuaciones pueden deberse a fenómenos naturales como El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), cambios en la radiación solar o variaciones en corrientes oceánicas (IPCC, 2014). La variabilidad climática no necesariamente implica un cambio permanente en el clima, sino que representa desviaciones temporales respecto al promedio climático. Por su parte, el *cambio climático y global* se define como una modificación significativa y duradera en los patrones climáticos de la Tierra a escala global o regional, atribuible tanto a causas naturales como a actividades humanas. Este proceso incluye alteraciones en la temperatura media, precipitaciones, eventos extremos y otros indicadores climáticos, distinguiéndose de la variabilidad climática por su persistencia y dirección sostenida de los cambios (IPCC, 2021). En este contexto, los efectos potenciales del cambio climático y global se consideran factores de presión sobre los sistemas costeros, lo que implica que la planificación y el manejo de estos ambientes deben contemplar sus posibles impactos sobre los ecosistemas costeros y marinos (IPCC, 2007; SADSN, 2015; Boscarol et al., 2016). Entre los efectos más estudiados se encuentran las alteraciones de variables atmosféricas (temperatura, viento y precipitaciones), y variables oceanográficas como cambios en la temperatura del mar, acidificación de los océanos y ascenso del nivel medio del mar (IPCC, 2007; 2013; SADSN, 2015).

En la siguiente sección de este documento se abordará en profundidad el tema, incluyendo descripción y análisis de variables atmosféricas y oceanográficas para evaluar la situación actual, las tendencias y escenarios futuros en la FCB.

Sección II: Análisis de variabilidad y cambio climático

La FCB constituye un SSE altamente dinámico, definido en la Sección I por la interacción de sus componentes biofísicos y las actividades humanas que sustentan su desarrollo. En este sistema interactúan procesos atmosféricos, oceanográficos y

continentales a múltiples escalas espaciales y temporales. La comprensión integrada de estos procesos resulta fundamental para analizar la evolución reciente del sistema, identificar sus principales forzantes y factores de presión y anticipar posibles impactos sobre la biodiversidad, los ecosistemas operativos, la geomorfología costera y los usos y actividades asociados. En este contexto, la presente sección se orienta al análisis de las variables físicas clave que modulan el funcionamiento del sistema costero-marino, así como a la evaluación de su variabilidad, tendencias observadas y posibles escenarios futuros en un marco de cambio climático.

Las condiciones ambientales en la FCB están determinadas por la interacción entre la atmósfera y el océano, a lo que se suman aportes continentales y presiones antrópicas crecientes que afectan los servicios ecosistémicos del área. Variables como la temperatura del aire, la precipitación y el viento controlan procesos fundamentales en superficie, mientras que en el medio marino parámetros como la temperatura del agua, la salinidad, la clorofila-a, el oleaje, las corrientes y el nivel del mar regulan la dinámica física y biogeoquímica del sistema (Buratti et al., 2020). Estas variables presentan diferentes escalas de variabilidad espacio-temporal, desde eventos de corta duración hasta tendencias de largo plazo, y su comportamiento combinado condiciona procesos costeros clave como el transporte litoral, la erosión/acreción de playas, la productividad biológica y los intercambios de energía y gases entre el océano y la atmósfera.

En las últimas décadas se ha incrementado la evidencia de cambios en el sistema climático regional, incluyendo modificaciones en los regímenes de temperatura, precipitación, viento y nivel del mar. Estos cambios, junto con la intensificación de presiones antrópicas sobre el territorio, incrementan la vulnerabilidad de los ecosistemas de la FCB. En particular, se han documentado procesos de erosión costera, variaciones en caudales fluviales y potenciales alteraciones en distintos ecosistemas, lo que pone de manifiesto la necesidad de contar con diagnósticos integrados y basados en evidencia observacional y análisis robustos.

Frente a este escenario, la Sección II tiene como propósito principal caracterizar el comportamiento de las variables atmosféricas y oceanográficas relevantes para la región, evaluando su variabilidad espacio-temporal, sus tendencias históricas y su posible evolución bajo distintos escenarios futuros. Para ello, se integran datos provenientes de estaciones meteorológicas, observaciones oceanográficas *in situ*, productos de teledetección y reanálisis, reconociendo las limitaciones existentes (especialmente dentro de las primeras millas marinas) y la necesidad de fortalecer los sistemas de monitoreo.

El análisis realizado se estructura en torno a dos ejes complementarios. En primer lugar, se examinan las variables atmosféricas que influyen de manera directa o indirecta en la dinámica costera, considerando su evolución temporal, patrones espaciales y vínculos con procesos de interés para la gestión del territorio. En segundo lugar, se abordan las variables oceanográficas y los principales forzantes físicos del medio marino, evaluando su comportamiento en la región de estudio y su

rol en la modulación de procesos como el transporte de sedimentos, la circulación costera y la productividad biológica. Adicionalmente, se incorpora una visión prospectiva orientada a identificar posibles trayectorias futuras del sistema bajo condiciones de cambio climático. Las proyecciones disponibles sugieren escenarios con aumento de la temperatura del aire y del mar, modificaciones en los regímenes de precipitación, incremento del nivel medio del mar (NMM o SSH por sea surface high o SLH por sea level high en inglés) y cambios en el oleaje, todos ellos con potencial para intensificar procesos de erosión costera, inundaciones y transformaciones ecosistémicas. La evaluación integrada de estas señales permite avanzar en la identificación de variables críticas y en la priorización de líneas de monitoreo y adaptación para la gestión costero-marina de la provincia de Buenos Aires.

Descripción de las principales variables meteorológicas y oceanográficas en la Franja Costera Bonaerense

El comportamiento de la franja costera bonaerense está fuertemente condicionado por un conjunto de variables atmosféricas y oceanográficas que actúan -de forma conjunta lineal y no linealmente- como forzantes de los procesos físicos, ecológicos y geomorfológicos del sistema. La comprensión de su comportamiento resulta fundamental para interpretar la dinámica litoral, evaluar escenarios de riesgo y orientar la gestión costero-marina. En este apartado se describen las características de las principales variables meteorológicas y oceanográficas que afectan a la FCB. Asimismo, se presenta información sobre los métodos actuales de medición, incluyendo tipos de sensores, plataformas de observación y frecuencias de muestreo, con el fin de facilitar la comprensión integral del sistema.

Variables atmosféricas

La caracterización física de la FCB requiere el análisis de las variables atmosféricas que determinan los flujos de energía y masa en la interfaz oceánica y continental. Algunas de las variables meteorológicas que afectan la FCB son la temperatura, la precipitación, la presión atmosférica y el viento, tanto intensidad como dirección. Estas variables tienen sus especificidades e influyen directa e indirectamente en la región y presentan diferentes escalas de variabilidad temporal y espacial. A continuación se describen sus características que se mencionan en la “Guía de instrumentos y métodos de observación, Volumen I – Medición de variables meteorológicas” de la Organización Meteorológica Mundial (OMM-N° 8, 2024).

- **Temperatura**

La temperatura termodinámica *T* es una magnitud física que caracteriza la energía media del movimiento molecular aleatorio dentro de una sustancia. La Organización Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization, 1992) define a la temperatura del aire como "la temperatura leída en un termómetro expuesto al aire, protegido de la radiación solar directa". Aunque esa definición no se pueda utilizar como definición de la magnitud termodinámica propiamente dicha, sirve para la mayoría de las aplicaciones. La temperatura termodinámica *T* se mide en kelvins (*K*). Un k equivale a 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua. Así pues, por definición, el punto triple del agua se produce a 0,01 °C y a una presión parcial de vapor de agua de 611,657 Pa exactamente. En meteorología se utiliza casi siempre la temperatura *t*, en grados Celsius, definida por la ecuación 1:

$$t\,/\,°\mathrm{C} = T\,/\,K - 273{,}15 \qquad \text{Ec. 1}$$

Para que la medición de la temperatura sea representativa del estado del aire que rodea la estación, el sensor o termómetro debe alojarse en una garita o abrigo ventilado, en una zona lo más extensa posible alejada de la sombra de árboles o edificios, y a una altura de entre 1,25 y 2 m por encima del nivel del suelo. Esa medición u observación es representativa de la región dentro de los 50-60 km de distancia y está influenciada, entre otras cosas, por la presencia de cuerpos de agua, ciudades y/o bosques.

Por otro lado, la temperatura del aire en un sitio, región o zona puede variar localmente por la radiación solar que calienta el ambiente y varía con el tiempo (ecuación 2), y también por la advección de aire que afecta al sitio, y depende principalmente del viento y la distribución horizontal de la temperatura (ecuación 3) entre sitios más lejanos.

$$\partial T/\partial t \qquad \text{Ec. 2}$$

$$u\,\partial T/\partial x \; + \; v\,\partial T/\partial y \qquad \text{Ec. 3}$$

Finalmente, la temperatura presenta una variabilidad diurna, producto de la rotación de la Tierra; estacional, debido a la traslación de la Tierra alrededor del Sol; e interanual debido a procesos de gran escala.

- **Presión**

La presión atmosférica sobre una superficie dada es la fuerza por unidad de área que ejerce sobre dicha superficie el peso de la atmósfera que está encima. La presión equivale al peso de una columna vertical de aire (que se extiende hasta el límite exterior de la atmósfera) sobre una proyección horizontal de la superficie. La unidad básica para las mediciones de presión atmosférica es el pascal (Pa) (o newton por metro cuadrado, N m^{-2}). Se añade el prefijo "hecto" a esta unidad

cuando se indica la presión con fines meteorológicos, lo que hace que el hectopascal (hPa), el cual equivale a 100 Pa, sea el término de uso preferente. Esa circunstancia obedece, en gran medida, a que 1 hectopascal equivale a 1 milibar (mbar), la unidad utilizada anteriormente.

Las mediciones de la presión atmosférica se realizan frecuentemente mediante barómetros electrónicos o aneroides. El viento y la temperatura afectan la medición de la presión por lo que se debe tener particular cuidado al instalar el barómetro. La tendencia de la presión indica cuánto cambió la presión desde el instante actual respecto a un intervalo de tiempo anterior, y la característica de la tendencia de la presión indica cómo cambió la presión durante un intervalo de tiempo, para ello, se requieren varias mediciones de presión durante dicho intervalo temporal. Tanto la tendencia de la presión como la característica de la tendencia deberían obtenerse a partir de las observaciones realizadas en un intervalo temporal de 3 h. Las variaciones de presión son importantes para determinar cambios repentinos de las condiciones atmosféricas y que en muchos casos predicen tormentas. Los cambios de presión y temperatura, dan las condiciones para determinar centros alta o baja presión, que luego generarán vientos entre zonas adyacentes.

Un efecto relevante de la presión atmosférica sobre el océano es el efecto de barómetro invertido, que determina el estado del mar. La presión que se ejerce sobre la superficie del agua puede generar una depresión (cuando es alta) o una elevación (cuando es baja) (Figura 24). Los cambios de presión atmosférica sobre la superficie del mar, al producirse la transición de un estado a otro, generan una perturbación del nivel del agua. Cuando cesa el forzante atmosférico, el mar tiende a restituirse hacia su nivel medio por acción de la gravedad, lo que da lugar a la formación de ondas que se propagan por la superficie y pueden alcanzar regiones alejadas del área donde se originó la perturbación. Estas ondas se denominan meteotsunamis (ver punto iv, Nivel del mar).

- **Precipitación**

La precipitación se define como el producto líquido o sólido de la condensación del vapor de agua que cae (por efecto de la gravedad) de las nubes, en forma de lluvia, llovizna, nieve o granizo. La humedad también puede transferirse al suelo a través del rocío, la cencellada blanca, la escarcha y la niebla, pero estas formas de deposiciones de vapor de agua y partículas no se incluyen en la definición de precipitación. La cantidad total de precipitación que llega al suelo en un determinado período se expresa en términos de profundidad vertical de agua (o equivalente en agua en el caso de formas sólidas) que cubriría una proyección horizontal de la superficie de la Tierra. La intensidad de la precipitación se define como la cantidad de producto líquido o sólido de la condensación del vapor de agua recogida por unidad de tiempo, normalmente por minuto o por hora. La unidad de precipitación es la profundidad lineal, normalmente en mm (volumen área^{-1}) o en kg por m cuadrado (masa área^{-1}) para la precipitación líquida. La intensidad de la

precipitación se mide normalmente en mm por h (mm h^{-1}); sin embargo, también pueden utilizarse otros intervalos de tiempo.

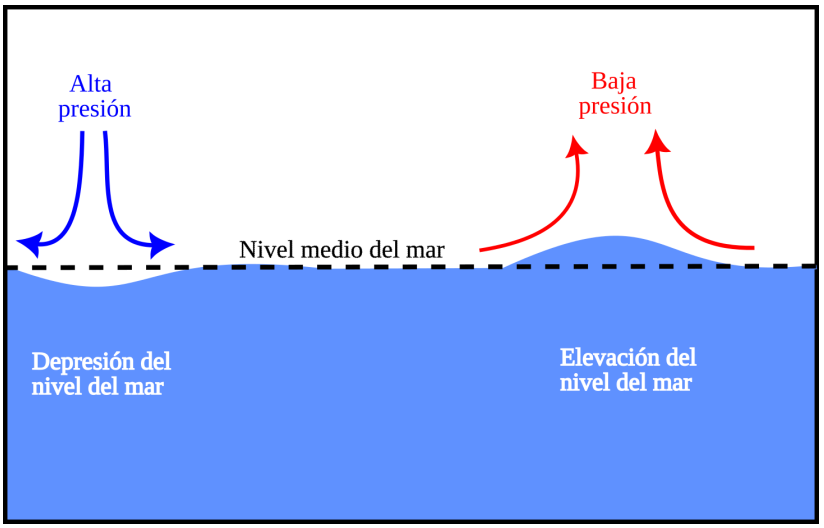


Figura 24. Efecto de barómetro invertido en la depresión (izquierda) y elevación (derecha) del nivel del mar. Fuente: elaboración propia.

El medidor de precipitación que se utiliza convencionalmente para la lluvia consiste en un colector situado por encima de un embudo que dirige el agua hacia un recipiente con un depósito donde el agua acumulada normalmente se almacena entre períodos de observación. El agua líquida almacenada se vierte del recipiente a una probeta, o bien se mide su nivel directamente en el recipiente utilizando una escala de exactitud y resolución adecuadas (pluviómetros). Otra opción es pesar el recipiente con una balanza de exactitud y resolución adecuadas. Existen diferentes instrumentos o medidores de precipitación, pero todos deben ser instalados alejado de edificios, árboles u objetos que puedan interferir el agua precipitada. El viento afecta también las mediciones de lluvia por este motivo se suelen instalar sobre el suelo.

- **Viento *(dirección e intensidad)***

La velocidad del viento es una magnitud vectorial tridimensional que experimenta fluctuaciones aleatorias de pequeña escala en el espacio y en el tiempo, las cuales se superponen a un flujo organizado de mayor escala (Mazarella, 1972). Tiene una gran variabilidad horizontal, temporal y también vertical. Las investigaciones de pequeña escala son importantes para estudios específicos de turbulencia, micrometeorología, contaminación o aeropuertos. Sin embargo, aquí vamos a considerar solo al viento de superficie que es fundamentalmente una magnitud vectorial bidimensional definida por dos números que representan la dirección y la velocidad. Las fluctuaciones del viento se denominan “ráfagas” o “rachas”. Las magnitudes medias son variables, por ejemplo la velocidad horizontal del viento se puede promediar a lo largo de un período comprendido entre 2 y 60

min, frecuentemente intervalos superiores a 10 min, como los utilizados con fines de predicción. Las estadísticas climatológicas se basan en promedios a lo largo de horas, días y noches.

La dirección del viento se define como la procedencia desde la que fluye o "sopla" el viento, y se mide en sentido dextrorso a partir del norte geográfico, es decir, del norte verdadero de conformidad con el Sistema Geodésico Mundial del año 1984 (WGS-84) y su modelo del geoide terrestre del año 1996 (EGM-96). Se denomina "calma" cuando la velocidad media del viento es inferior o igual a 0,2 m s^{-1} (<1 nudo). En tales casos, la dirección se expresa con la clave 00. El viento de superficie puede medirse utilizando una veleta y un anemómetro de cazoletas o de hélice. También existen anemómetros sónicos que miden el tiempo transcurrido entre la emisión y la recepción de un impulso ultrasónico que se desplaza a lo largo de una distancia fija (Kaimal, 1980). O a partir de técnicas de teledetección mediante ondas acústicas (sodar), luminosas (detección y localización por ondas luminosas, lidar) o electromagnéticas (radar), que son menos comunes (Lenschow, 1986). Los sensores o equipos suelen instalarse en lugares abiertos alejados de objetos que interfieran la medición y a una altura de 10 m sobre la tierra o nivel del mar.

Además de las variables atmosféricas definidas y detalladas en las cuatro secciones anteriores también son importantes, para otros fines que no se describen en el presente texto, la radiación solar incidente, la humedad, la nubosidad, la evaporación y la visibilidad. Muchos de los procesos que se desarrollan producto de la interacción mar-atmósfera se deben también a estas variables y son tenidas en cuenta para modelos y reanálisis. Para mayor información se puede consultar el manual de la OMM.

Variables oceanográficas

Las variables oceanográficas que principalmente afectan la zona costero-marina del FCB son la temperatura del agua, la salinidad, el nivel, el oleaje y la concentración de clorofila-a. En este apartado, se caracterizan los principales forzantes del sistema, tales como el régimen de marea, las olas generadas por el viento, las corrientes (generadas por el viento, diferencias de densidad, alturas, etc.) y el nivel del mar como resultante de la interacción de estos forzantes. Este conjunto de variables, en interacción con los flujos atmosféricos influyen directa e indirectamente en la región a través de diversas escalas de variabilidad temporal y espacial. Su comportamiento combinado afecta la biodiversidad del área de estudio y el transporte litoral sobre las costas. A continuación, se describen sus características las cuales se mencionan en los documentos "Essential Ocean Variables (EOVs, Variables Oceánicas Esenciales)" del Global Ocean Observing System (GOOS, Sistema Global de Observaciones Oceánicas)" y "Manual on Sea Level Measurement and Interpretation". El GOOS está dirigido por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI, 1985) de la UNESCO y co-patrocinado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Programa de las Naciones Unidas

para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Científico Internacional (CSI) IOC-UNESCO.

- **Temperatura**

La temperatura (*T*) del agua es un componente vital del sistema climático dado que el océano acumula una gran cantidad de energía. Parte de ella se intercambia con la atmósfera y otra parte produce movimiento. En particular la temperatura superficial del mar (TSM) juega un rol relevante en el intercambio de gases entre el océano y la atmósfera. La TSM controla en gran medida la respuesta atmosférica al océano tanto a escalas de tiempo meteorológicas como climáticas. Las variaciones diarias pueden superar los 3 °C y podrían alterar el balance energético superficial en más de 10 W m^{-2} en las zonas tropicales y subtropicales. Los patrones espaciales de la TSM revelan la estructura de la dinámica oceánica subyacente, como los frentes oceánicos, los remolinos, las surgencias costeras y los intercambios entre la plataforma costera y el océano abierto. La temperatura sub-superficial es clave para el monitoreo de la variabilidad y el cambio climático y es importante para detectar e inferir la contribución relativa del contenido térmico del océano a los cambios en el nivel del mar. La absorción de calor por el océano global, estimada en más del 90% del exceso de calor atrapado en el sistema terrestre en las últimas décadas, ayuda a mitigar el calentamiento superficial, pero a su vez aumenta el volumen oceánico global mediante la expansión térmica. La temperatura subsuperficial del océano es una observación fundamental para numerosos fenómenos oceánicos que influyen en el clima, como la estratificación, la circulación, la capa de mezcla, las propiedades de la masa de agua y el intercambio entre la plataforma costera y el océano abierto.

La unidad de la temperatura (*T*) es el k y de la misma forma que la temperatura del aire se pasa a partir de la Ecuación 1 a °C. La superficie del mar está afectada por la radiación solar, el viento y la cobertura nubosa, entre otras. Por debajo de ella la temperatura disminuye marcadamente, según la latitud, hasta temperaturas cercanas a 1-2 °C. Aquí la presión juega un rol importante al comprimir la masa de agua aumentando levemente su temperatura, desciende aproximadamente 0,1°C por cada 1000 m de profundidad (o 1000 dbar de presión) y por ello se suele tomar la temperatura adiabática (θ) que es la temperatura que tendría la masa de agua al llevarla de forma adiabática hasta la superficie (sin considerar los efectos de la presión).

De esta forma, es posible obtener campos horizontales de temperatura para la superficie o cualquier profundidad, interpolando datos observados (Figura 25, izquierda), y también obtener perfiles verticales de temperatura en un sitio (Figura 25, derecha) y ver la variación de esta variable respecto de la profundidad.

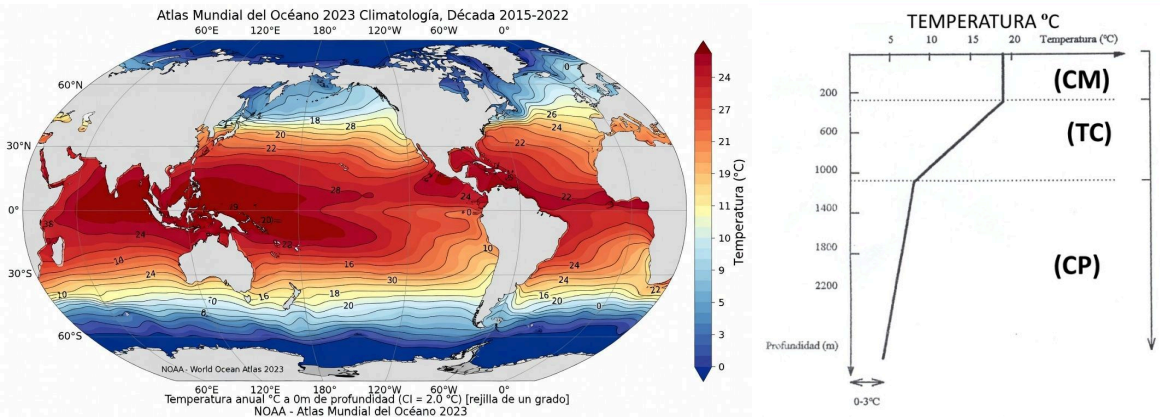


Figura 25. (Izquierda) Campo medio de temperatura superficial del mar promedio para el periodo 2015-2022 (Fuente: World Ocean Database 2023) y (derecha) esquema de un perfil vertical de temperatura donde se muestra la capa de mezcla (CM), la termoclina (TC) y la capa profunda (CP) (Fuente: elaboración propia).

El registro de la temperatura en un sitio o región puede variar localmente por la radiación solar que calienta la superficie y varía con el tiempo (ecuación 2), y también por la advección de agua que proviene de otros lugares (corrientes) y afecta al sitio. Aquí los movimientos en la horizontal son importantes, y dependen principalmente de las corrientes producidas por el viento en superficie, la distribución horizontal de densidad, y la elevación de la superficie libre del agua. De esta forma, la temperatura del agua en un sitio varía también según la ecuación 4.

$$u\,\partial T/\partial x \; + \; v\,\partial T/\partial y \; + \; w\,\partial T/\partial z \qquad \text{Ec. 4}$$

donde *u*, *v* y *w* son las velocidades de las corrientes, y los ∂*T*/∂(*x*,*y*,*z*) los cambios de la temperatura (*T*) en la horizontal (*x* e *y*) y en la vertical (*z*).

La temperatura presenta una variabilidad i) diurna, producto de la rotación de la Tierra; ii) estacional, debido a la traslación de la Tierra alrededor del Sol; e iii) interanual debido a procesos de gran escala.

Existe una gran variedad de instrumentos y sensores para medir la temperatura, tanto en superficie como en profundidad, como los sensores radiométricos instalados en satélites que miden la TSM, y los sensores instalados en boyas fijas, boyas derivantes, fondeos, en barcos, gliders, etc. Cada uno de ellos tiene sus ventajas y desventajas, como por ejemplo, en el caso de la información satelital que posee la capacidad de registrar la temperatura en un área extensa con muy buena resolución espacial, pero no en todo tiempo, solo cada vez que pasa el satélite por la zona, y solo registra la superficie y no en profundidad. Por su parte, en el caso de un fondeo, los datos se limitan al registro de la temperatura en un sitio y a las profundidades donde se tengan los sensores y en la frecuencia de muestreo que se programe (horas, días, etc.).

- **Salinidad**

La salinidad en el mar se define como la masa de sales disueltas (en gramos) por kg de agua de mar (ecuación 5). La salinidad es adimensional, aunque habitualmente nos referimos a Unidades Prácticas de Salinidad (ups).

$$\frac{Masa\ de\ sales\ disueltas\ (gr)}{Masa\ de\ agua\ de\ mar\ (Kg)} \qquad \text{Ec. 5}$$

Al igual que la temperatura, la salinidad (*S*) puede separarse en salinidad superficial del mar (SSM o SSS) y en subsuperficial. Las observaciones de la SSM contribuyen al monitoreo del ciclo hidrológico global (evaporación, precipitación y escorrentía de glaciares y ríos). La SSM junto con la TSM, son una propiedad indicativa de las características del frente oceánico y los remolinos o eddies.

La SSM se mide principalmente a través de observaciones *in situ* mediante sistemas de toma de agua con flujo continuo en buques de investigación y comerciales, o sensores de conductividad en flotadores autónomos, derivadores y vehículos de superficie no tripulados, etc. La aparición de sensores satelitales de SSM (Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) de la Agencia Espacial Europea, Aquarius (NASA-CONAE) y Soil Moisture Active Passive (SMAP) de la NASA) ha proporcionado una cobertura global menos precisa, pero con una mejor muestreo espacio-temporal (Figura 26).

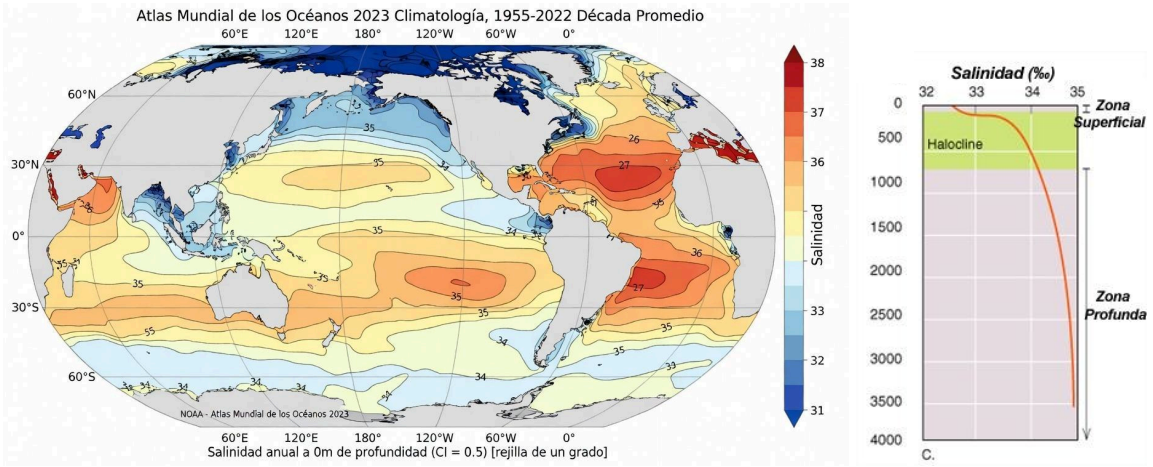


Figura 26. (Izquierda) Campo medio de salinidad superficial del mar promedio para el periodo 1955-2022 (Fuente: World Ocean Database 2023) y (derecha) esquema de un perfil vertical de salinidad (Fuente: elaboración propia).

La salinidad subsuperficial, junto con las observaciones de temperatura y velocidad subsuperficiales, son necesarias para calcular la densidad *in situ*, que caracteriza a las masa de agua oceánicas y permite, a partir de ellas, determinar transportes de agua. Además, la salinidad subsuperficial, junto con la temperatura, la presión y las observaciones satelitales de superficie de la TSM, la SSM y la elevación superficial del mar (SSH), se utilizan para obtener productos climáticos

reticulados a gran escala, que incluyen la velocidad oceánica, la profundidad de la capa de mezcla, la estratificación de la densidad, el nivel del mar y la mezcla oceánica interior indirecta, utilizados en numerosas aplicaciones meteorológicas y climáticas.

Los sistemas de observación de la salinidad subsuperficial adquieren datos en un amplio rango de escalas espaciales y temporales. Los sistemas de fondeo ofrecen una resolución temporal muy alta en ubicaciones específicas, pero la resolución espacial está limitada por la densidad del conjunto de fondeos o boyas fijas. Los planeadores o gliders, y otras plataformas autónomas alcanzan una resolución espacial mucho mayor, dependiendo de la resistencia y otras características del instrumento. La red global de flotadores perfiladores (Argo) genera perfiles de salinidad (nominalmente de 0 a 2000 m) a partir de los cuales se derivan mapas globales de distribución de temperatura a escala mensual y anual. Las observaciones de Conductividad-Temperatura-Profundidad (CTD) desde buques proporcionan observaciones de salinidad y temperatura a toda profundidad.

La toma de datos de salinidad de manera continua es necesaria para comprender mejor el papel del océano en el ciclo hidrológico global y para cuantificar mejor los cambios oceánicos en respuesta al cambio climático. Asimismo, constituyen una herramienta fundamental para la validación y calibración de observaciones satelitales y modelos oceánicos y costeros.

- **Color del océano**

La denominación “color del océano” se refiere, en términos generales, a la radiación espectral del sol retrodispersada por la parte superior del agua de mar, y que contiene información sobre las propiedades del agua y sus componentes. El fenómeno del color es el resultado de la absorción y la dispersión, a medida que la luz interactúa con el agua y los materiales suspendidos o disueltos en ella, es decir, los componentes ópticamente activos. El color del océano abarca una multitud de propiedades biológicas, biogeoquímicas y ecológicas del océano, y es una variable de valor óptico porque los cambios en el color del océano pueden relacionarse con variaciones en la presencia y magnitud de partículas vivas e inertes, así como de materiales disueltos en el agua. La medición del color del océano permite distinguir y clasificar diferentes masas de agua, ya que el color de cualquier región oceánica depende de la proporción, el tipo y la distribución vertical de los diferentes materiales disueltos o particulados, así como de la profundidad del agua. El color del océano, es útil para evaluar la salud de un ecosistema e informar sobre la gestión de recursos, como la pesca y la recreación, en aguas costeras y abiertas, así como en lagos y otras masas de agua continentales. También es útil para estimar la “calidad” o “salud” del agua y la cantidad de calor que se acumula a medida que el océano absorbe la luz solar.

La teledetección del color del océano o radiómetros miden la energía solar retrodispersada por el océano en la superficie desde diversas plataformas como satélites, aeronaves tripuladas suborbitales, o sistemas aéreos no tripulados. Las

radiancias salientes o retrodisersadas por el agua en diferentes longitudes de onda contienen información sobre el albedo oceánico y los componentes en el agua. Las radiancias salientes del agua mediante teledetección desde satélites o aeronaves de gran altitud se derivan de las radiancias de la parte superior de la atmósfera después de considerar la contribución atmosférica a la señal de color del océano detectada remotamente, un proceso conocido como "corrección atmosférica". Los productos derivados de la teledetección incluyen la concentración de clorofila-a, utilizada como indicador de la biomasa fitoplanctónica, índices biogeoquímicos y ecológicos que incluyen medidas de la calidad del agua, métricas para evaluar la fisiología del fitoplancton e indicadores del estado y la salud del ecosistema. También de variables ambientales como la batimetría, el carbono orgánico disuelto y la concentración de sedimentos en suspensión. Estos productos obtenidos de la teledetección tienen sus ventajas y limitaciones, y es necesario conocerlos para poder aprovecharlos.

- **Nivel del agua de mar**

El nivel del agua de mar se define como la suma del nivel medio del mar (NMM), la marea astronómica y el factor meteorológico, que incluye el efecto del viento y la presión que generan, la cual puede causar ondas de distintos periodos, por ejemplo, olas y tormentas. La ecuación 6 describe este nivel mientras que la Figura 27 muestra en detalle el efecto de cada variable. Cada uno de estos parámetros presentan su propia forma de estudio y análisis, además de su variabilidad. Por ello, se describen sucintamente sus principales características.

Nivel del agua = Nivel medio + marea astronómica + factor meteorológico *Ec. 6*

Los instrumentos o sensores que miden el nivel del agua de mar son diversos. Todos ellos buscan registrar la distancia entre un punto (desde el fondo del mar, desde una altura determinada, o desde un satélite) y la superficie libre del mar, con una determinada frecuencia de muestreo y referenciando el nivel a un punto o dato conocido. Estas mediciones pueden realizarse mediante distintos tipos de sensores: equipos de presión que registran la carga ejercida por la columna de agua en un instante dado, sistemas con flotadores que siguen las variaciones del nivel en superficie, o altímetros que determinan la distancia al agua a partir de señales acústicas o luminosas emitidas desde un punto fijo situado por encima del nivel del mar.

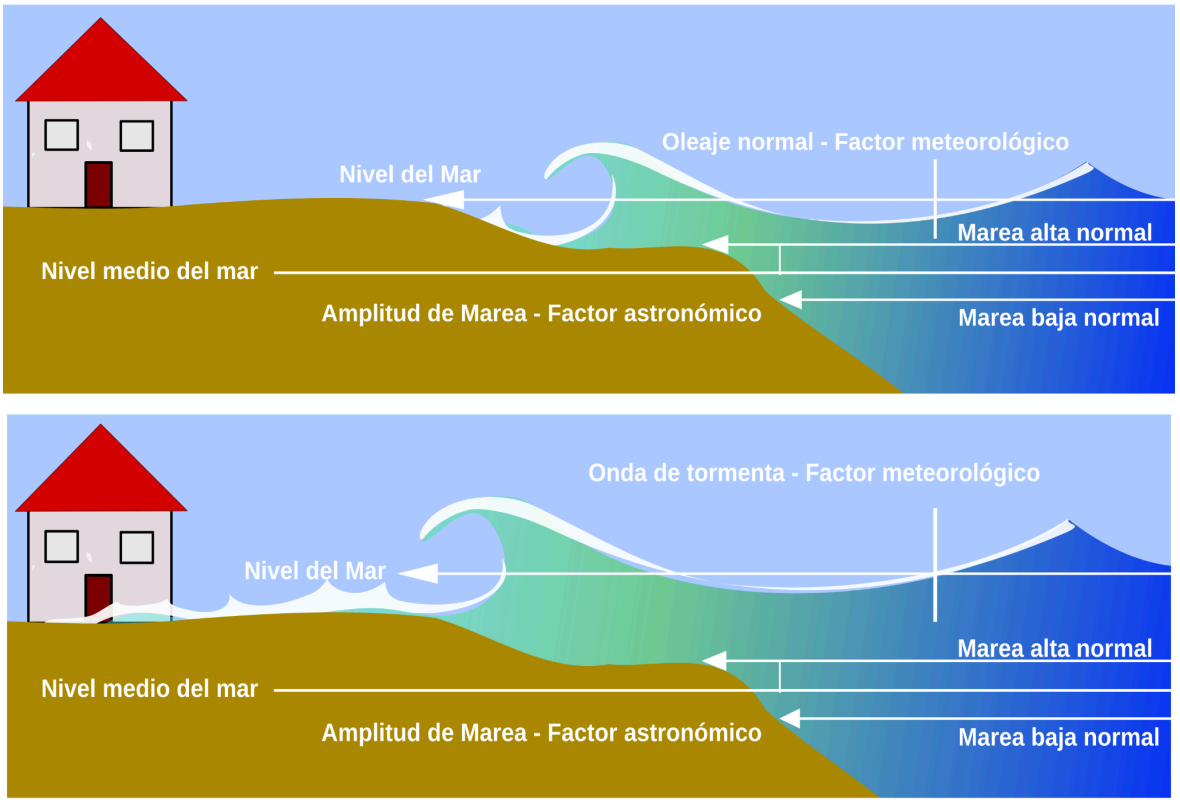


Figura 27. Factores que definen el nivel medio del agua. Panel superior: Nivel medio del mar + marea astronómica (pleamar). Panel inferior: Nivel medio del mar + marea astronómica (pleamar) + factor meteorológico (Onda de tormenta). Fuente: elaboración propia, editada a partir de Wikimedia Commons.

La marea y las olas son ondas generadas por diferentes procesos (como se mencionará más adelante), con una determinada amplitud y una determinada frecuencia o período, en el caso de las olas también tienen una determinada dirección. Lo que las diferencia, es la frecuencia, en el caso de la marea las ondas suelen ser diurnas o semidiurnas (24 o 12 hs), con lo que para poder registrarlas hace falta un sensor que registre el nivel en un término de 15 min a 1 h. Mientras que las olas, tiene un período de 1 a 30 s, por lo que para registrarlas hacen falta sensores que midan con una alta frecuencia (0,5 a 1 s).

Todas las ondas presentes en el océano son una manifestación de las fuerzas que actúan sobre el fluido. Una vez generadas, pueden propagarse en el océano abierto casi sin pérdidas de energía, lo que permite su transmisión a grandes distancias desde la región de generación (Dean y Dalrymple, 2001). De acuerdo a la Figura 28, se puede ver que la marea se concentra en períodos discretos bien definidos, asociados a forzantes astronómicos, mientras que las olas (incluyendo la banda de infragravedad) y las oscilaciones de largo período vinculadas por ejemplo, a tormentas, se concentran en un rango continuo de periodos. Estas diferencias se deben a que hay diversas fuentes de energía (astronómicas, meteorológicas y geofísicas) de distintas escalas espaciales y temporales, capaces de generar ondas de diferentes periodos y amplitud. Al mismo tiempo, un mismo forzante puede dar lugar a fenómenos con escalas temporales diferentes: por ejemplo, la atmósfera es

responsable tanto de la generación de las olas, con períodos del orden de segundos, como de las ondas de tormenta, del orden de horas a días. El amplio rango de período y amplitud de las ondas en el océano requiere técnicas de medición y estrategias de modelación específicas, por lo que las formas de medición y/o modelación de cada fenómeno varía. A continuación, se describen las distintas contribuciones del NMM consideradas relevantes en la FCB, junto con los diferentes métodos de medición; a) nivel medio, b) marea astronómica, y c) factor meteorológico.

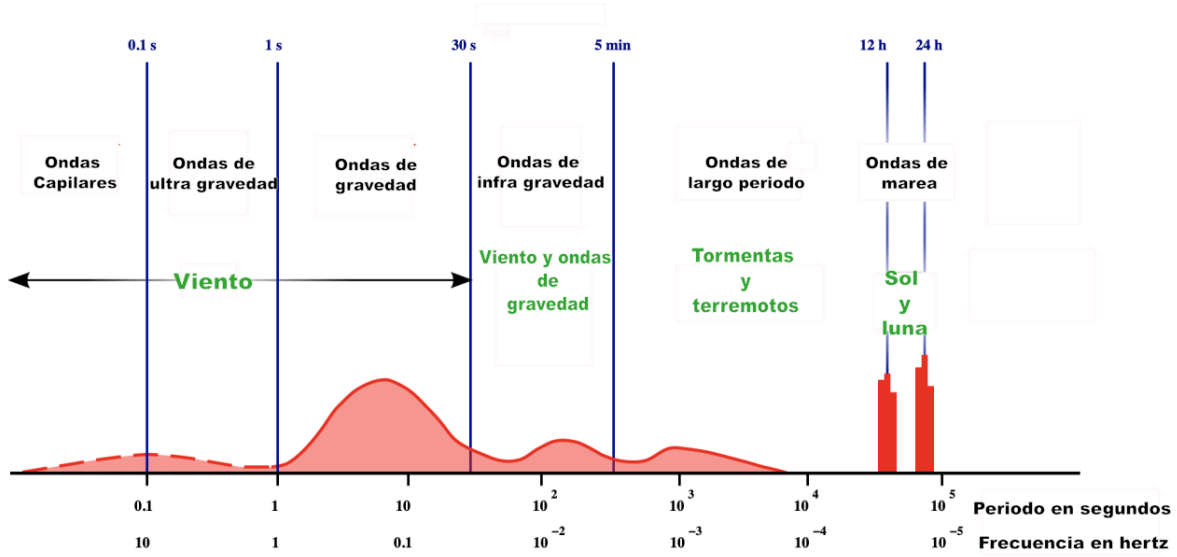


Figura 28. Clasificación de las ondas en el océano de acuerdo a su periodo. Las fuentes de energía para las distintas partes del espectro se muestran en verde. El orden de magnitud de las amplitudes relativas se indica mediante la curva. Fuente: adaptado de Munk, 1950.

➢ El nivel medio del mar

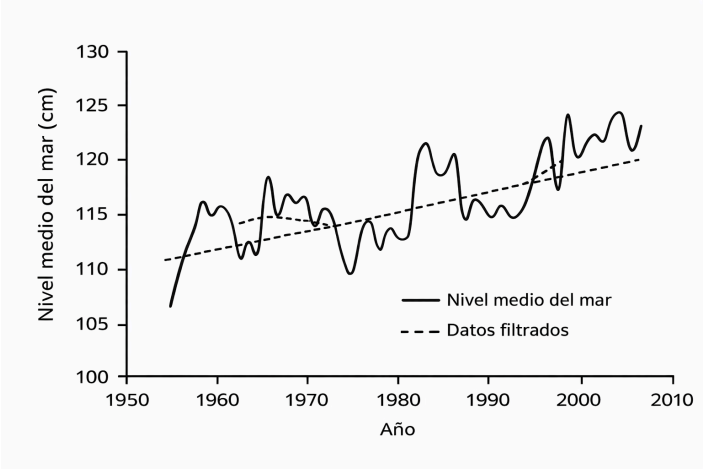
El NMM es el promedio de las observaciones horarias de alturas del agua durante un período de tiempo adecuado mayor a 19 años en un determinado lugar. En la Figura 29 se muestra el registro anual del nivel del agua y en línea continua negra el valor medio en el mareógrafo de Mar del Plata lo que identifica el SSH en ese sitio.

Como puede apreciarse, existen en el registro momentos de grandes amplitudes producto de la marea (pleamar) y de eventos meteorológicos como tormentas, y otros momentos con bajos valores, productos también de la marea (bajamar) y tormentas o ausencia de ellas como se explicará a continuación.

➢ La marea

La marea se define como la oscilación periódica del nivel del mar que resulta de la atracción gravitacional de todos los astros, en particular de la Luna y el Sol (por su proximidad y por su gran masa) que actúan sobre la atmósfera y los grandes

cuerpos de agua de la Tierra en rotación. Esta definición corresponde a lo que se conoce como “marea astronómica o predicha”. Su carácter determinístico permite su predicción y la confección de Tablas de Marea (Servicio de Hidrografía Naval). Dado que es una oscilación, se generan ondas sobre el océano con una determinada amplitud y fase dependiendo de la latitud, la forma de la costa y la batimetría además de las fuerzas de atracción y la rotación de la Tierra. Existen diversos instrumentos de medición de marea, llamados mareógrafos, como flotadores, sensores de presión y sensores acústicos.



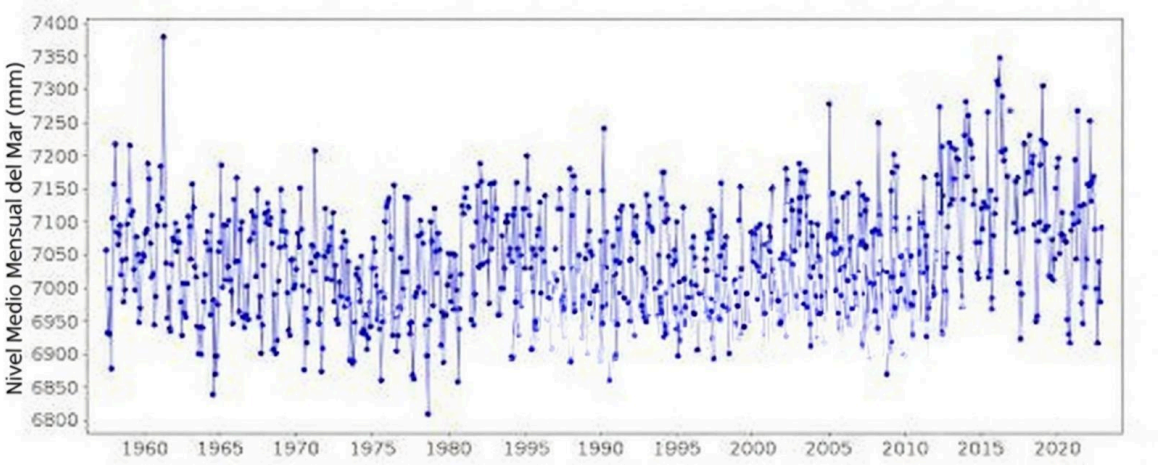


Figura 29. (Superior) Altura (cm) del nivel del mar en el mareógrafo de Mar del Plata y tendencia de aumento del nivel medio del mar en línea negra para el período 1956-2005 (D’Onofrio et al., 2006). (Inferior) Nivel medio mensual del mar (mm), obtenido a partir del mareógrafo de Mar del Plata para el período 1957-2022. Fuente: adaptada de https://psmsl.org/data/obtaining/.

El principio de todos los sistemas de presión es medir la presión hidrostática de la columna de agua en un punto fijo y convertir esa presión en un nivel. Funcionan mediante el envío de un flujo de aire constante a través de un tubo de pequeño calibre hasta un punto de presión fijado por debajo del nivel más bajo previsto de la marea. La presión del aire en el sistema equivale entonces a la presión de la profundidad del agua sobre el orificio más la presión atmosférica. Estos sistemas digitales suelen grabar alturas puntuales en intervalos fijos, siendo el

estándar habitual realizar una medición cada 15 minutos. El mareógrafo flotador se sitúa sobre la superficie del agua dentro de un pozo de amortiguación, el cual está conectado por un cable a un contrapeso. Al variar el nivel del mar, el movimiento vertical del flotador hace girar el tambor de forma proporcional, transmitiendo este cambio a un mecanismo de registro. El pozo de amortiguación filtra físicamente las oscilaciones de las olas y perturbaciones de corto periodo, permitiendo que el flotador responda únicamente a los cambios de marea y perturbaciones de largo periodo. Proporcionan un registro continuo de la altura del agua frente al tiempo. Para la posterior reducción de datos y el cálculo del SSH, estos registros se procesan generalmente para extraer alturas horarias. Los mareógrafos acústicos se basan en la medición del tiempo de recorrido de los pulsos acústicos reflejados verticalmente desde la interfaz aire/mar a través de un transductor. Los pulsos acústicos suelen estar contenidos en un tubo vertical o pozo que puede proporcionar cierto grado de quietud en la superficie. Para convertir con precisión el tiempo de recorrido de los pulsos acústicos al nivel del mar, es necesario conocer la velocidad del sonido entre el transductor acústico y la superficie del mar. La velocidad del sonido puede variar significativamente con los cambios de temperatura y humedad (aproximadamente 0,17 %/°C), por lo que es necesario medir continuamente la temperatura en un punto de la columna de agua y utilizarla para calcular la velocidad del sonido. Para tener en cuenta los gradientes de temperatura en la columna de agua, puede ser necesario utilizar sensores de temperatura a diferentes niveles.

De esta manera, y con mediciones entre 15 min y 1 h, se registra el nivel del mar producido por la marea y por otras oscilaciones de largo periodo asociadas al factor meteorológico. El procedimiento clásico que se utiliza para discriminar el efecto de astronómico (marea) y el efecto meteorológico, es modelar el efecto astronómico y luego comparar con la serie del nivel del mar registrada con el mareógrafo y con la serie astronómica modelada. Luego, se sustrae el nivel de marea modelado de dicho registro, para analizar el efecto meteorológico.

- El factor meteorológico (olas y tormentas)

El factor meteorológico (o residuos meteorológicos) se refiere a la componente no astronómico que queda después de eliminar las mareas mediante algún tipo de análisis como series de Fourier y/o análisis armónico. El efecto del forzante meteorológico se da en la primera capa del océano, denominada capa de Ekman, la cual corresponde a una región superficial donde los efectos de la atmósfera son más importantes. Físicamente, la atmósfera actúa sobre el mar de dos maneras diferentes. Por un lado, la resistencia del viento sobre la superficie del mar pone el agua en movimiento: en aguas poco profundas , el flujo es en la dirección del viento, pero en aguas profundas, el transporte es hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda en el hemisferio sur por un balance de fuerzas donde actúa el gradiente de presión y también Coriolis. Este fenómeno o forzante se denomina transporte de Ekman. Cuando el transporte del agua se ve obstaculizado por las fronteras terrestres, las costas, se produce un aumento o disminución del

nivel del agua, conocido como "*storm surge*" u onda de tormenta en aguas poco profundas (Figura 30).

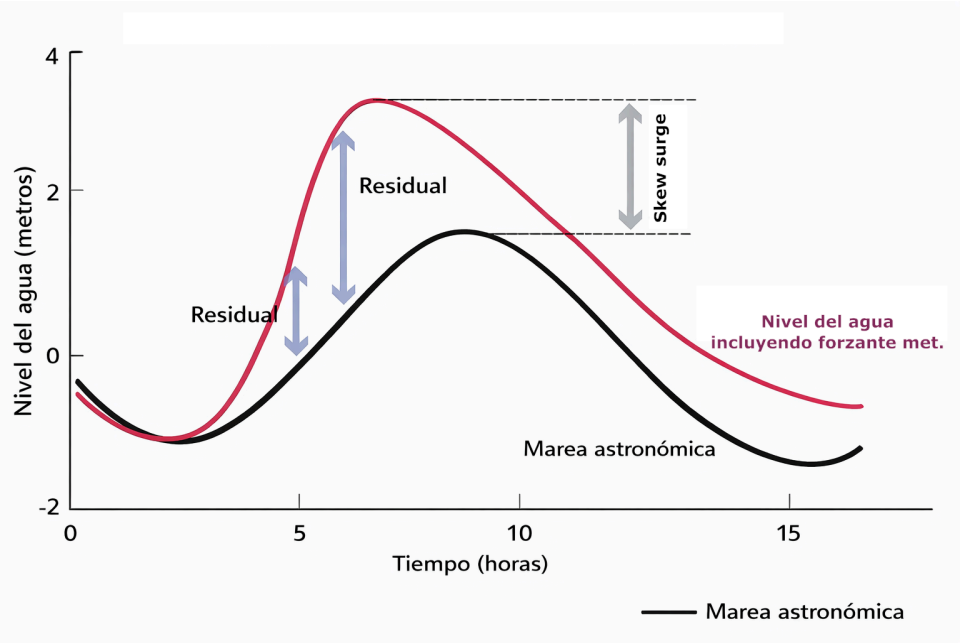


Figura 30: "Skew surge", diferencia entre la pleamar astronómica y la pleamar registrada. La curva negra representa la marea, mientras que la curva roja representa la serie del nivel del mar observada. Fuente: adaptada de https://www.ntslf.org/storm-surges/skew-surges

Esta onda de tormenta puede ser positiva (aumento) o negativa (disminución) según la dirección del viento respecto de la costa, la intensidad y duración del viento, y también el área o "fetch" donde puede actuar el viento. Mientras que en aguas profundas, en los límites terrestres se produce *upwelling* (*downwelling*) si el transporte de Ekman es a la izquierda (derecha) en el Hemisferio Sur. El transporte de Ekman se detalla en el punto vi- corrientes. En este apartado, se describe el factor meteorológico en aguas poco profundas ; olas (oscilaciones de corto periodos) y las ondas asociadas al residuo del nivel del mar luego de filtrar la marea; ondas de tormenta y meteotsunamis (oscilaciones de largo periodo).

La figura 30 presenta una serie temporal de nivel del mar como resultado de la superposición entre la marea y el forzante atmosférico (curva roja). La curva negra representa la marea astronómica que se predice con precisión (Tablas de Marea). La diferencia vertical entre ambas curvas corresponde al residuo, también denominado onda de tormenta ("*storm surge*"), el cual cuantifica el aporte no astronómico al nivel del mar. Como el residuo es positivo, la onda de tormenta es positiva. Durante la pleamar, el forzante meteorológico positivo es más relevante ya que amplifica el nivel del mar, alcanzando una altura máxima en cierto tiempo. La figura 30 también evidencia un desfasaje temporal entre el máximo nivel del mar alcanzado y la máxima pleamar, conocido como "skew surge", definida como la diferencia entre el máximo nivel del mar observado (con forzante meteorológico) y el máximo de la marea astronómica, independientemente de que ocurran o no en el mismo instante.

Por otro lado, los cambios en la presión atmosférica producen cambios en las presiones que actúan verticalmente sobre la superficie del mar. Un aumento de un milibar en la presión atmosférica disminuye el nivel del mar en un centímetro. Esto se denomina efecto barométrico invertido, el cual, bajo ciertas condiciones puede forzar ondas en el océano conocidas como meteotsunamis. Los meteotsunamis son ondas largas causadas por perturbaciones meteorológicas (como ciclones, pasajes frontales, saltos en la presión atmosférica y ondas de gravedad). En este tipo de ondas, los periodos van desde minutos hasta las 3 h, y con alturas menores a 1 m. Sin embargo, a medida que se propagan hacia la costa son amplificadas por efecto de bajío y resonancias pudiendo provocar inundaciones similares a las de los tsunamis clásicos (Pugh y Woodworth, 2004). La resonancia no es necesaria para que se genere una perturbación del nivel del mar, pero sí es el factor determinante para que ésta se amplifique y se manifieste como un meteotsunami de gran magnitud. Si una onda en la atmósfera se mueve sobre una onda oceánica a una velocidad similar, la onda oceánica se amplifica por efecto del barómetro invertido, ya que el centro de baja presión atmosférica aumenta la alta presión oceánica y viceversa, generando un bombeo continuo de energía de la atmósfera hacia el océano, haciendo crecer la onda oceánica.

Por último, las olas son un tipo de onda en la superficie del océano producto del forzante o estrés del viento, con periodos entre 3 a 30 s. Si bien las olas no se utilizan para definir el nivel del agua del mar, son un factor esencial en la hidrodinámica y geomorfología costera. El rompimiento de las olas genera turbulencia que no solo moviliza y suspende al sedimento, sino que también desencadena corrientes costeras que transportan los sedimentos suspendidos a lo largo y/o ancho de la costa (Dean y Dalrymple, 2001). Se caracterizan como olas de viento (sea) u olas de fondo (swell). Las olas de viento se generan localmente por el efecto del viento sobre la superficie del mar y tienen un espectro relativamente amplio. Las olas (o mar) de fondo ocurren cuando las olas se propagan fuera de una zona de tormenta lejana de la que se miden y ocupan una parte más estrecha del espectro. En general, las olas de viento tienen períodos de 1 a 15 s, y el oleaje o mar de fondo, de 12 a 30 s, aunque esta definición no es exclusiva. Las olas se definen de acuerdo a su altura, dirección y período. El período de las olas se calcula normalmente mediante el tiempo entre sucesivos cruces por el cero de la ola (*Tz*), o entre las crestas o los valles. La altura de las olas se define normalmente en términos de su rango de altura entre el pico y el valle. La altura significativa de las olas (*Hs*) es el parámetro que se suele citar y que se aproxima mucho a la altura del tercio más alto de las olas en un periodo de tiempo determinado. La dirección (*D*) se define de acuerdo a la dirección de propagación de los frentes de onda respecto al norte geográfico (0°-360°). Tradicionalmente, un registro de olas tiene una duración de 20 min y se vuelve a muestrear cada 3 h, la *Hs* y el *Tz* son el promedio de los registros durante ese período de tiempo (20 min).

En el panel superior de la Figura 31 se observa que los valores medios más elevados de *Hs* se concentran en las latitudes medias y altas del hemisferio sur. En contraste, las regiones tropicales y ecuatoriales presentan valores medios de *Hs*

significativamente menores. El panel inferior, al considerar el percentil 95% evidencia sitios con eventos extremos de oleaje. Se encuentran máximos en latitudes medias y altas en ambos hemisferios, especialmente en el Atlántico Norte y el Pacífico Norte.

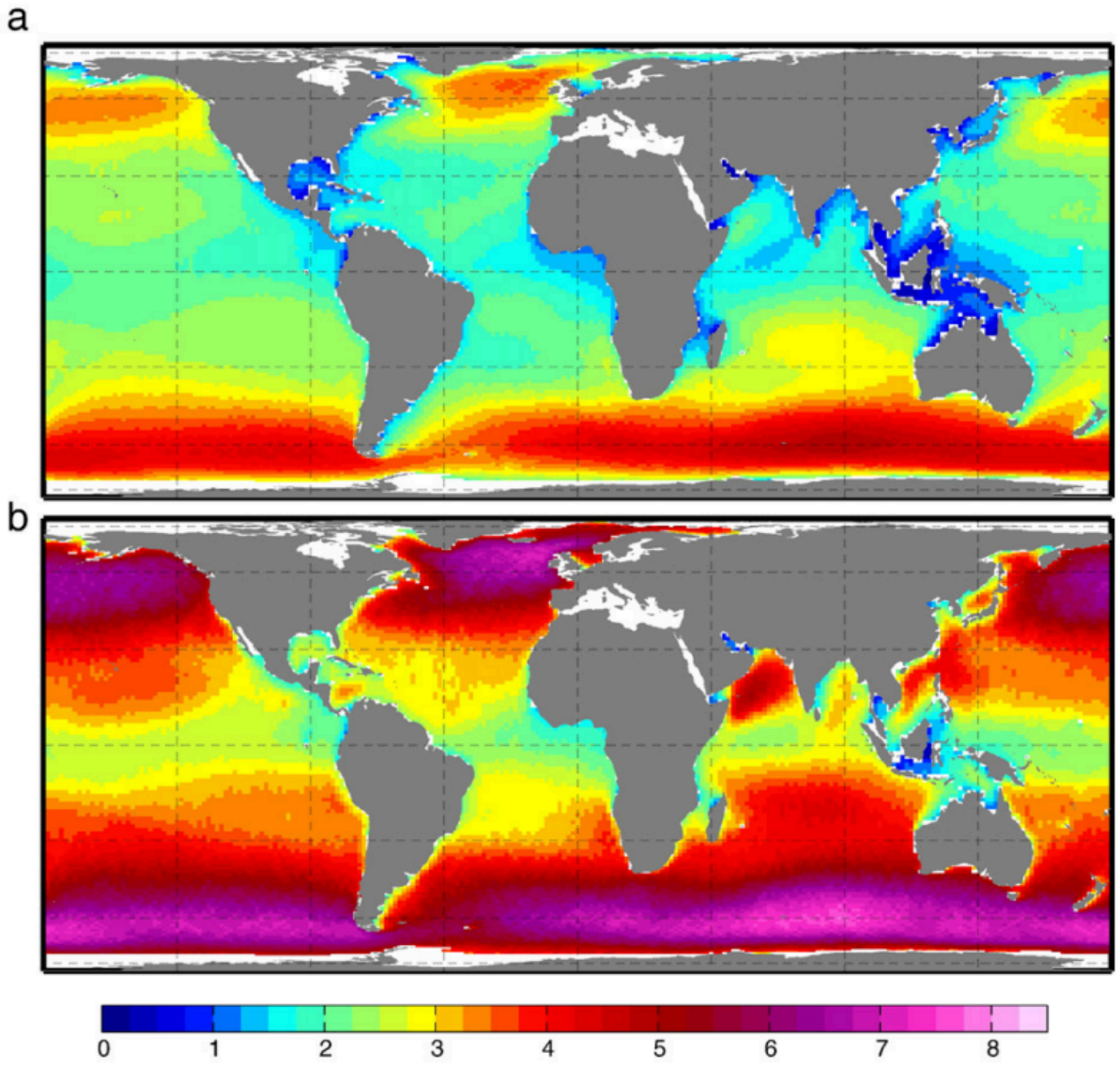


Figura 31. Promedio y percentil 95 de *Hs (m)* del NC-GOW hindcast, panel superior a) e inferior b) respectivamente. Fuente: tomado de Reguero et al., 2012.

Existen diversas tecnologías para la medición del oleaje, tanto desde plataformas remotas como *in situ*. Por encima de la superficie del mar, los altímetros (de microondas, láser o acústicos) permiten registrar las variaciones del nivel instantáneo del agua asociadas al paso de las olas. Cuando se emplean en arreglos o configuraciones múltiples, también es posible estimar la dirección de propagación del oleaje. A escala regional y global, los satélites utilizan sensores de microondas para inferir la rugosidad superficial y estimar parámetros como la altura significativa del oleaje, mientras que los radares costeros brindan información continua del campo de olas mediante técnicas de retrodispersión electromagnética.

Por debajo de la superficie, los sensores de presión y los instrumentos acústicos (como ADCP o ADV) permiten detectar las oscilaciones asociadas al oleaje a partir de las variaciones de presión o velocidad orbital del agua; cuando se emplean en conjunto, estos sistemas también permiten determinar la dirección y energía del tren de olas. Los ADCP (Acoustic Doppler Current Profilers) o ADV (Acoustic Doppler Velocimeters) pueden observar las velocidades orbitales de las olas utilizando múltiples haces para determinar la dirección. En la superficie, los cables verticales pueden utilizar diversas propiedades eléctricas para detectar las olas. Las boyas utilizan diferentes combinaciones de acelerómetros, sensores de inclinación y rotación, y brújulas para calcular las características de las olas. Además, la medición por GPS (Global Position System) de la velocidad o el desplazamiento de las boyas se utiliza cada vez más para la observación de las olas (Bushnell, 2019). Independientemente de la tecnología que se utilice para medir las olas, por lo general, se hace programando los instrumentos para que midan niveles, velocidades, presiones, o aceleraciones durante alrededor de 20 min, con intervalo de muestreo (Δt) de 0,5 segundos y se realiza la medición cada 1, 3, o 6 h, o de forma continua. Cabe destacar que estas mediciones u observaciones son puntuales, registradas en un sitio, y que se suelen utilizar modelos numéricos o reanálisis para describir campos de oleaje globales o en una región particular.

Finalmente, la ola puede colapsar o romper cuando la velocidad de las partículas en la cresta superan las velocidades de la onda por debajo de ellas. Esto se puede producir lejos de las costas o cerca de ellas en el momento en el cual la onda comienza a sentir la fricción producida por el fondo. El tipo de fondo, la pendiente y la dirección en la que se propague la onda respecto de la orientación de la costa, van a producir diferentes tipos de olas y rompientes. La interacción con el fondo, va a ocasionar que las olas durante su propagación estén sujetas a procesos de dispersión, refracción o bajío. También, cuando colapsen sobre la playa con una determinada orientación, van a producir un transporte litoral de los sedimentos suspendidos y/o alojados sobre la playa, proceso natural, pero importante en los efectos de erosión o deposición costera.

- **Línea de costa**

La línea de costa se define como el límite dinámico entre el medio marino y el terrestre, cuya posición resulta de la interacción entre procesos oceánicos, atmosféricos y continentales. Por esta condición de interfaz se trata de un rasgo altamente variable en distintas escalas temporales y espaciales. Las olas son una de los principales factores responsables de la variabilidad de la línea de costa. Estas transfieren energía a la costa luego de su rotura, lo que genera movimientos en dirección normal y paralela a la misma. Este último da origen a la denominada corriente litoral o corriente paralela a la costa, que se desarrolla a lo largo de la línea de costa como consecuencia de la incidencia oblicua del oleaje.

La corriente litoral (Figura 32) desempeña un papel fundamental en el transporte de sedimentos, pueden desplazar cientos de miles de metros cúbicos de

arena por año en ambas direcciones (Dean y Dalrymple, 2001). Este transporte controla los procesos de depositación y remoción de arena en sectores específicos del litoral. La depositación ocurre cuando la cantidad de sedimento transportado hacia un sitio es mayor que el removido, acumulando arena en el mismo. Mientras que la erosión se produce cuando el flujo sedimentario saliente supera al entrante, generando déficit. Dado que la intensidad y dirección de la corriente litoral dependen esencialmente del clima de olas y del sedimento disponible capaz de ser transportado por las mismas (fuente de sedimento), dicho transporte puede tener variabilidad estacional e interanual, reflejando indirectamente los cambios en las condiciones atmosféricas y oceánicas regionales o globales que modulan el clima de olas.

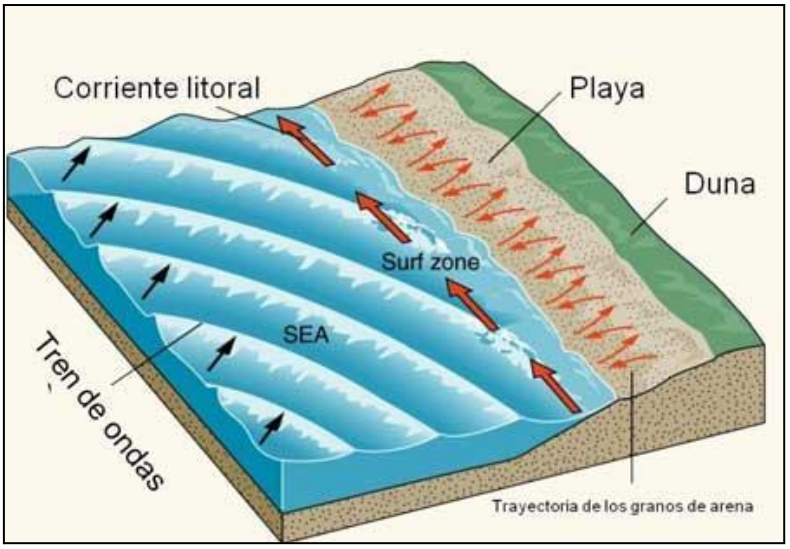


Figura 32. Olas y esquema de transporte litoral producido por las olas. Fuente: adaptada de https://www.jornada.com.mx/2014/09/29/eco-c.html

Además de los cambios asociados a las corrientes litorales, la línea de costa está influenciada por otros procesos oceánicos (mareas, variaciones del nivel del mar y ondas de tormenta) y antrópicos (extracción y relleno de arena, construcciones de defensas costeras y obras sobre la playa o remoción de dunas). Dentro de los procesos oceánicos; las mareas producen oscilaciones periódicas, generando un avance y retroceso de la línea de costa que modifica el ancho de playa cada 12 o 24 h. Las ondas de tormenta positivas provocan un aumento del nivel del mar por encima de la marea con 3-7 días de duración, induciendo un retroceso de la línea de costa y una reducción del ancho de playa. De manera similar, un aumento medio del nivel del mar, como una tendencia de largo plazo, contribuye al desplazamiento progresivo de la línea de costa hacia tierra. A modo de ejemplo, según la regla de Bruun (1954) un aumento de 1 metro del nivel del mar en playas de pendientes suaves como las de la FCB sufren un retroceso de la línea de costa de 50 metros. La elevación del nivel del mar (tanto por pleamares, ondas de tormenta positivas o tendencias) proporciona una plataforma que permite a las olas propagarse más tierra adentro. Esto incrementa su capacidad erosiva, favoreciendo

la socavación de la playa y el transporte de sedimentos hacia mar adentro, intensificando los procesos de erosión costera.

En cuanto al efecto antrópico, las actividades como la extracción de arena sin manejo adecuado, así como el crecimiento urbano sobre los médanos pueden agravar los procesos erosivos y presentar mayor vulnerabilidad ante el cambio climático. Esto ocurre porque tanto la playa como la berma son la línea exterior de defensa que absorbe la mayor parte de la energía de las olas; siendo las dunas la última zona de defensa que absorbe dicha energía, proporcionando una protección a la tierra que hay detrás de ellas. Parte de la duna se destruye durante condiciones de tormenta severa y luego, en condiciones de buen tiempo, tiene la capacidad de reconstruirse gradualmente de forma natural para proporcionar protección durante futuras tormentas. Cualquier déficit de sedimento, tanto en las dunas como en las bermas, se traduce en menor absorción de energía y mayores impactos en la erosión. En este contexto, es común observar a lo largo de distintas playas arenosas del mundo un nivelado sobre la berma de grandes áreas de dunas para dar paso a desarrollos inmobiliarios, o que se han rebajado para permitir un fácil acceso y una mejor vista de la zona de la playa. Cuando la protección de las dunas o similar es inadecuada, las olas durante una tormenta pueden atacar las estructuras frente a la playa y las olas que las sobrepasan y pueden inundar y dañar las propiedades situadas detrás de la costa. Ante los cambios de la línea de costa y principalmente debido a una erosión crónica (que puede ser ocasionada/agravada por los diversos factores mencionados) se puede recurrir a una o varias estrategias de defensa costera.

Las defensas costeras son estructuras construidas sobre la playa con diversos fines, como contener/disminuir los efectos de la erosión en un sitio, aumentar el ancho de las playas, generar o aumentar dunas, reducir la agitación interior de los puertos, entre otras (Tomazín et al., 2020). Estas obras se hacen de forma local en un sitio particular y su fin es minimizar la energía de las olas (como los rompeolas desvinculados) y/o frenar parcialmente el transporte litoral de sedimentos (como los espigones) (Tomazín et al., 2020). Tanto la reducción de la energía como la disminución de la intensidad de la corriente litoral en un sitio favorecen a la acumulación de arena, y por lo tanto, a un aumento en el ancho de playa (Merlotto et al., 2017). Sin embargo, estas defensas suelen fallar en los flancos, ya que las costas adyacentes sin protección siguen retrocediendo, entonces las medidas de protección parciales o inadecuadas pueden incluso acelerar la erosión de las zonas adyacentes. Otras técnicas para aumentar el ancho de las playas es el relleno artificial de arena, el cual consiste en colocar dicho material de un sitio (con caracteristicas granulometricas similares) en la zona donde hay déficit, de manera que se redistribuye a lo largo de la playa a través de los procesos litorales, con la intención de que se note lo menos posible que es una playa artificial (Isla et al, 2018). Cabe destacar que el relleno no modifica el perfil erosivo, la tasa erosiva sigue existiendo, si no se la detiene con obras o medidas adecuadas, la misma continuará y puede llevar al sistema a la situación original.

Existen diversas formas de medir la línea de costa y el ancho de playa. Una de las formas de estudiar y caracterizar una playa es el llamado ”perfil de playa”. El perfil de playa es una representación gráfica de las características morfológicas de una playa particular. Se obtiene realizando una medición sobre una transecta normal a la línea de costa y nos da información sobre las alturas del terreno, desde el medado hasta la profundidad de clausura (Bustos et al., 2016; Tomazín et al., 2020). Se realizan usando una mira (regla graduada con precisión 1 mm), un nivel óptico (instrumento que mide desniveles y establece la horizontalidad) y registrando los valores medidos en la transecta en una planilla, para luego digitalizar el perfil (Bertola et al., 2021). Existen otras formas de medir más sofisticadas a fin de realizar la medición del perfil. Por ejemplo, utilizando un GPS diferencial en la zona de arena emergida y luego una moto de agua con un ADCP en el fondo para la zona sumergida. También existen formas más rudimentarias, como por ejemplo, la utilización de dos reglas graduadas y una cinta métrica (Emery, 1961). De la evolución de un perfil (perfiles a lo largo del tiempo en un mismo sitio) se pueden inferir los procesos costeros que van impactando sobre la playa. Dicho impacto está sujeto a factores climáticos que actúan en el lugar y al tipo de sedimento que se encuentra en el sitio, aunque los rasgos morfológicos de las playas son similares en todo el mundo (Merlotto et al., 2017). En mediciones de perfil de playa, se puede dejar un registro de la posición de la línea de costa, para luego poder estudiar su variabilidad (Alonso et al., 2021). En el marco de registrar la posición de la línea de costa, las imágenes satelitales son una herramienta de medición remota que sirve de insumo para dicha ubicación y el análisis de su evolución. Existen programas que extraen los recortes de las imágenes satelitales disponibles para luego extraer la posición de la línea de costa en un sitio, uno de ellos es CoastSat (http://coastsat.space/) de uso libre. Dentro del programa se recopilan todas las imágenes satelitales disponibles de una región hasta la fecha y se realiza un preprocesamiento de las imágenes. Luego, se definen en uno o varios puntos (o transectas) de la región para extraer las líneas de costa y corregirlas según la marea, obteniéndose series temporales de la línea de costa en un sitio.

Además de las mediciones de la línea y perfil de una costa, es de interés poder cuantificar las tasas de transporte y las corrientes litorales. No hay antecedentes locales de cómo estos procesos ocurren en la zona de surf donde la profundidad es baja y la turbulencia es alta por las olas (Bertola y Cortizo, 2005). Por otro lado, tampoco hay mediciones o equipos que midan de forma continua y sostenida estas variables (sumando la medición de oleaje y viento) dado la complejidad de la zona que está expuesta a la fuerte energía de las olas (Bertola et al., 2021).

Un método para estimar la velocidad y sentido de la corriente litoral, es medir el tiempo que le toma a un flotador con peso recorrer una distancia x entre dos o más puntos conocidos y luego realizar el cociente de distancia tiempo. Se puede realizar de forma más precisa con un flotador con GPS o una boya derivante. Otro método se basa en la instalación de corto tiempo de un equipo PUV (medidor de presión y velocidades paralelas y normales de la costa) con un ADCP o ADV.

Finalmente, se pueden instalar trampas de sedimentos, que son instrumentos diseñados para capturar y medir la cantidad de arena que se desplaza en la zona de rompientes de la costa. Es una herramienta económica y eficiente para capturar sedimentos de fondo y en suspensión. Estas trampas consisten en una estructura que sostiene varias unidades de muestreo a diferentes alturas, en cada altura se ubica una bolsa de recolección y tienen una entrada que se debe orientar en dirección desde donde viene el sedimento (Isla et al., 2022).

- **Corrientes**

En términos generales las corrientes en el océano se pueden dividir en corrientes de superficie y corrientes profundas. Las corrientes de superficie son las que se desarrollan entre la superficie y los 300-500 m de profundidad aproximadamente (capa de Ekman). Estas corrientes son producidas o forzadas por el factor meteorológico (viento y presión) y condicionadas por la batimetría, la presencia y orientación de las costas. Como se mencionó, el viento produce apilamiento de agua por la fricción que ejerce en la superficie, y este apilamiento es mayor si el área donde fluye es grande, si el viento es intenso o si el tiempo durante el cual el viento fuerza la superficie es prolongado. Asimismo, este proceso produce que el agua se acumule o se traslade entre dos regiones, generando una diferencia de altura o nivel del agua. Esta diferencia de nivel del agua entre dos puntos también genera corrientes cuando la fuerza que produce esa diferencia desaparece (permanece en equilibrio hasta que se relaja). Por otro lado, los cambios de presión en la superficie también generan diferencias de altura entre dos sitios y sufren el mismo proceso de generar corrientes cuando las presiones varían. Como se mencionó, estas corrientes están afectadas por la rotación de la Tierra. Una vez que el agua se pone en movimiento, grandes masas de agua y por tiempos prolongados, la rotación de la Tierra o el efecto o “fuerza” de Coriolis produce que el movimiento rote hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda en el hemisferio sur. De esta forma se generan los grandes giros que se observan en los océanos Pacífico (Norte y Sur), Atlántico (Norte y Sur) e Índico (Sur), y también las contra corrientes o corrientes que cierran estos sistemas de transporte de masas de agua (Figura 33).

Otro tipo de corrientes de superficie presentes en el océano, debido a la acción persistente del viento, es el espiral de Ekman. El mismo se encuentra asociado a la transferencia de fricción del viento al océano que genera una corriente superficial que, bajo la acción de la rotación terrestre, se desvía progresivamente con la profundidad (Ekman, 1905). Este giro del vector velocidad da origen a la denominada espiral de Ekman, cuyo resultado integrado es un transporte neto de agua superficial orientado aproximadamente perpendicular a la dirección del viento hacia la izquierda (derecha) del viento en el hemisferio sur (norte). Este transporte es responsable del desplazamiento neto de masas de agua superficiales, favoreciendo procesos de convergencia y divergencia que se manifiestan a escalas regionales y en las cuencas oceánicas. En particular, en los márgenes orientales de los océanos y a lo largo del ecuador, el transporte de Ekman

genera divergencia superficial y surgencia de aguas subsuperficiales, mientras que en el interior de los giros subtropicales promueve convergencia y hundimiento (Marshall y Plumb, 1959; Gill, 2016). Las zonas de surgencia de agua en las costas se asocian a alta productividad biológica ya que emergen a la superficie aguas frías y ricas en nutrientes. La Figura 34 ilustra un ejemplo de este proceso, mostrando concentraciones altas de clorofila asociada al ascenso de agua o “upwelling”.

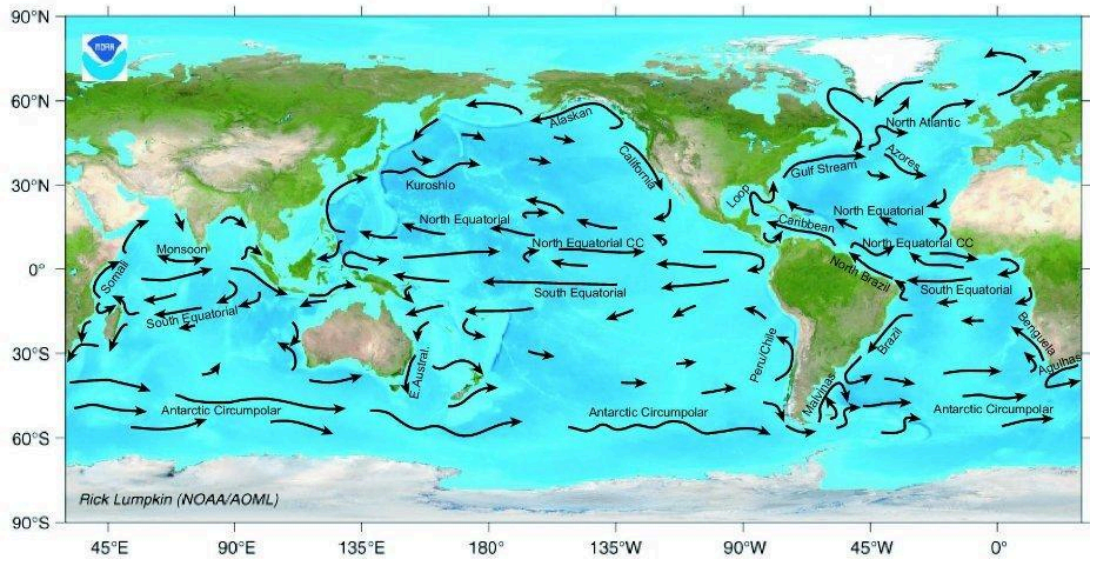


Figura 33. Corrientes superficiales del océano y principales giros oceánicos. Fuente: tomado de Rick Lumpkin, NOAA/AOML.

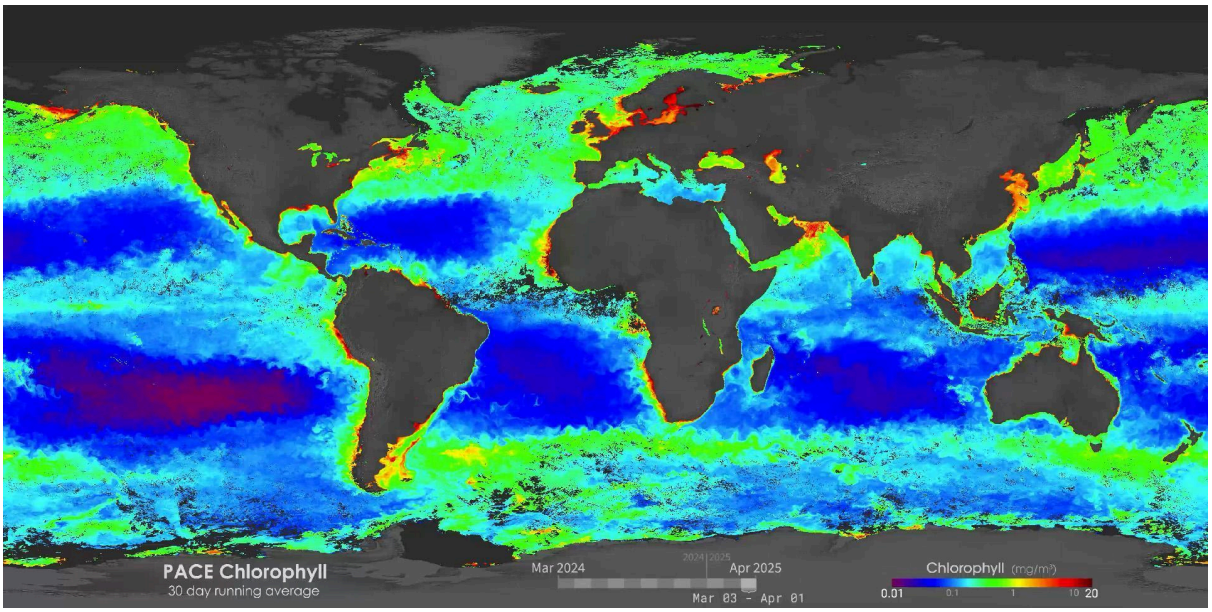


Figura 34. Concentración media de clorofila-a para marzo del año 2024 obtenida a partir del satélite-sensor Aqua-MODIS. Fuente: tomado de https://oceancolor.gsfc.nasa.gov

Por otro lado, en la parte más profunda del océano, desde donde termina la capa superficial (300 a 500 m) hasta el fondo, los principales procesos que generan las corrientes son los cambios de densidad del agua. La densidad, como se describió

anteriormente, está determinada por los cambios de temperatura, salinidad y presión. El agua más fría, y/o más salada y/o a mayor profundidad es más densa, y ocurre lo contrario para el agua menos densa. Luego por el efecto de la flotabilidad y estabilidad de la columna de agua, las masas de agua menos densas tienen que estar por encima de las masas de agua más densas. Si esto no ocurre se produce hundimiento de agua densa o procesos turbulentos en la vertical para alcanzar la estabilidad. Por otro lado, las diferencias de densidad en la horizontal (latitudes principalmente) generan corrientes entre estas regiones. Los procesos superficiales de evaporación, precipitación, formación de hielo o congelamiento, descargas continentales de ríos o mares internos, producen cambios de densidad en las capas superficiales del mar que afectan las capas de agua por debajo de ellas y generan corrientes y transportes de masas de agua. Estas corrientes son importantes para equilibrar la energía que llega del Sol a la Tierra, de esta forma el mar y las corrientes son capaces de mantener y regular el clima sobre la Tierra. En términos generales, las corrientes más profundas, son las más frías que a su vez son ricas en nutrientes, mientras que las corrientes menos densas, cálidas, suelen ser las que circulan cerca de la superficie y presentan baja concentración de nutrientes (Figura 35).

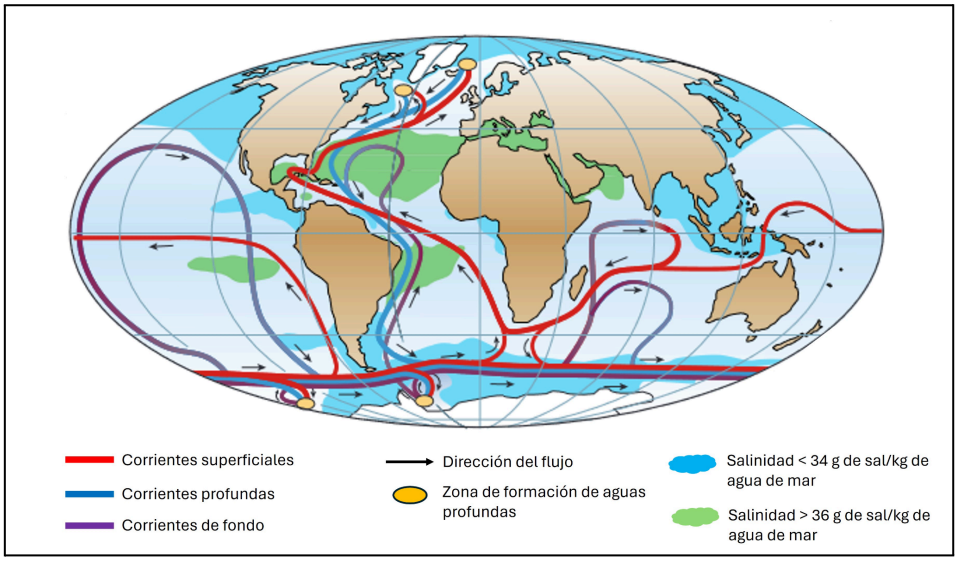


Figura 35. Principales corrientes oceánicas y zonas de formación de aguas profundas. Fuente: adaptado de Rahmstorf, 2002.

Análisis de la variabilidad, las tendencias y escenarios futuros de las variables atmosféricas y oceanográficas en la FCB

En esta sección se analizan la variabilidad y las tendencias espacio-temporales de las variables atmosféricas y oceanográficas presentadas previamente, con el objetivo de caracterizar el comportamiento del sistema costero-marino de la FBC e identificar señales de cambio relevantes para la gestión. El estudio se basa en la información disponible para diferentes puntos de la región, seleccionados en función de la existencia y continuidad de series de datos.

- **Temperatura del aire**

La información disponible de temperatura del aire se encuentra en la página del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, https://ws2.smn.gob.ar/), la cual es de acceso público. Sin embargo, también se cuenta con otras estaciones meteorológicas disponibles a lo largo de la FCB. Dentro de la información ofrecida por el SMN, se encuentran las estaciones de Viedma, Bahía Blanca, Monte Hermoso, Necochea, Miramar, Mar del Plata, Villa Gesell, Pinamar, San Bernardo, Santa Teresita y San Clemente del Tuyú. Sin embargo, solo hay estadísticas para las estaciones de Viedma, Bahía Blanca, Mar del Plata y Villa Gesell que son representativas de las diferentes zonas de la FCB (Figura 36).

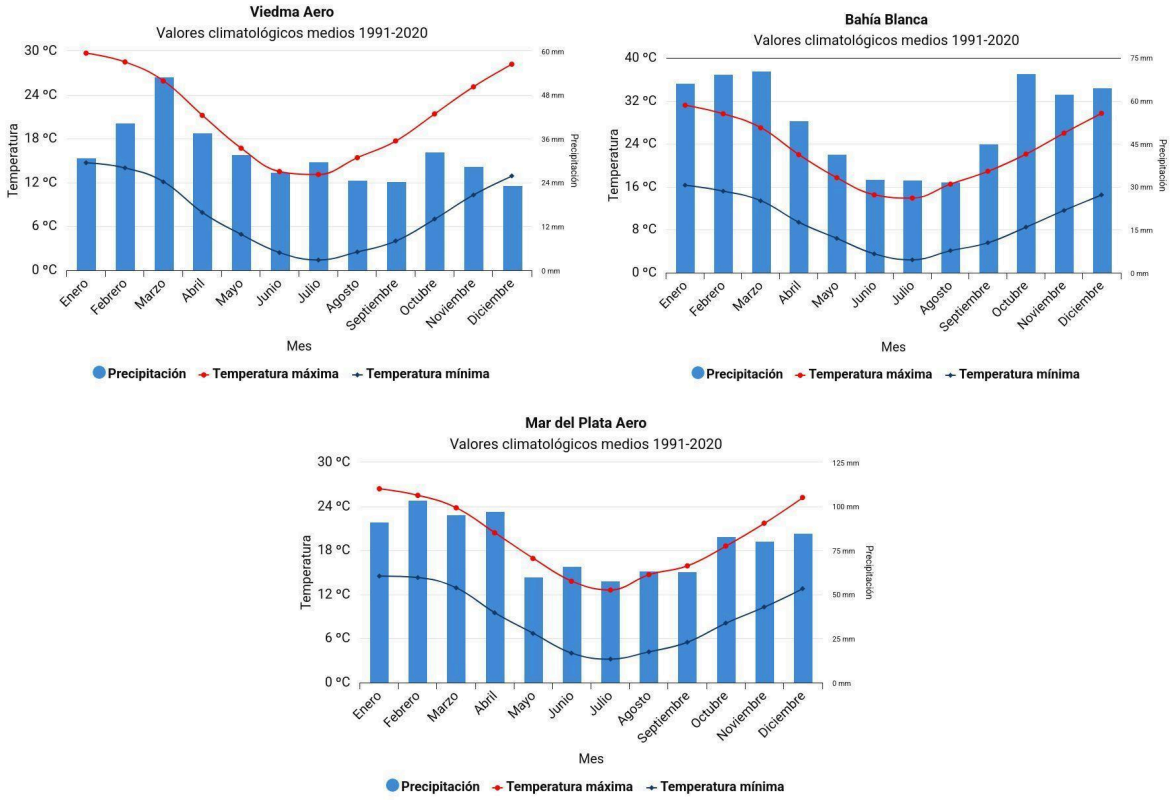


Figura 36. Valores medios mensuales de temperatura máxima (línea roja) y mínima (línea azul) y precipitación (barras azules) para Viedma (panel superior), Bahía Blanca (panel medio) y Mar del Plata (panel inferior) correspondientes al período 1991-2020 Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

Puede visualizarse la variabilidad estacional en los cuatro sitios con los valores más altos de temperatura durante el verano del hemisferio sur (diciembre, enero y febrero) y los valores más bajos durante el invierno (junio, julio y agosto). Aunque también se registran bajos valores de temperatura para el mes de septiembre en Viedma y mayo en Mar del Plata. Cabe aclarar que estas estaciones

meteorológicas del SMN se encuentran en los aeropuertos de dichas ciudades, varios kilómetros dentro del continente y no tan afectadas por la presencia del mar.

Para identificar mejor los extremos mensuales de temperatura (extremos térmicos), en la Figura 37 se presentan los valores extremos (máximos y mínimos) medios mensuales en el período 1961, 1971 y 1999 al 2025; para las estaciones de Viedma (panel superior izquierdo), Bahía Blanca (panel superior derecho), Mar del Plata (panel inferior izquierdo) y Villa Gesell (panel inferior derecho).

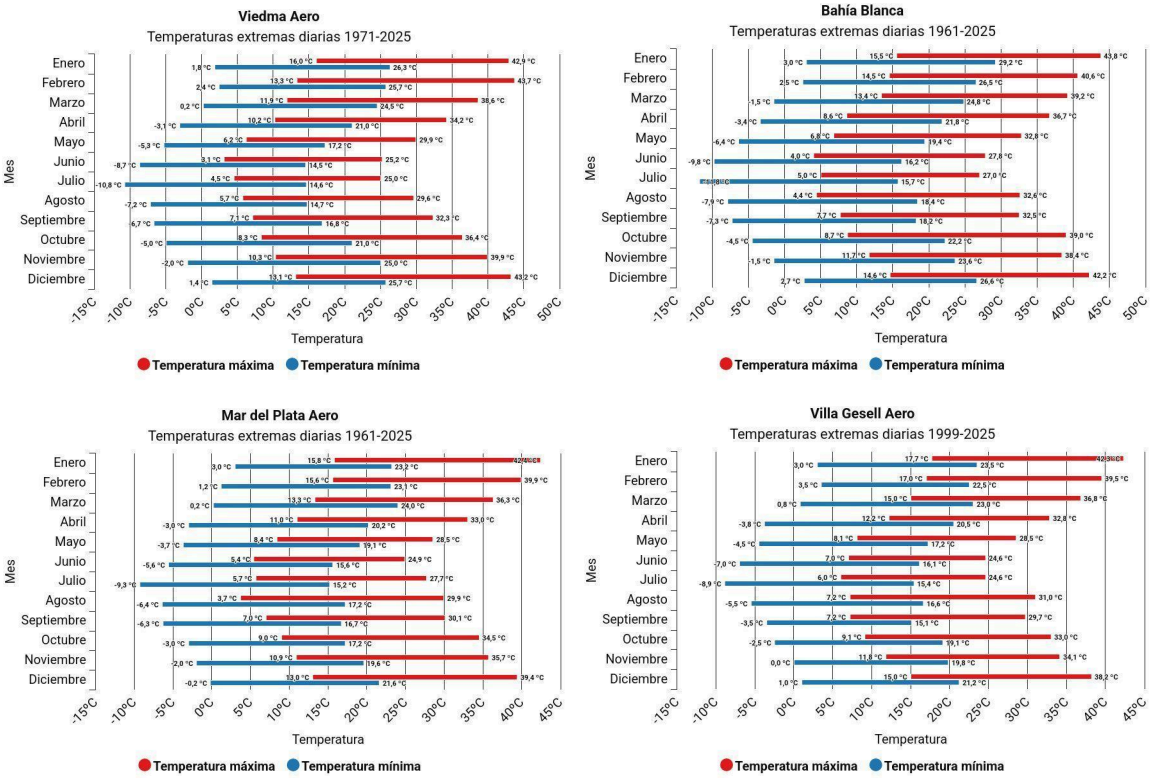


Figura 37. Valores extremos (máximos y mínimos) medios mensuales de temperatura máxima (barra roja) y mínima (barra azul) para Viedma (panel superior izquierdo, 1971-2025), Bahía Blanca (panel superior derecho, 1961-2025), Mar del Plata (panel inferior izquierdo, 1961-2025) y Villa Gesell (panel inferior derecho, 1999-2025). Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

Para interpretar la Figura 37, se debe considerar, para el mismo mes, los valores de temperaturas máximas (rojo) y mínimas (azul) más bajas y más altas alcanzadas que se dieron en distintos días y años dentro de cada período (1961/1971/1999 a 2025). Por ejemplo, en la estación de Viedma, durante julio las temperaturas mínimas registradas oscilaron entre -10,8 °C (4 de julio de 1988) y 14,6 °C (25 de julio de 1999). Por su parte, las temperaturas máximas registradas durante ese mes variaron entre un valor mínimo de 4,5 °C (14 de julio de 1992) y un valor máximo de 25 °C (15 de julio de 2008). En las estaciones de Mar del Plata y Villa Gesell los registros térmicos mensuales son, en general, más elevados, lo que refleja la influencia moderadora del océano sobre el régimen térmico. En todos los registros se aprecian las temperaturas más altas durante el verano y más bajas en el invierno.

Pero los valores mínimos y máximos varían notoriamente en cada mes y en cada estación. Esto denota la variabilidad tanto estacional como intraestacional. Finalmente, para evaluar las tendencias pueden observarse los comportamientos anuales o estacionales de temperatura. La Figura 38 muestra la tendencia anual para la temperatura media (panel central), temperatura media máxima (panel izquierdo) y temperatura media mínima (panel derecho).

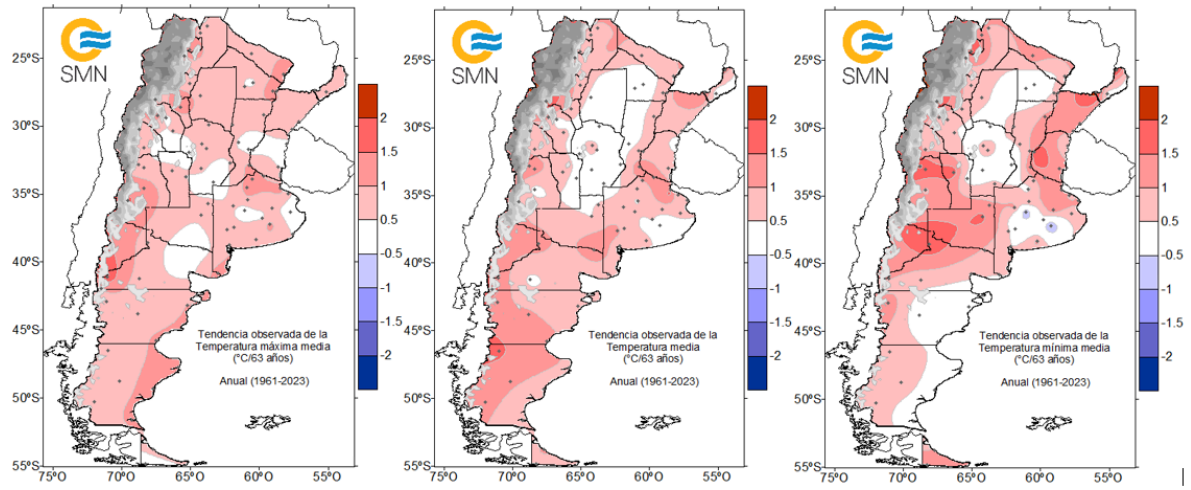


Figura 38. Tendencias de temperaturas máximas (izquierda), medias (centro) y mínimas (derecha) observadas en el período 1961-2023. Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

Puede apreciarse en la región de estudio una tendencia general al incremento térmico durante el período analizado (63 años). Las temperaturas medias muestran aumentos del orden de 1 °C en el sector de El Rincón, en el tramo comprendido entre Bahía Blanca y Quequén, y en el norte del Partido de la Costa. En el caso de las temperaturas máximas, el incremento alcanza aproximadamente 1 °C desde El Rincón hasta Mar del Plata, mientras que hacia el sector más austral, entre Viedma y el sur de El Rincón, el aumento es más marcado, del orden de 1,5 °C. Por su parte, las temperaturas medias mínimas presentan aumentos cercanos a 1 °C en el área que se extiende desde El Rincón, en el tramo Bahía Blanca–Quequén, y en el sector norte de la franja costera que incluye Partido de la Costa, Pinamar y Villa Gesell, alcanzando las proximidades de Mar del Plata. Las Figuras 39, 40 y 41 presentan el detalle de estas tendencias para las temperaturas máximas, medias y mínimas estacionales, respectivamente, permitiendo analizar su distribución espacial y su comportamiento diferencial a lo largo del ciclo anual.

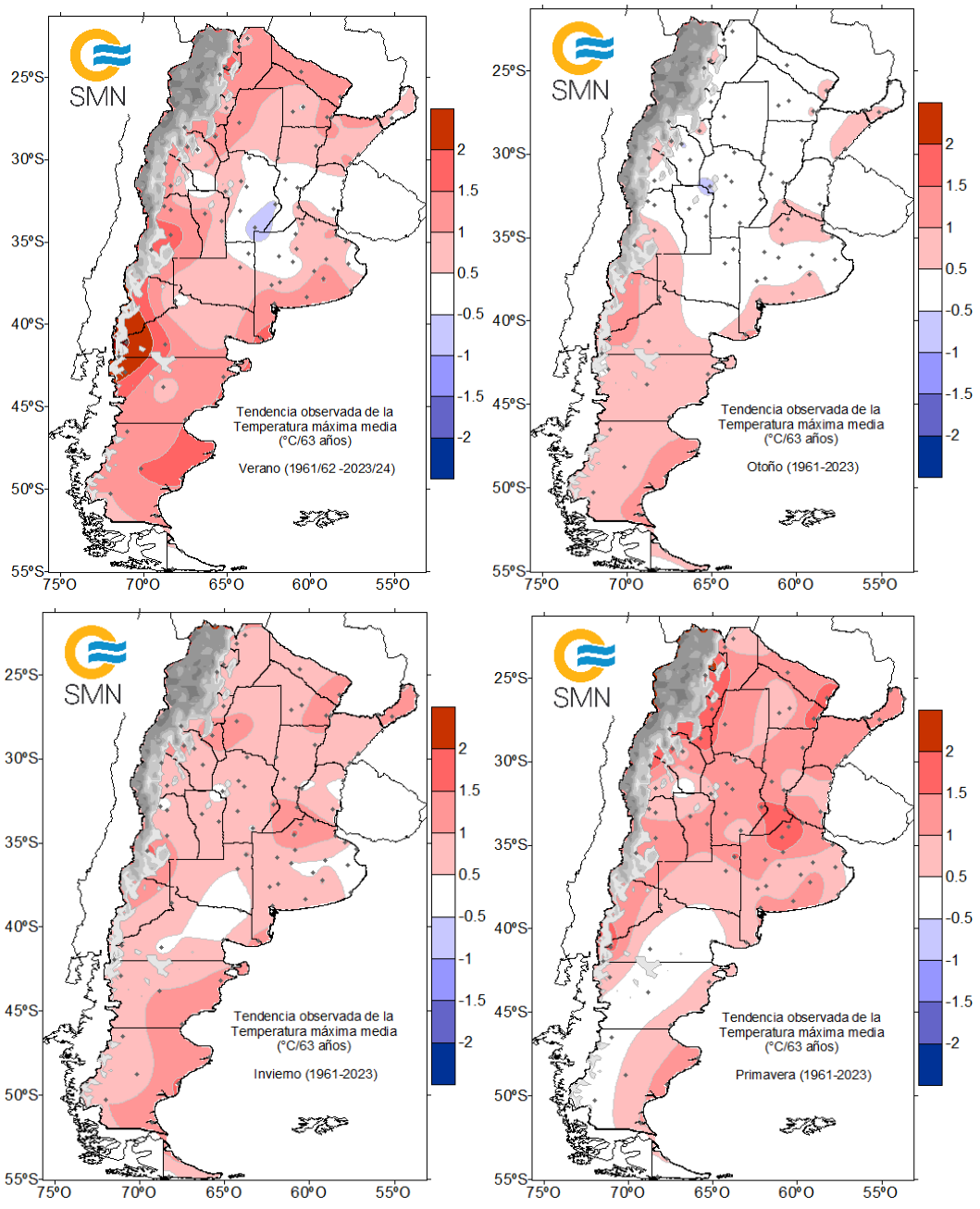


Figura 39. Tendencias de temperaturas máximas observadas en el verano (superior izquierda), el otoño (superior derecha), el invierno (inferior izquierda) y la primavera (inferior derecha) en el período 1961-2023. Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

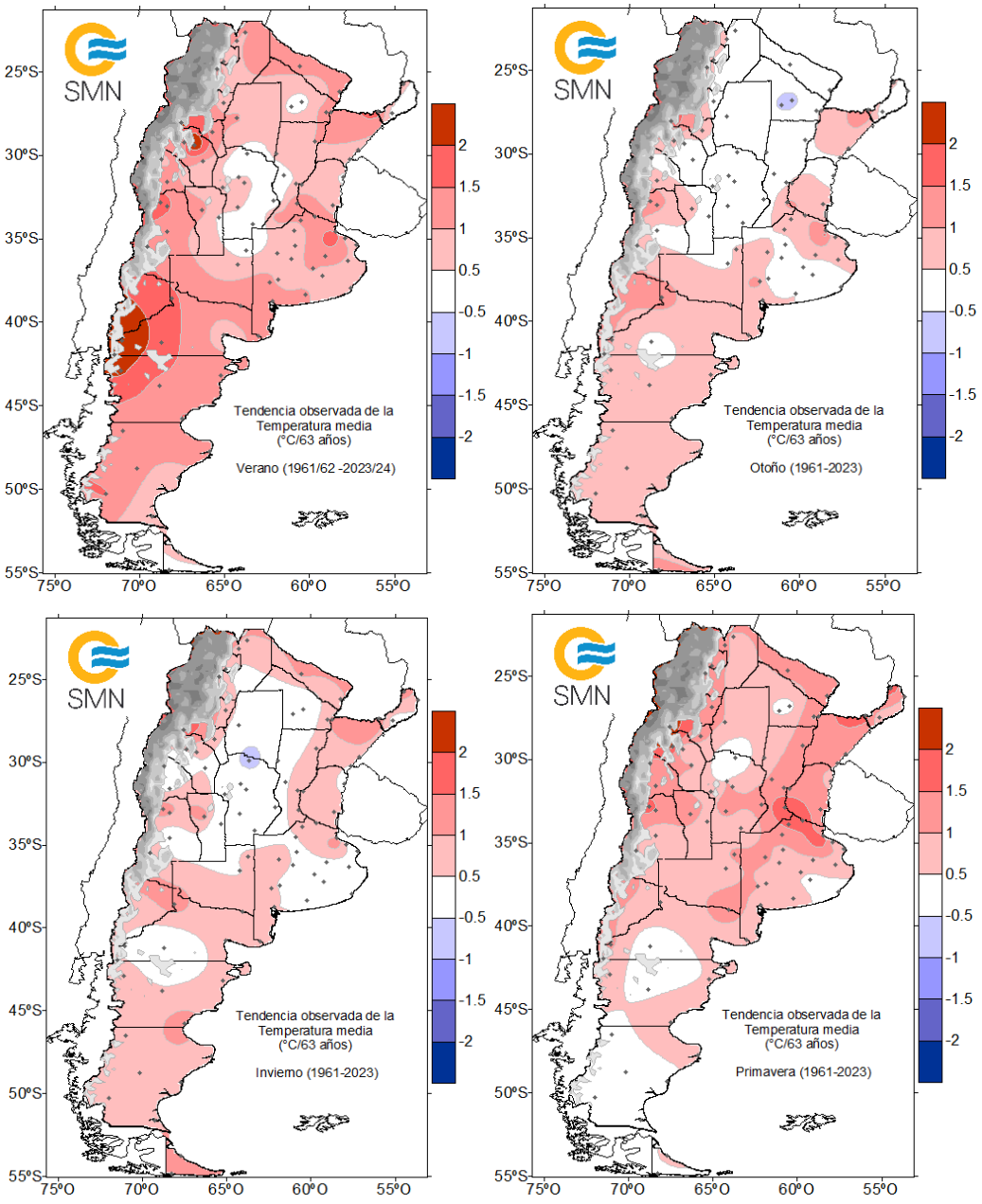


Figura 40. Tendencias de temperaturas medias observadas en el verano (superior izquierda), el otoño (superior derecha), el invierno (inferior izquierda) y la primavera (inferior derecha) en el período 1961-2023. Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

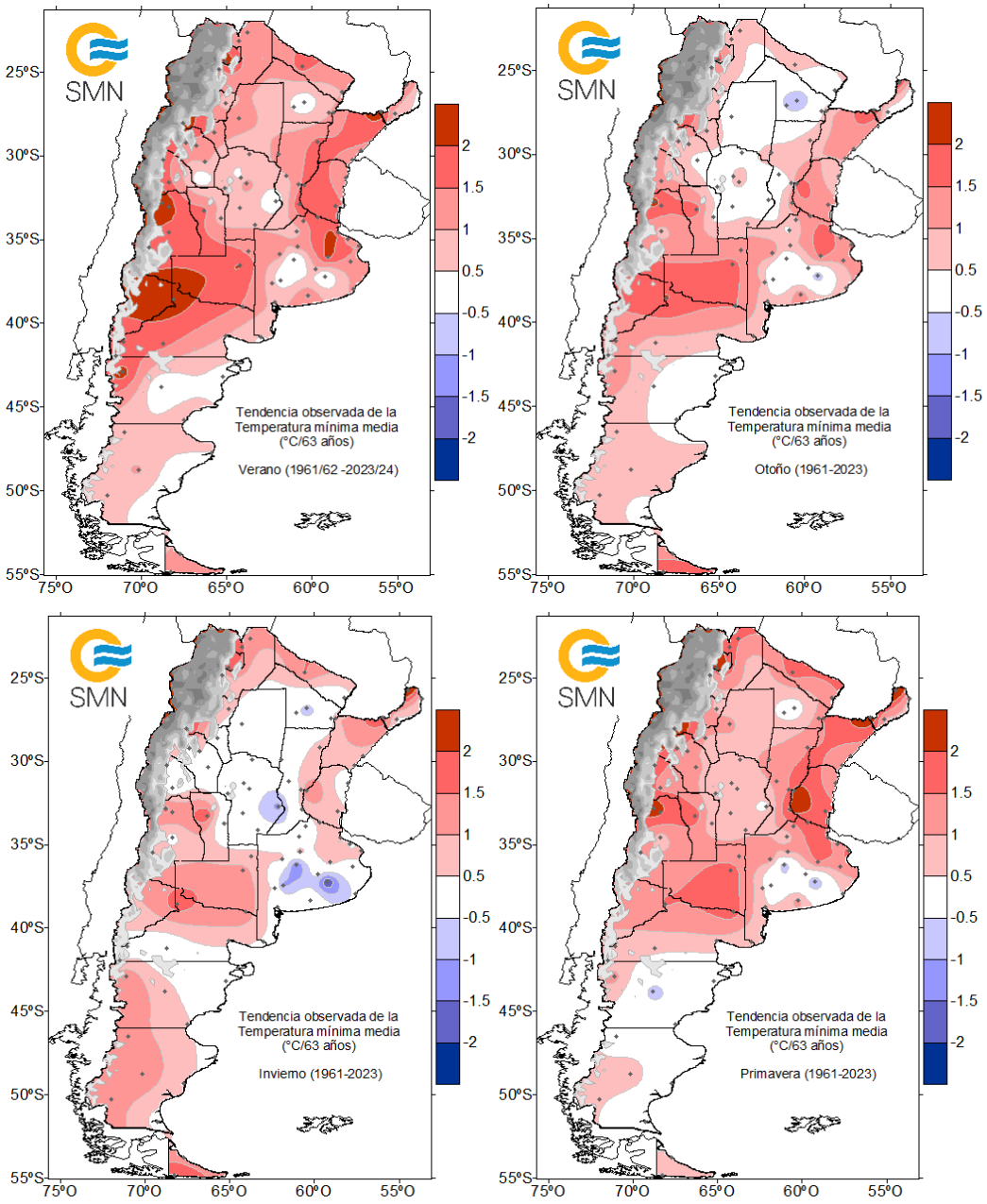


Figura 41. Tendencias de temperaturas mínimas observadas en el verano (superior izquierda), el otoño (superior derecha), el invierno (inferior izquierda) y la primavera (inferior derecha) en el período 1961-2023. Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

Los valores máximos alcanzados para el verano y la primavera muestran un aumento de 1,5 °C en 63 años de registro (Figura 39 panel superior izquierdo e inferior derecho) para la zona de El Rincón, Bahía Blanca hasta Quequén. Las tendencias observadas de temperatura media muestran registros similares con aumentos de 1 °C en 63 años para el verano (Figura 40 panel superior izquierdo) y la primavera (panel inferior derecho), y sin tendencias para el otoño (panel superior derecho) y el invierno (Figura 40 panel inferior izquierdo), excepto para la región de El Rincón donde el aumento fue también de 1 °C en 63 años. Finalmente, para las temperaturas mínimas se pueden apreciar tendencias positivas, aumentos para el

verano (panel superior izquierdo), el otoño (panel superior derecho) y la primavera (inferior derecho) con valores de 1 °C en los 63 años del registro, pero durante el invierno (Figura 41 panel inferior izquierdo) la tendencia es neutra, salvo para la región de Mar del Plata donde es negativa con una disminución de -1 °C. Esto indicaría que durante el invierno se registraron temperaturas mínimas más bajas (-1 °C) del promedio, mientras que para el resto de las regiones, se registraron aumentos de temperaturas medias y de las temperaturas máximas de entre 1 y 1,5 °C en los 63 años del registro. Cabe mencionar que estas tendencias positivas (tanto de los valores medios como de los valores máximos y mínimos se dan en la temperatura atmosférica), tienen gran impacto en la temperatura del aire, en distintos componentes de la biodiversidad, en las actividades que se desarrollan sobre las costas y en el ecosistema marino (Henson et al., 2017; IPCC, 2019). También, tienen gran influencia en otras variables como la presión y el viento, que de forma no lineal afectan la temperatura del agua, las corrientes, el oleaje y los procesos de erosión en la FCB. Esto genera efectos sobre la morfología costera, la estabilidad de las playas, la exposición a inundaciones y la vulnerabilidad de las infraestructuras y usos y actividades del área.

- **Presión**

La complejidad inherente al campo de presión atmosférica, caracterizado por variaciones en múltiples escalas temporales asociadas a forzantes diurnos, sinópticos e interanuales, dificulta su análisis directo a partir de registros puntuales de estaciones meteorológicas. A ello se suma el desplazamiento espacial de los centros de altas y bajas presiones que afectan a la región, lo que limita la obtención de tendencias locales robustas. No obstante, los cambios en la temperatura mencionados anteriormente afectan los cambios de presión y, en atención a las tendencias positivas observadas en los últimos años (temperaturas medias, máximas y mínimas), es esperable que generen cambios en los campos de presión. De esta manera se espera que se produzcan variaciones en el posicionamiento de los centros de alta y bajas presiones, y por este motivo también en la distribución de los vientos (cambio en la dirección e intensidad). El desplazamiento del anticiclón del Atlántico Sur hacia el sur (Escobar et al., 2003), por ejemplo, trajo aparejado un aumento de las frecuencias de vientos del sector este y sudeste sobre el Río de la Plata (Simionato et al., 2005). También se prevén cambios en la FCB en cuanto a la dirección e intensidad del viento, y por ende, en el oleaje y el transporte litoral.

- **Precipitación**

La precipitación en la FCB se analiza a partir de los registros del SMN correspondientes a las estaciones de Viedma, Bahía Blanca, Mar del Plata y Villa Gesell (precipitaciones medias mensuales y extremas; Figura 42). Es importante destacar que las estaciones meteorológicas se localizan dentro del territorio de la FCB y no en el ecosistema marino, por lo que pueden no ser representativos para lo

que ocurre entre la línea de costa y la milla 12. Sin embargo, constituyen un insumo representativo para comprender la variabilidad de la precipitación en la zona. En escalas espaciales del orden de 10 kilómetros (OMM), la precipitación presenta una relativa coherencia espacial, por lo que los datos disponibles permiten inferir tendencias y patrones para la franja costera en su conjunto, aun reconociendo las limitaciones propias de la ausencia de mediciones directas sobre el ambiente marino.

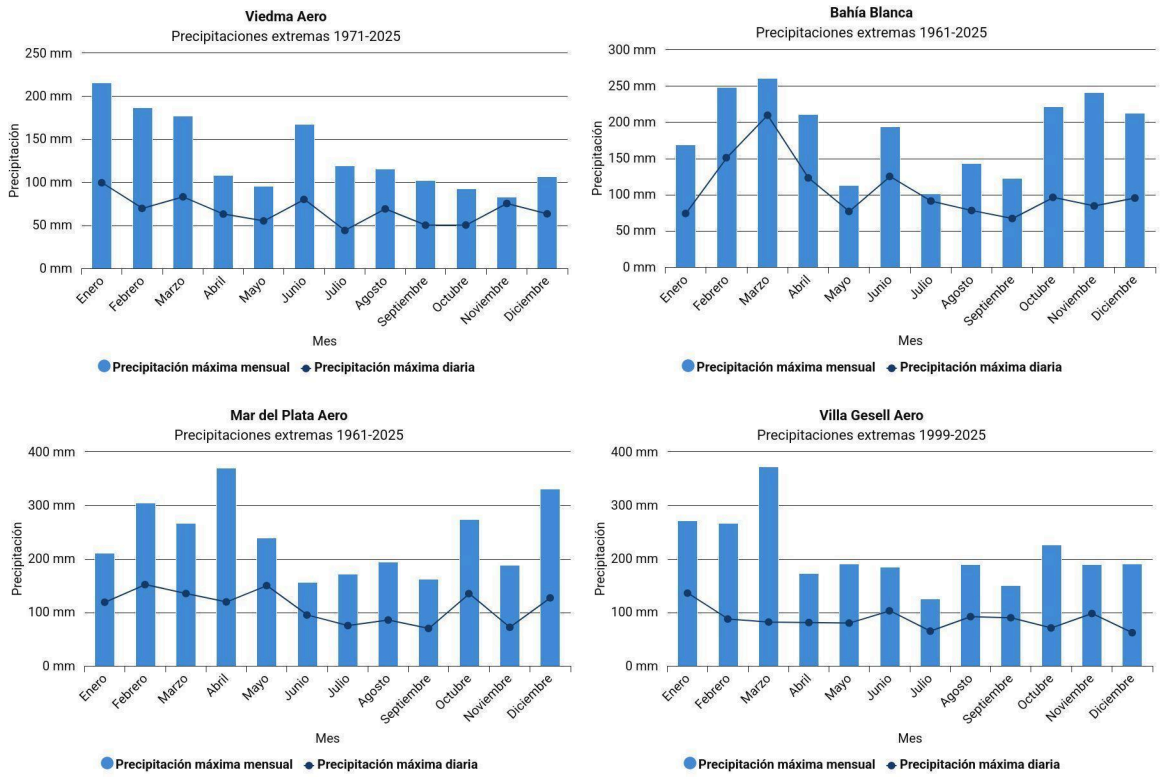


Figura 429. Precipitación media mensual (barras azules) y máxima diaria (línea azul) para las estaciones de Viedma (panel superior izquierdo, 1971-2025), Bahía Blanca (panel superior derecho, 1961-2025), Mar del Plata (panel inferior izquierdo, 1961-2025) y Villa Gesell (panel inferior derecho, 1999-2025). Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

Flores et al. (2024) realizaron una validación de los datos de precipitación de la estación automática de Villa Gesell con los de un pluviómetro manual. La estación automática que pertenece al SMN es de cubeta basculante y tiene una resolución de 0,2 mm con pasos de tiempo de 10 min. Se analizaron los datos comprendidos en el período entre 29 de abril de 2021 y el 30 de abril de 2023 y los resultados mostraron una buena correlación entre los registros diarios de la estación convencional versus los de la estación automática, siendo esta significativa al 95% de confianza, con un bajo coeficiente de inconsistencia (0,01) y un alto BIASS (0,82) que se toma como la relación entre la cantidad de eventos de lluvia registrados en la medición automática y la cantidad de eventos de lluvia registrados en la medición manual. BIASS = [cantidad de aciertos + falsos positivos] / [cantidad de aciertos + dato faltante], donde el valor=1 es el valor óptimo.

La tendencia de la precipitación para el período 1961–2023 muestra un patrón espacial diferencial en la FCB. Al norte de Bahía Blanca y al sur de Mar del Plata se aprecian disminuciones de hasta 50 mm en el sector comprendido al norte de Bahía Blanca y al sur de Mar del Plata, y aumentos leves (entre 25 y 50 mm) desde Pinamar hasta el Partido de la Costa (Figura 43).

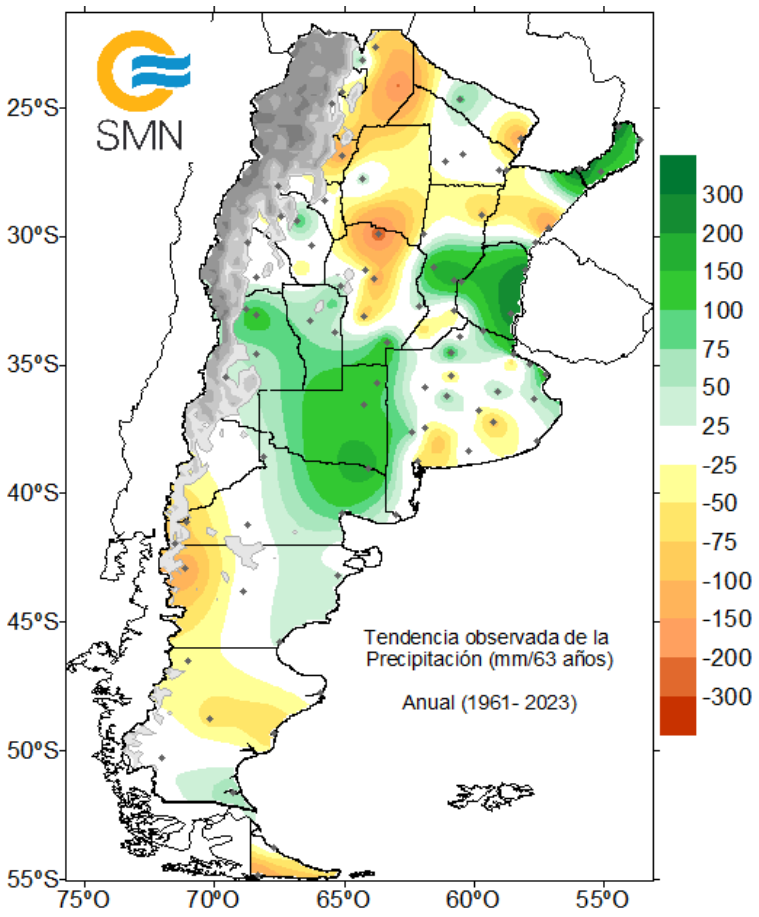


Figura 43. Tendencia anual observada de precipitación en el período 1961-2023. Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

El análisis estacional de la precipitación para el período 1961–2023 evidencia cambios diferenciales en los montos acumulados, con tendencias positivas y negativas que varían según la estación del año y el sector de la FCB considerado (Figura 441).

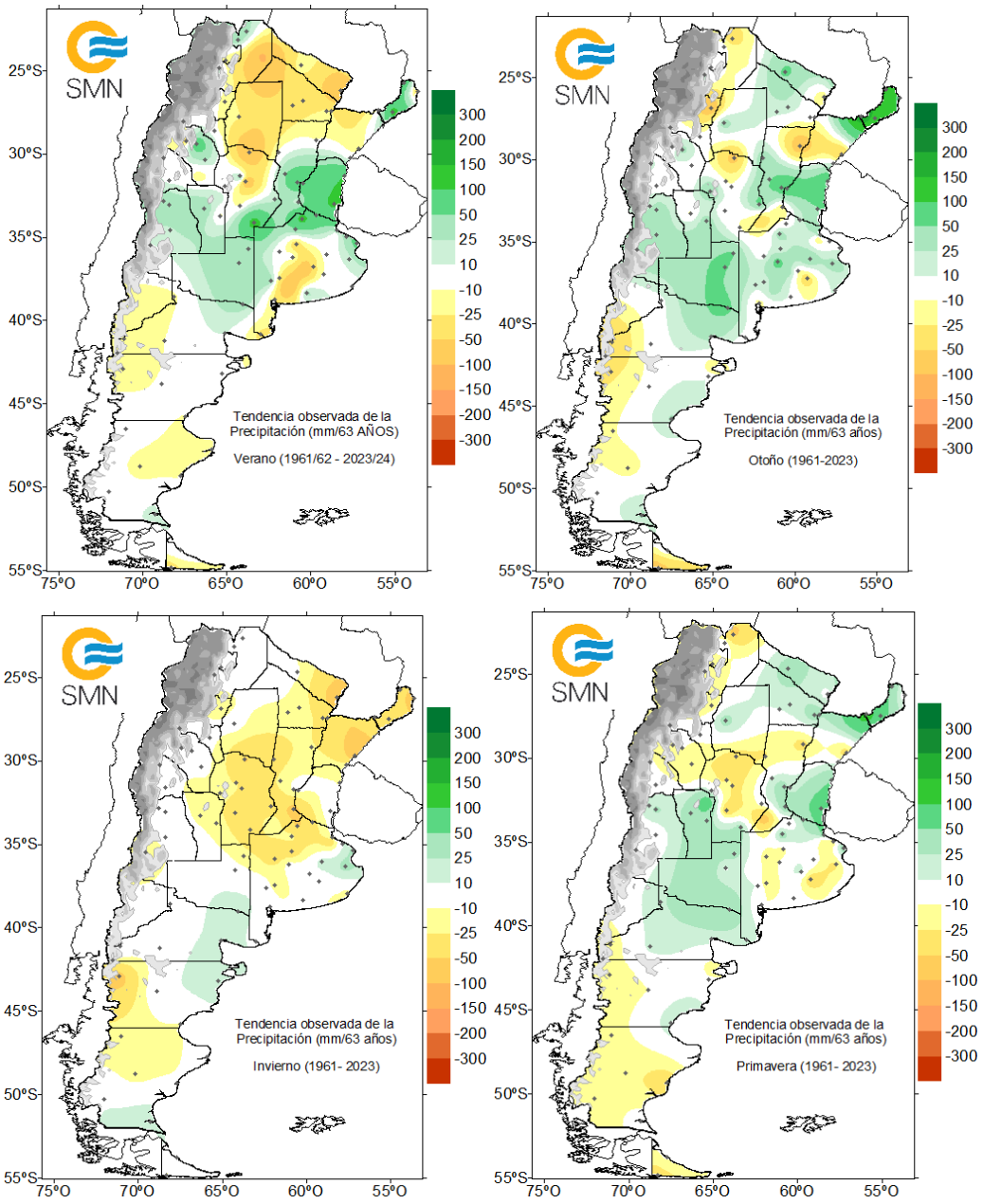


Figura 44. Tendencias observadas de precipitación para el verano (superior izquierda), otoño (superior derecha), invierno (inferior izquierda) y primavera (inferior derecha) en el período 1961-2023. Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

En la Figura 44, se puede apreciar que para el verano se detectaron disminuciones de precipitación en la región de El Rincón y Bahía Blanca con valores de -50 a -100 mm en los 63 años de registro, y aumentos de 10 a 25 mm en los 63 años de registros para la zona de Quequén y entre Pinamar y Punta Rasa. Para el otoño sólo se detallan aumentos de 10 a 25 mm en los 63 años de registros para la región que va desde Mar del Plata hasta el Partido de la Costa. Mientras que para el invierno, se registró un descenso de la precipitación de -10 a -25 mm en 63 años de registro en la región de Mar del Plata y aumentos en el mismo orden para el Partido de la Costa. Finalmente, para la primavera se pueden apreciar solo aumentos de 10 a 25 mm en los 63 años de registro para la región sur de El Rincón.

Cabe señalar que las variaciones en la precipitaciones registradas durante el período analizado tienen efectos directos sobre la dinámica hidrológica de los sistemas que desembocan en la FCB. El incremento de las precipitaciones se traduce en mayores caudales fluviales y en un aumento de la escorrentía superficial en los sectores costeros, procesos que favorecen la remoción de sedimentos y pueden intensificar los mecanismos de erosión asociados. Por otra parte, los valores medio presentado en las Figuras 43 y 44 son para el período 1961-2023, en el cual se dieron años secos y años húmedos (https://www.smn.gob.ar/clima/anomalia, Figura 45). Es importante mencionar que los valores medios (anuales o estacionales) bajos no muestran que durante momentos pueden ocurrir extremos de precipitación o eventos extraordinarios que según la literatura han aumentado en los últimos años.

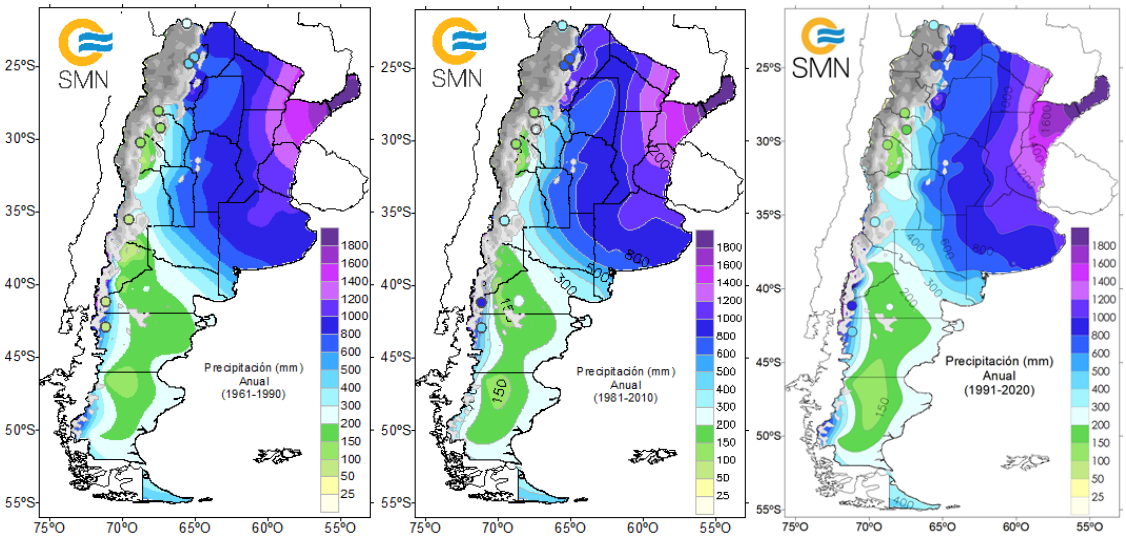


Figura 45. Valores medios anuales observados de precipitación para el período 1961-1990 (izquierda), 1981-2010 (centro) y 1991-2020 (derecha). Fuente: tomado de Servicio Meteorológico Nacional.

- **Viento (dirección e intensidad)**

El viento en superficie constituye una variable relevante para describir varios de los procesos que ocurren en la superficie del mar como el oleaje y, por ende, en el transporte litoral, el intercambio de gases y la dirección de las corrientes superficiales que advecta masas de agua, entre otras. Para describir los procesos sobre la FCB es necesario contar con información sobre el mar o cercana a la costa. En este sentido, se cuenta con información observada en las estaciones meteorológicas del SMN en Viedma, Bahía Blanca, Mar del Plata y Villa Gesell, pero, como se mencionó anteriormente, estas se encuentran dentro alejadas del ecosistema marino. Por ello, es posible utilizar información proveniente de reanálisis o de sensoramiento remoto. Existen herramientas disponibles y abiertas a la comunidad para acceder a estas mediciones

(https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-single-levels, https://www.windy.com/, https://www.windguru.cz/, entre otros).

Sin embargo, esa información satelital o de reanálisis requiere de validación con datos locales (*in situ*). El INA y el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), realizaron un exhaustivo informe sobre la validación de esta información para la zona de estudio (INA-IMFIA Informe D4.1_20191209). En dicho informe se utilizaron los datos del Climate Forecast System Reanalysis (CFSR 1979-2010 y del 2011-2018 de CFSv2) desarrollado por el Centro Nacional de Predicciones Ambientales de Estados Unidos (NCEP) que abarca el período 1979-2010, con una resolución espacial del dominio atmosférico de ~38 km y un paso temporal de 1 hora (Saha et al., 2010). La Figura 46 presenta el campo de intensidad promedio, el campo de la máxima desviación estándar calculada con paso anual, y el promedio de los máximos anuales. Se puede apreciar la diferencia entre los valores de intensidad del viento sobre el mar (7 y 7,5 m s^{-1}) y sobre el continente (4 y 5 m s^{-1}).

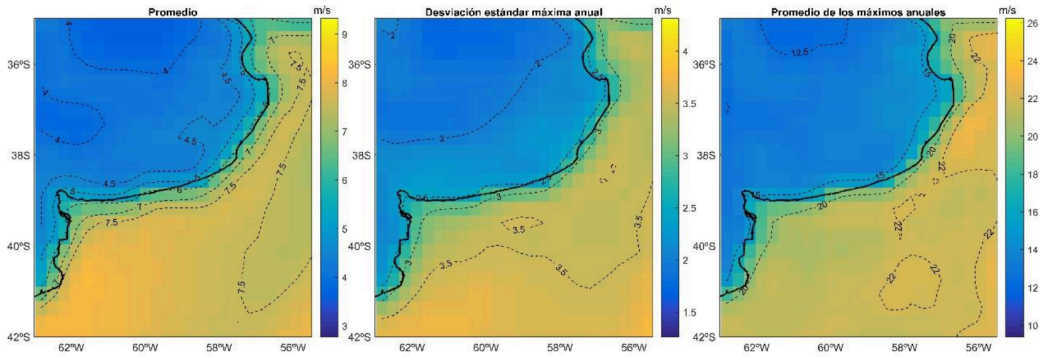


Figura 46. Campos medios de intensidad del viento para el período 1979-2010 con datos del Climate Forecast System Reanalysis, promedio (izquierda), desviación estándar máximo (centro) y promedio de los máximos anuales (derecha). Fuente: tomado de IMFIA-INA, 2019.

También para dicho informe se utilizaron datos provenientes de sensores remotos y se compararon ambos conjuntos de datos para estimar el error entre los mismos, donde se encontró que existe buen nivel de acuerdo entre el viento CFSR y la medición altimétrica en las regiones analizadas. Los resultados estadísticos muestran que el BIAS positivo varía entre 0,5 y 0,8 m s^{-1}, los errores RMSE entre 1,8 y 2,2 m s^{-1} y las correlaciones entre 0,76 y 0,82 (ver informe para mayor detalle). Por otro lado, para dicho informe los autores utilizaron los datos registrados en dos sitios dentro de la FCB, uno en el ingreso del estuario de Bahía Blanca (Torre Mareográfica Bahía Blanca, 2011-2014) y en el Puerto Quequén (2002-2014). La Figura 47 presenta las comparaciones entre los datos de CFSR en una estación localizada en el mar con los datos en Torre Bahía Blanca (izquierda) y con los datos de Quequén (derecha).

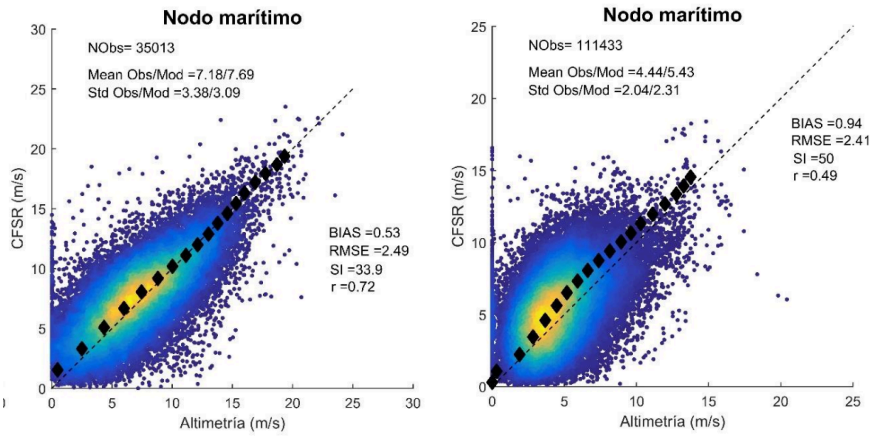


Figura 47. Viento Climate Forecast System Reanalysis en un nodo sobre el mar vs mediciones *in-situ* en Torre Bahía Blanca (izquierda) y Quequén (derecha). Fuente: tomado de IMFIA-INA, 2019.

Del análisis de la figura 474, se observa que en ambos sitios de monitoreo, Bahía Blanca y Quequén, los resultados provenientes de datos altimétricos son similares con los observados con una alta correlación. En dicho informe se realizó un análisis similar interpolando los nodos o sitios del CFSR dentro del continente mostrando un acuerdo más bajo por lo que los reanálisis o datos de altimetría dentro del continente podría no ser representativo del sector costero-marino. Luego, utilizando nodos simulados sobre el sector costero-marino, pero validados con la información observada (remota, reanálisis e in situ), se generaron figuras de intensidad y dirección del viento para distintas zonas. En la Figura 48 se presenta la rosa de los vientos para 6 sitios a lo largo de la FCB.

Las intensidades de mayor ocurrencia se ubican en el rango 6 a 10 m s^{-1}. Los vientos más intensos, preponderantemente en el rango 10 a 20 m s^{-1}, se presentan en general con componentes Sudoeste desde Pehuén-Co hasta Mar del Plata y Sur desde Mar del Plata a Mar del Tuyú. En cuanto a la dirección del viento se observa que en el sudoeste del tramo costero (Pehuén-Co y Monte Hermoso) predominan vientos del noroeste y hacia el tramo medio (entre el Arroyo Los Gauchos y Arenas Verdes) vientos hacia el norte. Luego, desde Miramar hasta Camet Norte, junto con las componentes norte comienzan a predominar componentes hacia el noreste. En el tramo costero restante, entre Mar de las Pampas y Mar del Tuyú las componentes predominantes son las del nornordeste.

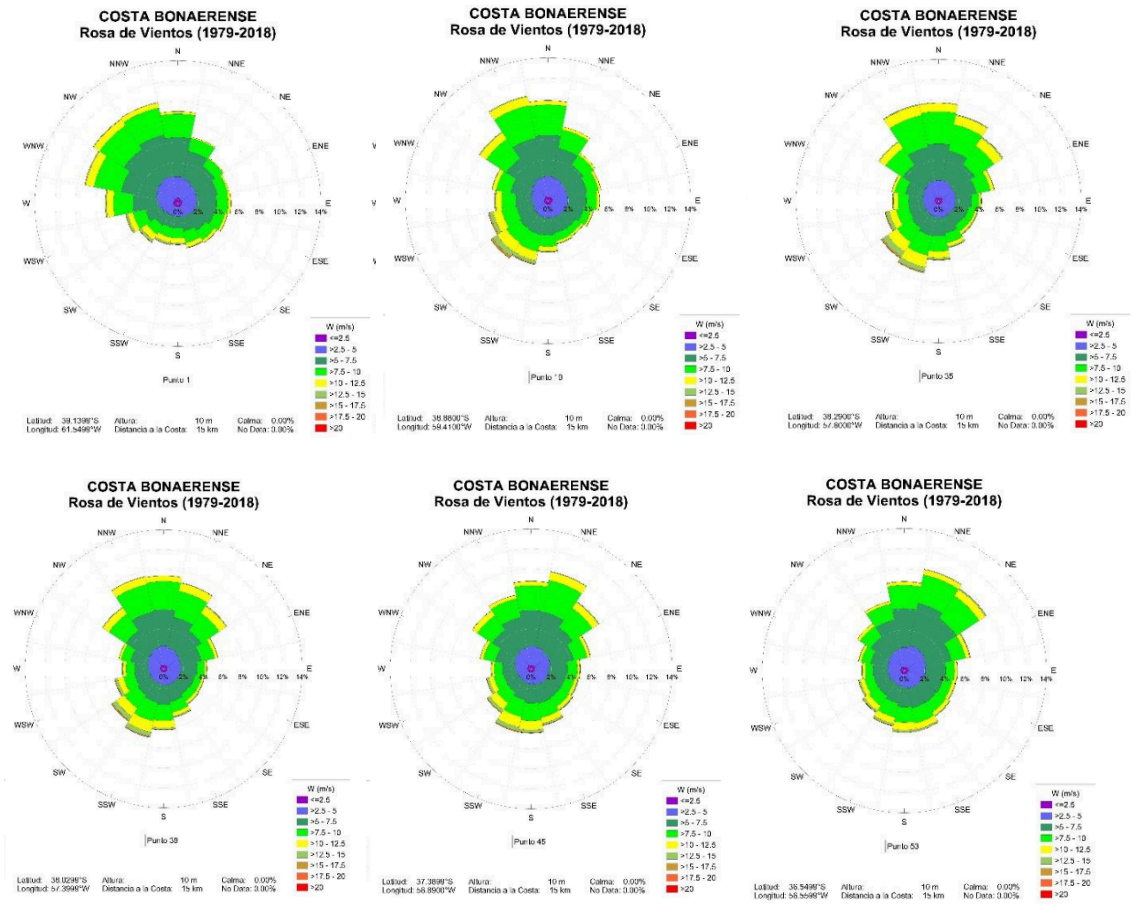


Figura 48. Rosa de viento en nodos o boyas virtuales sobre el mar frente a Pehuén-Co (superior izquierda), San Cayetano (superior centro), Chapadmalal (superior derecha), Mar del Plata (inferior izquierda), Mar de las Pampas (inferior centro) y Mar del Tuyú (inferior derecha). Fuente: tomado de IMFIA-INA, 2019.

Finalmente, en la FCB también es importante la brisa (tierra-mar / mar-tierra) que se da particularmente durante el verano en donde la diferencia térmica entre el continente y el mar es más marcada y genera diferencias de presión que se traducen en este viento local.

Variables oceanográficas (variabilidad espacio-temporal y tendencias)

- **Temperatura del agua**

Como se señaló previamente, dentro de las 12 mn no hay disponibilidad de series temporales continuas de variables oceanográficas en el dominio costero de la FCB. En consecuencia, el análisis de la variabilidad espacio-temporal de la temperatura del agua se sustenta en la integración de diferentes fuentes de información, que incluyen registros *in situ* provenientes de la red BaRDO (INIDEP), y de productos de reanálisis y datos derivados de sensores remotos.

La Base Regional de Datos Oceanográficos (BaRDO) del INDEP proporciona información de temperatura y salinidad observada a partir de perfiles CTD y de

agua colectada en botellas (Catálogo INIDEP). Asimismo, confeccionó el Atlas de temperatura y salinidad para el océano Atlántico Sudoccidental con la información disponible (Baldoni et al., 2015) de donde se extrajeron las figuras que se muestran a continuación. La Figura 49 muestra la TSM para los períodos cálidos (enero, febrero, marzo) y fríos (agosto y septiembre).

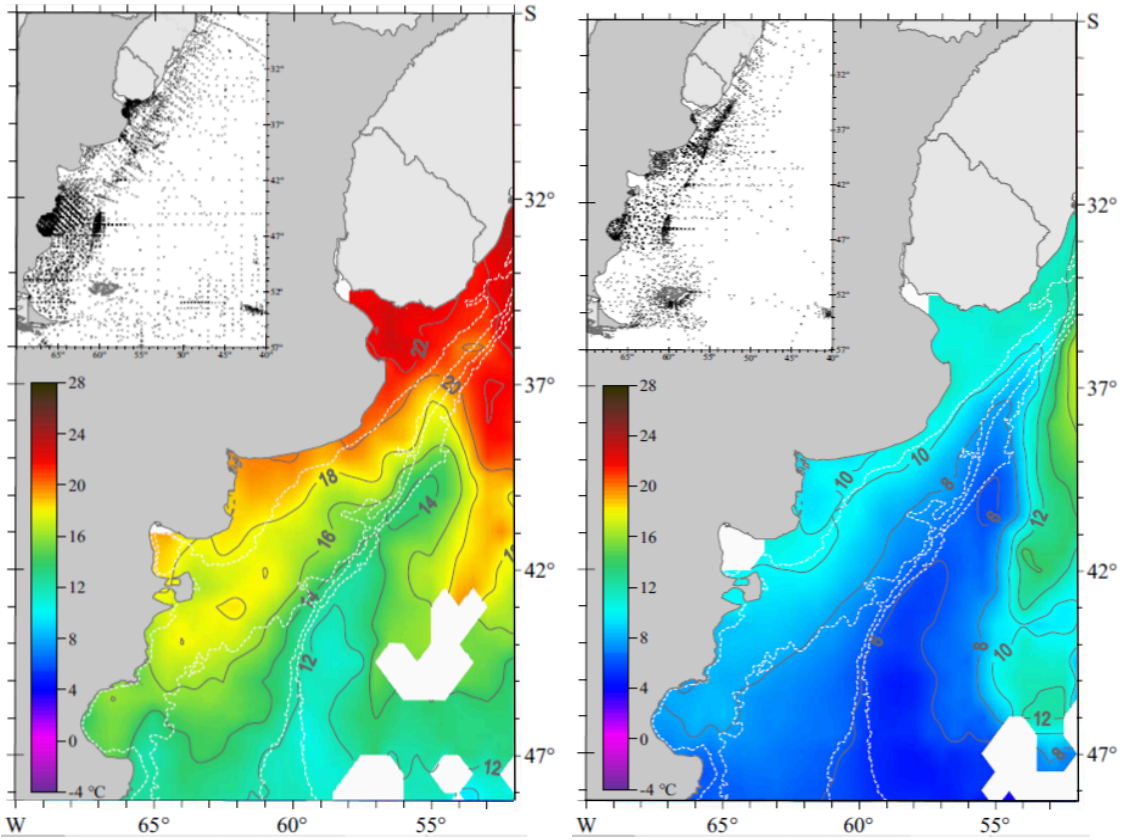


Figura 49. Promedios climatológicos de temperatura superficial del mar para el periodo cálido (izquierda) y periodo frío (derecha). Fuente: tomado de BaRDO, INIDEP, 2015.

En el área de estudio se observa un marcado contraste estacional en la temperatura superficial del mar. Durante el período cálido se registra un gradiente latitudinal bien definido, con valores que varían aproximadamente entre 18 °C en el sector sur y 22 °C en el sector norte. En invierno, en cambio, las temperaturas se tornan más homogéneas a lo largo de la franja costera, con valores cercanos a los 10 °C.

Verón et al. (2016) analizaron la variación de la TSM en el sector noreste de la provincia de Buenos Aires (Partido de La Costa, Pinamar y Villa Gesell) durante 10 años de registros satelitales mensuales (2003-2013) correspondiente a la serie del satélite-sensor Aqua-MODIS (Figura 50). Del análisis de la figura se puede apreciar que durante los meses de julio, agosto y septiembre las temperaturas son inferiores a los 13°C (meses fríos) y durante los meses de enero, febrero y marzo las temperaturas son superiores a 19°C (meses cálidos); el mes de febrero se identifica como el mes más cálido para la región analizada. Durante los meses fríos, las isotermas se orientan paralelas a la línea de costa. En cambio durante los meses

cálidos, se ubican perpendiculares. En toda el área, el periodo de enfriamiento abarca los meses de marzo a agosto, y el de calentamiento de septiembre a febrero. El período de menor amplitud térmica es de mayo a agosto, y el de mayor amplitud térmica de octubre a diciembre, coincidiendo con el periodo de transición de frío a cálido.

Por otro lado, la temperatura a 10 m de profundidad (Figura 51) muestra valores similares para el período cálido, mientras que disminuyen para el período frío. A mayor profundidad, 20 m (Figura 52) y 30 m (Figura 53), para los períodos cálidos (izquierda) la temperatura disminuye a 20 °C y 18 °C, respectivamente. Mientras que para el período frío (derecha) los valores se mantienen entre 9 °C y 10 °C. Esto muestra como el agua costera suele ser homogénea estando mezclada entre la superficie y el fondo para la época fría, mientras que durante el verano suele presentar una termoclina con temperaturas mayores cercana a la costa y la superficie.

Con esta información también es posible realizar campos verticales de la temperatura y de la salinidad para diferentes transectas. La Figura 54 muestra la temperatura para el período cálido (panel izquierdo) y frío (panel derecho) a 36,25°S (panel superior), a 38,25°S (panel central) y a 39,75°S (panel inferior). Emergen de la figura rasgos importantes de mencionar, en primer lugar para la época cálida, la temperatura en superficie es mayor en la región norte de la FCB (22°C), y disminuye paulatinamente hacia el sur llegando a los 19°C. Luego con mayores profundidades el agua pasa a ser más fría y homogénea entre las tres regiones, llegando a los 8°C sobre la plataforma. Para el período frío, las temperaturas en la región de la FCB suelen estar en los 10°C sin una marcada distribución vertical. El agua como se mencionó está mezclada y es homogénea.

En la zona de El Rincón durante el invierno, las temperaturas de superficie oscilan entre 8 y 10 °C para la región costera y entre 6 y 8 °C para la plataforma media. Por su parte, cerca del fondo, las aguas a lo largo de la costa son más cálidas (12 °C) y las temperaturas superficiales y del fondo son similares (6 a 8 °C) a las de la plataforma media, lo que indica la importancia del proceso de mezcla vertical en esa zona (Reiter et al., 2022). En primavera, la temperatura superficial aumenta hasta 16 °C cerca de la costa, mientras que durante el verano, la temperatura en el área de El Rincón se distribuye homogéneamente en la vertical, con valores altos (20 °C) desde la costa hasta la isobata de 50 m, donde se observa un gradiente bien marcado. Finalmente, en otoño, la temperatura disminuye a 14-16 °C cerca de la costa, la columna de agua del golfo San Matías es claramente visible (con temperaturas más altas), y la homogeneidad vertical y el gradiente horizontal observados en verano se mantienen.

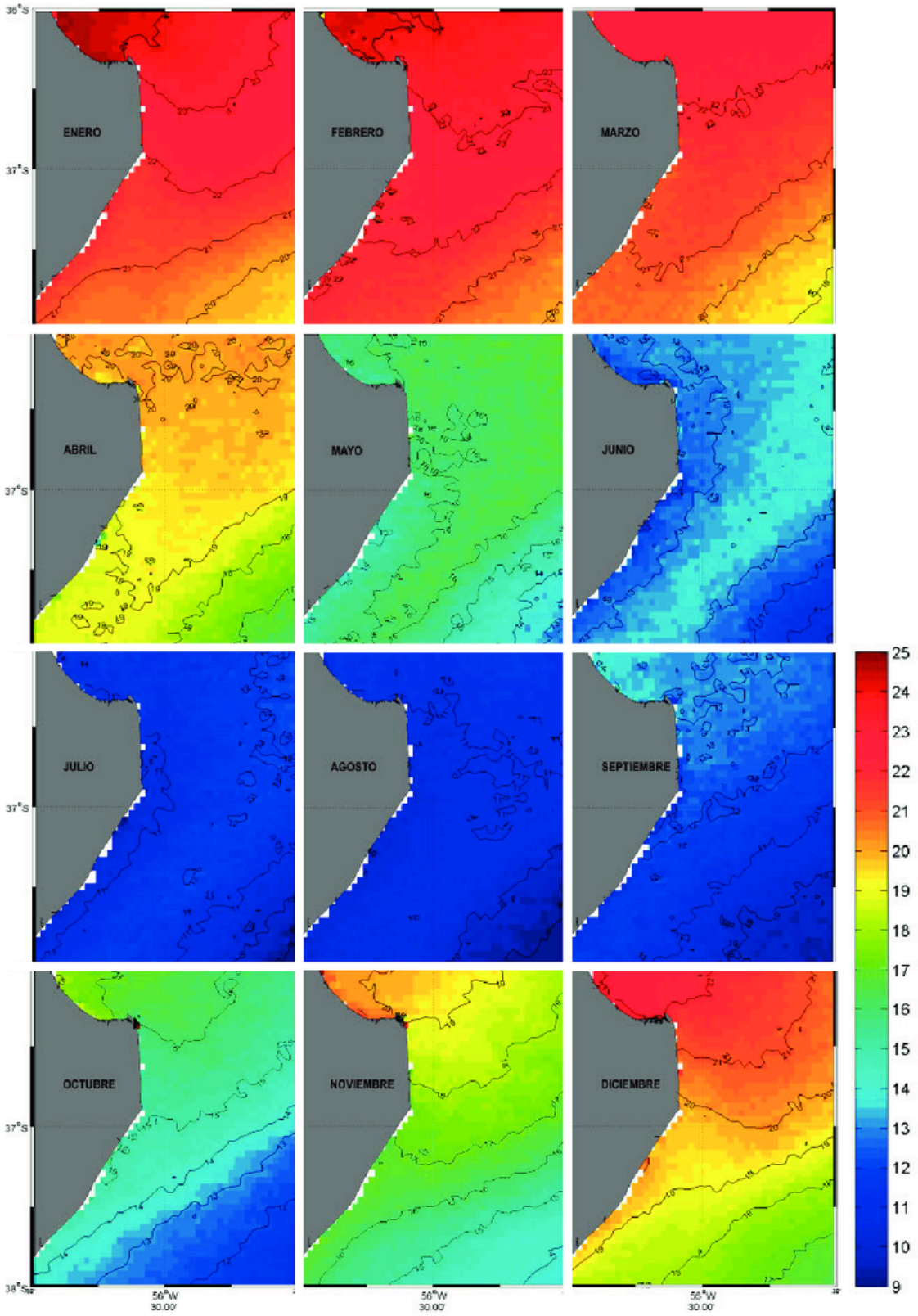


Figura 50. Promedios climatológicos mensuales de la temperatura superficial del mar (período 2003-2013) para el litoral noreste de la provincia de Buenos Aires. Las isotermas se graficaron cada 1°C. Fuente: tomado de Verón et al., 2016.

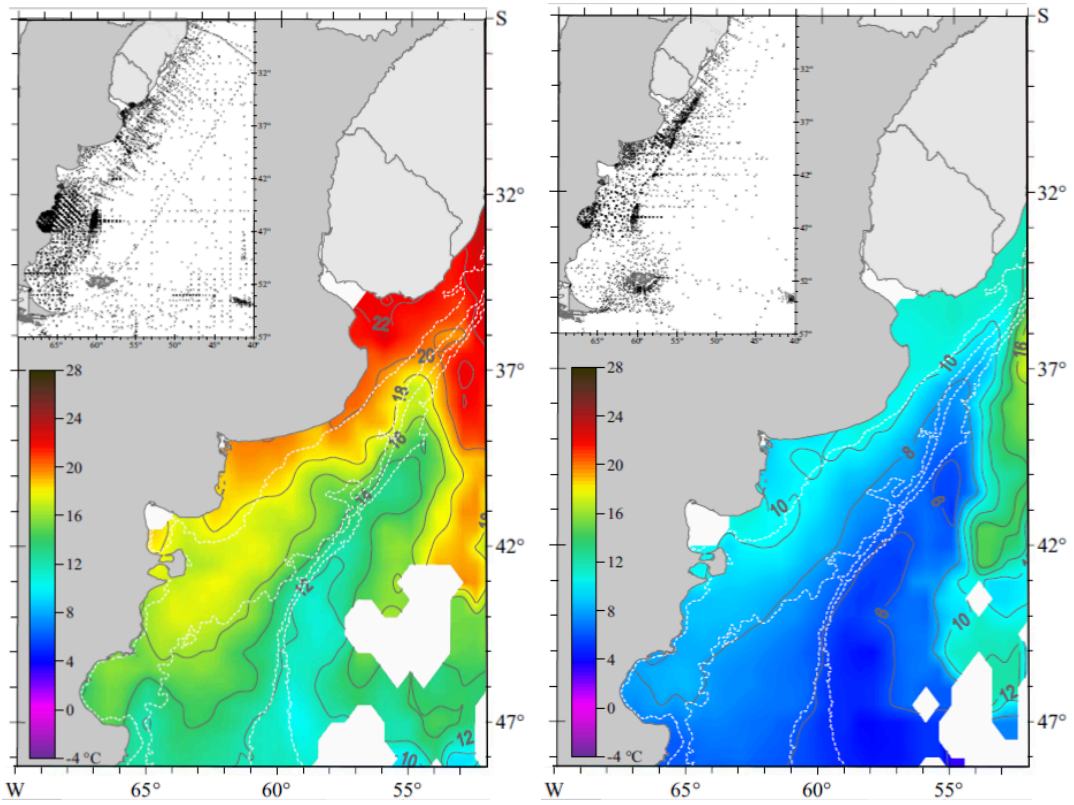


Figura 51. Promedios climatológicos de temperatura a 10 m para el período cálido (izquierda) y período frío (derecha). Fuente: tomado de BaRDO, INIDEP, 2015.

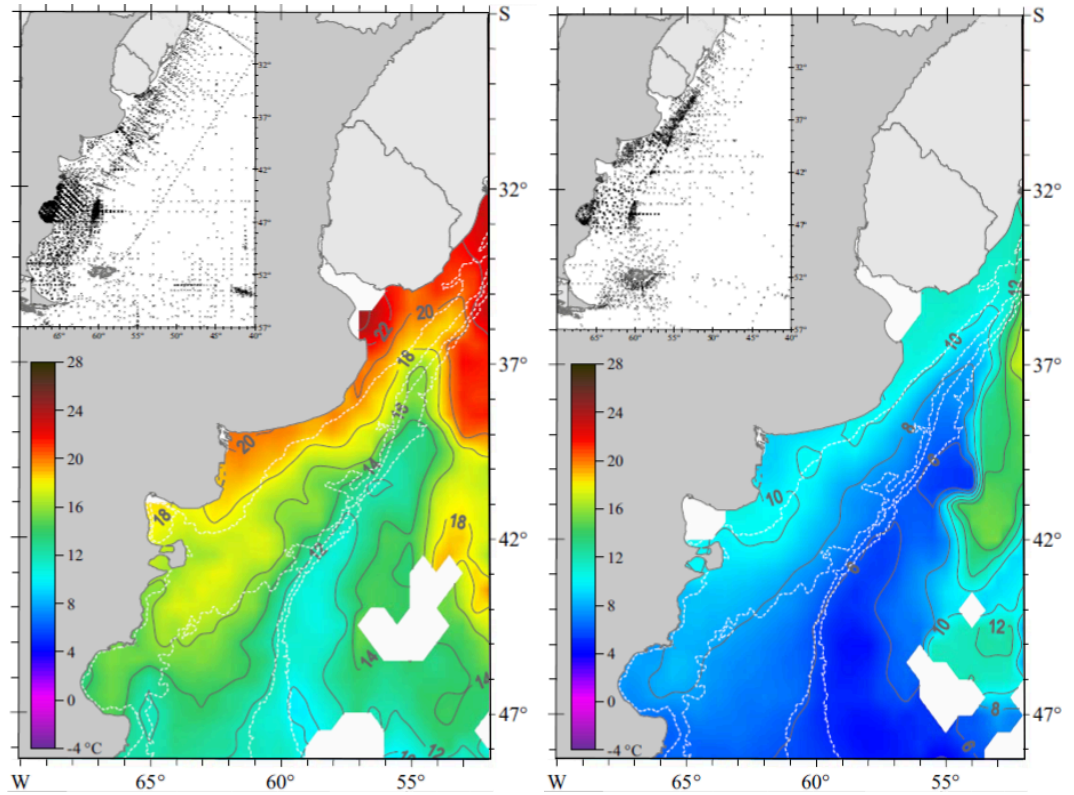


Figura 52. Promedios climatológicos de temperatura a 20 m para el período cálido (izquierda) y período frío (derecha). Fuente: tomado de BaRDO, INIDEP, 2015.

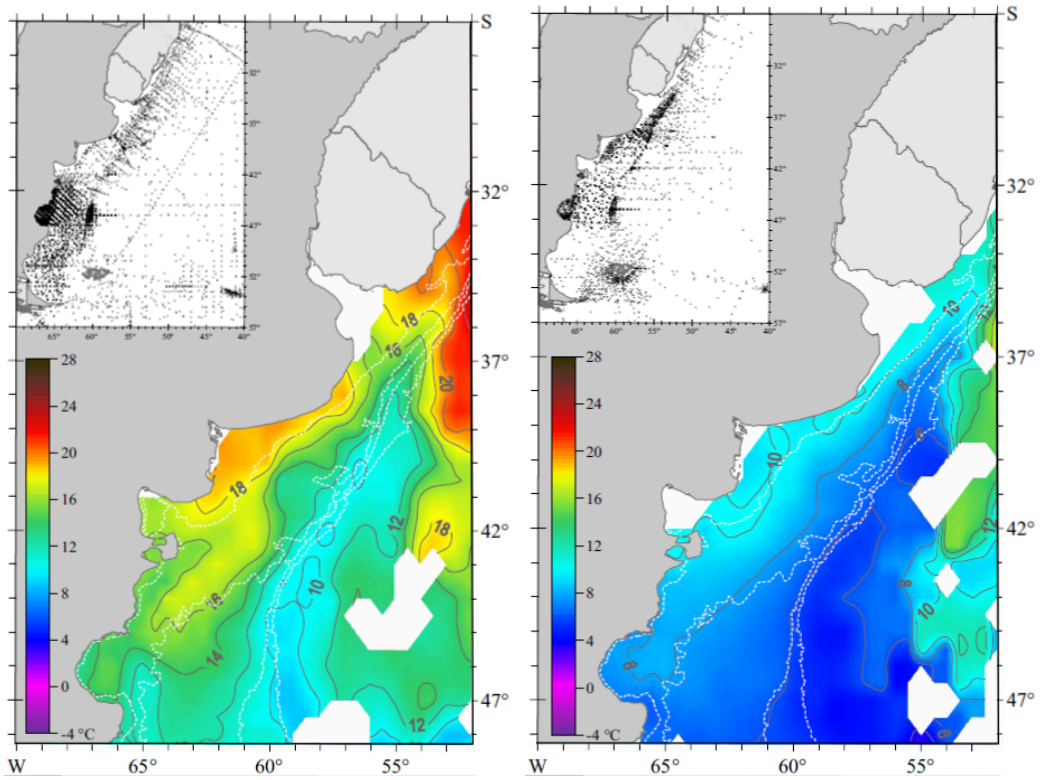


Figura 53. Promedios climatológicos de temperatura a 30 m para el período cálido (izquierda) y período frío (derecha). Fuente: tomado de BaRDO, INIDEP, 2015.

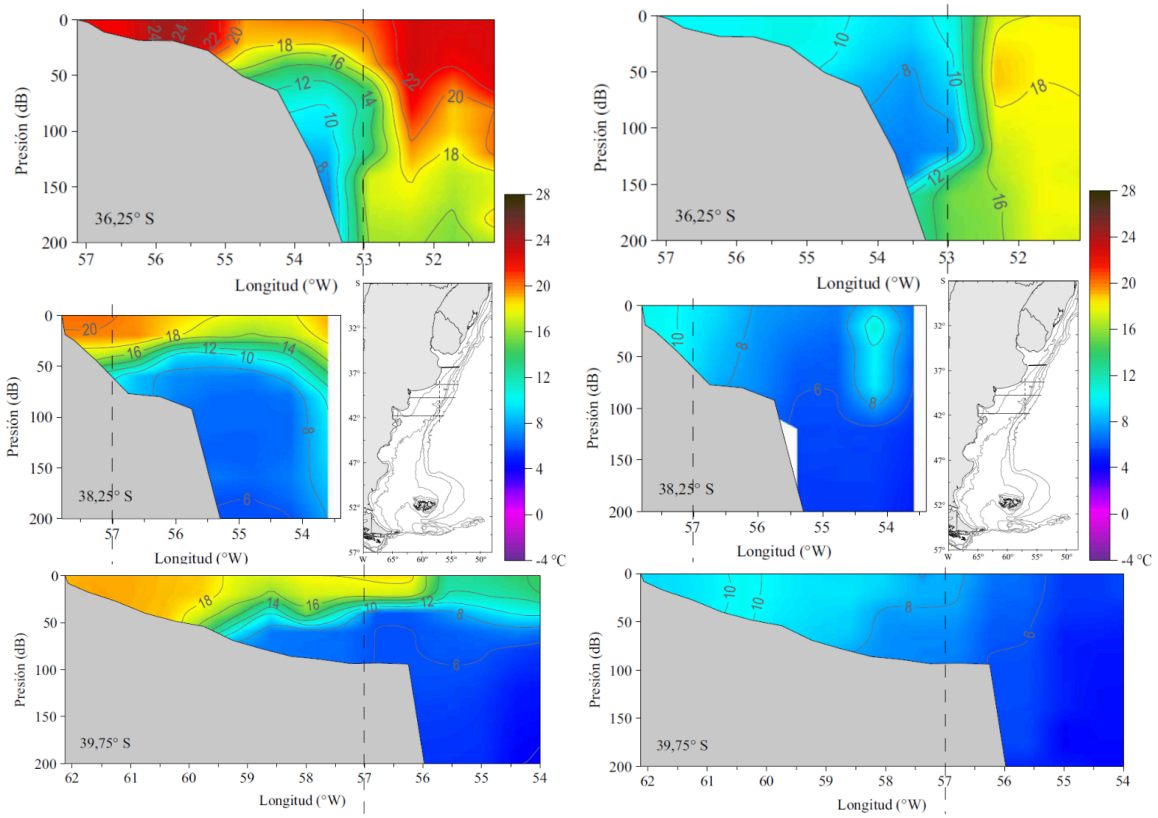


Figura 54. Distribución vertical de temperatura para el período cálido (izquierda) y frío (derecha) a 36,25°S (panel superior), a 38,25°S (panel central) y a 39,75°S (panel inferior). Fuente: tomado de BaRDO, INIDEP, 2015.

Otros estudios realizados por Allega (2013) evidencian la variabilidad mensual y diurna de la TSM en San Clemente del Tuyú (sector norte), Aguas Verdes (sur) y Punta Médanos (centro) para el año 2009 (Figura 55). Los datos provienen de imágenes satelitales obtenidas a través del sitio web Ocean Color de la NASA. Capturados por el sensor MODIS a bordo del satélite Aqua. Es posible apreciar la variabilidad estacional, con temperaturas mayores durante el verano y menores en el invierno.

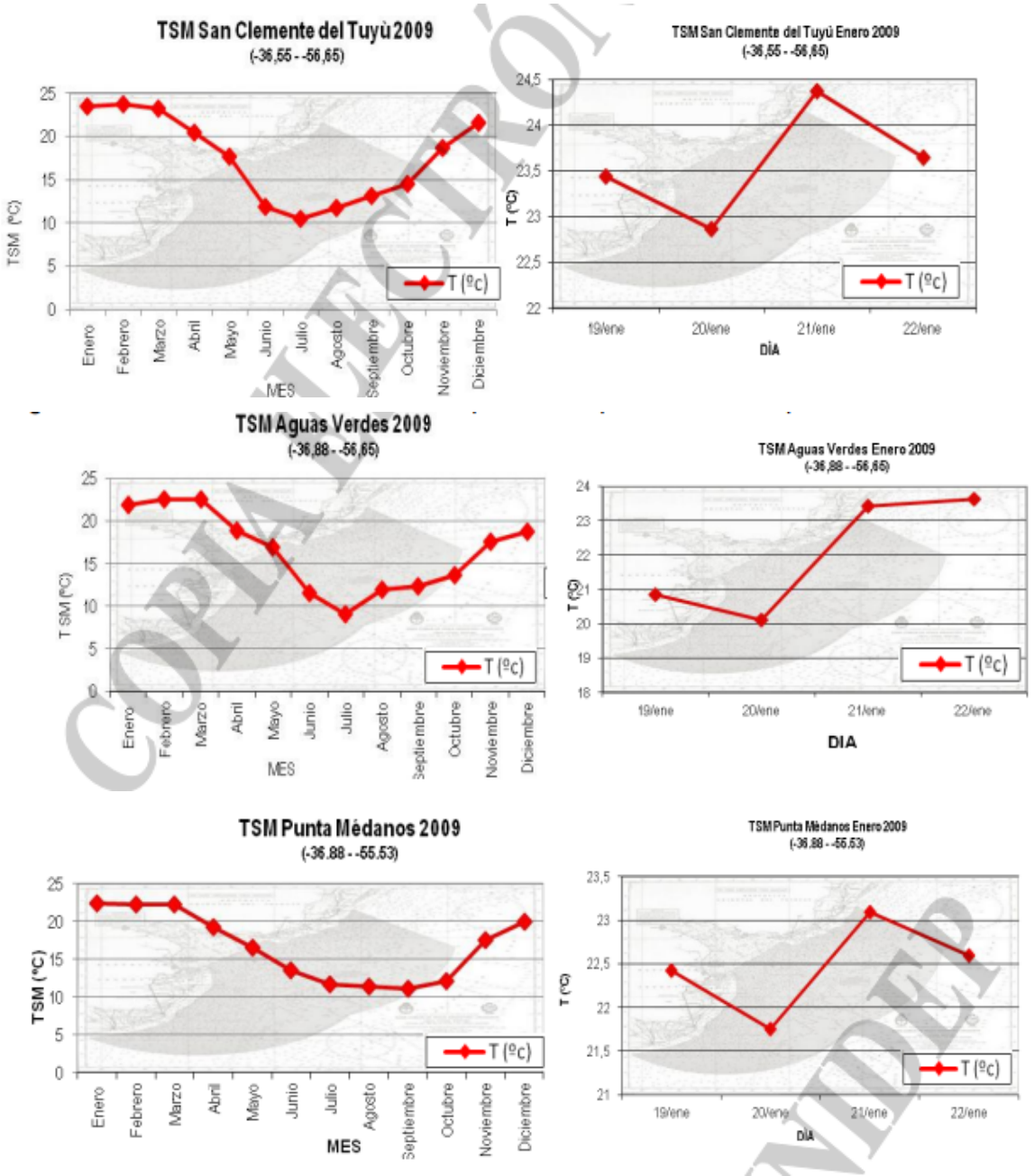


Figura 55. Variación mensual de la temperatura superficial del mar (izquierda) y diurna (derecha) para San Clemente del Tuyú (Arriba), Aguas Verdes(Centro) y Punta Médanos (Abajo). Fuente: tomado de Allega, 2013.

- **Salinidad**

A partir de BaRDO (INIDEP) se elaboraron los promedios anuales de salinidad superficial (Figura 56, panel superior izquierdo) a 10 m (panel superior derecho), a 20 m (panel inferior izquierdo) y a 30 m de profundidad (panel inferior derecho) donde es posible visualizar leves cambios de la salinidad en la vertical en el ecosistema marino de la FCB. En la región norte se observa una marcada influencia de aguas de menor salinidad asociadas al aporte del Río de la Plata, con valores superficiales del orden de 25–30 ups y que pueden extenderse hasta aproximadamente los 20 m de profundidad, donde la salinidad alcanza valores cercanos a 32 ups. Hacia el sector sur, predominan aguas de mayor salinidad (≈33,5 ups) vinculadas al ingreso de masas de agua provenientes del golfo San Matías y de la plataforma continental. En esta zona, particularmente en el área de El Rincón, la estructura halina también se ve modificada por los aportes fluviales de los ríos Negro y Colorado, generando gradientes horizontales y verticales que reflejan la interacción entre procesos de escala regional y descargas continentales.

La Figura 57 muestra una sección transversal de la salinidad para el período cálido (izquierda) y frío (derecha) a los 36,25°S (panel superior), y un promedio anual para los 38,25°S (panel central) y a los 39,75°S (panel inferior). Es posible apreciar que en la región norte de la FCB (panel superior) el agua está influenciada por la descarga del Río de la Plata y presenta bajas salinidades para el período cálido -menores a 25 ups- y para la época fría -menores a 30 ups-, lo que denota también la variabilidad de la pluma de agua dulce (Simionato et al., 2004). Posteriormente la salinidad aumenta hacia el interior del mar alcanzando los 34 ups. Para las transectas en la región media -cercana a Mar del Plata- y en la región sur -El Rincón- el promedio anual de salinidades muestra valores más homogéneos cercanos a los 33,6 ups para la FCB mezclados verticalmente.

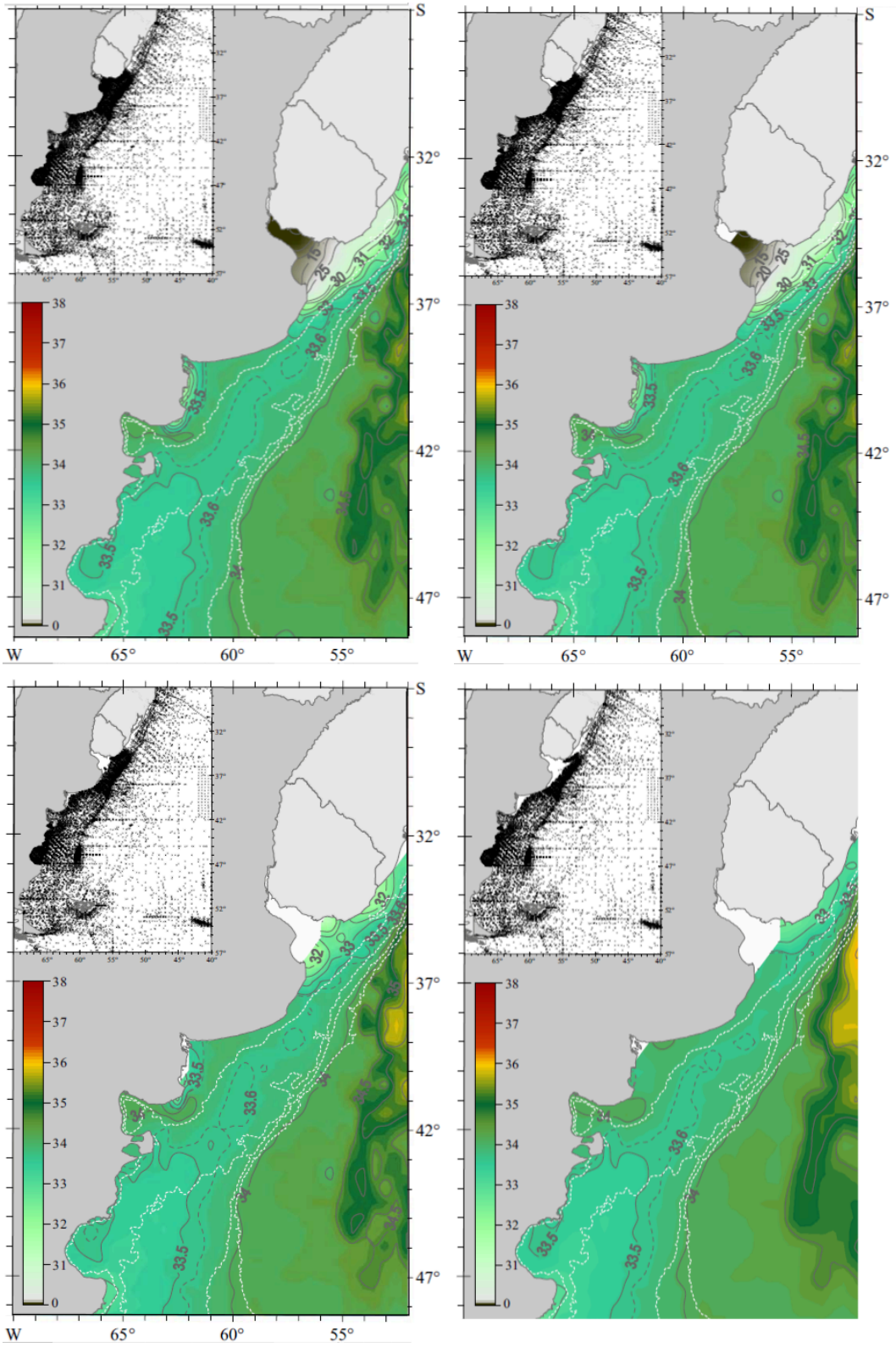


Figura 56. Promedio anual de salinidad superficial (panel superior izquierdo), a 10 m (panel superior derecho), a 20 m (panel inferior izquierdo) y a 30 m (panel inferior derecho) de profundidad. Fuente: tomado de BaRDO, INIDEP, 2015.

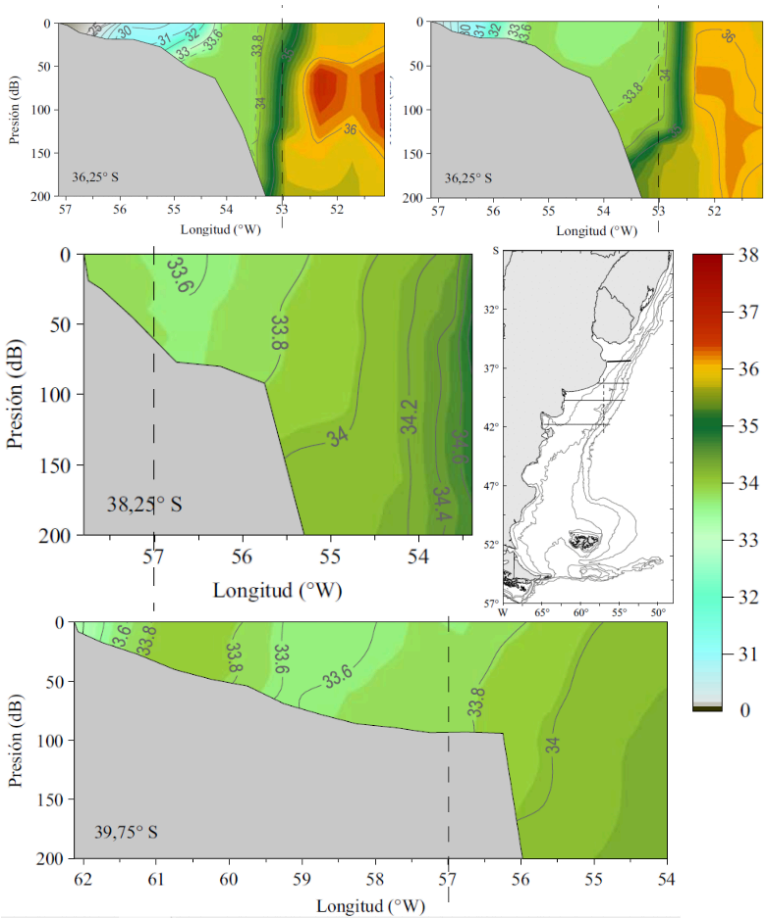


Figura 57. Salinidad para el período cálido (izquierda) y período frío (derecha) a 36,25°S (panel superior), y un promedio anual para los 38,25°S (panel central) y a 39,75°S (panel inferior). Fuente: tomado de BaRDO, INIDEP, 2015.

En la zona de El Rincón, el campo de salinidad durante el invierno muestra valores mínimos cerca de la costa -inferiores a 33 ups- debido a la mayor descarga de agua dulce de los ríos Negro y Colorado. Los mapas de salinidad durante el invierno muestran un gradiente marcado hacia el este, hasta la isóbata de 40-50 m, donde la salinidad es de 34 ups debido a la influencia de la pluma de agua Golfo San Matías (Guerrero et al., 1997; Lucas et al., 2005). Más al este, la salinidad invernal disminuye a 33,5 ups. En la primavera la descarga fluvial es máxima, afectando el campo de salinidad cerca de la costa; y las aguas más saladas del Golfo San Matías se extienden a lo largo de la franja costera hasta la isobata de 40-50 m. La influencia de las aguas de alta salinidad (34 ups) del golfo San Matías también se observa en verano. En el otoño, la salinidad alcanza los valores máximos en la región del estuario de Bahía Blanca -hasta 35 ups- y los mínimos -32 ups- en la bahía de Anegada.

Martos et al., (2004) realizaron un aporte integrador para la región, donde presentan un campo medio de salinidad (Figura 58). La autora menciona que la salinidad disminuye por las precipitaciones y las descargas continentales, mientras que el aumento es producido por la evaporación y el aportes de aguas con mayor contenido de sal de los golfos Nuevo y San Matías (Guerrero et al., 1997). Describen

las masas de agua de la zona, de origen subantártico, a partir de esta variable. Identifican las Aguas de Plataforma Media (APM), con salinidades entre 33,5 y 33,7; las aguas con origen en el Golfo San Matías (AGSM), con salinidades entre 33,7 y 34,2; las aguas estuariales del Río de la Plata (ARdP), con salinidades entre 0 y 33,5; y las aguas de la zona de El Rincón (AER), con salinidades menores de 33,7 (Figura 58).

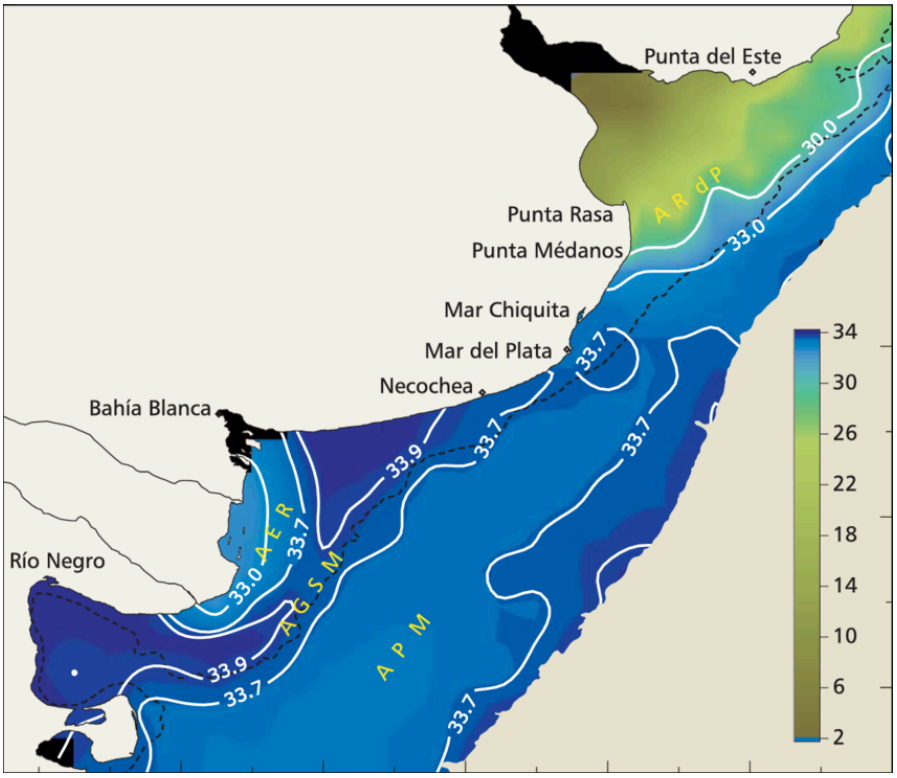


Figura 58. Distribución de salinidad en superficie del sector norte de la Plataforma Continental Argentina. Se identifican los regímenes oceanográficos: APM: Agua de Plataforma Media; AGSM: Agua del Golfo de San Matías; AER: Agua de El Rincón y ARdP. Fuente: tomado de Martos et al. 2004.

- **Color del océano**

Dentro de las principales variables que integran el color del océano, para la FCB se destacan la clorofila-a y el material particulado inorgánico suspendido (MPIS). Si bien las observaciones satelitales disponibles miden la reflectividad del agua y con algoritmos según la longitud de onda pueden determinar la concentración de clorofila-a o MPIS, estas imágenes pueden presentar problemas cerca de la costa o estar afectadas por la nubosidad. Asimismo, las observaciones *in situ* son escasas y no abarcan toda la zona o períodos de tiempo prolongados para realizar promedios mensuales o estacionales.

A partir de los datos satelitales provistos por Copernicus Marine Service (https://marine.copernicus.eu/) de 4 km de resolución (nivel L3), se confeccionaron los mapas medias mensuales de concentración de clorofila-a y de MPIS para el período 1998-2025. La Figura 59 muestra el promedio mensual de concentración de

clorofila-a en mg m^{-3} mientras que en la Figura 60 se presenta el promedio mensual del MPIS en g m^{-3}.

Emergen de los promedios mensuales de clorofila-a dos máximos, el primero de ellos rodeando Punta Rasa y que se extiende por la costa hacia el sur, hasta Punta Médanos, durante los meses de octubre a abril y luego se retrae para el otoño e invierno. Este máximo no está asociado a la clorofila sino al material particulado inorgánico suspendido como se verá a continuación. Los algoritmos utilizados para extraer la concentración de clorofila-a partir de las firmas ópticas utilizados en la base de datos no son adecuados para aguas altamente turbias como el Río de la Plata (Moreira et al., 2013; Dogliotti et al., 2015). El otro máximo (3 mg m^{-3}) aparece por fuera del ecosistema marino de la FCB, sobre el agua de Plataforma durante los meses de primavera (septiembre a noviembre), abarcando una amplia zona más cercana a la costa. El máximo permanece activo durante los meses cálidos (diciembre a marzo) pero se desplaza notoriamente hacia el exterior. También aparecen altas concentraciones sobre la costa, particularmente al norte de Mar del Plata y en la región de El Rincón. Las concentraciones de clorofila_a lo largo de la costa podrían estar asociadas con la estimulación del crecimiento del fitoplancton por el aporte de nutrientes fluviales, pero también es muy probable que estén sesgadas por la materia orgánica disuelta de origen terrestre y la resuspensión causada por la mezcla.

Los promedios mensuales de MPIS no presentan cambios notorios entre los distintos meses. Se aprecia un máximo rodeando Punta Rasa de 60 g m^{-3} que se extienden hacia el sur. El otro máximo que se extiende desde Bahía Blanca hacia el sur presenta valores cercanos a los 70 g m^{-3} y presenta una variabilidad mensual con valores más altos durante la primavera y el verano (octubre a marzo) en comparación con el otoño e invierno donde los valores decrecen.

Finalmente, se presentan en la Figura 61 series temporales de concentración mensual de clorofila-a para un sitio cercano a Mar de Ajó 36,76 °S y 56,6 °W , Mar del Plata 38,0 °S y 57,4 °W , Quequén 38,6 °S y 58,7 °W y El Rincón 39,5 °S y 62,0 °W . Mientras que la Figura 62 presenta las series para los mismos sitios, para el período 1998-2025 para la concentración de MPIS.

Puede apreciarse que la concentración de clorofila-a en el sitio de Mar de Ajó presenta altos valores superiores a los 2 mg m^{-3} y con picos de 14 mg m^{-3} que podrían estar afectados por la deficiencia en el algoritmo utilizado al separar la señal de clorofila-a del resto. Sin embargo, se puede observar el ciclo estacional con valores más elevados durante la primavera y el verano. Lo mismo ocurre para los otros sitios analizados. Sin embargo, en ellos las concentraciones son menores.

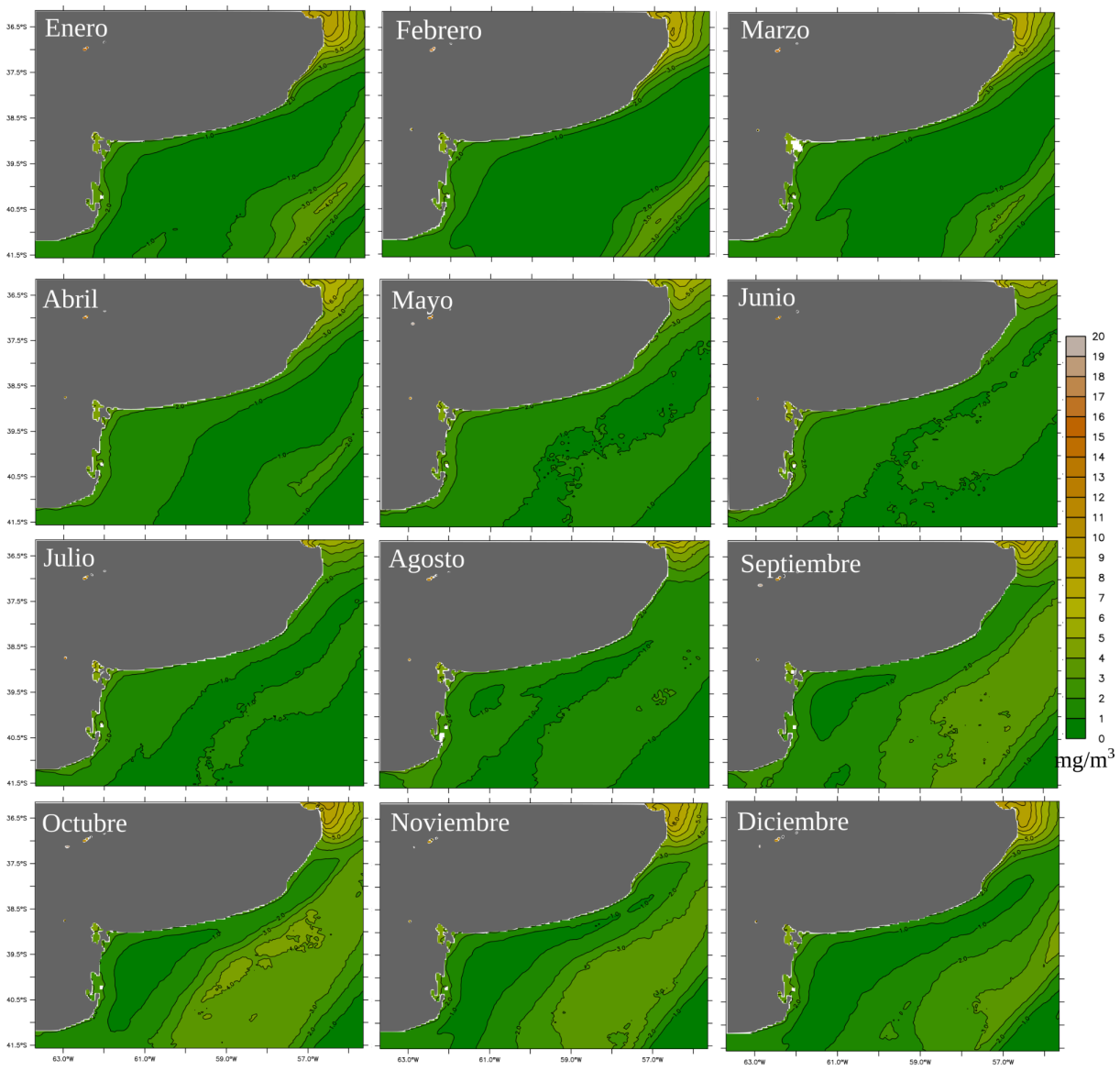


Figura 59. Promedio mensual de clorofila-a para la Franja Costera Bonaerense para el período 1998-2025. Fuente: elaboración propia, datos satelitales provistos por Copernicus Marine Service.

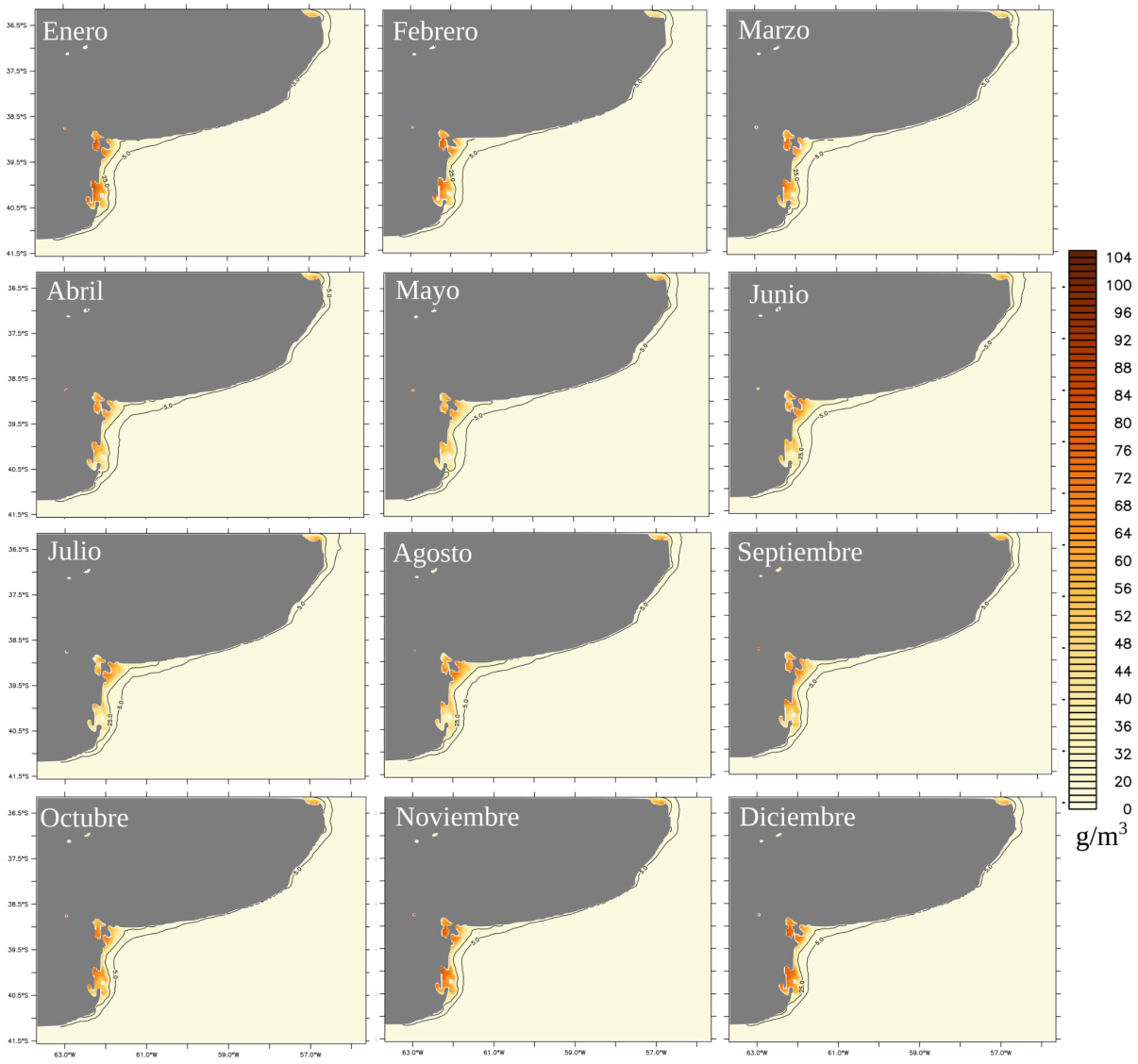


Figura 60. Promedio mensual de material particulado inorgánico suspendido (g/m^3) para la Franja Costera Bonaerense para el período 1998-2025. Fuente: elaboración propia, datos satelitales provistos por Copernicus Marine Service.

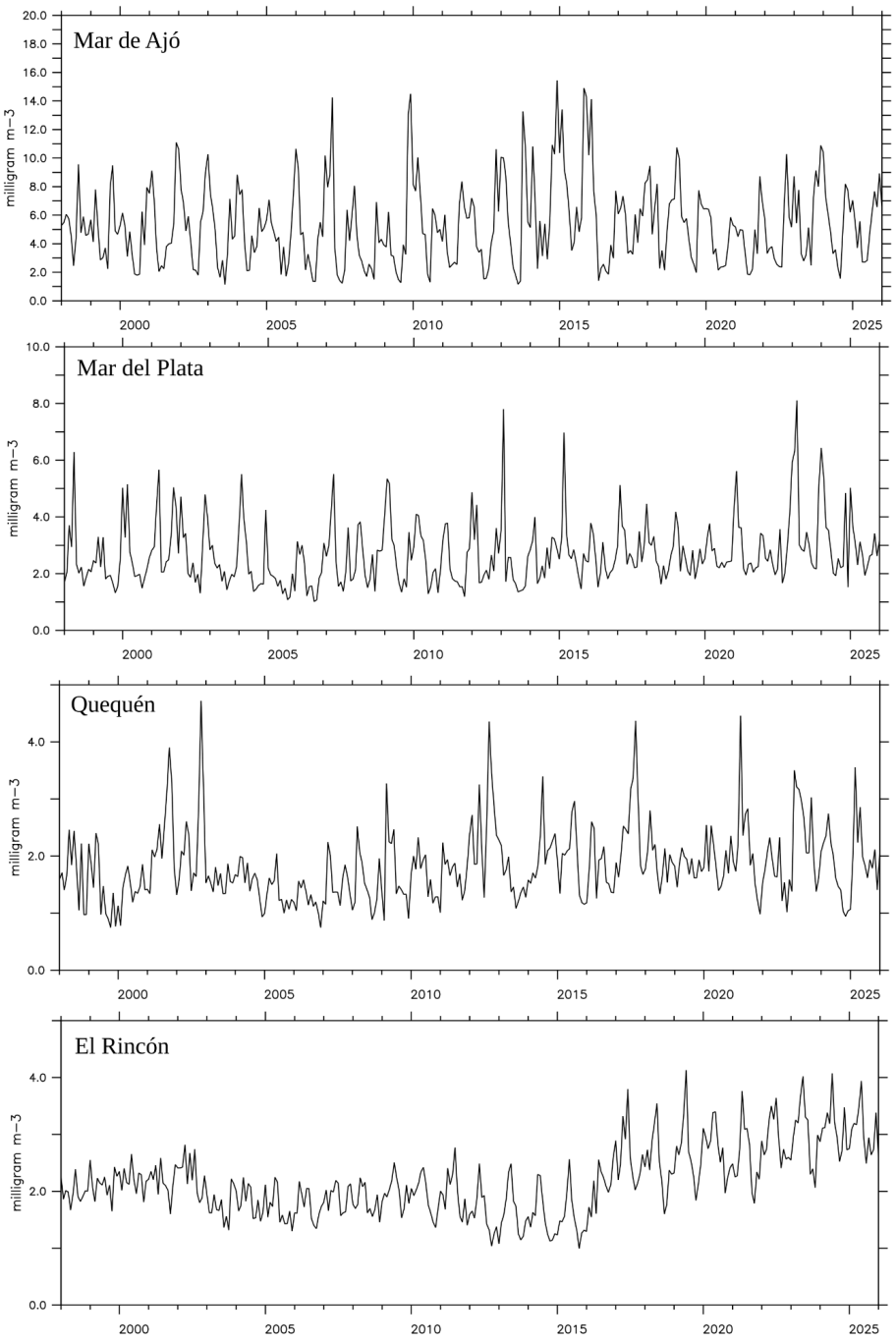


Figura 61. Serie temporal de concentración de clorofila-a (mg m^{-3}) para Mar de Ajó, Mar del Plata, Quequén y El Rincón para el período 1998-2025. Fuente: elaboración propia, datos satelitales provistos por Copernicus Marine Service.

La serie de Mar del Plata muestra picos que superan los 6 mg m^{-3} como en los años 1998, 2013, 2015 y 2023. En cercanías a la Ciudad de Quequén el promedio de la concentración de clorofila-a es de 2 mg m^{-3} con picos superiores a los 4 mg m^{-3}. Finalmente, para el Rincón los valores medios mensuales de 2 mg m^{-3} pero presentan una tendencia positiva y mayor amplitud en los valores desde el año 2015.

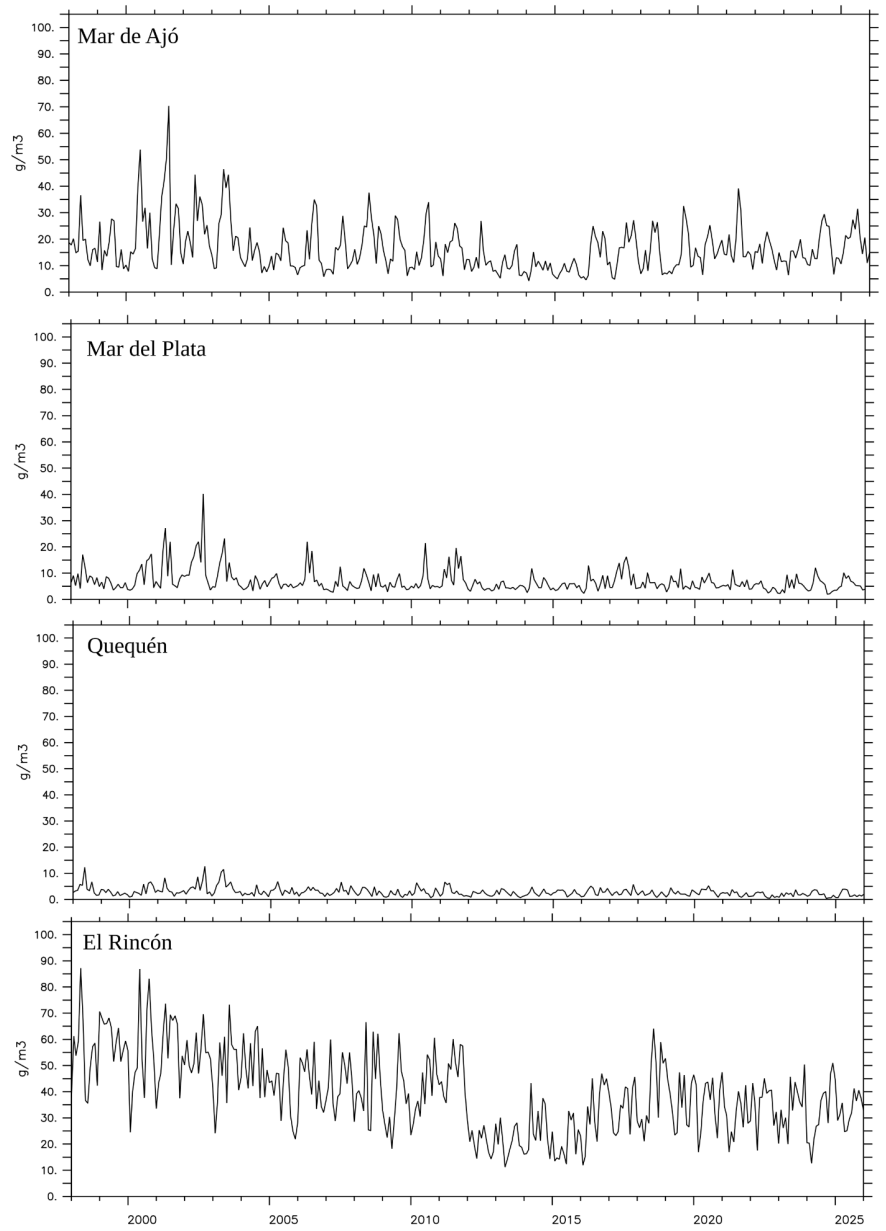


Figura 62. Serie temporal de concentración de material particulado inorgánico suspendido (g m^{-3}) para Mar de Ajó, Mar del Plata, Quequén y El Rincón para el período 1998-2025. Fuente: elaboración propia, datos satelitales provistos por Copernicus Marine Service.

La concentración de MPIS muestra que para el sitio al norte, Mar de Ajó, los valores promedian los 15 g m^{-3} un pico que supera los 70 g m^{-3} en el año 2001. Como se mencionó esta región está afectada por la descarga de agua turbia, con alta concentración de sedimentos del Río de la Plata. Para la serie cercana a Mar del Plata, los valores de concentración disminuyen notablemente promediando los 5 g m^{-3} con picos que superan los 20 g m^{-3} posiblemente producto de la resuspensión o el aporte de aguas del Río de la Plata. En Quequén los valores medios mensuales son menores a los 5 g m^{-3} y presenta los mismos picos que en Mar del Plata pero con concentraciones menores a los 10 g m^{-3}. Finalmente, la concentración del MPIS aumenta en la zona de El Rincón con valores que superan los 70 g m^{-3} para los

primeros años y valores medios de 50 g m^{-3} hasta el año 2012 donde se aprecia una disminución en la concentración pasando de 60 a 25 g m^{-3}. Se observa una marcada variabilidad estacional, posiblemente producto de la descarga del río Colorado. Luego, desde el año 2012, los valores se mantienen bajos con una tendencia positiva y picos que vuelven a alcanzar los 60 g m^{-3}. Es importante mencionar que se registra una gran sequía desde el año 2010, con una disminución del caudal de entre 40 y 60 % por debajo del promedio por debajo del promedio, de entre 1.600 y 3.600 Hm^3 (https://www.argentina.gob.ar/noticias/tras-12-anos-de-sequia-estudian-la-cuenca-hidrica-del-rio-colorado). También que, además de los aportes de sedimentos de los ríos tributarios, existen procesos de resuspensión por mareas y olas que afectan activamente esta variable en la zona (Simionato et al., 2004; Moreira et al., 2019), y también existen aportes de sedimentos desde el continente por el aire que podrían afectar dicha variable en cercanías a las costas, aporte que no está registrado aún.

- **Nivel del agua del mar**

Fiore et al. (2009) estudiaron las ondas de tormenta y su impacto en la costa de Mar del Plata para el periodo comprendido entre 1956 y 2005, utilizando datos horarios del nivel del mar del mareógrafo de Mar del Plata. Los estudios resaltan un aumento, tanto de la frecuencia de ocurrencia como de la intensidad y duración de las ondas de tormenta positivas respecto a las décadas anteriores. Estas tendencias de aumento se atribuyen principalmente al ascenso relativo del SSH, que en Mar del Plata es de 1,67 mm al año, potenciando los efectos de las tormentas. Si bien el aumento del nivel del mar no es un factor de generación de ondas de tormenta (ODTs) el perfil de la playa retrocede en consecuencia de dicho aumento de agua en la costa, lo que genera que la ODTs penetre más tierra adentro, inundando e impactando zonas que antes quedaban protegidas, aumentando la severidad del evento. El mismo efecto ocurre cuando coincide una ODT positiva con una pleamar. Las Figuras 63 y 64 a continuación describen los principales resultados del estudio.

El panel ¨a¨de la Figura 63 muestra un aumento en el número de ODT positivas en la última década en comparación con cada una de las décadas anteriores. Se presenta una tendencia de aumento a lo largo de los años durante todo el período. El panel ¨b¨ muestra que la altura máxima alcanzada por las ODT positivas en promedio fue de 1,44 m en las últimas dos décadas, mientras que en décadas anteriores está por debajo de 1,36 m. El panel ¨c¨ evidencia que en las últimas tres décadas la duración media de los eventos fue de dos horas más que en las décadas anteriores. Por último el panel ¨d¨ muestra que los meses de invierno (junio, julio y agosto) presentan el mayor número de eventos.

Por otro lado, los autores utilizaron un índice de erosión costera (SEPI) para clasificar la fuerza erosiva de las sudestadas, con dicha clasificación se identificaron más de mil eventos en los 49 años de registro. Los valores altos del SEPI coinciden con disminuciones marcadas en la dimensión vertical del perfil de la playa, a la vez la tendencia del SEPI total anual muestra una tendencia positiva de +0,157 m^2 hora por año. Esta tendencia es casi nula si se elimina el efecto del ascenso del nivel del

mar, lo que confirma que el cambio climático y el aumento del nivel del mar son los motores que intensifican el potencial erosivo (Fiori et al., 2009) .

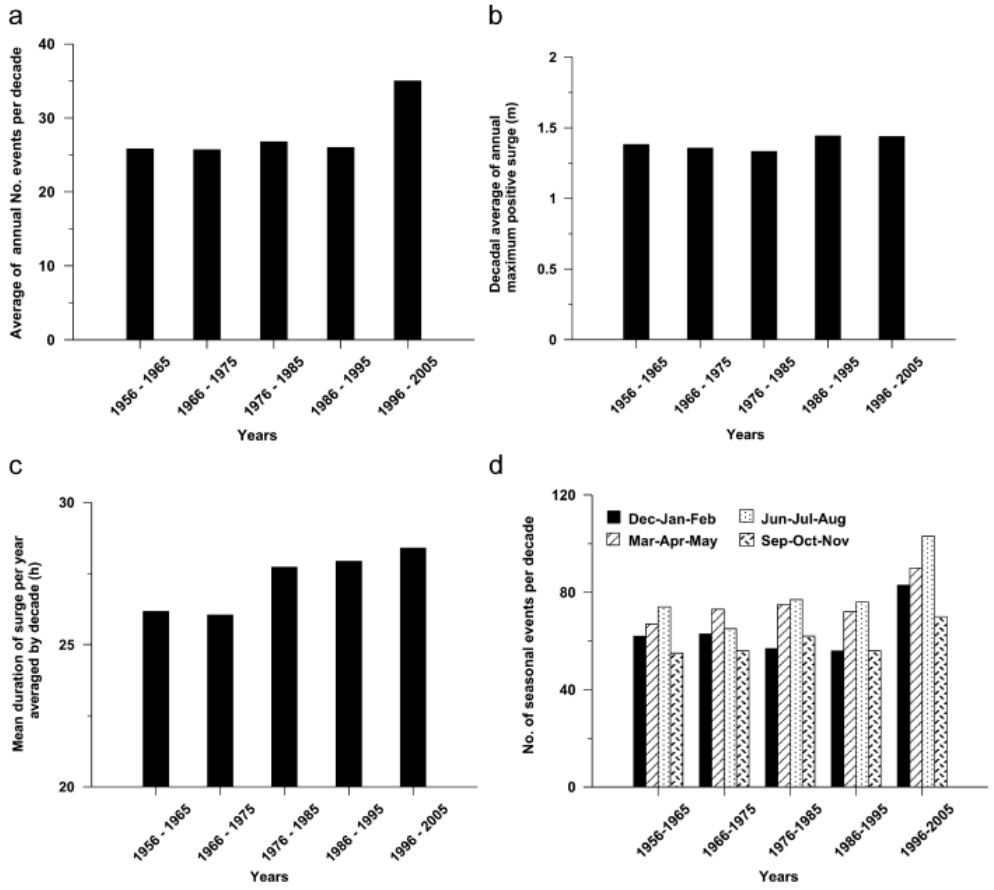


Figura 63. (a) Promedio anual del número de ODT positivas por década; (b) Promedio anual del máximo evento de ODT positiva por década; (c) Promedio anual de la duración de las ODT positivas por década (d) Número de ODT positivas por estación y por década. Fuente: tomado de Fiore et al., 2009.

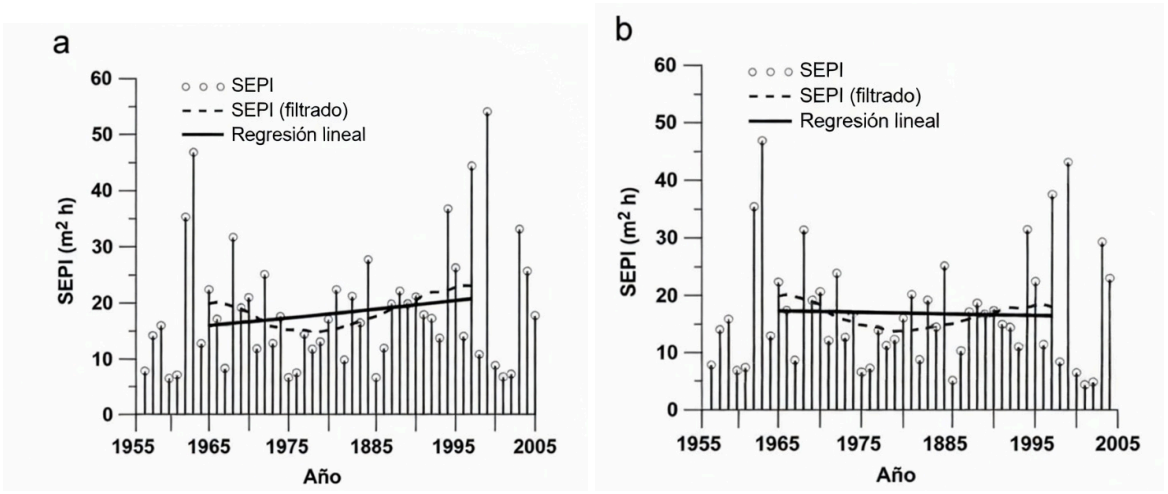


Figura 64. Comportamiento a largo plazo del SEPI para el período 1956-2005: (a) con tendencia relativa del NMM (MSL) incluida y (b) sin tendencia relativa del Nivel Medio del Mar (NMM). Fuente: tomado de Fiore et al., 2009.

D'onofrio et al. (2008) obtuvieron resultados similares a los encontrados por Fiore et al. (2009) respecto a las tormentas en la ciudad de Buenos Aires. Con aumentos en la frecuencia de ocurrencia y en la duración de las ODT positivas a lo largo del periodo comprendido entre 1906 y 2003. Mientras que para las ODT negativas encontraron tendencias de disminución en la frecuencia de ocurrencia y duración. Destacan además que la altura de las ODT positivas tiene tendencias de aumento durante todo el periodo estudiado, pero ha disminuido en la última década, y las ODT negativas tienen tendencias de disminución, pero se han vuelto más intensas en las últimas dos décadas. Las tendencias en intensidad de las ODT positivas y negativas fueron alrededor de 1,46 mm por año (aumento en la intensidad) y 1,02 mm por año (disminución de la intensidad), respectivamente, destacan la buena relación entre la tendencia de aumento en la intensidad con la tendencia de aumento del nivel medio del agua para la ciudad de Buenos Aires de 1,68 mm por año.

Por otro lado, Isla et al. (2022) estudiaron las ondas de tormenta entre Pehuén-Co y el Partido de La Costa. Para ello utilizaron registro de mareógrafos (como los de la Playa Bristol en Mar del Plata) y olígrafos (instalados en puertos como el de Quequén), datos de la línea de costa con GPS, datos de viento (velocidad y dirección) de estaciones locales, (como la de la UNS en Pehuén-Co o la del aeropuerto de Mar del Plata), así como modelos numéricos y datos de plataformas como windy.com. Entre las principales conclusiones, destacan que las tormentas con vientos del sur son las principales responsables de la erosión episódica en la costa sur de la provincia de Buenos Aires: Necochea, Claromecó, Monte Hermoso y Pehuén-Co. Mientras que entre Mar del Plata y el Partido de La Costa, las tormentas generadas desde el sudeste, relacionadas a sistemas de presión localizados en el Atlántico Sudoccidental, son las responsables de la erosión. Estas sudestadas causan serios efectos en General Pueyrredon, Mar Chiquita, Villa Gesell, Pinamar y el Partido de la Costa y no tienen mayor efecto en la costa sur de Buenos Aires. Los impactos aumentan cuando dichas tormentas coinciden con la pleamar.

En cuanto a la presencia de meteotsunamis en la FCB, la frecuencia de los mismos puede ser recurrente, pero las alturas son inferiores al metro, siendo imperceptibles en la costa. Sin embargo, se han reportado tres eventos severos. Dos de ellos, se registraron en la ciudad de Mar del Plata en enero del año 1954 y marzo del año 1970, superando ambos el metro y medio de altura. El tercero ocurrió en Santa Teresita en diciembre del año 2020 y alcanzó el metro de altura. Recientemente, el 12 de enero del año 2026 se registró otro evento en los partidos de Mar Chiquita y General Pueyrredon, el cual generó gran impacto en la comunidad con más de 35 heridos y 1 muerto (Artículo periodístico La Nación).

Dragani et al. (2002) estudiaron las oscilaciones de alta frecuencia utilizando registros del nivel del mar provenientes de las estaciones mareográficas de Mar del Plata, Pinamar y Mar de Ajo durante el año 1982. Destacan que la propagación de las oscilaciones con periodos desde algunos minutos hasta 2 h es hacia el norte: las perturbaciones aparecen primero en Mar del Plata, luego se propagan a Pinamar y, con mayor retardo, llegan a Mar de Ajó. Este patrón de propagación es consistente

con la dirección predominante de los frentes meteorológicos y las ondas gravitatorias atmosféricas asociadas al pasaje de sistemas fríos provenientes del sur. Lo que indicaría que los meteotsunamis son un fenómeno regional forzado principalmente por ondas gravitatorias atmosféricas asociadas al pasaje de frentes meteorológicos sobre la plataforma continental de Buenos Aires.

La Figura 65 muestra las series del nivel del mar durante el 8 al 10 de septiembre de 1982 (días julianos del 251 al 253), fecha en la cual registraron el evento de mayor energía en la costa de Buenos Aires, donde se aprecia la propagación hacia el norte de las perturbaciones. En la estación más al sur, Mar del Plata (panel c), se observa que las perturbaciones comienzan entre las 0 y 6 horas. Las amplitudes alcanzan un máximo de 47 cm y luego decrecen gradualmente hacia el final del intervalo. En Pinamar (panel b), la estación intermedia, se registraron las oscilaciones de mayor amplitud. Aparece un tren de ondas intensas que se inicia antes que en Mar de Ajó, entre las 12 y 18 h desde el inicio del evento. Aquí se alcanza la amplitud máxima de 53,1 cm. Finalmente, en Mar de Ajó (panel a), la estación más al norte, las oscilaciones fueron más chicas y comenzaron más tarde en comparación con las otras dos localidades. La amplitud máxima registrada en esta estación fue de 41,4 cm.

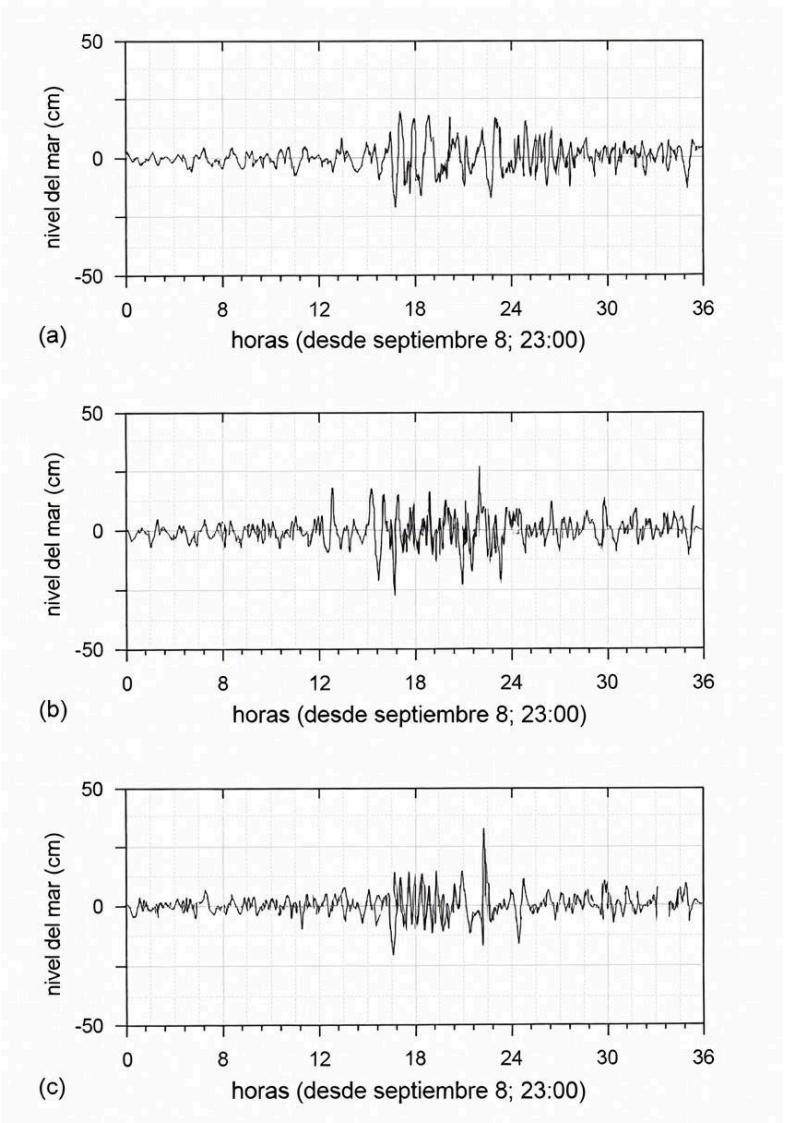


Figura 65. Registros simultáneos del nivel del mar filtrados para visualizar periodos entre 10 minutos y 3 horas en tres estaciones costeras de la provincia de Buenos Aires durante el evento de mayor energía observado en 1982, entre el 8 y el 10 de septiembre. El tiempo se referencia a las 23:00 del 8 de septiembre (hora local), y el intervalo mostrado abarca 36 horas. a) Mar del Plata, b) Pinamar y, c) Mar de Ajó. Fuente: tomado de Dragani et al., 2002.

Alonso et al. (2018) estudiaron como la ocurrencia de meteotsunamis modifica los patrones de erosión en playas de la costa bonaerense cuando se superponen a condiciones de tormenta moderada. Donde destacan que si bien no constituye a ser un proceso erosivo, pueden alterar el patrón de erosión cuando coinciden temporalmente con niveles elevados del mar. Para analizar su impacto realizaron simulaciones numéricas implementando un forzante que incluía la perturbación del nivel del mar asociada con la marea, una sudestada moderada de 50 horas de duración con un máximo de 0,97 m, las alturas de las olas y el meteotsunami.

La Figura 66 muestra diferentes ondas que se propagan en la costa y generan variaciones temporales del nivel del mar, el cual está formado por la suma de cada

una de ellas y el nivel medio. En el panel a se representa el nivel del mar durante un evento de ODT positiva sobre la costa en donde la pleamar y el pico de la ODT alcanzan su nivel máximo en el mismo momento en t = 48 h, estando en fase. En el panel b se observa que la altura máxima de las olas también se ubica en t = 48 h, coincidiendo con el máximo nivel del mar, representando una situación de máxima energía. En el panel c se muestra la señal de nivel del mar asociada a un evento de meteotsunami, caracterizado por oscilaciones de alta frecuencia y baja amplitud en comparación a las alturas de las olas o las mareas. A partir de la condición de la Figura 65, se estudió el efecto del desfase temporal entre el pico del meteotsunami y las condiciones de máximo nivel del mar y oleaje. Esto les permitió evaluar el impacto del fenómeno.

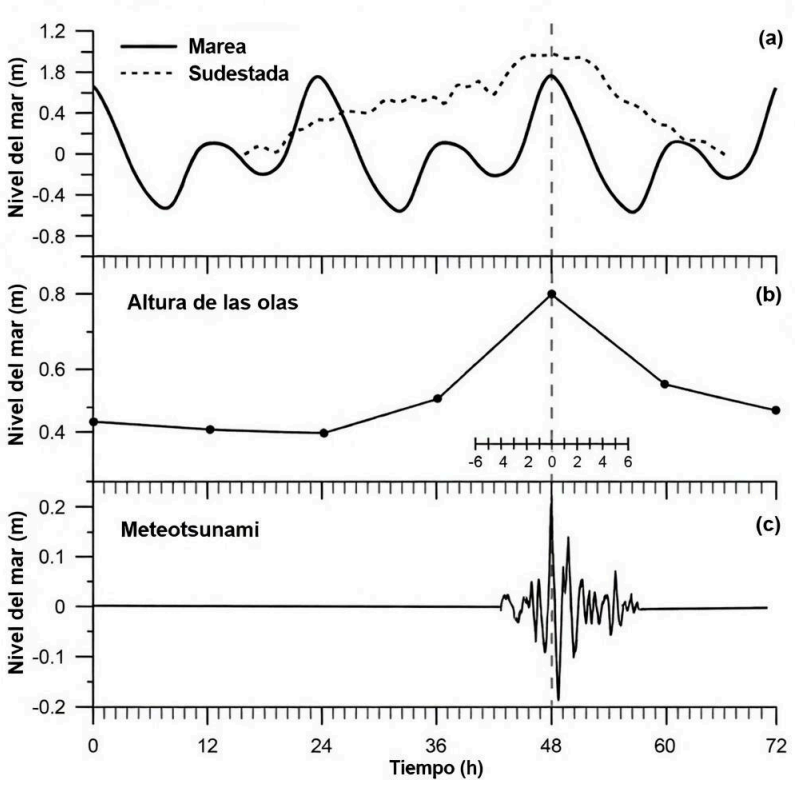


Figura 66. Registro de la marea (panel a, línea continua) y la onda de tormenta positiva (línea punteada del panel a), altura de las olas (panel b) y registro de meteotsunami (penal c). Fuente: tomado de Alonso et al., 2018.

La Figura 67 muestra que el pico máximo del meteotsunami condiciona la distribución espacial de la arena, generando cambios en la forma, profundidad y extensión horizontal de las áreas erosionadas. Cuando el pico del meteotsunami ocurre en concordancia con el pico máximo del nivel del mar, se produce una zona de erosión entre 55 y 80 m con una profundidad de alrededor de -0,3 m. Con desfases de ±2 h, la erosión se distribuye de manera más amplia y menos profunda entre 55 y 80 m, lo que indica una redistribución más extendida del sedimento. En contraste, para los desfases de ±4 h y ±6 h, la erosión aparece más concentrada y con más profundidad, localizada en una extensión menor.

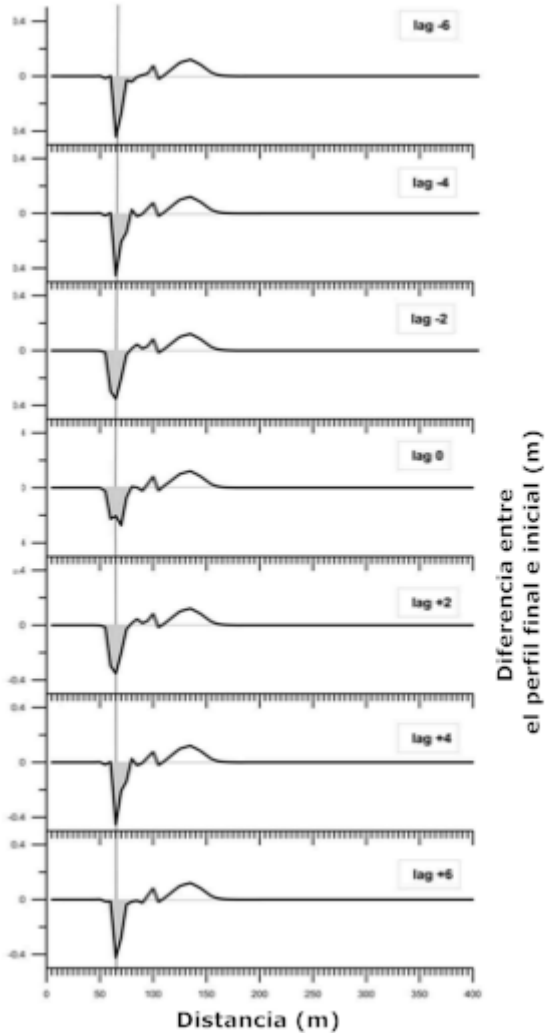


Figura 67. Diferencia entre el perfil final y el perfil inicial de la playa obtenida a partir de las simulaciones numéricas para distintos desfases temporales (lags) entre el pico del meteotsunami y el instante de máximo nivel del mar y oleaje. Los valores negativos representan erosión y valores positivos acreción. Las áreas sombreadas en gris identifican las zonas erosionadas del perfil. Fuente: tomado de Alonso et al., 2018.

Con respecto al clima de olas, Dragani et al. (2010) realizaron estudios sobre el incremento de las alturas de las olas entre Mar del Plata y el Río de la Plata utilizando un modelo de olas (SWAN) para el periodo 1971-2005. La Figura 68 reporta tendencias de aumento estadísticamente significativas en la altura de las olas en varios lugares de la plataforma continental y el océano adyacente durante la última década, especialmente en la porción nororiental más extrema del dominio. Mientras que el aumento en la altura de las olas es menor en la plataforma continental y en el Río de la Plata. El aumento más significativo se observa entre las décadas de 1991-2000 y 1981-1990. La densidad de energía media anual también presentó una tendencia positiva significativa (0,036 m^2 $año^{-1}$) y una variabilidad interanual relativamente alta. Los resultados sugieren que el aumento de las olas es consecuencia de un cambio en la circulación atmosférica. Incrementos en la frecuencia y velocidad del viento y en la altura de las olas (y, consecuentemente, en

la densidad de energía de las olas) podría afectar los procesos litorales. Esto produciría especialmente variaciones en el transporte longitudinal de arena y un aumento en el *set-up* producido por el viento y las olas y, por consiguiente, en la erosión de la costa.

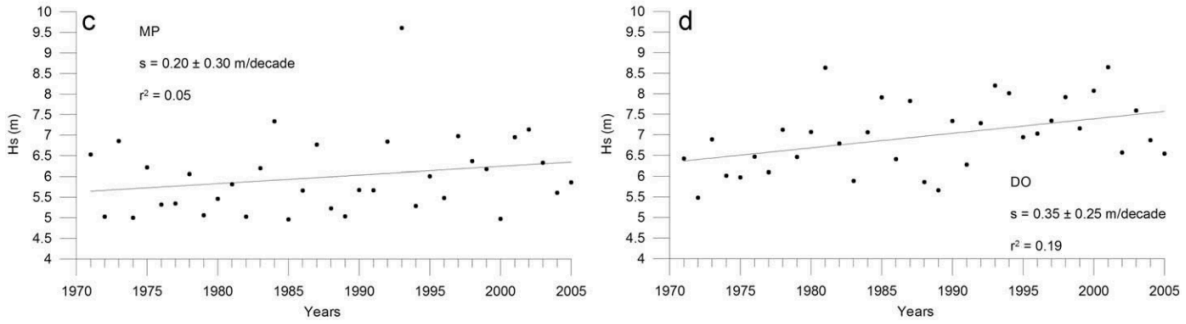


Figura 68. Alturas significativas máximas anuales de las olas (1971–2005) en Mar del Plata (c) y Océano Profundo (d). Junto con el ajuste lineal. Fuente: Tomado de Dragani et al., 2010.

Merlotto et al. (2010) analizaron el clima de viento y oleaje en la zona del puerto de Quequén a partir de datos olígrafo perteneciente al Consorcio de Gestión del Puerto Quequén. Asimismo, de una estación meteorológica ubicada en las instalaciones del Puerto Quequén perteneciente al IADO. Los resultados indican un clima de oleaje local con un predominio de las olas provenientes del sector sur-sureste durante todo el año, la altura significativa promedio de las olas (*Hs*) es de 1,1 m y la altura máxima de 4,5 m, los periodos (*T*) medios y máximos fueron de 7,5 y 12,3 s, respectivamente. Se reporta una estacionalidad en el clima de olas, tanto para las Hs como para las alturas máximas con menores alturas en primavera y verano (Figura 69). La altura máxima registrada fue en julio con 9,36 m. Respecto a los temporales (oleajes superiores a 2 m) se reporta una frecuencia de ocurrencia del 16% del año, donde los eventos más severos se manifiestan con vientos provenientes del sector sur y rotando hacia el oeste.

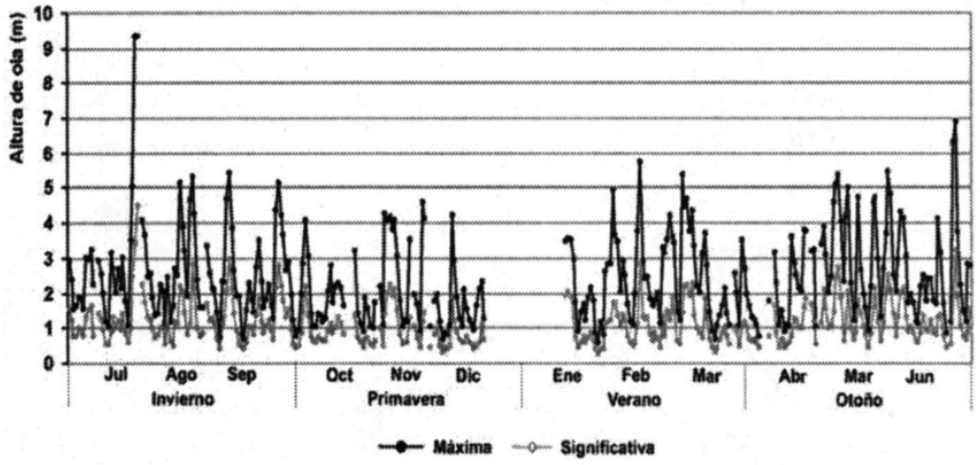


Figura 69. Serie temporal de Hs (línea gris) y de altura máxima (línea negra) para los años 2006-2007 en Quequén. Fuente: tomado de Merlotto et al., 2010.

Delgado et al. (2012) realizaron un estudio preliminar de las olas entre Monte Hermoso y Pehuén-Co sobre la base de datos de una torre oceanográfica, para el periodo 2007-2009. Los resultados indican que la mayor frecuencia de altura significativa (*Hs*) y período (*T*) se registraron entre 0,25-1,5 m y 1-16 s, respectivamente. También detectaron una variabilidad estacional, las tasas más altas de Hs se observaron en primavera y las más bajas en invierno. Verano y primavera tienen un patrón similar, con mayor probabilidad de oleaje local, mientras que en invierno hay mayor probabilidad de oleaje de fondo (swell), asociado a la cantidad de días con calma en los vientos. La determinación del tipo de oleaje lo realizaron sobre la base de una estadística climatológica del viento del SMN.

La Figura 70 muestra el porcentaje de ocurrencia estacional de las Hs discretizadas en distintos intervalos, superpuesto con la velocidad del viento promedio (línea gris). En cada estación, las *Hs* tienen relación con la intensidad del viento y ambas variables presentan variabilidad estacional. Las olas más altas se produjeron en primavera y verano. En verano, las *Hs* superiores a 1,5 m tuvieron un porcentaje de ocurrencia mayor al 27%. Este fenómeno estuvo relacionado con períodos cortos, el 73,1% de ellos tuvieron valores inferiores a 8 segundos. La mayoría de las olas con Hs elevados se asociaron con las velocidades de viento más elevadas del año (24,6 km h^{-1}), se destaca una posible relación con la brisa marina (provocadas por el calentamiento del terreno durante el día y la expansión asociada del aire sobre la tierra, el aire fluye del océano a la tierra), característica habitual durante el verano en la zona, donde se tienen valores mínimos en invierno y un incremento progresivo hacia primavera y verano, donde alcanza sus máximos. La Figura 70 muestra también que olas mayores a 2 m se presentan más frecuentemente en primavera.

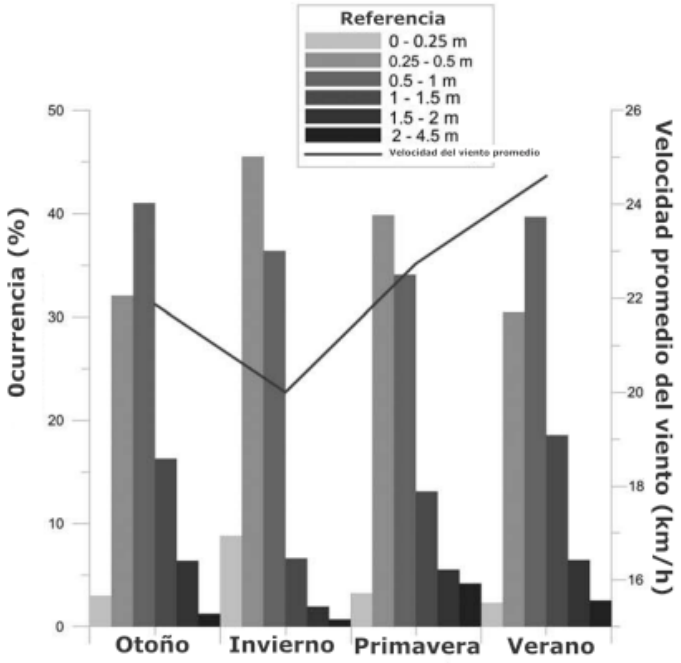


Figura 70. Porcentaje de ocurrencia estacional de la altura promedio de las olas discretizada junto con la velocidad del viento promedio (línea gris). Fuente: tomado de Delgado et al., 2012.

- **Línea de costa**

Alonso et al. (2021) utilizaron registros mensuales de perfiles de playa relevados entre 2011 y 2016 entre Mar de las Pampas y Punta Rasa. Ello para estudiar la variabilidad del perfil en cada sitio y cuantificar el estado de erosión/acreción de cada playa relevada. Entre los resultados, destacan tendencias de volumen de playa negativas en Punta Rasa y Mar de Ajó, positivas en Nueva Atlantis y en Mar de Tuyú y por último en Pinamar y Mar de las Pampas no presentan tendencias significativas (se podrían considerar estables). Se destaca, además, la diferencia entre perfiles de relativamente baja presión antropogénica (Punta Rasa, Nueva Atlantis y Mar de las Pampas, donde la primera línea de médanos ha sido conservada, y de más alta presión antropogénica (Mar del Tuyú, Mar de Ajó y Pinamar) con un desarrollo de infraestructura que invade (y a veces destruye) la primera línea de médanos costeros. Por ejemplo, Mar del Tuyú posee un altísimo desarrollo urbanístico, con edificaciones públicas y particulares emplazadas sobre la playa. El sitio relevado en Nueva Atlantis mostró signos de acreción mientras que, el perfil de Mar de Ajó exhibió disminución del volumen de arena para el mismo periodo, a pesar de la cercanía entre sitios (aproximadamente 8 km). Este efecto se podría asociar a la presión antropogénica entre ambas localidades balnearias, aunque a grandes rasgos los balances de sedimento obtenidos estarían principalmente relacionados con la orientación geográfica de la costa, más que a la presión antropogénica de cada sitio.

Por otro lado, Dragani et al. (2014) estudiaron la evolución temporal de la espiga arenosa de Punta Rasa a través de imágenes satelitales en un periodo de 25 años (Figura 71). De la comparación de las imágenes satelitales seleccionadas observaron un corte y desprendimiento de la espiga arenosa acompañada del progresivo ensanchamiento del sector ubicado adyacentemente al sur del extremo distal de la misma. Se discute el comportamiento de la espiga indicando múltiples causas, entre ellas a una alteración local del clima de olas y en consecuencia en un leve cambio de la corriente litoral y del transporte de arena paralelos a la costa. Se destaca que el ascenso del NMM y el aumento en la frecuencia e intensidad de la onda de tormenta en el Río de la Plata podrían también contribuir al aumento de erosión observado. Respecto al clima de olas, destacan que se ha modificado en las últimas décadas, lo cual impacta directamente la intensidad y sentido de la corriente litoral y el transporte de arena. Incrementos en la frecuencia de incidencia de olas del este y del este-sureste (mayor ángulo de incidencia en la costa de Punta Rasa debido a su orientación) produciría una mayor corriente paralela a la costa y, consecuentemente, una mayor capacidad de transporte de arena en dicha zona, generando un desbalance con el sur. Por lo tanto, atribuyen que es posible que el extremo distal de la espiga esté desapareciendo ya que el nivel de energía costero (entre la línea de costa y la primera rompiente) sería más alto que el correspondiente a décadas pasadas. Además del clima de olas revelan cambios en la frecuencia de ocurrencia y en las alturas de las ondas de tormenta positivas, el

aumento de las mismas incrementan la energía en la zona costera, agravando la erosión.

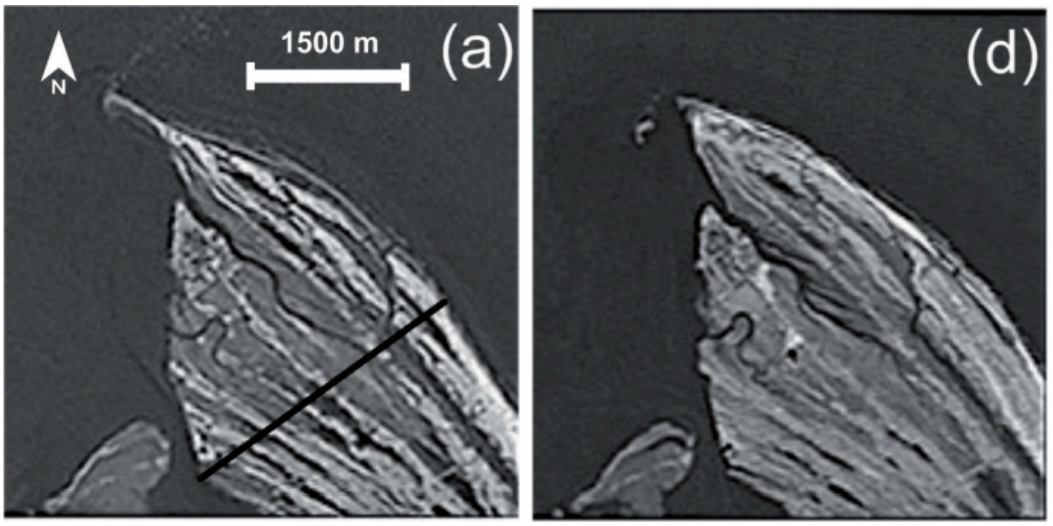


Figura 71. Imágenes satelitales analizadas: (a) 1987 y (d) 2007. En el panel (a) se indica con la línea negra la transecta donde se estudió la evolución del ancho del sector. Fuente: adaptado de Dragani et al., 2014.

La Figura 71 permite visualizar el cambio en la espiga y en el ancho del sector en un periodo de 20 años. Se aprecia en el panel "a" una espiga desarrollada en la dirección sureste-noroeste con una longitud de 740 m y un ancho medio de 150 m, aproximadamente, mientras que el ancho del sector representado por la transecta tiene una longitud de 2850 m. En el panel "d" desaparece la espiga y se tiene un banco de arena ubicado al oeste de la nueva punta, la cual aparece más corta y con forma redondeada indicando rasgos erosivos. La longitud de este banco es de aproximadamente 230 m y las observaciones actuales indican que éste queda totalmente sumergido en pleamar. Entre el banco y la punta se aprecia un canal de unos 300 m de ancho que funciona con la marea, produciéndose corrientes intensas, las cuales revisten un peligro para los turistas. Por otro lado, el ancho del sector alcanza una longitud de 3090 m.

Billet et al. (2023) utilizaron el software CoastSat para analizar la variabilidad de la línea de costa y el ancho de playa en 3 playas situadas al sur de la ciudad de Mar del Plata, mediante 35 años de imágenes satelitales para el período 1986-2020 (Figura 72). Destacan ciclos estacionales en la serie de variaciones de la anchura de la playa donde, dichos ciclos estarían asociados a variaciones estacionales en la altura y dirección de las olas. Además del ciclo estacional, destacan la presencia de variabilidad interanual con un patrón alternante entre los sectores norte y sur de la misma, en un período de 8 ± 1,2 años. Por último, las tendencias a largo plazo mostraron una erosión generalizada a lo largo de 9 de los 12 km de la costa analizada.

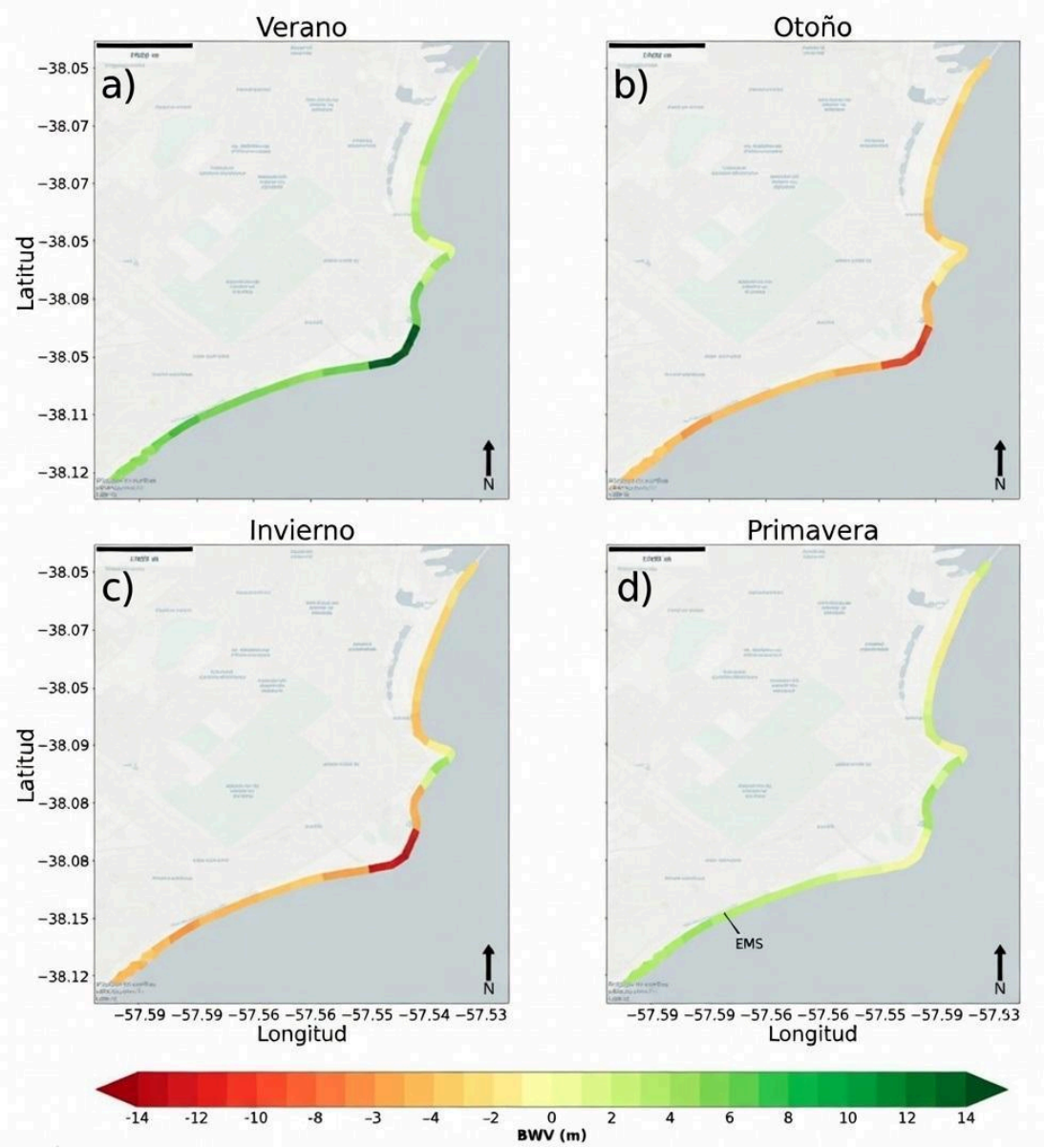


Figura 72. Variación del ancho de playa (Beach Width Variation. BWV) en promedio estacional para el periodo 1986-2020 en (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera en Mar del Plata. Fuente: tomado de Billet el al., 2023.

En términos estacionales, se observa un patrón generalizado en el que los máximos valores de ancho de playa (BWV) se concentran mayormente durante el verano, mientras que los mínimos tienden a ocurrir en invierno, lo que sugiere un ciclo estacional asociado a condiciones de acumulacion de arena en los meses cálidos y erosión en los meses fríos. Sin embargo, este comportamiento no es uniforme a lo largo de la costa: las amplitudes estacionales varían significativamente, desde valores bajos del orden de 2-3 m en algunos sectores, hasta amplitudes superiores a 10 m, alcanzando incluso 14 m en sectores particulares.

A escala de largo plazo, se visualiza en la Figura 73 tendencia erosiva generalizada, con valores negativos que oscilan aproximadamente entre -0,2 y -2 m

por año en la mayor parte de la región. Estas tendencias indican una pérdida progresiva de anchura de playa a lo largo del período de estudio, aunque con una marcada variabilidad espacial. Sólo se identifican sectores puntuales con tendencias positivas débiles, del orden de 0,5 m por año, así como tramos sin tendencias estadísticamente significativas, lo que sugiere un equilibrio dinámico local o una compensación entre procesos erosivos y de acumulación.

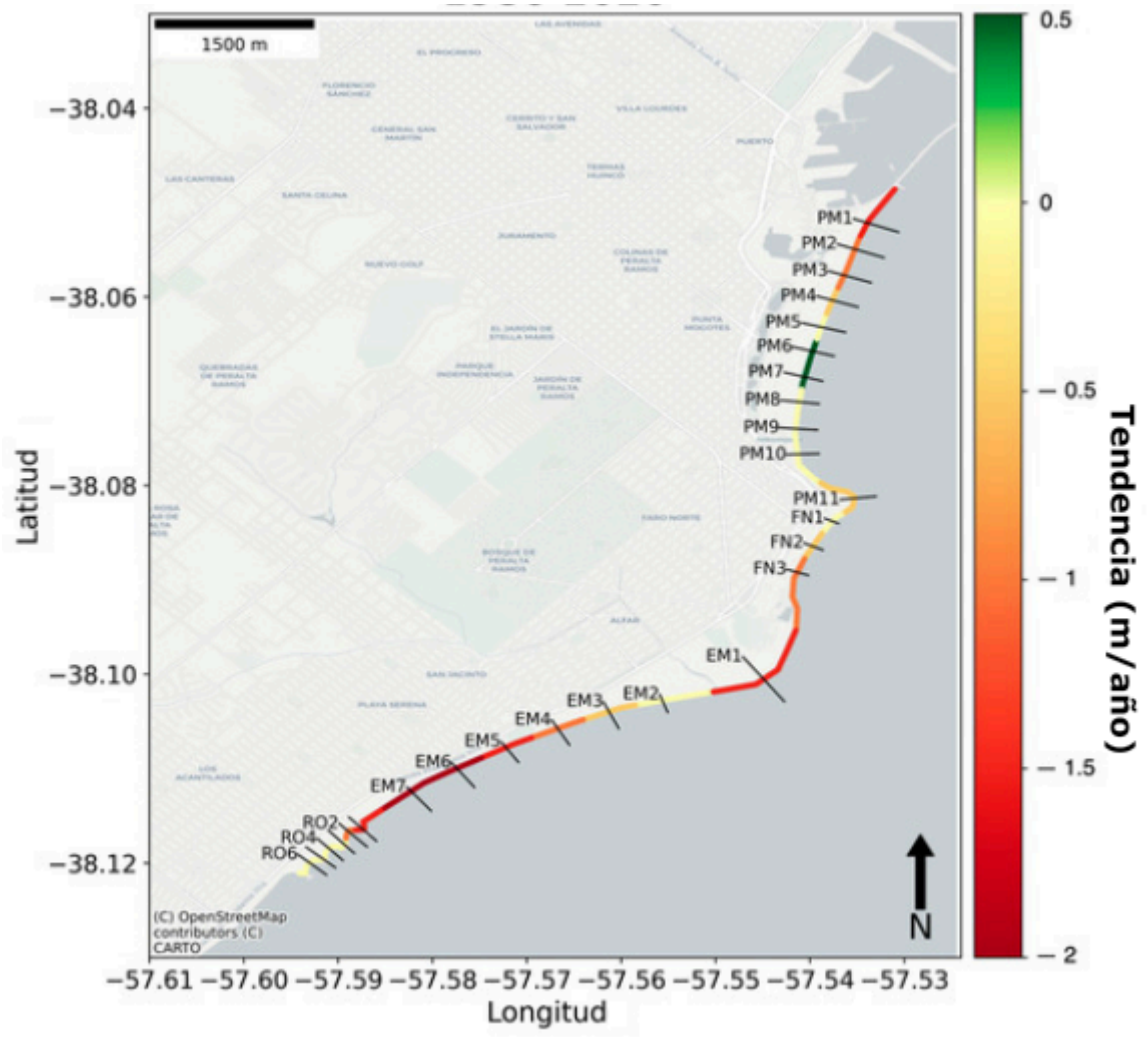


Figura 73. Tendencias a largo plazo de la variabilidad del ancho de playa en m años^{-1} para el periodo 1986-2020. Las tendencias negativas se indican en colores rojos y las tendencias positivas en colores verdes. Los cortes sobre la línea de costa indican los sitios de muestreo. Fuente: tomado de Billet et al., 2023.

Merlotto et al. (2008) analizaron el riesgo de erosión costera en el balneario Mar Chiquita a través de la construcción de índices de vulnerabilidad y peligrosidad. El estudio consistió en identificar áreas con diferentes niveles de riesgo mediante la selección de indicadores específicos (como el retroceso de la línea de costa, densidad de ocupación, proximidad de las defensas costeras, entre otros) que luego fueron integrados en una matriz de riesgo y representados en un mapa.

Se aprecia en la Figura 74 la variación del riesgo de erosión costera y en el balneario, identificando áreas con distintos niveles de criticidad. El sector central es el área con mayor riesgo de erosión, donde coinciden altos valores de peligrosidad y vulnerabilidad. En esta zona, los médanos frontales han sido degradados o eliminados para la construcción de viviendas, y aunque existen defensas como muros y espigones, la presión del mar es constante. El sector norte presenta un riesgo bajo/medio, fundamentalmente porque tiene una menor densidad de ocupación. Aunque en algunas unidades el médano ha desaparecido, la falta de construcciones reduce el daño esperado ante un evento erosivo. Mientras que el sector sur presenta un riesgo medio/alto, ya que posee una mejor conservación de los médanos y menor urbanización. No obstante, existen puntos críticos específicos, como viviendas construidas directamente sobre la línea de pie de médano, que elevan la vulnerabilidad local.



Figura 74. a) Distribución de lotes ocupados y defensas costeras. b) Escenario del riesgo de erosión costera. Balneario Parque Mar Chiquita. Fuente: tomado de Merlotto et al., 2008.

En Pinamar, debido a la construcción de edificaciones de concreto sobre la playa, la eliminación del cordón dunícola, el tránsito vehicular sobre la playa, la extracción y remoción de arena y los desagües pluviales ocasionaron una degradación del paisaje y reducción del espacio libre, lo que sobreexplotó el recurso. En el marco de un plan de desarrollo sustentable en Pinamar, en el año 2009 el gobierno local definió el Programa de Renovación del Frente Marítimo (Lopez et al., 2012), donde se tomaron medidas para ganar metros de espacio público, con el fin de que sea más atractiva para el turismo. Se propuso una obra de demolición y reconstrucción de 46 lotes costeros a lo largo de la costa, junto con la recuperación y protección de médanos mediante enquinchados. El municipio estableció que los

nuevos paradores debían ser desmontables y menores para recuperar las superficies naturales perdidas. Además, se debían construir con materiales sustentables y sobre pilotes, a un metro y medio de altura sobre la arena y más lejos de la línea de costa, de forma que el agua no llegue a inundarlos en situaciones de tormenta, y para no obstruir los movimientos naturales de la playa.

En cuanto a obras de defensas, recuperación y estabilización de playa realizadas en el FCB, la primera comenzó en el año 2011 en las playas La Serena y Los Acantilados de la ciudad de Mar del Plata. La obra consistió en un grupo de 4 rompeolas desvinculados de la costa, de 110 m cada uno y separados entre sí 130 m, que protege un frente costero de unos 850 m, acompañados con un relleno artificial de 250.000 m^3 de arena para la rápida formación de playa durante la construcción, evitando simultáneamente sustraer este material del transporte litoral de sedimentos (Sciarrone et al., 2012). La obra se realizó con el fin de frenar los procesos erosivos que producen la pérdida de superficie de playa y el retroceso de los acantilados, lo que pone en riesgo a futuro algunos sectores de la Ruta Provincial N°11.

Sciarrone et al. (2012) presentan los antecedentes de diseño, los estudios de base y la metodología constructiva de la obra, junto con los primeros resultados obtenidos durante la etapa inicial de ejecución. Para el pre-dimensionamiento de los rompeolas se emplearon formulaciones empíricas, modelos numéricos hidrodinámicos y morfológicos, integrando información sobre niveles del mar, clima de olas, batimetría y características granulométricas de los sedimentos. Se evaluaron distintas configuraciones (variando la longitud de las estructuras, su distancia a la línea de costa y el espaciamiento entre ellas) con el objetivo de predecir la respuesta morfológica de la playa y seleccionar la alternativa más eficiente en términos de estabilidad y capacidad de retención sedimentaria.

Bacino et al., (2023) analizaron la evolución a lo largo de un año (período 2019-2020) de la playa del barrio Los Acantilados, concentrándose en el impacto de las tormentas costeras. Exploraron la relación entre las características oceanográficas de estas tormentas y la intensidad de la respuesta de la playa con el objetivo de obtener información sobre los cambios morfológicos y proporcionar información útil para futuras decisiones de gestión costera. Utilizaron datos de olas de reanálisis globales y niveles del mar del mareógrafo de Mar del Plata y analizaron por separado para identificar la ocurrencia y las características de las tormentas. Asimismo, identificaron alrededor de 50 eventos de ODT. El Hs máximo alcanzado durante osciló entre 2,1 y 3,9 m, con duraciones que variaron entre 12 y 90 h, y direcciones desde el sur y el sureste. Luego, el nivel máximo del mar osciló entre 0,7 y 1,74 m (con respecto al NMM) y la duración de los eventos osciló entre 6 y 72 h. A modo de ejemplo, en la Figura 75 se presentan las series de: nivel del mar, marea y el Hs correspondientes a algunas tormentas costeras seleccionadas.

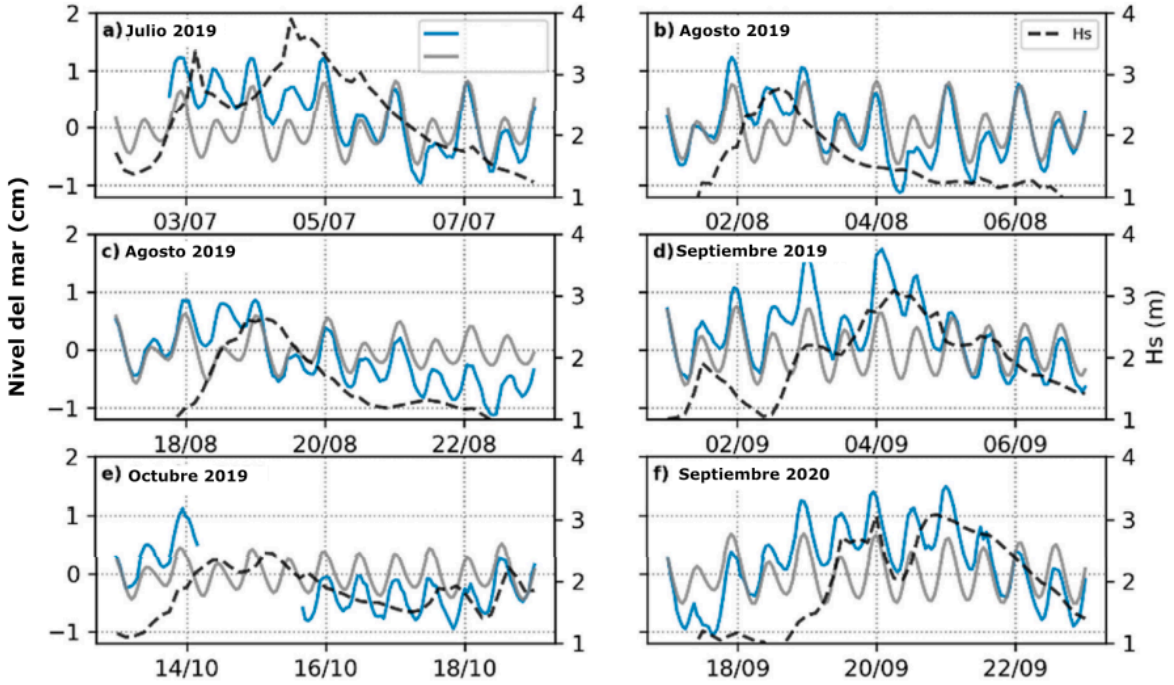


Figura 75. Series de nivel del mar (línea sólida azul), marea (línea sólida gris), y Hs (línea punteada negra) para algunas de las tormentas encontradas en Los Acantilados, Mar del Plata. Fuente: tomado de Bacino et al., 2023.

Se puede observar en la Figura 75 que en agosto del año 2019 (b y c) se generaron eventos caracterizados por *Hs* elevadas, con valores cercanos a 3 m, y sin un aumento marcado del nivel del mar respecto de la marea astronómica. Esto evidencia que la ocurrencia de olas con mayor energía no implica necesariamente la presencia simultánea de ODT. En contraste, en septiembre del año 2019 (panel d) presenta una elevación del nivel del mar por encima de la marea, acompañada por oleaje significativo, asociada a una ODT intensa. Entre los resultados reportados, se destaca que el balance sedimentario tuvo períodos de erosión y acreción durante el periodo estudiado que se correlacionaron con la cantidad e intensidad de las tormentas y que los patrones de movimiento de sedimentos dentro de la playa varían, dependiendo de la dirección predominante de las olas.

De acuerdo con el estudio de impacto ambiental y social “Protección Costera entre calle 6 Y 24 - Las Toninas” realizado por el Ministerio de Ambiente en el año 2021, la localidad balnearia de Las Toninas, en el partido de La Costa, presenta gran parte de la totalidad de su frente costero con infraestructura urbana, además de un sostenido crecimiento de la población estable durante los últimos años. Durante el periodo 2015-2020, según cálculos del INA, la línea de costa de Las Toninas retrocedió en promedio unos 12,3 m entre las calles 6 y 16, mientras que a partir de la calle 16 y hasta la 24, el retroceso promedio fue de 2,5 m. La zona es crucial porque recibe los cables de fibra óptica que sostienen el sistema de telecomunicaciones del país, lo que añade una dimensión de riesgo nacional a la erosión. Frente a esta situación se propuso la protección de la línea de costa en 1620 m de longitud entre las calles 6 y 24. El proyecto consiste en el desarrollo de un

sistema de seis rompeolas de 110 m de longitud cada uno, separación de 160 m entre ellos, ubicados en la isobata de -3 m (profundidad de 3 respecto del NMM) y a unos 320 m aproximadamente de la línea de costa. Esta configuración permite proteger un frente costero de 1.620 m. Para la construcción se elaboró un Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) donde se analizó el proyecto desde una perspectiva ambiental y el ambiente en relación con la obra (impactos, medidas mitigación). Para ello se tuvo en cuenta la variabilidad a corto, mediano y largo plazo de la línea de costa, las olas, los vientos y eventos extremos como, a través de modelaciones numéricas con distintos softwares y la recolección de diversas mediciones *in situ* en lugares cercanos para una mejor caracterización del clima.

- **Corrientes**

Las corrientes para la región de la FCB presentan una orientación sudoeste-noroeste. Lejos de la costa, aproximadamente entre las isobatas de 50 y 100 m está presente el agua subantártica de Plataforma, y aguas afuera de la isobata de 200 m, a continuación del Talud Continental, la corriente de Malvinas, ambas con la misma dirección. Puede identificarse también que las aguas costeras están fuertemente afectadas por el aporte de aguas cálidas y saladas del Golfo San Matías y estas aguas de Plataforma. En la región poco profunda de El Rincón se identifica un giro antihorario que afecta dicha circulación (Figura 76). La circulación en la región está dominada por el viento y la marea (Palma et al., 2004; Lago et al., 2019, 2021). Los mayores cambios en la circulación oceánica en esta región se asocian con la circulación atmosférica, dominada por la presencia del anticiclón semipermanente del Atlántico Sur, centrado aproximadamente a 30°S.

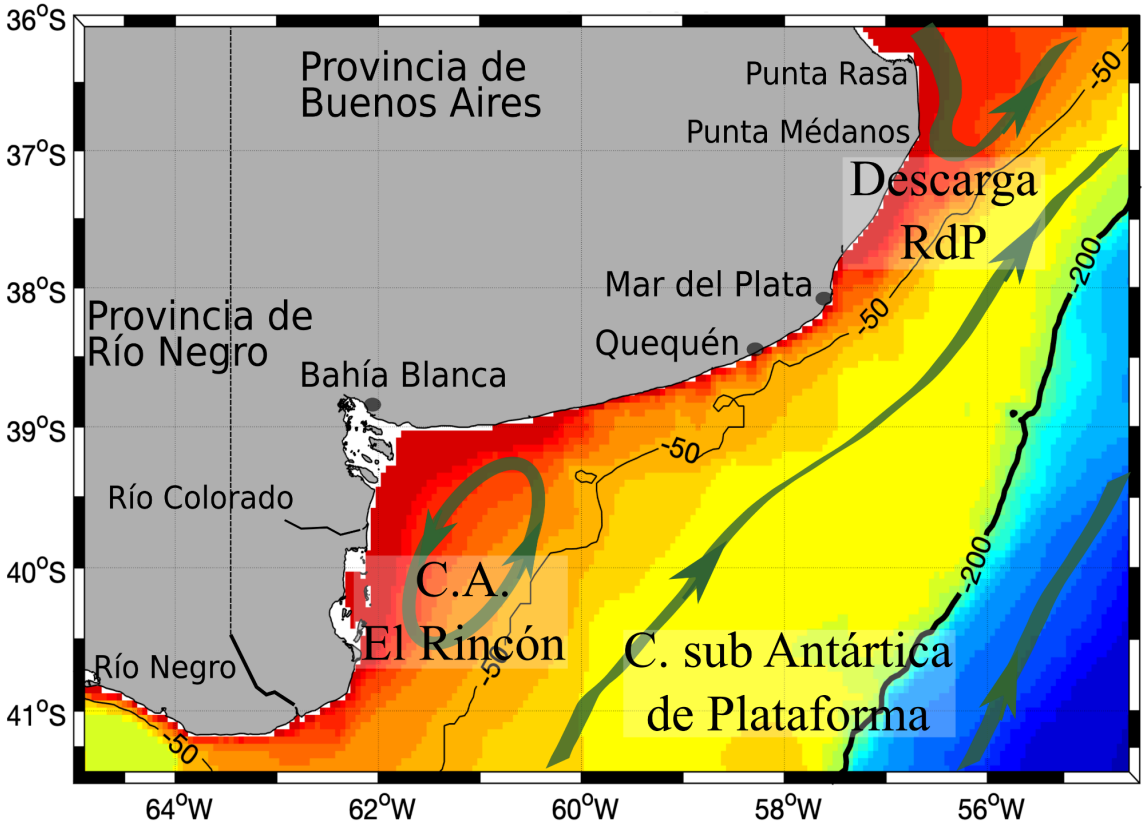


Figura 76. Dirección predominante de las corrientes en la Franja Costera Bonaerense. Circulación Antihoraria de El Rincón; Descarga del Río de la Plata y Corriente subantártica de Plataforma. Fuente: elaboración propia.

Evaluación de los posibles efectos de variables atmosféricas y oceanográficas sobre la biodiversidad, la geomorfología costera y las actividades productivas de la FCB

En los apartados precedentes se realizó la descripción y caracterización de las principales variables meteorológicas y oceanográficas que inciden en la FCB, considerando sus ciclos estacionales y/o mensuales, así como las tendencias identificadas en la bibliografía disponible para el área de estudio. Sobre esa base, en la siguiente sección se analizan los posibles efectos de dichas variables, y de sus patrones de variabilidad y cambio, sobre los diferentes componentes del sistema costero, en particular la biodiversidad, la geomorfología y las actividades productivas.

Es importante señalar que los ecosistemas costeros se encuentran actualmente sometidos a la acción conjunta de múltiples forzantes físicos y antrópicos, cuya interacción determina su estado y su evolución futura (Oppenheimer et al., 2019). En este contexto, las tendencias observadas en las variables atmosféricas y oceanográficas presentadas en el apartado 3 de la Sección II del presente documento, pueden tener un efecto en la biodiversidad local. Las variaciones detectadas en los registros de las variables meteorología y oceanografía descriptas

en los puntos 2 y 3 de esta sección pueden producir migraciones de especies, cambio de hábitats, modificaciones en el comportamiento o en el desarrollo de las mismas (IPCC WGI, 2002). Además, pueden generar ambientes propicios al crecimiento o desarrollo de especies invasoras, exóticas o foráneas. En la Sección I se presentaron los diversos ecosistemas presentes en la FCB que se compone de: a) ríos, arroyos, canales y lagunas; b) laguna costera; c) pastizal; d) estepa arbustiva; e) bosque nativo; f) forestación implantada; g) campo de cultivo agrícola; h) dunas y médanos; i) playa; j) acantilados y plataformas de abrasión; k) ecosistema marino (Figura 4, sección I). A continuación, se describirán los posibles efectos en ellos producidos por las variables mencionadas en esta Sección.

Efectos de las variables atmosféricas

La FCB y su línea de costa se encuentra sujeta a diversos efectos que incluyen aumento de la temperatura, inundaciones, erosión costera, intrusión salina de los acuíferos, asociados principalmente al aumento en las precipitaciones medias y a los cambios en las direcciones de vientos predominantes (Marcomini, 2002; Barros et al., 2005; Pousa et al., 2007; Fiore et al., 2009).

La temperatura atmosférica, su ciclo estacional y en particular la tendencia de aumento, afecta a todos los ecosistemas presentes en la FCB. Es esperable que aumente la evaporación, producto de la mayor radiación solar, que estará relacionada también con la nubosidad. La evaporación no solo afecta a los ríos, arroyos, canales y lagunas evaporando mayores cantidades de agua durante la época cálida, sino que también afecta a los ecosistemas que presentan una importan biomasa de origen vegetal como los pastizales, bosques nativos, forestaciones implantadas y cultivos agrícolas, aumentando su evaporación y disminuyendo la humedad del suelo. Cabe destacar que las tendencias no son iguales en las diferentes regiones de la FCB ni para cada época del año o en condiciones de temperaturas máximas o mínimas (Figuras 38 a 41). Como se mencionó oportunamente para la región de Mar del Plata, se evidencia una tendencia negativa con una disminución de -1 °C en 63 años para las temperaturas mínimas de invierno (Figura 41). Esto indica que durante el invierno se registraron temperaturas mínimas más bajas (-1 °C) del promedio, mientras que para el resto de las regiones, se registraron aumentos de temperaturas medias y de las temperaturas máximas de entre 1 y 1,5 °C en los 63 años del registro. Por otro lado, la tendencia de esta variable no afectaría de manera directa a los ecosistemas de dunas y médanos, y de playas de la FCB, pero sí de manera indirecta mediante efectos sobre otras variables como es el viento y la precipitación.

Muchos ecosistemas de agua dulce -arroyos, lagunas- están fuertemente restringidos por las temperaturas (Scheurer et al., 2009; Comte y Grenouillet, 2013; Contador et al., 2014; Knouft y Ficklin, 2017). Las temperaturas más cálidas y estratificadas en los cuerpos de agua lagunares son más propicias para las floraciones de cianobacterias con implicaciones para la salud del ecosistema y la calidad de los recursos hídricos (Whitehead et al., 2009; Moss et al., 2011; Jones y

Brett, 2014; Chapra et al., 2017; Shatwell et al., 2019). Las tendencias de aumento de temperatura nocturnas y diurnas también puede impactar en los diferentes efectos biofísicos en la vegetación (Peng et al., 2013).

En términos sociales, el aumento de la temperatura media impulsa la demanda estacional de energía, calefacción en invierno y refrigeración en verano (Spinoni et al., 2015; Arnell et al., 2019). Además, podría tener efectos en el turismo de la región, transporte y las actividades socio-económicas. Los estudios de impactos y riesgos en la salud comparan las condiciones de temperatura estacional con umbrales limitantes para comprender los cambios de distribución y las tasas de incubación de patógenos, vectores de enfermedades y huéspedes zoonóticos, por ejemplo, mosquitos y garrapatas (Caminade et al., 2012, 2014; Eisen y Moore, 2013; Ogden, 2017; Monaghan et al., 2018). Las condiciones más cálidas también pueden afectar el turismo (Kovács et al., 2017) e impactar en la salud humana, dado que se alargaría la temporada alta de turismo y la demanda, además de que podría alargarse la temporada de alergias al aumentar la concentración de polen (Hamaoui-Laguel et al., 2015; Kinney et al., 2015; Lake et al., 2017; Upperman et al., 2017; Sapkota et al., 2019; Ziska et al., 2019). Las olas de calor y el aumento de la temperatura durante las noches también afectará aspectos de la salud humana, demanda de energía, e impactará en los cultivos agrícolas.

Respecto al ecosistema marino, con el aumento de la temperatura es esperable que aumente la evaporación y el intercambio de gases entre el mar y la atmósfera; con cambios de temperatura hay cambios en la solubilidad de los gases. Además, es esperable que aumente la temperatura del agua, produciendo como segundo efectos cambios en el pH y el nivel del mar. Ambos aspectos serán abordados en el próximo apartado. Es esperable también cambios en la presión, corrimiento o intensificación de los centros de alta y baja presión ubicados dentro del continente o en océano Atlántico como el centro de alta presión semipermanente. No es posible determinar con exactitud estos cambios, pero es esperable que afecten en el viento (intensidad y dirección) como se explicará a continuación. Esta variable afecta a todos los ecosistemas de la FCB. Por otro lado, los cambios de presión en el ecosistema marino, o corrimiento del centro de alta presión, que producirá cambios en el viento, tendrán efecto en las olas y las corrientes superficiales.

Se esperan cambios en el patrón de vientos, con intensificaciones de los vientos del oeste. Estos cambios afectarán particularmente a los ecosistemas costeros de dunas y médanos y de playas, además del ecosistema marino de la FCB, dado que modificará las corrientes litorales, el transporte de sedimentos, la dirección y altura de las olas, generando mayor resuspensión, y también erosión de las costas y acantilados. Finalmente, la precipitación, como se mencionó en el punto 3 de la sección II, muestra tendencias medias positivas desde Pinamar hasta el Partido de la Costa con valores de 25 a 50 mm en 63 años como media anual, mientras que al norte de Bahía Blanca y al sur de Mar del Plata se aprecian disminuciones de la cantidad de precipitación hasta 50 mm en los 63 años (Figuras 46). También se aprecian cambios en la tendencia de precipitación para las

diferentes zonas según la estación (Figura 47). Estos cambios en la precipitación afectarán casi todos los ecosistemas de la FCB, en particular los caudales de los ríos, arroyos y canales, también el ecosistema de laguna costera; cambiará el nivel o agua aportada a los cuerpos de agua y los ecosistemas con importante biomasa vegetal como pastizales, cultivos, forestaciones implantadas y bosques nativos, entre otros. También afectará al sector marino-costero, modificando la escorrentía, el deslizamiento de dunas y médanos, generando procesos litorales erosivos en los casos de tendencias positivas de precipitación, o lo contrario para tendencias negativas. En el ecosistema marino, cambios en la precipitación producirán, principalmente, cambios en la dilución con menores concentraciones de salinidad durante lluvias o, mayores salinidades con precipitaciones negativas y/o mayor evaporación. Estos cambios en la salinidad afectarán dicho ecosistema como se explicará a continuación.

Efectos de las variables oceanográficas

El aumento de la temperatura superficial del mar -evidenciada mediante las observaciones del satélite sensor Aqua-MODIS- presenta una tendencia positiva de 0,2 °C por década para la región costera de El Rincón (hasta la isobata de 40–50 m) y una tendencia positiva de 0,4 °C por década hacia el este de la isobata de 50 m (Helbling, et al., 2022). Las temperaturas de fondo no muestran una tendencia significativa en El Rincón para el período 1980-2016 (Elisio et al., 2020), pero presentan una oscilación irregular con periodicidades de entre 3 y 7 años, lo que podría deberse en parte a las periodicidades bienales e intradecenales relacionadas con los componentes de frecuencia alta (2-4 años) y baja (5-7 años) de la variabilidad de El Niño-Oscilación del Sur (Guerrero, 1998; Penland et al., 2013; Reiter et al., 2019; Elisio et al., 2020). El Gabinete de Oceanografía Física del INIDEP informa mes a mes la temperatura del agua superficial del mar en Mar del Plata con datos observados en la Estación de Observaciones Costeras del Servicio de Hidrografía Naval (SHN), ubicada en el Muelle del Club de Pescadores. Los datos presentan una tendencia de aumento en los últimos años (https://prensa.inidep.edu.ar/).

En relación con los cambios en la temperatura del mar, frente a las costas de la FCB se ha identificado también un punto caliente de las masas de agua en las dos últimas décadas, a través de la localización de la isoterma de 17°C (Figura 77) (Gianelli et al., 2019). Ello tiene efectos sobre las especies que allí habitan, ya que los rasgos de distribución, abundancia e historia de vida de los organismos marinos se ven cada vez más afectados por el calentamiento de los océanos. En consecuencia, los desembarques de pesquerías tradicionales y la composición relativa de especies podrían modificarse potencialmente (Gianelli et al., 2019). De esta manera las especies marinas cumplen sus requerimientos fisiológicos básicos a través de la expansión o contracción de sus áreas de distribución (Milessi et al., 2018). Es en este contexto que, en las últimas décadas, sobre la FCB han sido registradas especies tropicales y subtropicales como por ejemplo *Aluterus scriptus*, *A. monoceros*,

Eucinostomus melanopterus, *Nesirchus nasutus, Pomacanthus paru* (Solari et al., 2010; Milessi et al., 2013). También se ha evidenciado la extensión del límite austral en la distribución de especies como *Rachycentrum canadum, Elops saurus y Caulolatilus chrysops* (Milessi et al., 2012).

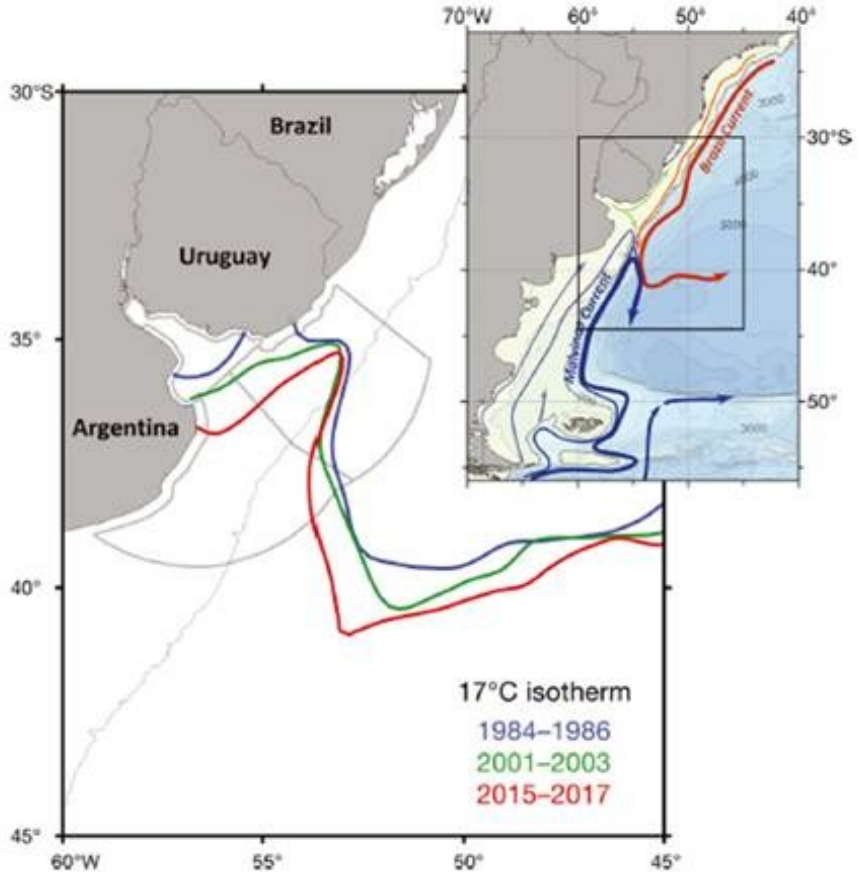


Figura 77. Localización de la isoterma de 17 °C frente a la Franja Costera Bonaerense. Fuente: adaptado de Gianelli et al., 2019.

Se espera también que a partir del aumento de la temperatura se modifique el pH del mar, produciendo su acidificación que impactará negativamente particularmente en invertebrados por sus componentes carbonados. La acidificación oceánica es un proceso que implica la disminución del pH del agua de mar, lo cual reduce la disponibilidad de carbonato de calcio necesario para la formación de estructuras calcáreas en los organismos marinos. Este fenómeno afecta especialmente a los organismos calcificadores, como bivalvos y moluscos, comprometiendo su desarrollo, reproducción y ecología (Pérez, 2017). En la FCB, invertebrados como la almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*), la almeja navaja (*Tagelus plebeius*) y la vieira patagónica (*Zygochlamys patagónica*), muestran efectos de la acidificación marina (Risoli et al., 2020; Yusseppone et al., 2020; 2025; Lomovasky et al., 2012).

También producirá un aumento del volúmen del agua por dilatación térmica, y el respectivo aumento del nivel del mar. Este aumento de nivel del mar, como se explicará más adelante, afectará directamente a los procesos litorales. Por otro lado,

el aumento de la temperatura del mar afectará la solubilidad de los gases disueltos y por ende la interacción con la atmósfera; en particular la captación de CO_2 y los procesos asociados con el ciclo del carbono. El calentamiento de las aguas superficiales de los océanos -al igual que de otros cuerpos de agua- producen brotes bacterianos (Baker-Austin et al., 2013; Jacobs et al., 2015; Vezzulli et al., 2015) afectando a la salud del ecosistema en su totalidad. Finalmente, el aumento de la temperatura del mar, producirá cambios en las climatologías regionales. Las diferencias de temperatura entre la superficie del mar y la tierra, producen vientos (brisa) particularmente durante el verano, y también son importantes en los eventos de surgencia o hundimiento de masas de agua debido al cambio de la densidad del agua. El agua más cálida superficial, será menos densa estratificando la columna de agua restringiendo la mezcla y la ventilación del agua más profunda.

No se han identificado evidencias de cambios o tendencias en la salinidad superficial en la FCB pero es esperable, como se mencionó, que cambios en la temperatura del aire aumenten la evaporación del agua modificando esta variable. Los cambios en la salinidad superficial, aumentando el valor medio, producirán cambios en la estabilidad vertical de la columna de agua, produciendo mezcla vertical. El agua más salada de superficie, se tornará más densa produciendo movimientos o mezcla vertical y estratificando la columna de agua. Sumado al proceso de estratificación producido por el aumento de la temperatura superficial, los cambios en la densidad modificarán la estabilidad de la columna de agua. Estos cambios tendrán efecto en los eventos de surgimiento o hundimiento de aguas costeras. Posiblemente los cambios en la salinidad sumado a la temperatura, afectarán a las corrientes como se verá más adelante.

Resultados de altimetría satelital para el período 1997-2017 sugieren una tendencia en el aumento de la altura superficial del mar que va desde 3 mm por año en la región de El Rincón hasta 4,5 mm por año en el estuario de Bahía Blanca, y entre 3 y 4 mm por año al norte de dicho sitio (Helbling et al., 2022). El IPCC (2014) determinó que la interacción entre el aumento del nivel del mar y los cambios en la precipitación tendrá un impacto más severo en los estuarios poco profundos como es el de Bahía Blanca (Hallett et al., 2018; Elliott et al., 2019). Estos cambios de nivel del mar, serán importantes dado que afectarán particularmente los procesos litorales como la erosión o acreción modificando el ecosistema de dunas, playas y acantilados. Los eventos de tormenta, generarán mayores impactos costeros debido al aumento del nivel del mar. El aumento del nivel del mar impulsará una mayor penetración tierra adentro de frentes de agua salada superficiales y subterráneos (es decir, intrusión salina), lo que afectará el ecosistema costero en general, actividades productivas como la agricultura y los recursos hídricos (Ferguson y Gleeson, 2012; Kirwan y Megonigal, 2013; Rotzoll y Fletcher, 2013; Chen et al., 2016; Colombani et al., 2016; Holding et al., 2016; Sawyer et al., 2016; Mohammed y Scholz, 2018). La tasa de aumento del nivel del mar relativo puede determinar la supervivencia y la presión neta sobre ecosistemas costeros como humedales o marismas (Alongi, 2015; Ellison, 2015; Lovelock et al., 2015; Ward et al., 2016; Lee et al., 2018).

A partir de análisis satelitales de largo plazo, se han estimado tasas medias globales de retroceso del orden de 1 m $año^{-1}$ para costas arenosas durante el período 1984–2015, lo que evidencia la elevada sensibilidad de estos sistemas frente al ascenso del nivel del mar y a las modificaciones en el clima de olas (IPCC WGI, 2021).

Finalmente, el aumento de la evaporación y la modificación de la salinidad superficial afectarán a las corrientes costeras. En particular el aporte de agua del Golfo San Matías en la región sur de la FCB, El Rincón, aportará aguas más cálidas y saladas que podría afectar el giro allí presente, debilitándolo o intensificándolo. También los cambios en la precipitación afectarán a los aportes de agua dulce descargados por los ríos tributarios como el Río Colorado, el Río Negro en la zona sur de El Rincón, o el agua del Río de la Plata que afecta la región norte de la FCB. Los cambios de caudal de dichos ríos afectan la dilución de agua salada de la zona y también la turbidez como se presentó en la sección de color del mar. La variabilidad estacional de la pluma de agua dulce y turbia del Río de la Plata (ver Simionato et al., 2005) afecta estacionalmente el agua de la región norte de la FCB. Modificaciones en la descarga o los vientos producirán cambios en la dirección o intensidad de la pluma afectando en mayor o menor medida el ecosistema costero y marino de dicha zona.

Estimación de posibles cambios en los procesos físicos en función de escenarios futuros de cambio climático

A nivel global, se prevé que las regiones marinas próximas a las costas sean las más vulnerables a los efectos del cambio climático, como consecuencia de las variaciones del nivel del mar, los fenómenos extremos y los cambios de temperatura, entre otros (IPCC, 2014). El Quinto Informe de Evaluación del IPCC confirma que el océano se está calentando progresivamente. Además, está sufriendo cambios importantes en su química, aumentando la acidificación y perdiendo oxígeno (Rhein et al., 2013). Recientemente el Sexto Informe del IPCC (IPCC WGI, 2021) es enfático en afirmar que el calentamiento de la atmósfera, el océano y la tierra -debido a la influencia humana- es inequívoco, y que se han producido cambios rápidos y generalizados en la atmósfera, el océano, la criosfera y la biosfera (Figura 78).

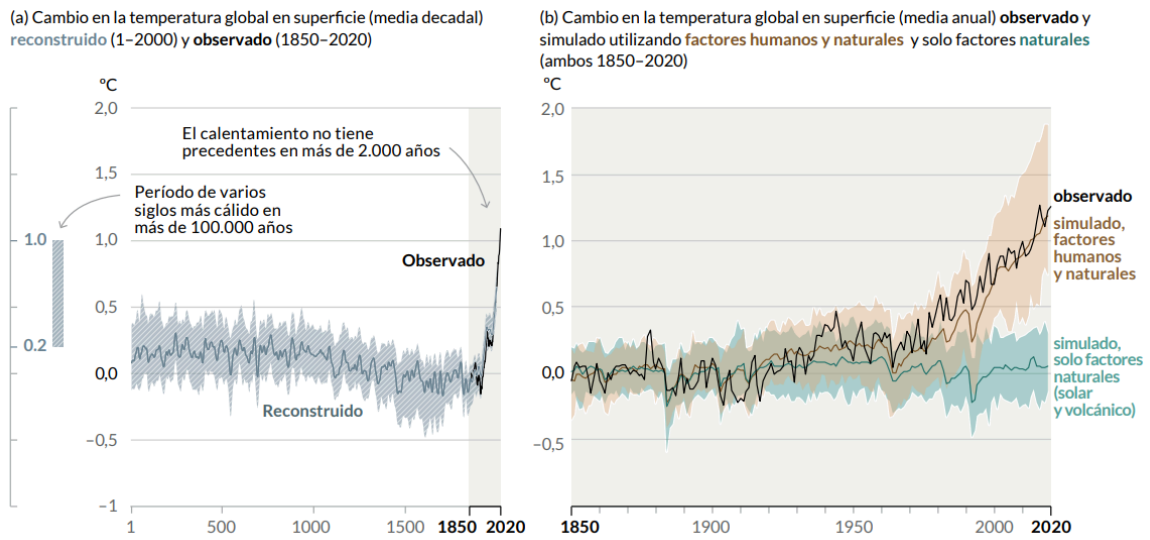


Figura 78. Cambios de la temperatura global en superficie para el período reconstruido 1 a 2020 (panel izquierdo) y observado y simulado para el período 1850-2020 (panel derecho). Fuente: tomado de IPCC WGI, 2021.

Los expertos del IPCC muestran que cada una de las últimas cuatro décadas ha sido sucesivamente más cálida que cualquier década anterior desde 1850. La temperatura global en superficie de las dos primeras décadas del siglo XXI (2001-2020) fue 0,99 °C más alta que en el período 1850-1900 (entre 0,84 y 1,10 °C según la región). La temperatura global en superficie fue 1,09 °C (entre 0,95 y 1,20 °C) más alta en 2011-2020 que en 1850–1900. Los aumentos fueron mayores sobre la tierra 1,59 °C (entre 1,34 y 1,83 °C) que sobre el océano 0,88 °C (entre 0,68 y 1,01 °C). El incremento estimado de la temperatura global en superficie se debe principalmente a un mayor calentamiento a partir de 2003-2012, +0,19 °C (entre 0,16 y 0,22 °C). Respecto de la precipitación mencionan que es probable que la media mundial sobre las superficies continentales haya aumentado desde 1950, con un ritmo más rápido desde la década de 1980 (nivel de confianza medio). Es probable que la influencia humana haya contribuido a la tendencia de los cambios observados en las precipitaciones desde mediados del siglo XX, y también haya contribuido a la tendencia de los cambios observados en la salinidad de los océanos cerca de la superficie. Con respecto a las trayectorias de tormentas en latitudes medias, es probable que se hayan desplazado hacia los polos en ambos hemisferios desde la década de 1980, con una marcada estacionalidad en las tendencias (nivel de confianza medio). En el hemisferio sur, según el IPCC, es muy probable que la influencia humana haya contribuido al desplazamiento hacia el polo del jet extratropical, estrechamente relacionado en el verano austral (IPCC WGI, 2021).

En lo que se refiere al océano, el IPCC en su informe de 2021, afirma que es prácticamente seguro que las capas superiores del océano (0 a 700 m) en todo el mundo se han calentado desde la década de 1970, y es sumamente probable que la influencia humana sea la principal fuerza impulsora. Además, el informe expresa que es prácticamente seguro que las emisiones de CO_2 de origen humano son la principal fuerza impulsora de la actual acidificación global de las aguas superficiales del mar

abierto. Existe un nivel de confianza alto en que los niveles de oxígeno han disminuido en muchas regiones de las capas superiores del océano desde mediados del siglo XX, y un nivel de confianza medio en que la influencia humana ha contribuido a esta disminución. Por otro lado, el NMM global aumentó 0,20 m (entre 0,15 y 0,25 m) para el período 1901 y 2018. La tasa media de aumento del nivel del mar fue de 1,3 mm anuales (entre 0,6 y 2,1 mm por año) entre 1901 y 1971, y se incrementó a 1,9 mm anuales (entre 0,8 a 2,9 mm por año) entre 1971 y 2006, y aún más a 3,7 mm anuales (entre 3,2 a 4,2 mm por año) para el período entre 2006 y 2018 (nivel de confianza alto). Es muy probable que la influencia humana haya sido la principal fuerza impulsora de estos aumentos desde, al menos, 1971 (IPCC WGI, 2021).

- **Escenarios futuros esperados para la zona**

El IPCC (WGI 2021) considera un conjunto de cinco escenarios futuros según las emisiones proyectadas para estudiar la respuesta climática con un abanico más amplio de posibilidades, en relación a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), los usos de la tierra, y la contaminación atmosférica. Estas proyecciones tienen en cuenta la actividad solar y de los volcanes. Los resultados correspondientes al siglo XXI se presentan a corto plazo (2021-2040), a mediano plazo (2041-2060) y a largo plazo (2081-2100) en relación con el período 1850-1900. Los resultados provienen de los modelos climáticos del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (CMIP6), que incluyen nuevas y mejores representaciones de los procesos físicos, químicos y biológicos, así como una mayor resolución, en comparación con los modelos climáticos considerados en anteriores informes de evaluación del IPCC. Los nuevos escenarios propuestos por el IPCC son: SSP3-7.0 y SSP5-8.5 con emisiones de GEI altas y muy altas, y emisiones de CO_2 que prácticamente se duplican con respecto a los niveles actuales para 2100 y 2050, respectivamente. Un escenario con emisiones de GEI intermedias y emisiones de CO_2 que se mantienen en torno a los niveles actuales hasta mediados de siglo (SSP2-4.5). Y dos escenarios con emisiones de GEI muy bajas y bajas que disminuyen hasta llegar a emisiones netas iguales a cero en torno a 2050, seguidas de niveles variables de emisiones netas negativas de CO2 (SSP1-1.9 y SSP1-2.6). Algunos resultados se presentan en la Figura 79.

Es claro a partir de las estimaciones realizadas que la temperatura global en superficie seguirá aumentando hasta, al menos, mediados de siglo en todos los escenarios de emisiones considerados. Esto producirá un aumento en la frecuencia y la intensidad de las olas de calor extremas, las olas de calor marinas, las precipitaciones intensas y, en algunas regiones las sequías. La superficie continental seguirá calentándose más que la oceánica. Las proyecciones y los escenarios analizados muestran que el NMM global seguirá aumentando durante el siglo XXI. En relación con el período 1995–2014, el aumento probable del NMM global en 2100 es de entre 0,28 y 0,55 m para el escenario SSP1-1.9; entre 0,32 y 0,62 m en el escenario SSP1-2.6; entre 0,44 y 0,76 m en el escenario SSP2-4.5; y entre 0,63 y 1,01

m en el escenario SSP5-8.5. Para el año 2150 se espera que el aumento sea de entre 0,37 y 0,86 m en el escenario SSP1-1.9; entre 0,46 y 0,99 m en el escenario SSP1-2.6; entre 0,66 y 1,33 m en el escenario SSP2-4.5; y entre 0,98 y 1,88 m en el escenario SSP5-8.5 (Figura 79). No se puede descartar un aumento del NMM global por encima del rango probable, que se aproxima a los 2 m en 2100 y a los 5 m en 2150, para el escenario SSP5-8.5 debido a la incertidumbre en los procesos relacionados con el hielo marino (IPCC WGI, 2021).

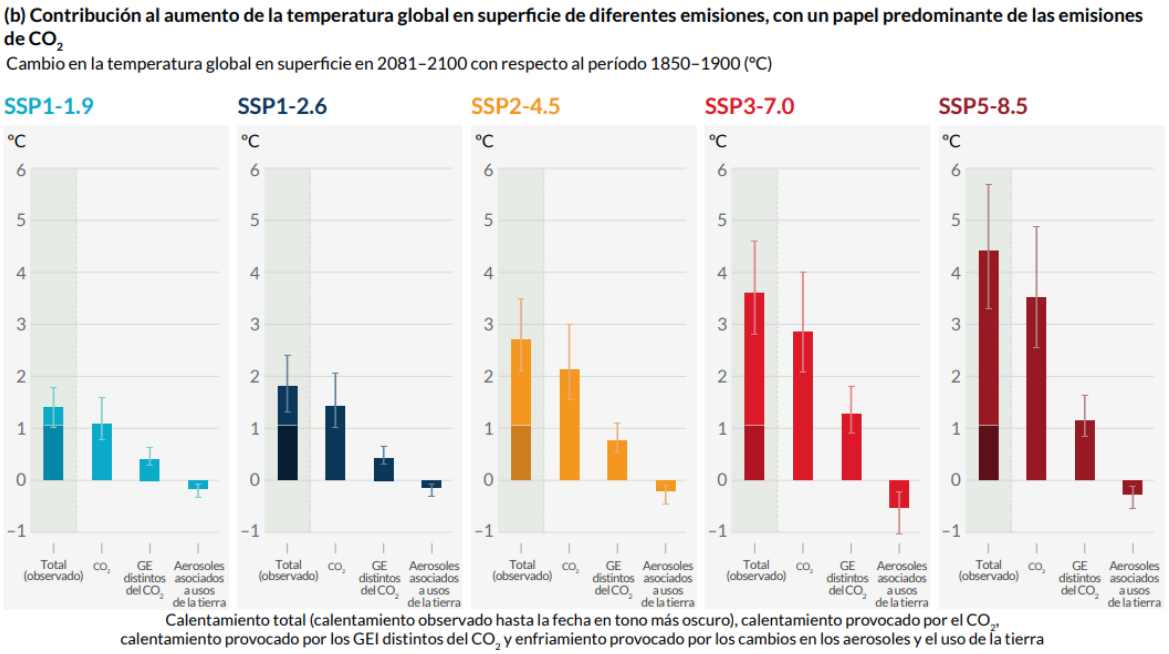


Figura 79 Contribuciones al calentamiento por grupos de fuerzas impulsoras antropogénicas y por escenario. Fuente: tomado de IPCC WGI, 2021.

Es posible observar en el panel ¨a¨ de la Figura 80 que la temperatura superficial del mar a nivel global se encuentra en aumento y continuará aumentando entre 0,5 a 5 °C para el año 2100 según el escenario planteado. El panel ¨b¨ muestra la disminución o retroceso de la masa de hielo en el Ártico durante el período 1950-2015 y los retrocesos proyectados por los escenarios climáticos. Se debe destacar que para el año 2050 en el peor escenario planteado SSP5-8.5 se perdería toda la cobertura de hielo y para los años siguientes (2080) el Ártico quedaría descubierto de hielo según los escenarios SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5. Por otro lado, el panel ¨c¨ muestra la acidificación de la superficie del mar para todos los escenarios, pasando de un pH de 8,05 para el 2015 a 8.0 para el año 2100 con el escenario SSP1-2.6 y disminuyen para los otros escenarios. Salvo en el SSP1-1.9 donde se recuperaría el valor de pH actual. En lo que refiere al aumento del NMM, se puede apreciar en el panel ¨d¨ que todos los escenarios muestran un aumento de entre 0,5 y 1 m para el año 2100.

Para América del Sur las proyecciones efectuadas por el IPCC (CMIP6) se presentan en las Figuras 80 para el aumento de la temperatura, la precipitación y las

sequías. El panel derecho de la Figura 80 muestra los cambios observados en la temperatura máxima anual en superficie a partir de los resultados de las simulaciones para 1,5 °C, 2 °C y 4 °C, donde se muestra el aumento de la temperatura anual máxima en todos los casos (entre 1 3°C según escenario).

Los paneles centrales de la Figura 80 muestran las proyecciones de las simulaciones numéricas para la precipitación, en donde se desprende que para el sudeste de América del Sur se esperan aumentos del porcentaje de precipitación media con un aumento de entre 10 a 30% respecto del valor actual. El panel izquierdo presenta la tendencia de aumento de días secos o sequías persistentes para la zona, con valores de entre 0 y 5 días.

- **Estimación de los cambios en los impactos**

Con un calentamiento global de 1,5 °C, se prevé que las precipitaciones intensas y las inundaciones asociadas se intensifiquen y sean más frecuentes. A partir de los 2 °C de calentamiento global, la magnitud del cambio en las sequías y las precipitaciones intensas y medias aumentan en comparación con los respectivos al aumento de 1,5 °C. El IPCC (WGI 2021) informa también cambios en otras variables que tendrán impacto en los fenómenos que afectan a la región (Figura 81). Los cambios se refieren a un período de 20 a 30 años centrado alrededor de 2050 congruente con un calentamiento global de 2 °C, en comparación con un período similar dentro del período 1960–2014, excepto en el caso de las sequías hidrológicas y las sequías agrícolas y ecológicas, que se comparan con el período 1850–1900. Las definiciones de las regiones figuran en la sección 12.4, del Atlas.1 y en el Atlas Interactivo (véase el sitio web: https://interactive-Atlas.ipcc.ch/).

Se puede observar a partir de la Figura 81 que para la región sud-este de Sudamérica (SES) se esperan aumentos en la temperatura media, y de las olas de calor, también aumentos en la precipitación media, tormentas e inundaciones. Y disminuciones en las heladas y olas frías. A nivel costero, se esperan aumentos del NMM, inundaciones costeras, erosión, olas de calor oceánicas y acidificación superficial. A nivel regional, la reconstrucción basada en datos mareográficos entre el período 1900-2018 muestra un cambio en el nivel relativo medio del mar (NMR) de 2,07 mm por año (entre 1,36 y 2,77 mm por año). El IPCC (WGI AR6) menciona que es muy probable que el aumento relativo del nivel del mar continúe en el océano de América del Sur, con una proyección media regionales de 0,3 a 0,5 m para el escenario SSP1-2.6 y 0,5 a 0,9 m para el escenario SSP5-8.5 dentro del período 2081-2100 en relación con el período 1995-2014.

Por otro lado, en relación con las corrientes, el IPCC menciona que es muy probable que la circulación meridional de retorno del Atlántico se debilite durante el siglo XXI en todos los escenarios de emisiones. Hay un nivel de confianza medio en que no habrá un colapso abrupto antes de 2100. Esto podría afectar a los ecosistemas de la FCB, las corrientes de Brasil y Malvinas y las de plataforma.

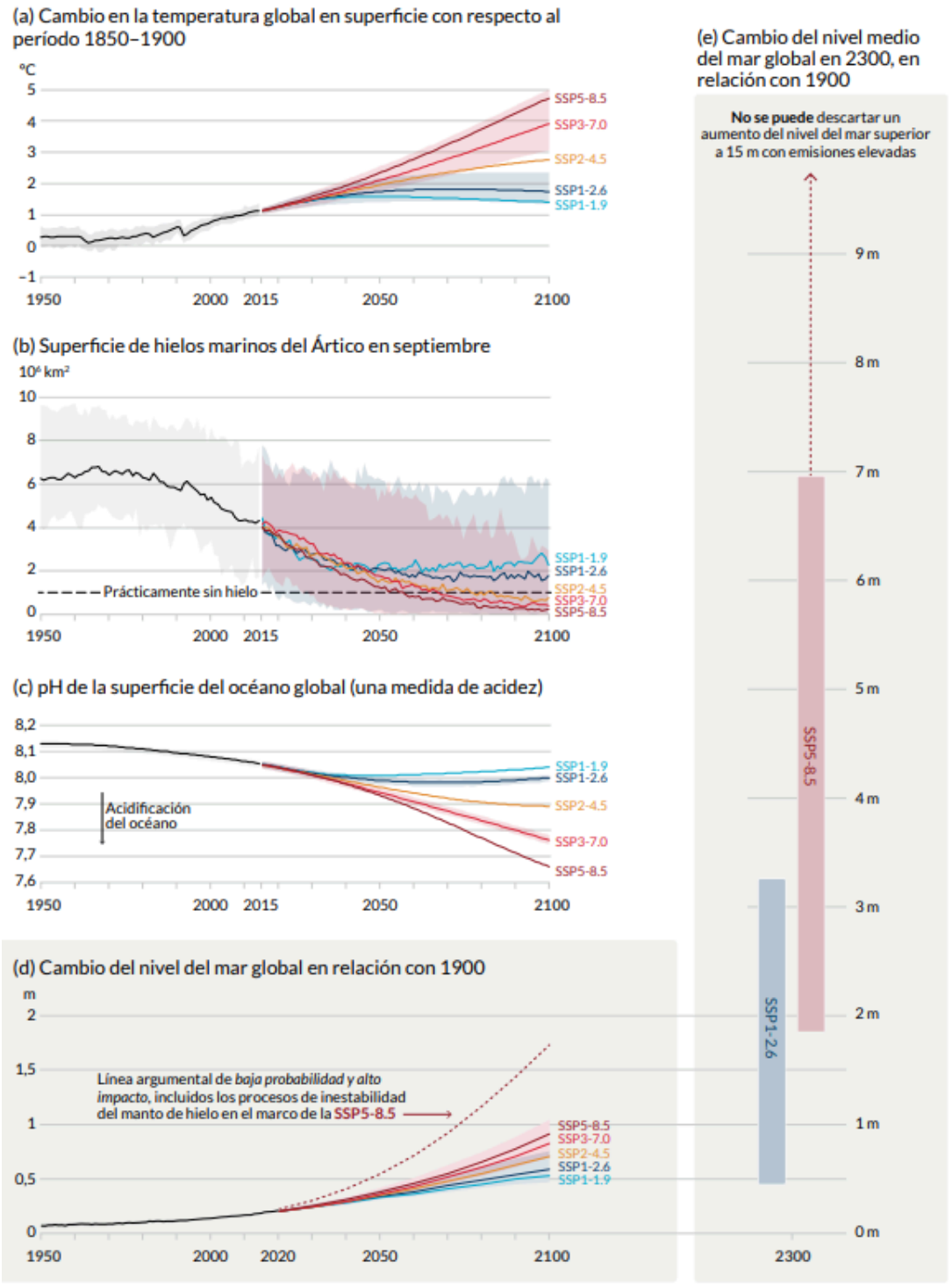


Figura 79. Indicadores seleccionados del cambio climático global en los cinco escenarios ilustrativos utilizados en el presente informe. (a) Cambios en la temperatura global en superficie en °C con respecto al período 1850–1900. Gráfico (b) Superficie de hielos marinos del Ártico en septiembre en 106 km^2 sobre la base de las simulaciones de los modelos CMIP6. Gráfico (c) pH de la superficie del océano global (una medida de la acidez) sobre la base de las simulaciones de los modelos CMIP6. Gráfico (d) Cambio del nivel medio del mar global en metros, en relación con 1900. Gráfico (e) Cambio del nivel medio del mar global en 2300 en m con respecto a 1900. Fuente: tomado de IPCC WGI, 2021).

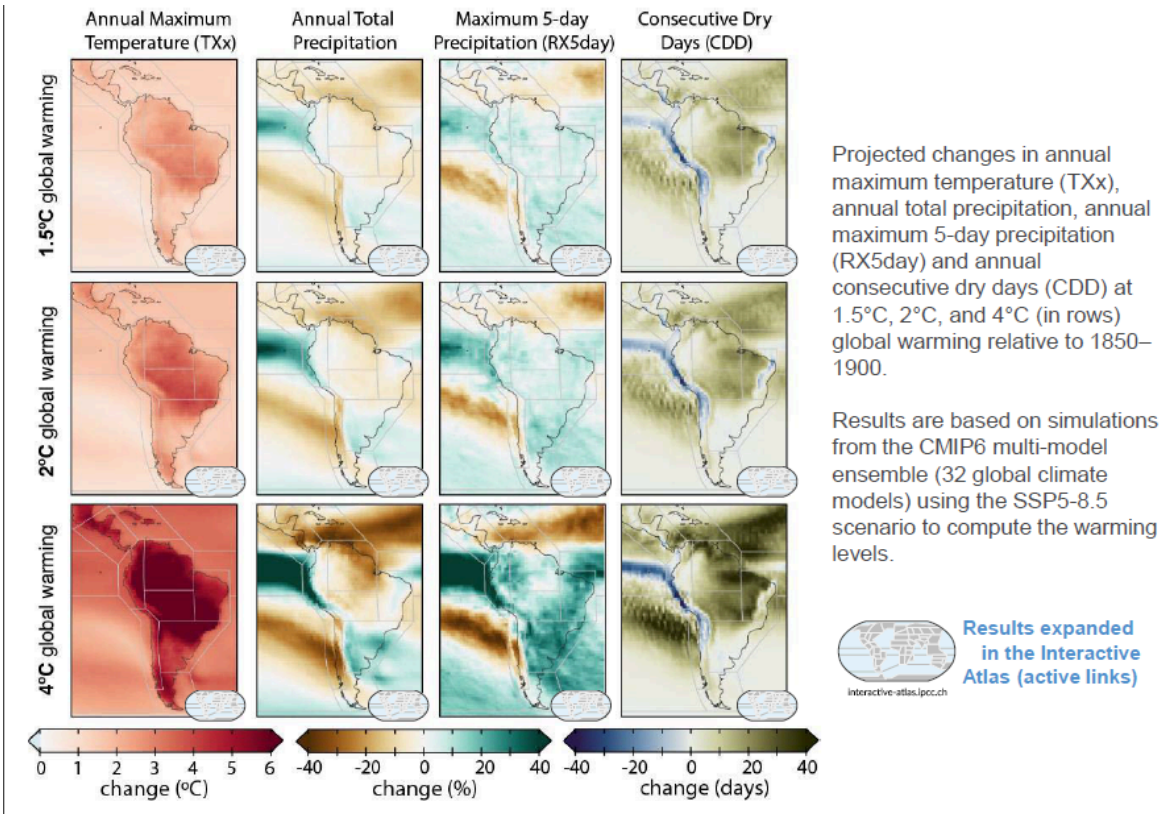


Figura 80. Cambios proyectados (CMIP6) para el escenario SSP5-8.5 para la temperatura, la precipitación, la precipitación acumulada en 5 días y las sequías. Fuente: tomado de IPCC WGI, 2021.

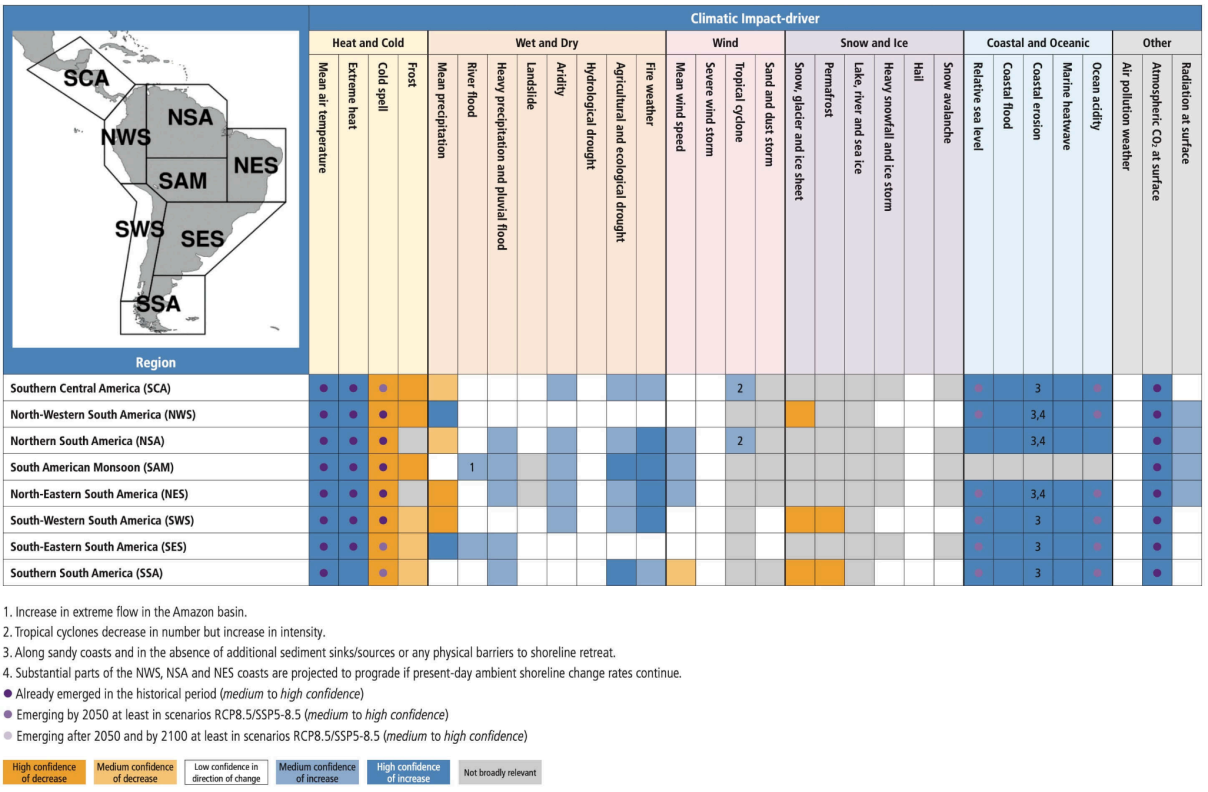


Figura 81. Impacto de los cambios en las condiciones climáticas para las regiones terrestres y costeras. Fuente: tomado de IPCC WGII, 2021.

El grupo de trabajo II del IPCC, pone de manifiesto los impactos, la adaptación y la vulnerabilidad para América del Sur (IPCC WGII, 2021, WGII). En particular el riesgo de los sistemas socioecológicos costeros debido al aumento del nivel del mar, el aumento de la frecuencia de las ondas de tormenta y la erosión costera. Los cambios previstos en el clima global junto con la expansión agrícola afectarán fuertemente los humedales sudamericanos, que comprenden alrededor del 20% del continente y aportan beneficios, como la conservación de la biodiversidad y la disponibilidad de agua (Junk, 2013). Destacan que los impactos del cambio climático no tienen el mismo alcance para hombres y mujeres (nivel de confianza alto). Las mujeres, en particular las más pobres, son más vulnerables y se ven afectadas en mayor proporción. A menudo, tienen menor capacidad de adaptación, lo que agrava aún más las brechas estructurales de género (nivel de confianza alto) (IPCC WGII, 2121). Estos cambios esperados tendrán efectos sobre los ecosistemas mencionados de la FCB, tal como se mencionó previamente.

En este marco, investigaciones locales consideraron dos de los escenarios propuestos por el IPCC (ver Figura 78) para proyectar posibles impactos de los forzantes abordados en este documento sobre la FCB. En relación con el potencial efecto del aumento del nivel medio del mar, se evaluaron los impactos proyectados sobre los niveles de inundación a lo largo de la costa bonaerense para los años 2045 y 2100 (Figura 82). Para ello se consideraron los escenarios climáticos RCP4.5 (escenario de estabilización de emisiones y otros forzantes a 2100) y RCP8.5 (escenario de altas emisiones y otros forzantes, sin estabilización a 2100). Los resultados muestran que -aunque existen diferencias entre los retrocesos proyectados para 2045 y 2100 (Figura 83)- en ambos horizontes los impactos sobre los niveles de inundación a lo largo de la FCB son significativos (Tomazin et al., 2020) (Figura 82).

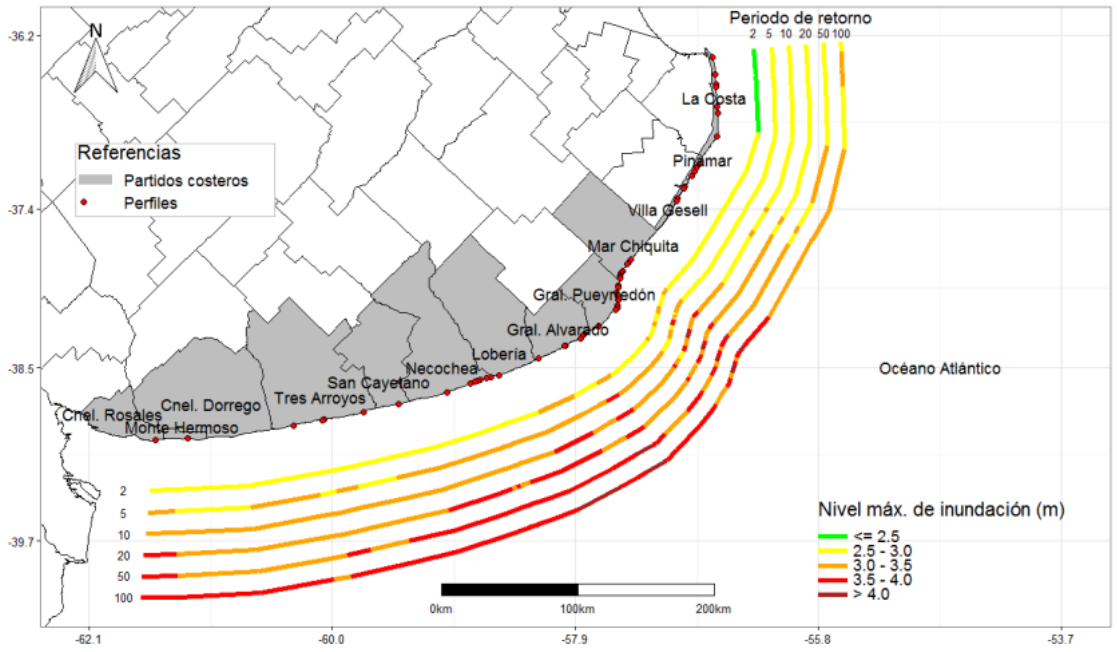


Figura 82. Niveles de inundación ante escenarios de cambio climático para la Franja Costera Bonaerense en escenario 2045 y 2100. Fuente: tomado de Tomazin et al., 2020.

El promedio de retroceso de la línea de costa para el año 2045 se estima en 17,8 m bajo el escenario RCP4.5 y 19,6 m bajo RCP8.5, mientras que para 2100 los valores proyectados ascienden a 47,4 m y 69,7 m, respectivamente. Al comparar estas proyecciones con la condición actual, se observa un incremento promedio del índice de inundación del 6,8 % a lo largo de la FCB. Los cambios más relevantes se registran en los partidos de La Costa, Pinamar, Mar Chiquita y General Pueyrredon, mientras que en menor medida se destacan algunos sectores de Tres Arroyos (Tomazin et al., 2020).

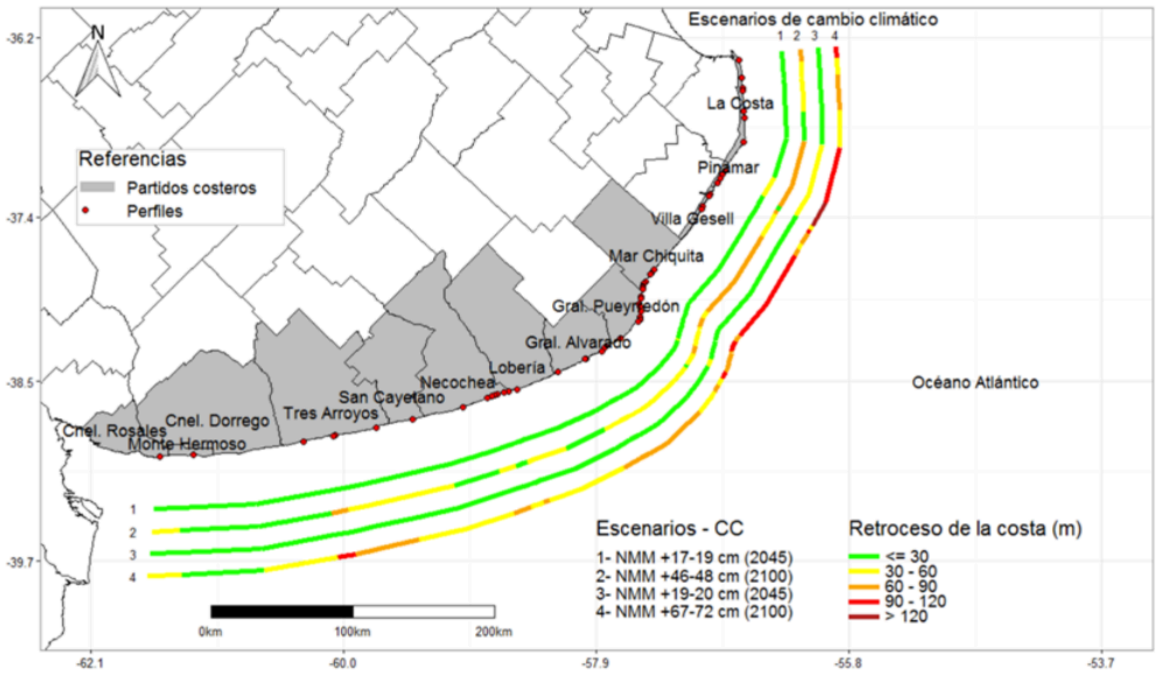


Figura 83. Niveles de retroceso de línea de costa ante escenarios de cambio climático para la Franja Costera Bonaerense en escenario 2045 y 2100. Fuente: tomado de Tomazin et al., 2020.

En relación con las proyecciones de aumento del nivel medio del mar también pueden identificarse, de acuerdo con las proyecciones mencionadas, los sectores de la FCB que podrían quedar expuestos a inundaciones costeras recurrentes. Las figuras 84 correspondientes a los horizontes temporales 2050 y 2100 muestran una expansión de las áreas potencialmente afectadas, especialmente en sectores bajos, estuariales y de llanura costera, donde pequeñas variaciones en el nivel del mar producen un corrimiento significativo de la interfase tierra–mar. Estos escenarios no representan una predicción determinista, sino una aproximación probabilística a condiciones de mayor exposición, cuya materialización dependerá de la interacción entre los forzantes climáticos, la dinámica sedimentaria local, la topografía costera y las transformaciones antrópicas del territorio. Los escenarios muestran:

- Mayor sensibilidad en el estuario de Bahía Blanca y sectores asociados a planicies de marea, donde el aumento del nivel del mar favorece la inundación recurrente de áreas bajas.
- Sectores bajos del Partido de La Costa y la llanura costera del norte de la FCB, donde la combinación entre relieve reducido y urbanización costera incrementa la exposición.
- Laguna costera y marismas, particularmente vulnerables a procesos de anegamiento y salinización.

Asimismo, los EO más sensibles a la inundación proyectada son la laguna costera, los médanos y dunas, las planicies de marea, los pastizales, los ríos, arroyos y canales, así como las zonas urbanas. El patrón espacial muestra que:

- El norte (Samborombón – Partido de la Costa y General Lavalle) concentra mayor superficie potencialmente afectada.
- El sur (Bahía Blanca) presenta alta exposición en ambientes estuariales.
- El tramo central es más estable, salvo sectores urbanos localizados.

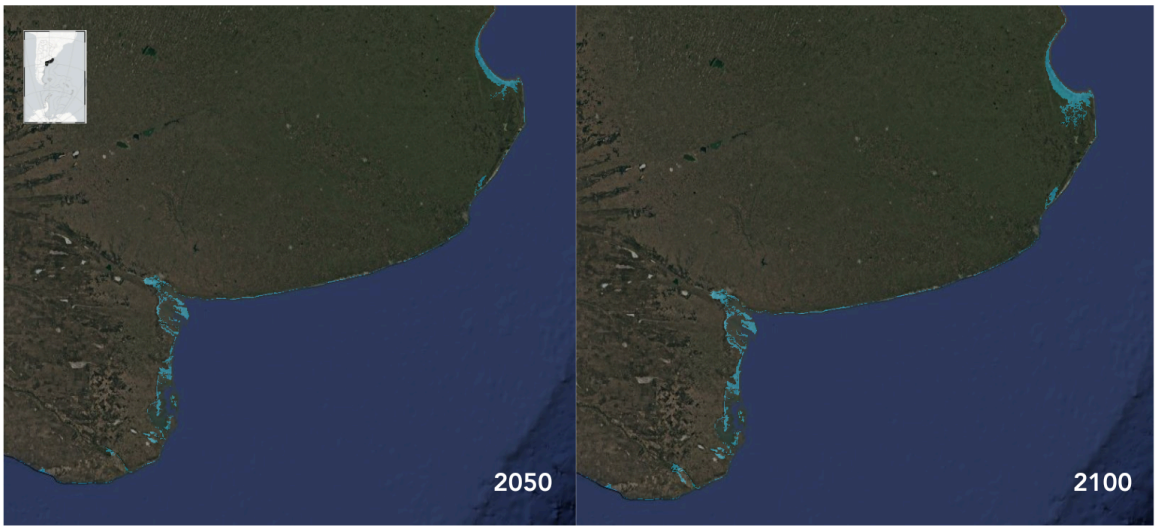


Figura 84. Áreas potencialmente expuestas a inundación costera permanente o recurrente en la Franja Costera Bonaerense bajo escenarios de aumento del nivel medio del mar para los años 2050 (izquierda) y 2100 (derecha), según el escenario de consenso del IPCC (2021). Las zonas resaltadas en celeste indican superficies que podrían quedar por debajo del nivel de inundación anual. Estas proyecciones representan condiciones de exposición potencial y no consideran medidas locales de adaptación ni obras de defensa costera. Fuente: tomado de https://coastal.climatecentral.org/map.

Como se mencionó anteriormente, el viento modificará el patrón de olas en la FCB. Pérez et al. (2017) encontraron tendencias positivas significativas en las olas de viento cerca de Mar del Plata, alcanzando valores máximos de 16 mm por década. Las tendencias en la altura significativa de ola fueron estadísticamente diferentes de cero solo para las direcciones este y noreste. Se obtuvieron tendencias negativas

(significativamente diferentes de cero, con un 95% de confianza) para las olas provenientes del suroeste (Pérez et al., 2017). Por otro lado, Echevarría et al. (2019) observaron que los procesos erosivos y constructivos naturales detectados están relacionados con el flujo de energía de las olas a lo largo de la costa entre el estuario de Bahía Blanca y Mar del Plata. Cambios en el patrón de vientos y el oleaje, afectarán los ecosistemas costeros, dunas y médanos, playas y acantilados en conjugación con el aumento del nivel del mar.

Finalmente, el "Atlas de riesgo e impacto del cambio climático sobre la costa marítima de la provincia de Buenos Aires" (Tomazin et al., 2020) muestra también, a partir de simulaciones numéricas, la tendencia de aumento del oleaje para distintos períodos de retorno en base a los escenarios futuros propuestos por el IPCC (Figura 85) y el impacto que este aumento, junto con el aumento en las ondas de tormenta (Figura 86), tendría en los procesos de erosión costera o volumen de playa erosionada durante tormentas de diferente duración (Figura 87), y el retroceso de las costas frente a estos eventos (Figura 88).

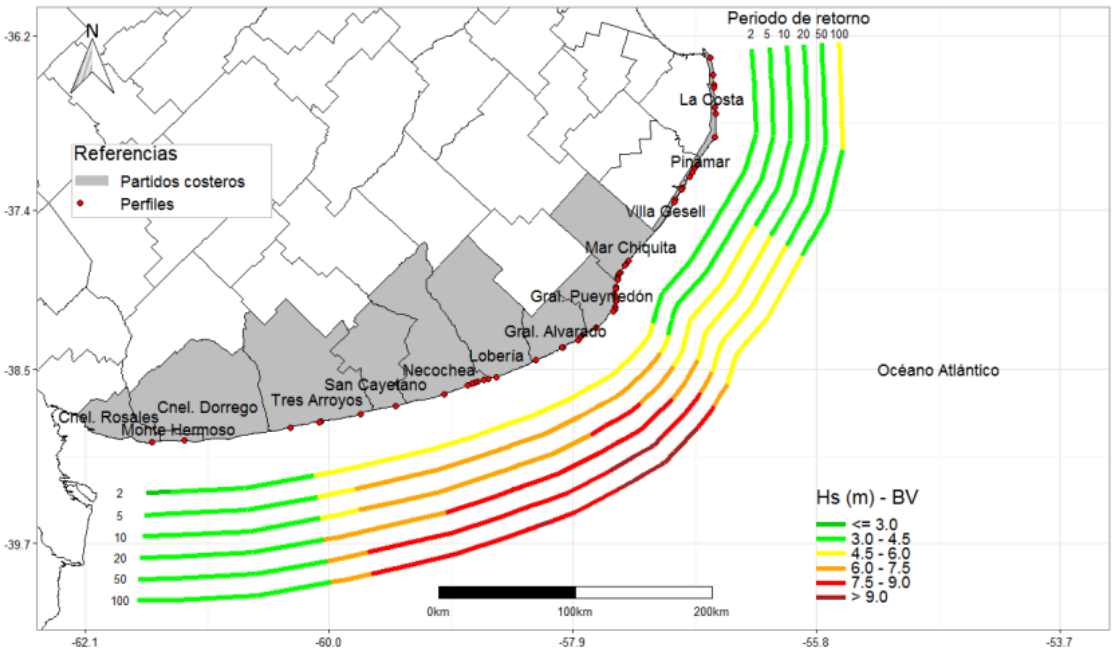


Figura 85. Altura significativa del oleaje ante escenarios de cambio climático para la Franja Costera Bonaerense en escenario 2045 y 2100. Fuente: tomado de Tomazin et al., 2020.

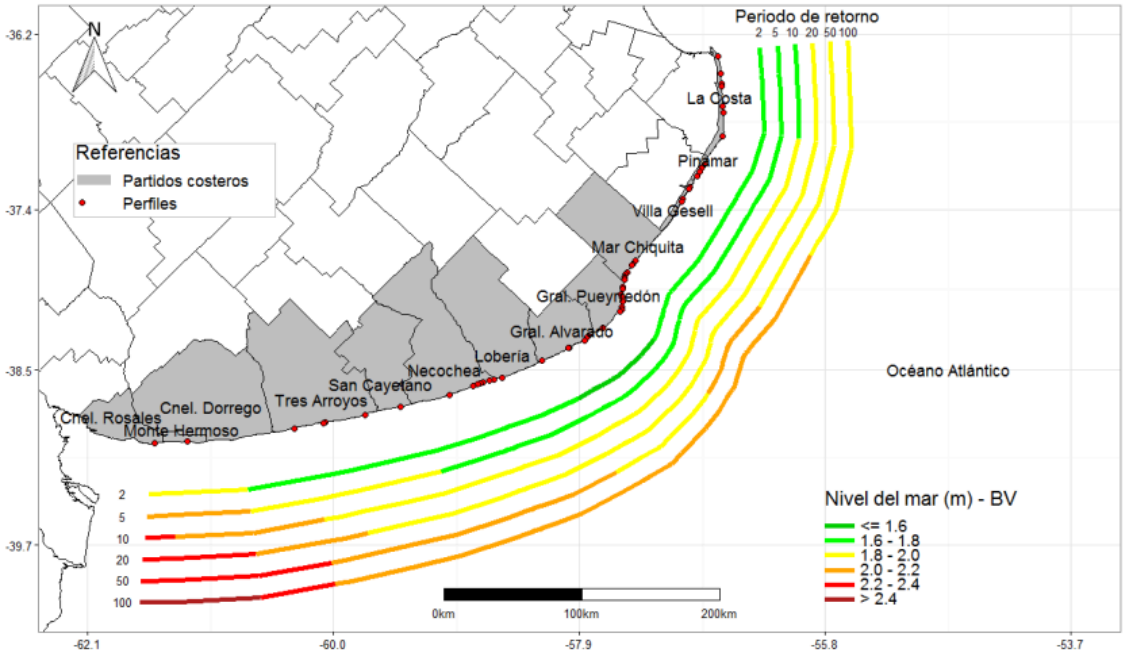


Figura 86. Niveles de ondas de tormenta ante escenarios de cambio climático para la Franja Costera Bonaerense en escenario 2045 y 2100. Fuente: tomado de Tomazin et al., 2020.

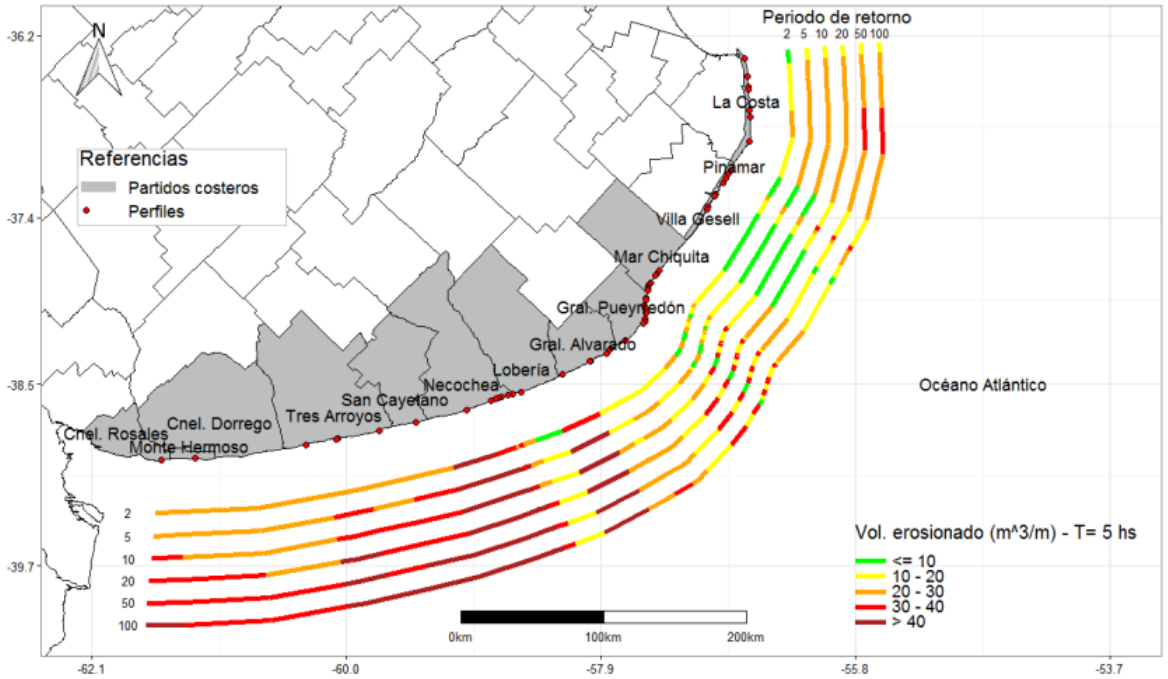


Figura 87. Volumen de playa erosionado para tormentas de 5 horas de duración ante escenarios de cambio climático para la Franja Costera Bonaerense en escenario 2045 y 2100. Fuente: tomado de Tomazin et al., 2020.

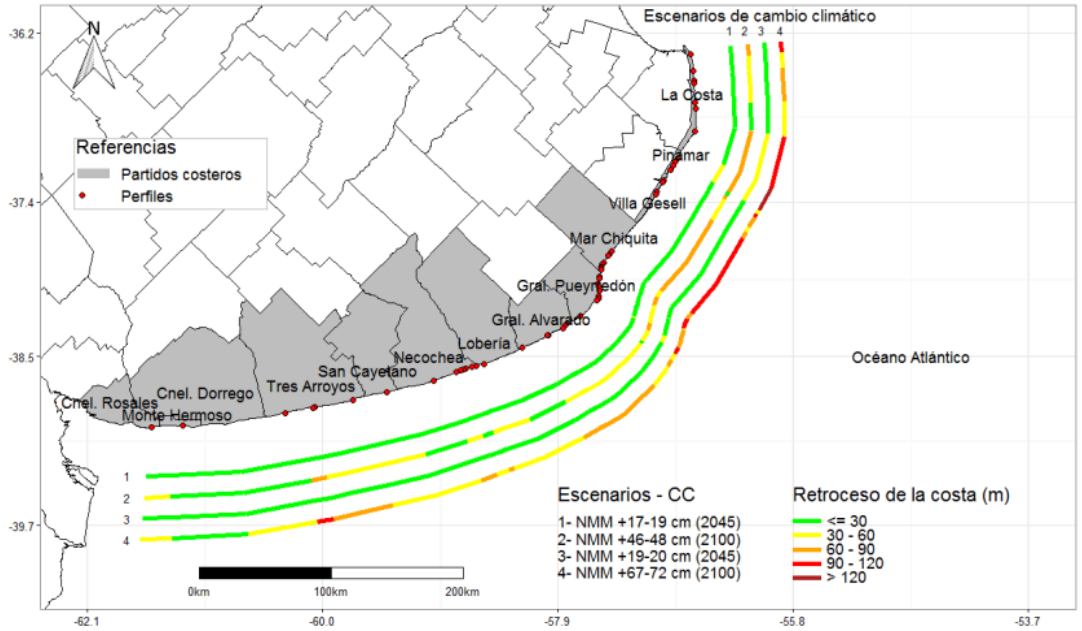


Figura 88. Retroceso de la línea de costa a largo plazo ante escenarios de cambio climático para la Franja Costera Bonaerense en escenario 2045 y 2100. Fuente: tomado de Tomazin et al., 2020.

Análisis integrado de la Franja Costera Bonaerense

Las tendencias y patrones de comportamientos identificados en las variables atmosféricas y oceanográficas no se traducen en respuestas lineales ni homogéneas del sistema costero. A partir de la caracterización de los forzantes meteorológicos y oceanográficos realizada anteriormente, se identifican una serie de efectos registrados y potenciales sobre el SSE bajo estudio (ver figura 89). Dado que la FCB es un sistema de alta complejidad, muchos de estos procesos presentan incertidumbres asociadas a la escala de observación y a la capacidad de respuesta de los ecosistemas, por lo cual se analizan como tendencias o escenarios de afectación posible. La Tabla 8 sintetiza algunos efectos identificados en el área de estudio, diferenciando aquellos observados en la FCB (●) de los potenciales según la evidencia disponible (-).

La información sintetizada en la Tabla 8 permite reconocer que, en la FCB, los efectos con evidencia se concentran principalmente en la dinámica geomorfológica y en la exposición territorial. Entre ellos, se destacan la erosión de los principales ecosistemas marino-costeros (dunas y médanos, acantilados y superficies de abrasión y playas), el retroceso de la línea de costa, la ocurrencia de inundaciones tanto costeras como pluviales y la marcada variabilidad del ancho de playa. Estos procesos han sido documentados en diferentes sectores del litoral bonaerense y constituyen las manifestaciones más consistentes de la interacción entre los forzantes atmosféricos y oceanográficos y las transformaciones antrópicas del territorio.

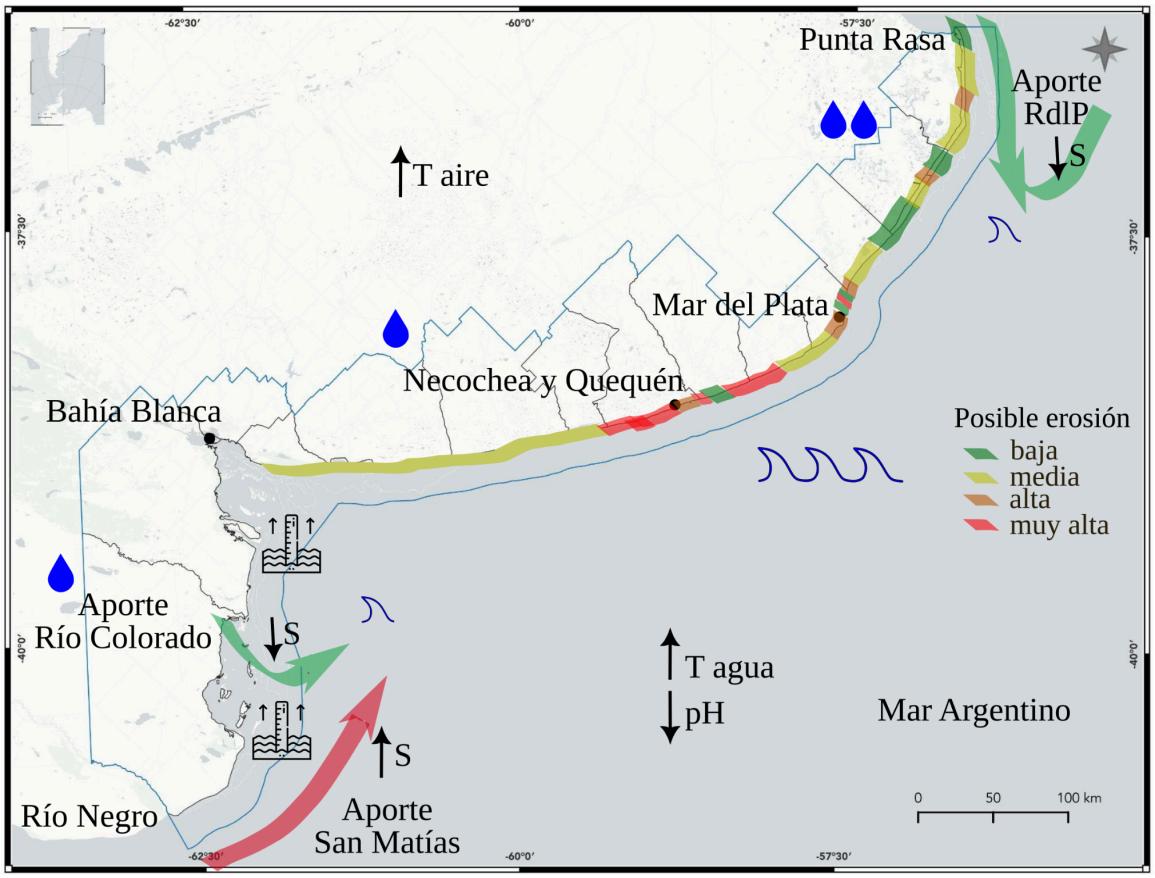


Figura 89. Principales forzantes e impactos en la FCB. ↑T aire / agua: aumento de la temperatura del aire y del agua, tendiendo a aumentar la evaporación y modificando el intercambio de gases mar-atmósfera y la brisa. ↓pH: disminución del pH y acidificación. Flecha roja: aporte del agua cálida y salina del golfo San Matías, tendiendo a aumentar la salinidad de la región de El Rincón. Flechas verdes: aporte de agua continental del Río de la Plata (RdlP) y Colorado, tendiendo a disminuir la salinidad superficial de la zona. Gotas azules: aumento de la precipitación. Escala de nivel: indica el aumento del nivel del mar y la región que será más afectada. Las olas: aumento del oleaje para la región e impacto. Colores sobre la costa: posible erosión (retroceso de la línea de costa, volúmen erosionado), verde: baja, amarillo: media, marrón: alta; y rojo: muy alta. Fuente: elaboración propia

En contraste, otros efectos identificados corresponden a respuestas potenciales del sistema, para las cuales la evidencia local aún es incipiente. En este grupo se incluyen los cambios ecológicos asociados al aumento de la temperatura del mar, las transformaciones en la estructura y funcionamiento de humedales y ambientes de transición, entre otras. Si bien estos procesos han sido ampliamente reportados a escala regional y global, su expresión en la FCB requiere el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y el desarrollo de series temporales de mayor extensión.

En relación con los usos y actividades, los efectos observados se expresan principalmente en la creciente demanda de obras de defensa y mantenimiento del frente costero, la afectación de la operatividad portuaria y de la infraestructura costera durante eventos extremos, la variabilidad en las condiciones de uso

recreativo de las playas y el incremento de la exposición de áreas urbanas a inundaciones y anegamientos.

Esta diferenciación entre efectos observados y potenciales resulta central para la gestión costero-marina, ya que permite distinguir aquellos procesos que actualmente configuran escenarios de riesgo y demanda de intervención, de aquellos que representan trayectorias posibles del sistema frente a las tendencias climáticas y oceanográficas identificadas.

Bajo escenarios de variabilidad y cambio climático, las tendencias identificadas indican una intensificación de los forzantes que controlan la dinámica costera. El aumento proyectado del NMM, la mayor recurrencia de eventos extremos, el incremento de la temperatura del aire y del mar y las posibles modificaciones en los patrones de viento y precipitación constituyen factores que pueden amplificar los efectos ya observados y activar otros procesos actualmente incipientes. Bajo este contexto, los sectores con alta urbanización del frente costero, aquellos con sistemas dunares degradados y las áreas bajas asociadas a humedales y lagunas costeras se configuran como los espacios de mayor sensibilidad territorial.

Los escenarios proyectados muestran que la inundación costera futura en la FCB no se distribuye de manera homogénea, sino que responde a la superposición entre áreas de baja altitud, ecosistemas reguladores y sectores intensamente transformados. Esta convergencia define zonas críticas donde los efectos potenciales sobre los ecosistemas y los usos del territorio serán más significativos, constituyendo áreas prioritarias para la planificación y la adaptación.

El análisis de los forzantes climáticos analizados, así como de los efectos actualmente observados y los escenarios proyectados permite avanzar desde una descripción de tendencias hacia una lectura prospectiva del sistema costero. Este enfoque no busca anticipar impactos lineales, sino identificar trayectorias posibles, áreas de mayor sensibilidad y procesos que requieren monitoreo prioritario para la gestión costero-marina de la provincia de Buenos Aires. La integración de estos resultados permite avanzar desde una lectura descriptiva de las tendencias hacia una interpretación prospectiva del sistema costero, en la cual los efectos se analizan en función de su distribución espacial y de su relación con los distintos ecosistemas y los usos y actividades que se llevan a cabo en ellos.

Tabla 8. Efectos de los forzantes/cambios atmosféricos y/o oceánicos en la Franja Costera Bonaerense sobre los ecosistemas operativos (EO) y Usos y Actividades (UyA). Se diferencian en observados (●) y potenciales (-).

Forzante/cambio observado	Efectos sobre biodiversidad y EO	Efectos sobre UyA	Ejemplos en la FCB
Aumento de la temperatura del aire	● Estrés térmico en ecosistemas costeros. ● Cambios fenológicos en distintas especies de animales. ● Desplazamientos en la distribución de especies. - Mayor frecuencia de eventos de mortalidad en animales por olas de calor.	**Turismo:** ● Modificación de la temporada estival. - Posible reducción de confort en eventos extremos de calor. **Centros urbanos:** ● Mayor demanda de servicios energéticos para climatización e intensificación de la isla de calor urbana. **Agricultura:** - Cambios en la productividad de cultivos.	Tendencias térmicas positivas en la región: Ola de calor en Mar del Plata. Ver Ficha 1 (Link de noticia 1, Link de noticia 2)
Cambios en los campos de presión atmosférica	- Modificación de los patrones de circulación costera. - Cambios en la intensidad y frecuencia de surgencias y frentes. - Alteraciones en la productividad primaria. - Cambios en la distribución de especies asociados a variaciones en masas de agua.	**Puertos:** - Variación en condiciones operativas asociadas a cambios en vientos dominantes y oleaje. **Turismo náutico:** - Modificaciones en las condiciones de navegación. **Pesca:** - Posibles cambios en disponibilidad y localización de recursos.	Desplazamiento o variabilidad en la posición del anticiclón del Atlántico Sur. Ver Ficha 2 (Link de noticia)

Forzante/cambio observado	Efectos sobre biodiversidad y EO	Efectos sobre UyA	Ejemplos en la FCB
Variabilidad/cambio en el régimen de precipitaciones	• Aumento de escorrentía y aporte sedimentario. • Mayor turbidez en cuerpos lagunares y estuarios (derivado de escorrentía). - Cambios en la salinidad de lagunas costeras. - Pulsos de nutrientes y riesgo de eutrofización (lagunas pampásicas). • Alteraciones en comunidades de humedales costeros.	**Centros urbanos:** • Inundaciones pluviales. • Afección de servicios sanitarios en eventos extremos. • Incremento del aporte de residuos sólidos y contaminantes al ecosistema marino por escorrentía urbana. **Agricultura:** • Anegamiento de suelos y retrasos en las labores agrícolas. • Cambios en los rendimientos por exceso hídrico. • Incremento de enfermedades fúngicas y presión de plagas asociado a mayores condiciones de humedad. **Infraestructura:** • Daños a infraestructura vial urbana. • Sobrecarga y colapso de sistemas pluviales urbanos con descargas directas al ecosistema marino.	Aumento de la turbidez en ecosistemas como el de la Laguna Costera de Mar Chiquita. Eventos de eutrofización en lagunas del cinturón frutihortícola del Partido de General Pueyrredon. Inundaciones urbanas en Gral. Pueyrredon, Partido de La Costa, Bahía Blanca y zonas adyacentes. Ver Ficha 3 (Link de noticia 1, Link de noticia 2)
Cambios en el régimen de vientos	• Alteración del transporte litoral • Cambios en tasas de erosión/acreción de playas.	**Infraestructura:** • Afectación de obras costeras por cambios morfodinámicos.	Mayor frecuencia de vientos del este-sureste en el estuario del Río de la Plata.

Forzante/cambio observado	Efectos sobre biodiversidad y EO	Efectos sobre UyA	Ejemplos en la FCB
	- Cambios en la dinámica de frentes de turbidez.	**Turismo:** • Modificación de la aptitud para la práctica de deportes náuticos a vela y de viento (windsurf, kitesurf, vela ligera) **Puertos:** • Restricciones operativas en puertos durante sudestadas.	Ver Ficha 4 (Link de noticia)
Aumento de la temperatura superficial del mar	• Cambios en la distribución de especies marinas. - Variación en la productividad primaria y secundaria. • Alteraciones en los ciclos reproductivos de especies sensibles a temperatura. - Mayor frecuencia de eventos de floraciones algales nocivas.	**Pesca artesanal e industrial:** • Redistribución espacial del recurso y cambios en la disponibilidad de capturas. **Turismo:** - Cambios en la estacionalidad y condiciones de uso recreativo del agua.	Tendencias de calentamiento de la TSM y desplazamientos térmicos de masas de agua en la región. Ver Ficha 5 (Link de noticia)
Cambios en la salinidad	- Modificación de los ensambles biológicos de fauna marina y estuarina. - Variación en las áreas de cría y reproducción de especies sensibles al gradiente salino. - Cambios en la estructura de comunidades en lagunas costeras.	**Pesca:** - Cambios en la localización de las zonas de captura. **ANP:** - Transformación de condiciones ecológicas de lagunas costeras y zonas estuariales.	Influencia variable de las descargas del Río de la Plata en el sector norte y del Golfo San Matías hacia el sector sur. Ver Ficha 6 (Link de noticia)

Forzante/cambio observado	Efectos sobre biodiversidad y EO	Efectos sobre UyA	Ejemplos en la FCB
Aumento del nivel medio del mar	• Retroceso del sistema playa–duna • Pérdida y fragmentación de hábitats costeros. • Intrusión de agua de mar en acuíferos costeros. - Salinización de humedales.	**Centros urbanos:** • Mayor exposición a inundaciones costeras. • Mayor presión sobre la provisión de agua potable. **Infraestructura:** • Afectación de rutas y obras costeras • Mayor vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de de agua. **Turismo:** • Reducción del ancho de playa.	Retroceso costero y reducción del ancho de playa en sectores del Partido de la Costa (Mar del Tuyú) y procesos erosivos en el Partido de Necochea (Bahía de los Vientos en Quequén). Ver Ficha 7 (Link de noticia)
Ondas de tormenta (sudestadas y temporales)	• Erosión episódica de playas. • Sobrelavado de dunas y médanos - Alteración de comunidades bentónicas por disturbios físicos. - Remoción y acumulación de macroalgas en la zona del intermareal.	**Centros urbanos:** • Anegamientos costeros. **Turismo:** • Pérdida de playa útil. • Acumulación de algas sobre las costas (i.e., arribazón) con afección recreativa. **Puertos:** • Interrupciones operativas durante temporales.	Inundación de Bahía Blanca (2023) – eventos recurrentes de anegamiento en Mar del Plata y Monte Hermoso. Ver Ficha 2 (Link de noticia 1, Link de noticia 2) Arribazones de macroalga a lo largo de la costa bonaerense (playas de los partidos de Mar Chiquita, General Pueyrredon,

Forzante/cambio observado	Efectos sobre biodiversidad y EO	Efectos sobre UyA	Ejemplos en la FCB
			General Alvarado, y Lobería, entre otros). Ver Ficha 8 (Link de noticia 1)
Cambios en el clima de olas	• Variabilidad del perfil de playa y de la morfodinámica costera. • Modificación del transporte litoral de sedimentos. - Cambios en los patrones de erosión y acreción costera. - Cambios en la extensión y estabilidad de hábitats intermareales por variaciones en la energía del oleaje. - Variaciones en la zona de surf con efectos sobre organismos del intermareal y submareal somero.	**Infraestructura costera:** • Mayor necesidad de obras de defensa y mantenimiento costero. • Mayor requerimiento de mantenimiento y reposición de infraestructura balnearia por aumento del disturbio del oleaje. **Turismo:** • Cambios en la aptitud recreativa y en las condiciones de uso de playas. **Pesca:** • Mayor variabilidad en las ventanas operativas de la pesca artesanal por condiciones de oleaje. **Puertos:** - Restricciones operativas en puertos y en la navegación costera por cambios en altura y período de ola.	Sectores con erosión costera activa al sur de Mar del Plata y en las playas de Quequén (Bahía de los Vientos). Ver Ficha 9 (Link de noticia 1) Interrupciones o limitaciones operativas vinculadas a condiciones de oleaje en los puertos de Quequén y Mar del Plata. Ver Ficha 10 (Link de noticias 1, Link de noticia 2)

Ficha 1

Olas de calor en Mar del Plata

Durante el verano de 2022 se registró un episodio de calor extremo en Mar del Plata, en el marco de una ola de calor de alcance nacional. El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) informó una temperatura máxima de 39,6 °C el 14 de enero de 2022, bajo condiciones de cielo despejado, baja humedad relativa (≈20 %) y predominio de vientos del sector norte, factores que favorecieron el rápido ascenso térmico.

Posteriormente, en el verano de 2026, la ciudad volvió a experimentar condiciones de calor intenso. En este caso, el SMN reportó una temperatura máxima de 38,7 °C (15:30 h), constituyendo el valor más elevado de la temporada estival local. Durante esa jornada, Mar del Plata se posicionó como la ciudad más cálida del país, superando a otras localidades bonaerenses. Cabe señalar que el récord absoluto de temperatura para la ciudad continúa siendo el registrado el 14 de enero de 2022, cuando la máxima alcanzó los 42,4 °C.

En conjunto, estos episodios evidencian la recurrencia reciente de eventos de calor extremo en la región costera bonaerense, con potenciales implicancias para la demanda energética, la salud pública y el uso recreativo del frente marítimo.



Ficha 2

Efecto de la presión atmosférica y sus cambios

Detrás de los días de calor agobiante, las mañanas con niebla o las tormentas que llegan con viento fuerte hay un mismo protagonista: la presión atmosférica. Cuando los centros de alta y baja presión se fortalecen o se desplazan, cambia la forma en que circula el aire, se modifican los vientos y también la lluvia.

En los períodos dominados por altas presiones el tiempo suele mostrarse más "tranquilo": el aire casi no se mueve en forma vertical, el cielo permanece despejado y el viento es débil. En verano esto se traduce en jornadas calurosas y soleadas; en invierno, en cambio, aparecen las mañanas muy frías, la niebla y la escarcha. Pero esa estabilidad también tiene su lado negativo: como el aire se mezcla poco, los contaminantes quedan atrapados cerca del suelo y empeora la calidad del aire.

El viento nace justamente por la diferencia entre estos sistemas. El aire se desplaza desde las zonas de alta presión hacia las de baja presión y, cuando llega a estas últimas, asciende, forma nubes y genera lluvias. Por eso, cuando las bajas presiones se intensifican, el tiempo se vuelve más inestable: aumentan los vientos, crece la nubosidad y aparecen las precipitaciones.

Estos cambios en la ubicación o la intensidad de los centros de presión no son un detalle menor: pueden traducirse en más días despejados y olas de calor en verano o en la llegada de tormentas y sudestadas, algunos de los fenómenos de mayor impacto en la franja costera bonaerense.





Ficha 3

Inundación de Bahía Blanca

Las intensas precipitaciones registradas durante la madrugada y la mañana del 7 de marzo de 2025 en la ciudad de Bahía Blanca fueron consecuencia de un evento meteorológico que comenzó a desarrollarse varios días antes. Este episodio provocó severos daños materiales, 18 víctimas fatales y la evacuación de miles de personas.

La estación meteorológica local del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) registró 210 mm en solo seis horas, superando el récord histórico previo de 150,9 mm correspondiente a 1975. En términos acumulados, Bahía Blanca totalizó 290 mm en 12 horas y 312 mm entre el 4 y el 8 de marzo.

La intensidad máxima estimada del evento (≈25 mm h^{-1}) corresponde a un período de recurrencia superior a 100 años, lo que evidencia su carácter excepcional. Otras localidades de la región también registraron acumulados significativos, entre ellas Coronel Suárez (204 mm) y Pigüé (116 mm).

Las estimaciones satelitales de precipitación refuerzan la magnitud del fenómeno, con máximos regionales del orden de 300–350 mm, confirmando el carácter extraordinario del evento hidrometeorológico.



Ficha 4

Cambios en el régimen de vientos y riesgos en la costa

En enero de 2026 se registró en Mar del Plata un episodio que evidencia la incidencia de condiciones de viento adversas sobre las actividades recreativas costeras. Durante una tarde con ráfagas intensas y mar agitado, un kitesurfista perdió el control de su equipo y fue arrastrado hacia la escollera Sur, una zona sin salida directa hacia la playa.

Desde una perspectiva meteo-oceánica, este tipo de episodios pone de manifiesto la sensibilidad de los usos recreativos de la costa frente a eventos de viento fuerte o ráfagas intensas. La recurrencia de intervenciones de rescate señalada por personal local sugiere un escenario de mayor exposición al riesgo bajo condiciones atmosféricas variables.

En este contexto, el monitoreo del régimen de vientos y la comunicación preventiva resultan herramientas clave para la gestión de la seguridad en playas y para la adaptación de las actividades náuticas a condiciones ambientales potencialmente más exigentes.



Ficha 5

Aumento de la temperatura del mar y presencia de medusas en Mar del Plata

Durante el verano de 2026 se registró en Mar del Plata un incremento en la presencia de medusas (“aguavivas”), fenómeno asociado a temperaturas del agua por encima de los valores promedio estacionales. Especialistas indicaron que los veranos con mar más cálido aumentan la probabilidad de encuentros con estos organismos gelatinosos, especialmente en jornadas de bajo oleaje.

Guardavidas y técnicos señalaron que el calentamiento del agua favorece la reproducción de las medusas y su aproximación a la franja costera, lo que se traduce en un mayor número de picaduras entre los bañistas. En la mayoría de los casos las lesiones no son graves, aunque producen ardor intenso, enrojecimiento y molestias, con mayor impacto en niños y personas con piel sensible.

Desde el punto de vista oceanográfico-ecológico, estos episodios evidencian la sensibilidad de las comunidades gelatinosas a las anomalías térmicas marinas. El aumento sostenido de la temperatura superficial del mar puede modificar la distribución y abundancia de especies, favoreciendo su desplazamiento hacia zonas costeras densamente utilizadas con fines recreativos.

En conjunto, la recurrencia de estos eventos sugiere una creciente interacción entre el calentamiento del mar y la dinámica de especies urticantes en la costa bonaerense, con implicancias para la gestión sanitaria y el uso turístico del litoral.



Ficha 6

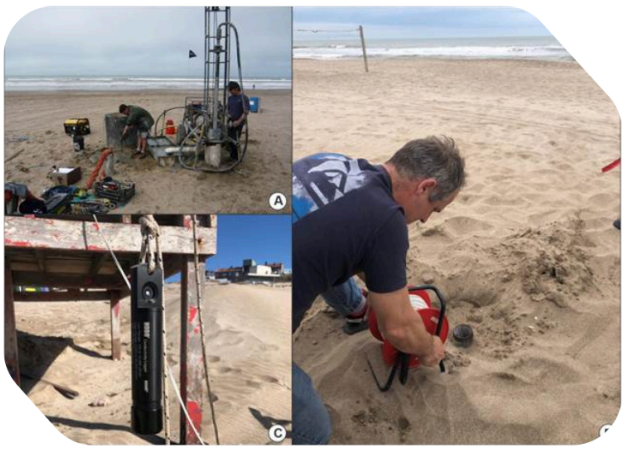
Cambios en la salinidad

Un estudio reciente realizado en el frente costero de Pinamar analizó la dinámica entre el agua dulce y el agua salada en los acuíferos costeros y encendió alertas sobre su vulnerabilidad frente al ascenso del nivel del mar.

La investigación, llevada a cabo por Capítulo et al. (2024), incluyó una perforación de monitoreo para medir conductividad eléctrica, presión, temperatura y salinidad. Los resultados mostraron que las pleamares influyen directamente en estas variables: el aumento de la salinidad se registra en menos de ocho horas desde la subida de la marea, mientras que el sistema tarda al menos dos días en recuperar el equilibrio.

Este comportamiento indica que, si el nivel del mar continúa en aumento, las mareas podrían favorecer un mayor avance de la interfase salina hacia el continente, reduciendo la disponibilidad de agua dulce en el acuífero costero.

El trabajo aporta información clave para la gestión del recurso hídrico en zonas costeras y para anticipar los efectos del cambio climático.

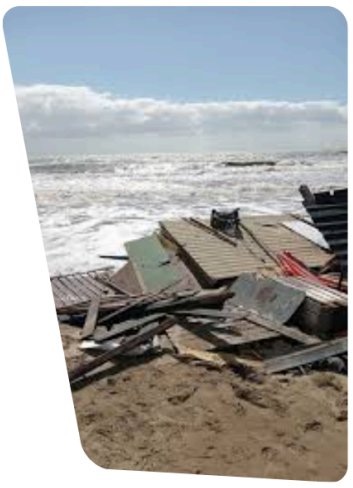


Ficha 7

Impacto de las tormentas en la FCB

En julio de 2021 se registró un evento de tormenta severa en Mar del Tuyú (Partido de La Costa), caracterizado por vientos del sector sur–sudeste con velocidades de hasta 60 km h^{-1}.

Esta sudestada generó una significativa sobreelevación del nivel del mar (onda de tormenta), que provocó el avance del agua más allá del límite costero y su ingreso a las calles de la localidad.







El evento produjo anegamientos y daños en la infraestructura urbana, incluyendo la caída de árboles y del tendido eléctrico.

Asimismo, se registró el colapso de una vivienda ubicada sobre la costanera, atribuido a procesos de erosión costera inducidos por el oleaje de tormenta.

Ficha 8

Arribazones de algas sobre la costa bonaerense

A partir del 25 de agosto de 2024 se registró la presencia de macroalgas arribadas en distintos sectores de la costa bonaerense. Estos arribazones se asociaron al desprendimiento de ejemplares desde el fondo marino y su posterior transporte hacia la zona de playa como consecuencia de un evento de tormenta intensa ocurrido mar adentro.

El análisis de datos horarios de corrientes provistos por el servicio Copernicus Marine Service (http://marine.copernicus.eu) indicó que, en la región de estudio, entre los días 17-18 y 20-21 de agosto las velocidades de corriente alcanzaron valores de hasta 0,5 m s^{-1}. Esta intensificación se observó particularmente con dirección oeste–suroeste, favoreciendo el transporte hacia la costa de Mar del Plata.

Asimismo, durante los días 22 y 23 de agosto se registraron, frente a la costa de Mar del Plata, alturas de ola superiores a 6 m, asociadas a un proceso de ciclogénesis en esas latitudes.

Otro evento de características similares se documentó en febrero de 2025. En conjunto, estos episodios se explican por el desprendimiento de macroalgas bentónicas inducido por condiciones de tormenta en mar abierto y su posterior advección hacia la playa bajo regímenes de corriente favorables.





Ficha 9

Derrumbe de acantilados

El 8 de enero de 2018 se produjo un desprendimiento de un acantilado en la zona norte de Mar del Plata (playa Las Delicias, barrio Camet), que causó la muerte de una niña de casi 3 años que se encontraba junto a su familia al pie del barranco.

El colapso consistió en la caída repentina de grandes bloques de tierra desde el frente acantilado, que impactaron sobre la menor. Pese a las maniobras de rescate realizadas por bañistas y guardavidas y su posterior traslado al hospital, la niña falleció poco después.

El sector donde ocurrió el evento corresponde a playas con barrancas de hasta 10 m de altura, con escasa señalización preventiva y sin obras de protección, lo que incrementa la exposición al riesgo de desprendimientos.

Este episodio evidenció la peligrosidad de los procesos de inestabilidad de acantilados en la costa bonaerense y la necesidad de reforzar las medidas de señalización, monitoreo y gestión del uso público en sectores con riesgo geomorfológico.



Ficha 10

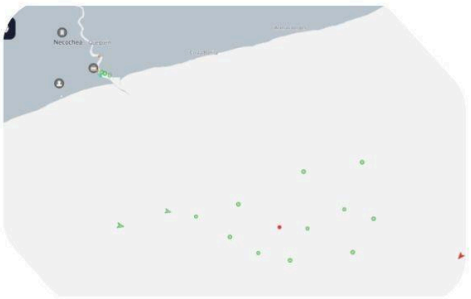
Cambio en el clima de ola y efectos operativos en Puerto Quequén

En los últimos años se han registrado episodios de condiciones oceanográficas adversas que evidencian la sensibilidad del sistema portuario de Puerto Quequén frente a variaciones del clima de ola.

Un caso reciente ocurrió a comienzos de agosto de 2025, cuando el puerto debió cerrar a la navegación por mal tiempo. La medida generó la acumulación de al menos 13 buques fondeados en la rada y otros tres amarrados, interrumpiendo la operatoria de exportación y produciendo un cuello de botella logístico en la cadena agroindustrial.

Asimismo, en mayo de 2025 se observó un incremento inusual del nivel del agua en el estuario del río Quequén Grande. Autoridades hidráulicas atribuyeron el fenómeno a una onda de tormenta oceánica, descartando una crecida fluvial desde la cuenca.

En conjunto, estos episodios muestran que la variabilidad del clima marítimo -en particular eventos de oleaje intenso y sobreelevación del nivel del mar- puede afectar tanto la operatividad portuaria como la dinámica hidrodinámica del estuario. Este tipo de situaciones resalta la importancia de fortalecer el monitoreo meteo-oceánico y la adaptación de la infraestructura portuaria frente a condiciones cada vez más exigentes.





Sección III: Propuestas y directrices de manejo para la FCB

La formulación de los lineamientos de gestión para la Franja Costera Bonaerense parte de considerar que constituye un sistema socioecológico, es decir, una estructura compleja y adaptativa en la que interactúan de manera dinámica componentes ecológicos, sociales, económicos, culturales y político-institucionales, interrelacionados a través de procesos de interdependencia y retroalimentación que operan a distintas escalas (Berkes y Folke, 1998; Ostrom, 2009). Este enfoque supera la visión sectorial que ha caracterizado la gestión de los espacios costeros, reconociendo que las problemáticas del área no pueden abordarse desde una sola disciplina ni desde una sola escala institucional.

En el contexto de la FCB, el enfoque de SSE implica reconocer que la integridad de los ecosistemas operativos, la provisión de servicios ecosistémicos, el desarrollo de usos y actividades, y el bienestar de las comunidades costeras son dimensiones inseparables de un mismo sistema. Las presiones identificadas en el diagnóstico (litoralización, sobreexplotación de recursos, especies exóticas invasoras, contaminación, erosión costera y variabilidad climática) no constituyen fenómenos aislados sino manifestaciones de desequilibrios en las relaciones entre el subsistema natural y el subsistema social. Del mismo modo, las incompatibilidades y conflictos entre usos y actividades expresan tensiones en la distribución de los servicios que el sistema provee.

La gestión debe por lo tanto operar sobre el SSE en su conjunto y no sobre sus componentes por separado. La capacidad adaptativa de un SSE implica que las actividades humanas se ajusten a las características y dinámicas de los ecosistemas, evitando transformaciones que generen impactos prolongados o irreversibles (Anderies et al., 2004). La sostenibilidad del sistema se vincula así directamente con su resiliencia socioecológica: una mayor resiliencia corresponde a una mayor capacidad de absorber perturbaciones y reorganizarse manteniendo esencialmente sus funciones y su capacidad de provisión de servicios (Berkes et al., 2003).

La articulación MCI — PEM — LSI

El Manejo Costero Integrado (MCI o GIAL -Gestión Integral de Áreas Litorales) constituye el marco conceptual y metodológico que orienta los lineamientos operativos de gestión. La GIAL se concibe como un proceso legitimado a través de una política pública, con fundamentación técnico-científica, orientado a la administración de bienes comunes e intereses públicos, que procura obtener el mejor y más equitativo beneficio de los servicios que los ecosistemas costero-marinos proveen, conservando el capital natural y el patrimonio cultural al tiempo que afronta los riesgos y amenazas sobre personas, bienes y recursos

(Barragán Muñoz, 2014). Se trata de una disciplina técnico-científica al servicio de una política pública.

Esta definición tiene implicancias metodológicas directas para el presente plan. En primer lugar, la GIAL es un proceso continuo y adaptativo que demanda aprendizaje institucional y capacidad de ajuste en el tiempo. En segundo lugar, es un proceso que requiere legitimación política, por lo cual su viabilidad no depende únicamente de la solidez técnica de sus propuestas sino también del respaldo institucional y de la construcción de acuerdos entre actores con intereses y competencias diversas. En tercer lugar, su objetivo es el bienestar humano, entendido en sus múltiples dimensiones (seguridad, salud, relaciones sociales y condiciones materiales) y vinculado directamente a la conservación de los servicios que los ecosistemas costero-marinos proveen a las comunidades costeras. En este contexto, el alcance territorial y metodológico de los lineamientos operativos de gestión se apoya en la articulación de tres enfoques complementarios: el MCI, la PEM y el análisis de las interacciones tierra-mar (LSI).

El MCI orienta la gestión del territorio costero en su conjunto, integrando las dimensiones terrestre y marina, las escalas institucionales y los intereses de los múltiples actores presentes en la FCB. La PEM aporta el instrumento territorial para organizar la distribución de usos y actividades en el espacio marino, identificar zonas de uso prioritario, compatibilizar actividades y reducir conflictos (Ehler y Douvere, 2009; UNESCO-IOC y European Commission, 2021). Las LSI reconocen que los procesos naturales y los impactos de origen humano no respetan la frontera entre el territorio terrestre y el espacio marino (UNEP, 2006; Echevarría et al., 2022). Este principio define el alcance territorial de la propuesta y justifica la inclusión de proyectos que actúan sobre el territorio de las cuencas costeras, más allá de la franja costera bonaerense estrictamente definida.

Del diagnóstico a la propuesta

- **La articulación de los lineamientos operativos de gestión**

Los lineamientos operativos de gestión constituyen el conjunto articulado de orientaciones y criterios de intervención que, partiendo de una visión del estado deseado del sistema costero-marino, organizan la acción pública sobre el SSE de la FCB a través de principios, metas, objetivos, programas y proyectos. Se distinguen del nivel estratégico de la gestión integrada (que comprende la política pública, la gobernanza, el marco normativo e institucional y la misión de la iniciativa) en tanto se orientan directamente a la intervención sobre el objeto de gestión: los ecosistemas, los usos y actividades, el territorio costero-marino y las capacidades de información y conocimiento que sustentan la toma de decisiones.

Los lineamientos de gestión que se presentan en la presente sección se fundamentan en el diagnóstico socioecológico de la FCB desarrollado en las etapas precedentes. Ese diagnóstico caracterizó los ecosistemas operativos de la FCB, los servicios ecosistémicos que proveen, los usos y actividades presentes en el

territorio, las incompatibilidades y conflictos documentados mediante la matriz de compatibilidad, así como los seis factores de presión transversales que condicionan la sostenibilidad del sistema.

La articulación entre diagnóstico y propuesta es secuencial. Cada elemento de la propuesta (programas, proyectos y acciones) puede ser trazado hasta un componente o una problemática concreta identificada en el análisis del SSE de la FCB. El diagnóstico actúa así como insumo directo y como criterio de validación de las propuestas.

- **Temáticas identificadas como relevantes para la gestión**

El diagnóstico socioecológico de la FCB incluyó un análisis de las interacciones entre usos y actividades a través de una matriz de compatibilidad que evaluó tres dominios: las interacciones entre usos terrestres (T-T), entre usos marinos (M-M) y entre usos terrestres y marinos (T-M) y marinos y terrestres (M-T). Para cada par de usos se identificó si la interacción es sinérgica (beneficiosa o susceptible de potenciarse mediante gestión) o conflictiva (generadora de tensiones espaciales, operativas o impactos ambientales que requieren intervención). El análisis integrado de esas interacciones, sumado a la caracterización de los factores de presión transversales, permite identificar las temáticas que estructuran directamente los programas y proyectos de los presentes lineamientos.

Interacciones tierra-tierra (T-T). En el dominio terrestre de la FCB la principal sinergia identificada es de carácter logístico y productivo: la interdependencia entre centros urbanos, infraestructura de comunicaciones, transporte portuario, industria y agricultura consolida un corredor económico que articula el área rural con el frente costero y que constituye uno de los ejes funcionales del territorio bonaerense. Esta complementariedad operativa genera valor territorial y es una realidad que la gestión debe reconocer y sostener. Los conflictos más relevantes en el dominio terrestre se concentran en dos núcleos. El primero es la tensión entre la expansión urbana y la conservación de los ecosistemas costeros sensibles, identificada como una de las incompatibilidades de mayor incidencia en la FCB. El segundo es la incompatibilidad entre las actividades agropecuarias e industriales y la integridad ambiental del territorio costero, expresada en escorrentías contaminantes hacia cuerpos de agua costeros, emisiones industriales y saturación de los sistemas de disposición de residuos en zonas urbanas. Estas tensiones apuntan a dos temáticas de gestión abordadas en los programas: la regulación de la ocupación y expansión urbana en el frente costero, y el manejo de las fuentes terrestres de contaminación y presión sobre los ecosistemas.

Interacciones mar-mar (M-M). En el ecosistema marino hasta la milla 12, la principal sinergia identificada es el soporte estratégico que la defensa y seguridad marítima provee al conjunto de los usos marinos (vigilancia costera, búsqueda y rescate, monitoreo ambiental) y la complementariedad entre ANP marinas que fortalece la conectividad ecológica del sistema costero-marino. Los conflictos más

significativos se derivan de la superposición espacial entre usos de distinta naturaleza e intensidad: la competencia entre pesca artesanal y pesca industrial por el recurso y el espacio, la interferencia entre el tránsito de grandes embarcaciones y las actividades recreativas y pesqueras de pequeña escala y las presiones del transporte portuario sobre la biodiversidad marina y las ANP. Estos conflictos señalan la necesidad de instrumentos de ordenamiento espacial marino que la FCB actualmente no posee y de regulaciones sectoriales que compatibilicen actividades en el espacio marino compartido.

Interacciones tierra-mar (T-M) y mar-tierra (M-T). Las interacciones entre el dominio terrestre y el espacio marino constituyen la dimensión más estructurante del análisis, porque en ellas se expresa la condición esencial de la FCB como sistema indivisible: ninguna actividad es completamente terrestre o completamente marina y todas generan efectos que trascienden sus límites sectoriales. Las sinergias tierra-mar y mar-tierra más relevantes son la articulación logística y productiva del sistema puerto-industria-agricultura con los nodos de Mar del Plata, Quequén y Bahía Blanca como expresión territorial concreta, donde los flujos entre ambos dominios estructuran y dinamizan las cadenas industriales y agroexportadoras. En este marco, la relación entre los reservorios naturales costeros y la pesca artesanal, junto con la complementariedad entre la operatividad portuaria marítima, las redes de transporte terrestre (vial y ferroviario) y los sistemas de acopio, consolidan una interdependencia funcional entre el espacio marino y el territorio continental. Los conflictos tierra-mar y mar-tierra más críticos para la sostenibilidad del sistema son los de naturaleza ambiental y de degradación: las escorrentías agrícolas sobre estuarios y zonas de pesca costera, los efluentes industriales sobre ANP marinas (por ejemplo en el estuario de Bahía Blanca), la contaminación de aguas costeras por disposición inadecuada de residuos urbanos, así como los riesgos asociados a la actividad marítima y portuaria, tales como derrames, contaminación por aguas de lastre y alteración de ecosistemas costeros. Los conflictos de naturaleza espacial y operativa (entre actividad portuaria y turismo recreativo, entre infraestructura industrial y usos conservacionistas, entre saturación estacional del litoral y capacidad de soporte del territorio) señalan la necesidad de mecanismos de compatibilización que operen simultáneamente sobre el territorio terrestre y el espacio marino.

Factores de presión transversales. Complementando el análisis de interacciones, el diagnóstico caracterizó seis factores de presión que operan de manera transversal sobre el SSE de la FCB: la litoralización, la sobreexplotación de recursos naturales, las especies exóticas invasoras, la contaminación, la erosión costera y la variabilidad y el cambio climático. A diferencia de los conflictos entre usos, los factores de presión son procesos o dinámicas que ejercen presiones directas sobre los componentes ecológicos del sistema, con independencia de la actividad que los origine. Su carácter transversal implica que afectan simultáneamente a múltiples ecosistemas, usos y actividades de la FCB y que ningún programa sectorial aislado puede abordarlos con efectividad. La

litoralización es el factor de mayor incidencia territorial, dado que condiciona la dinámica de todos los demás.

El conjunto de estas interacciones y factores de presión fundamenta la estructura de los cinco programas de los presentes lineamientos de gestión. El análisis de las interacciones T-T orienta los Programas 2 y 3 en lo referido a la regulación de usos terrestres y el ordenamiento ambiental del territorio costero. El análisis de las interacciones M-M orienta el Programa 2 en lo referido al manejo de usos y actividades costero-marinos y el Programa 3 en lo referido al ordenamiento espacial costero-marino. Los análisis T-M y M-T atraviesan todos los programas, en coherencia con el principio de integración tierra-mar que define el enfoque adoptado. Los factores de presión transversales orientan específicamente los Programas 1, 4 y 5, que abordan la conservación ecosistémica, la adaptación climática y la generación de información para la gestión.

- **La estructura operativa de la propuesta**

Los lineamientos operativos de gestión adoptan la estructura jerárquica para la gestión integrada de áreas litorales, organizando la intervención en niveles articulados que van desde las ideas más generales hasta la ejecución concreta sobre el territorio (Barragán Muñoz, 2014). Esta estructura constituye una cadena lógica de coherencia, donde cada nivel se deriva del anterior y le otorga contenido al siguiente. La visión y la misión definen el marco de sentido; los principios expresan las comprensiones del sistema que deben orientar todas las decisiones; las metas señalan el estado al que se aspira; los objetivos establecen las líneas de intervención; los programas organizan la acción y los proyectos concretan la ejecución (Figura 90).

La **visión** expresa la imagen anticipada de la realidad a la que se aspira para el SSE costero-marino en un horizonte de largo plazo (Barragán Muñoz, 2014). No describe acciones sino el estado del sistema que se pretende alcanzar y sostener. En los presentes lineamientos, la visión orienta el conjunto de las propuestas hacia la integridad y la resiliencia socioecológica de la FCB como condición necesaria para la sostenibilidad del sistema y el bienestar de las comunidades que de él dependen.

La **misión** define el rol específico de la iniciativa de gestión: qué hace, cómo lo hace y para qué lo hace. A diferencia de la visión, que describe el estado deseado del objeto de gestión (la FCB como SSE), la misión describe la naturaleza y el propósito de la propia iniciativa de gestión integrada (Barragán Muñoz, 2014). Por pertenecer al nivel estratégico, la misión excede el alcance de la presente propuesta operativa. No obstante, se la menciona porque su formulación (orientada al diseño e impulso de un modelo de gestión costero-marina integrada para la provincia de Buenos Aires que articule jurisdicciones e integre las dimensiones terrestre y marina del territorio) provee el marco de sentido dentro del cual los elementos operativos de esta propuesta adquieren coherencia y dirección.

Los **principios operativos** expresan los fundamentos sobre el funcionamiento del SSE de la FCB que deben orientar todas las decisiones de

gestión. No son declaraciones de intención ni aspiraciones genéricas sino afirmaciones sobre la naturaleza del sistema que cualquier intervención debe tener en cuenta. Como señala Barragán (2014), los principios deben derivarse del conocimiento del propio sistema y de sus dinámicas, por lo cual no pueden formularse con independencia de la realidad del territorio en cuestión. Los seis principios de los lineamientos operativos de gestión se derivan directamente del diagnóstico y expresan los fundamentos sobre la FCB como SSE. En este sentido, hacen hincapié en su carácter interdependiente, el rol central de las interacciones tierra-mar y mar-tierra, la importancia de los ecosistemas operativos para la resiliencia del sistema, la dinámica costera como factor estructurante, los servicios ecosistémicos como componente del bienestar humano y la alta concentración de usos como condición que requiere mecanismos.

Las **metas operativas** definen el estado de ordenamiento y compatibilización deseado del sistema, estableciendo los grandes resultados a los que los lineamientos operativos de gestión deben contribuir. Expresan el cambio esperado en el SSE de la FCB y permiten evaluar en qué medida la implementación de los programas y proyectos está contribuyendo a mejorar el estado del sistema (Barragán Muñoz, 2014). Las cuatro metas de la propuesta apuntan a asegurar la integridad y el funcionamiento de los ecosistemas costero-marinos, a promover el uso sostenible de los recursos, a ordenar y compatibilizar los usos y actividades y a reducir la vulnerabilidad del sistema frente a la variabilidad y el cambio climático.

Los **objetivos operativos** traducen las metas en líneas de intervención concretas, estableciendo qué deben hacer los lineamientos operativos de gestión para contribuir a alcanzar cada meta. Constituyen el puente entre el nivel estratégico y el nivel operativo y su formulación determina directamente la estructura de los programas. En coherencia con la distinción que la gestión integrada establece entre objetivos operativos (dirigidos al objeto de gestión, es decir al sistema costero-marino) y objetivos estratégicos (referidos a los elementos del modelo de gestión como la gobernanza, las instituciones o la participación) los cuatro objetivos operativos de la presente propuesta se orientan directamente a intervenir sobre el SSE: proteger y mejorar los ecosistemas y sus servicios, regular los usos y actividades hacia modalidades sostenibles, establecer criterios de ordenamiento espacial del territorio costero-marino e incorporar criterios de adaptación al cambio climático en la gestión del litoral.

Los **programas** organizan la acción en relación con los ejes temáticos que los objetivos operativos definen. Cada programa agrupa un conjunto de proyectos orientados a un mismo objetivo y fundamentados en una misma lógica de intervención sobre el sistema. Los cinco programas de los lineamientos operativos de gestión (conservación de ecosistemas, manejo de usos y actividades, ordenamiento del territorio costero-marino, adaptación al cambio climático e información y conocimiento) cubren de forma integrada las dimensiones del SSE identificadas como prioritarias en el diagnóstico. El quinto programa opera de manera transversal como soporte de los demás, generando la base de información y las capacidades que la gestión adaptativa requiere.

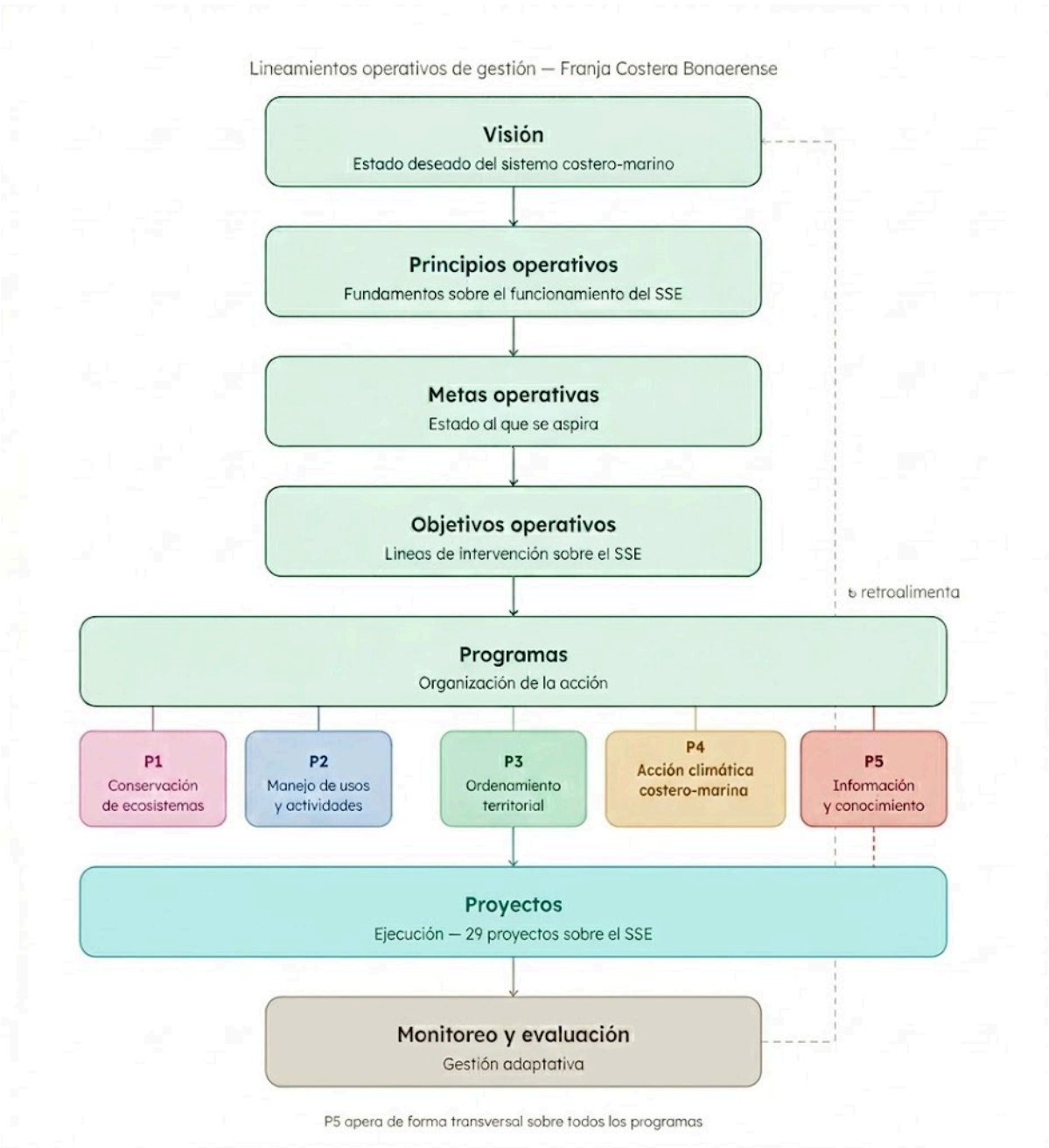


Figura 90. Esquema general de propuesta de lineamientos operativos para la gestión costera y la planificación espacial marina de la FCB

Los **proyectos** constituyen la unidad de ejecución de la propuesta de lineamientos de gestión. Cada proyecto define su alcance, su objetivo específico, las acciones que lo componen, los actores involucrados, los indicadores de seguimiento y los resultados esperados. Esta estructura responde a la necesidad de contar con instrumentos que permitan no solo orientar la acción sino también evaluar su implementación. Los 29 proyectos de la presente propuesta son de naturaleza operativa ya que actúan directamente sobre el SSE, sobre los usos y actividades que se desarrollan en él, o sobre el territorio costero-marino, generando cambios en el estado del sistema y en la efectividad de su gestión.

Los proyectos formulados no construyen el marco político ni institucional de la gestión costera provincial, sino que operan dentro de ese marco para producir resultados concretos y medibles sobre el sistema costero-marino de la FCB. La formulación de un marco de gobernanza, la revisión del andamiaje normativo o el fortalecimiento institucional de la gestión costera provincial son condiciones necesarias para la implementación efectiva de este plan, pero exceden el alcance operativo de la presente etapa.

Desarrollo de los lineamientos operativos

- **Visión**

La Franja Costera Bonaerense es un sistema socioecológico íntegro y resiliente, en el que los ecosistemas costero-marinos mantienen su funcionamiento, los usos y actividades coexisten de manera compatible con su conservación, y las comunidades costeras sostienen su bienestar sobre la base de un sistema costero-marino sana, productivo y gestionado de forma integrada.

- **Misión**

Diseñar e impulsar un modelo de gestión costero-marina integrada para la provincia de Buenos Aires que, mediante la articulación interjurisdiccional y la integración de las dimensiones terrestre y marina, permita planificar, ordenar y gestionar la FCB incorporando las interacciones tierra-mar, fortaleciendo la gobernanza, la toma de decisiones basada en evidencia y la capacidad de adaptación frente al cambio climático.

- **Principios Operativos**

1. La Franja Costera Bonaerense constituye un sistema socioecológico en el que las dimensiones ecológica, social, económica, jurídica y cultural se encuentran estrechamente interrelacionadas, requiriendo enfoques de gestión que consideren dichas interdependencias.
2. Las interacciones tierra–mar y mar-tierra configuran el funcionamiento del SSE de la FCB y deben ser consideradas como un elemento central en su planificación y gestión.
3. La integralidad de los ecosistemas operativos de la FCB es fundamental para la resiliencia del sistema.
4. La dinámica costera y la variabilidad climática constituyen factores estructurantes del territorio costero y el desarrollo de usos y actividades.
5. Los servicios ecosistémicos provistos por la FCB constituyen un componente central del bienestar humano.

6. La FCB es un espacio de alta concentración de usos y actividades, cuyas interacciones generan sinergias o conflictos, requiriendo mecanismos de ordenamiento para garantizar su sostenibilidad.

- **Metas Operativas**

1. Asegurar la integridad de los ecosistemas costero-marinos, para su adecuado funcionamiento, como base del bienestar humano y del desarrollo sostenible.
2. Promover el uso sostenible de los recursos costero-marinos.
3. Ordenar y compatibilizar los usos y actividades en la FCB, reduciendo conflictos y favoreciendo sinergias.
4. Alcanzar una mayor resiliencia de la FCB frente a la variabilidad climática y el cambio climático, reduciendo la exposición y vulnerabilidad del sistema costero-marino y de sus comunidades, e impulsando la conservación y restauración de los ecosistemas costeros como sumideros de carbono, en el marco de la complementariedad entre adaptación y mitigación.

- **Objetivos Operativos**

1. Actuar en la FCB con el fin de proteger y restaurar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas operativos, con el fin de garantizar la provisión de los servicios ecosistémicos.
2. Regular y promover el uso de los recursos costero-marinos para asegurar su aprovechamiento en condiciones compatibles con la capacidad de regeneración del sistema.
3. Ordenar espacial y funcionalmente los usos y actividades en la FCB, estableciendo criterios de compatibilización que eviten conflictos y garanticen la sostenibilidad del sistema
4. Reducir la exposición y vulnerabilidad del territorio costero-marino y de sus comunidades frente a eventos extremos y escenarios de cambio climático, fortaleciendo la resiliencia del sistema y contribuyendo a la mitigación
5. Contribuir desde la gestión de datos, la educación ambiental y la comunicación al fortalecimiento del sistema socioecológico de la FCB.

- **Programas y Proyectos**

Programa 1. Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB
Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas
Programa 3. Ordenamiento ambiental del territorio costero-marino
Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas
Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costera.

Tabla 9. Efectos de los forzantes/cambios atmosféricos y/o oceánicos en la Franja Costera Bonaerense sobre los ecosistemas operativos (EO) y Usos y Actividades (UyA). Se diferencian en observados (●) y potenciales (-).

Programa	Objetivo operativo	Meta operativa	Principios que lo sustentan	Proyectos
Programa 1. Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB	O1 Proteger ecosistemas y SE	M1 Integridad ecosistémica	P1 SSE interdependiente P2 Interacciones tierra-mar P3 Ecosistemas operativos P5 Servicios ecosistémicos	Proyecto 1.1- Identificación y priorización de Áreas de Importancia Ecológica y/o Biológica Proyecto 1.2- Manejo y fortalecimiento de Áreas Naturales Protegidas Proyecto 1.3- Restauración de ecosistemas degradados Proyecto 1.4- Control y prevención de especies exóticas invasoras Proyecto 1.5 - Monitoreo de Biodiversidad Proyecto 1.6 - Monitoreo de dinámica costera y variables físico-oceanográficas
Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas	O2 Regular usos sostenibles	M2 Uso sostenible de recursos	P1 SSE interdependiente P2 Interacciones tierra-mar P5 Servicios ecosistémicos P6 Compatibilización de usos	Proyecto 2.1 - Prevención y control de la contaminación costera-marina Proyecto 2.2 - Gestión sostenible del turismo y uso recreativo del SSE costero-marino Proyecto 2.3 - Manejo sostenible de pesquerías de pequeña escala Proyecto 2.4- Prácticas sostenibles en agricultura y ganadería costera Proyecto 2.5- Gestión sostenible de la actividad portuaria Proyecto 2.6- Promoción e incentivos a buenas prácticas ambientales en usos y actividades costero-marinas. Proyecto 2.7- Manejo sostenible de actividades extractivas de áridos Proyecto 2.8- Aprovechamiento y gestión de energías renovables
Programa 3. Ordenamiento ambiental del territorio costero-marino	O3 Ordenar el territorio	M3 Compatibilización de usos	P1 SSE interdependiente P2 Interacciones tierra-mar P6 Compatibilización de usos	Proyecto 3.1- Regulación de la ocupación y expansión urbana en la franja costera Proyecto 3.2 - Ordenamiento espacial costero-marino Proyecto 3.3- Gestión territorial de incompatibilidades y conflictos entre usos Proyecto 3.4- Ordenamiento del borde costero y acceso público Proyecto 3.5- Conservación e integración del patrimonio costero-marino Proyecto 3.6- Manejo de cuencas hidrográficas costeras
Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y	O4 Adaptar al cambio climático	M4 Resiliencia climática	P2 Interacciones tierra-mar P4 Dinámica costera y variabilidad	Proyecto 4.1- Manejo de la erosión costera Proyecto 4.2- Gestión del riesgo de inundación costera Proyecto 4.3 - Vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino al cambio climático

Programa	Objetivo operativo	Meta operativa	Principios que lo sustentan	Proyectos
mitigación basada en ecosistemas				Proyecto 4.4- Promoción de soluciones basadas en la naturaleza Proyecto 4.5- Mitigación basada en ecosistemas costeros y carbono azul
Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costera	Transversal	Transversal	P1 SSE interdependiente P2 Interacciones tierra-mar	Proyecto 5.1- Conocimiento científico-técnico para la gestión del sistema costero-marino Proyecto 5.2- Sistema integrado de información costero- marina Proyecto 5.3- Educación Ambiental Proyecto 5.4- Comunicación

Programa 1. Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB

Objetivo

Conservar, recuperar y mantener la integridad ecológica de los ecosistemas costero-marinos de la FCB, asegurando su funcionamiento, su biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos como base del bienestar humano y del desarrollo sostenible.

Fundamentación

El diagnóstico socioecológico de la FCB caracterizó ecosistemas operativos que sostienen procesos ecológicos esenciales como la dinámica sedimentaria, la regulación hídrica, la protección frente a eventos extremos y el mantenimiento de hábitats críticos para la biodiversidad. Estos ecosistemas proveen servicios de soporte, abastecimiento, regulación y culturales que sustentan las actividades humanas y el bienestar de las comunidades costeras. Sin embargo, se encuentran sometidos a presiones crecientes derivadas de la litoralización, la contaminación, la sobreexplotación de recursos, la expansión de especies exóticas invasoras y la variabilidad climática, que han generado procesos de degradación ecosistémica y pérdida de biodiversidad en distintos sectores de la FCB. Asimismo, el diagnóstico evidenció vacíos significativos de información en varios tramos costeros, limitando la capacidad de evaluar el estado actual de los ecosistemas y orientar intervenciones prioritarias. En este contexto, la conservación, restauración y monitoreo de los ecosistemas de la FCB se presentan como condiciones necesarias para mantener la resiliencia del sistema y garantizar la continuidad de los servicios ecosistémicos que sustentan su desarrollo sostenible.

Proyectos que lo integran:

- **Proyecto 1.1** Identificación y priorización de Áreas de Importancia Ecológica y/o Biológica
- **Proyecto 1.2** Manejo y fortalecimiento de Áreas Naturales Protegidas
- **Proyecto 1.3** Restauración de ecosistemas degradados
- **Proyecto 1.4** Control y prevención de especies exóticas invasoras
- **Proyecto 1.5** Monitoreo de biodiversidad
- **Proyecto 1.6** Monitoreo de dinámica costera y variables físico-oceanográficas

Programa 1 — Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB

PROYECTO 1.1 — Identificación y priorización de Áreas de Importancia Ecológica y/o Biológica

Breve descripción	La FCB alberga una diversidad de ecosistemas costero-marinos de alto valor ecológico que aún no cuentan con una caracterización integrada y espacialmente explícita que permita priorizar acciones de conservación a escala provincial. Este proyecto busca identificar, delimitar y jerarquizar las áreas de mayor importancia ecológica y/o biológica de la FCB, generando un instrumento técnico de base para la planificación de las acciones de conservación, ordenamiento y gestión del sistema costero-marino bonaerense.
Objetivo	Identificar y priorizar las áreas de importancia ecológica y/o biológica de la FCB mediante criterios científico-técnicos integrados, generando insumos cartográficos y analíticos para orientar las decisiones de conservación y gestión del sistema costero-marino.
Acciones	Recopilar, sistematizar e integrar la información existente sobre biodiversidad, hábitats críticos, ecosistemas sensibles y presencias de especies clave en la FCB.
	Desarrollar y aplicar criterios de priorización ecológica que incluyan representatividad, singularidad, vulnerabilidad, conectividad y provisión de servicios ecosistémicos.
	Elaborar cartografía de áreas de importancia ecológica y biológica a escala provincial, con resolución adecuada para la toma de decisiones de gestión.
	Articular con sistemas de clasificación existentes (AICA, Sitios Ramsar, Reserva de Biósfera, Áreas Valiosas de Pastizal, Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras) para integrar y complementar los criterios provinciales.
	Identificar vacíos en materia de conservación y proponer criterios para su incorporación al sistema de áreas protegidas.
	Realizar talleres de validación de los resultados con personal de organismos de ciencia y técnica, y técnicos de organismos de gestión.
Resultados esperados	Inventario provincial de áreas de importancia ecológica y biológica de la FCB
	Mapa provincial de áreas de importancia ecológica y biológica de la FCB, disponible como insumo para los demás proyectos del programa y para el ordenamiento territorial costero-marino.
	Listado jerarquizado de áreas prioritarias de conservación con criterios técnicos transparentes y replicables.
	Identificación de vacíos en materia de conservación.
	Base de información integrada que fortalezca la toma de decisiones basada en evidencia en la gestión costera provincial.

Indicadores	Mapas de áreas de importancia ecológica y/o biológica elaborados y validados.
	Número de áreas de importancia ecológica y/o biológica identificadas con criterios documentados.
	Número de vacíos en materia de conservación identificados y caracterizados.
	Porcentaje de la FCB con caracterización ecológica sistematizada.

Programa 1 — Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB

1.2 — Manejo y fortalecimiento de Áreas Naturales Protegidas

Breve descripción	Las ANP de la FCB conforman un sistema diverso que incluye unidades de conservación bajo diferentes categorías de manejo municipales, provinciales, nacionales e internacionales. Sin embargo, el diagnóstico evidencia que este sistema presenta cobertura territorial incompleta, planes de manejo desactualizados o inexistentes, capacidades operativas limitadas e insuficiente articulación entre jurisdicciones. Esta ausencia de instrumentos limita la capacidad de las ANP de orientar el uso del territorio, regular actividades incompatibles y sostener acciones de conservación en el tiempo. Este proyecto busca generar y actualizar los instrumentos de planificación necesarios para que cada ANP pueda cumplir efectivamente su rol en el sistema costero-marino de la FCB.
Objetivo	Generar y actualizar los instrumentos de planificación y gestión de las ANP costero-marinas de la FCB que permitan orientar el uso del territorio, regular actividades y sustentar acciones de conservación en cada área.
Acciones	Evaluar el estado de gestión de las ANP costero-marinas de la FCB, identificando cuáles cuentan con planes de manejo vigentes, cuáles requieren actualización y cuáles carecen de instrumentos de planificación.
	Elaborar o actualizar planes de manejo para las ANP, con enfoque ecosistémico, incorporando las interacciones tierra-mar y mar-tierra y generando instancias de participación de actores locales.
	Definir o actualizar la zonificación interna de cada ANP compatibles con los objetivos de conservación y las categorías de manejo.
	Elaborar protocolos operativos de control, fiscalización y respuesta ante contingencias para cada ANP, adaptados a sus condiciones específicas.
Resultados esperados	Sistema de ANP costero-marinas de la FCB con instrumentos de planificación actualizados, zonificaciones operativas y protocolos de gestión definidos.
	Planes de manejo elaborados y/o actualizados para las ANP que carecían de ellos o los tenían desactualizados.
	Zonificaciones internas que orientan el uso del territorio dentro de cada ANP y regulan actividades incompatibles y/o compatibles con la conservación.
	Propuestas concretas para ampliar la cobertura del sistema de ANP en sectores con vacíos de conservación identificados.

Indicadores	Número de ANP con evaluación de estado de gestión realizada.
	Número de ANP con plan de manejo elaborado y/o actualizado.
	Número de ANP con zonificación interna definida y operativa.
	Número de protocolos operativos elaborados e implementados.
	Número de vacíos en materia de conservación identificados con propuesta de incorporación al sistema de ANP.

Programa 1 — Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB

1.3 — Restauración de ecosistemas degradados

Breve descripción	El diagnóstico evidencia procesos de degradación en múltiples ecosistemas operativos de la FCB. El sistema playa-duna presenta pérdida de cobertura vegetal nativa por forestación con especies exóticas y circulación vehicular no controlada, también la extracción ilegal de arena para la construcción. Los humedales han sido afectados por modificaciones hidrológicas y contaminación. El bosque nativo ha perdido superficie por el crecimiento de la urbanización y la expansión agrícola. Estos procesos reducen la capacidad de los ecosistemas de proveer servicios esenciales como la regulación morfo-sedimentaria, la protección costera, el mantenimiento de hábitats y la regulación hídrica. Este proyecto actúa directamente sobre los ecosistemas degradados mediante acciones de restauración activa en los sectores prioritarios de la FCB.
Objetivo	Recuperar la integridad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas operativos degradados de la FCB mediante acciones de restauración activa, orientadas a restablecer procesos ecológicos clave y mejorar la provisión de servicios ecosistémicos en los sectores más afectados.
Acciones	Identificar y priorizar sectores degradados en cada ecosistema operativo de la FCB, considerando grado de degradación, potencial de recuperación, valor ecológico y provisión de servicios ecosistémicos
	Diseñar planes de restauración específicos por sitio y tipo de ecosistema, definiendo objetivos, técnicas, especies a utilizar y cronograma de intervención.
	Ejecutar las acciones de restauración activa en los sitios priorizados, incluyendo revegetación con especies nativas, estabilización de suelos y rehabilitación de procesos hidrológicos según corresponda a cada ecosistema.
	Controlar el acceso y los usos incompatibles en los sectores en proceso de restauración para permitir la recuperación de los ecosistemas intervenidos.
	Monitorear el avance de la recuperación ecológica en los sitios intervenidos mediante indicadores de vegetación, suelo y fauna, ajustando las acciones según los resultados obtenidos.

Resultados esperados	Mapa provincial de sectores degradados con planes de restauración específicos elaborados para cada tipo de ecosistema operativo de la FCB.
	Ecosistemas operativos con mejora documentada en su integridad ecológica y funcionalidad, como resultado de las acciones de restauración ejecutadas.
	Recuperación de procesos ecológicos clave (morfo-sedimentarios, hidrológicos, de cobertura vegetal) en los sitios intervenidos, con series de monitoreo que permitan evaluar la trayectoria de recuperación.
Indicadores	Superficie (ha) de ecosistemas degradados identificados y cartografiados por tipo de ecosistema operativo.
	Número de planes de restauración elaborados por tipo de ecosistema.
	Superficie (ha) con acciones de restauración activa ejecutadas por tipo de ecosistema.
	Porcentaje de sitios monitoreados con recuperación documentada de procesos ecológicos clave.

Programa 1 — Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB

1.4 — Control y prevención de especies exóticas invasoras

Breve descripción	Las especies exóticas invasoras constituyen uno de los factores de presión más significativos sobre los ecosistemas de la FCB. Su presencia afecta tanto los sistemas terrestres costeros (alterando la dinámica de dunas, pastizales y bosque nativo) como los ecosistemas marinos y lagunares, donde modifican la estructura y funcionamiento de las comunidades. La diversidad de rutas de ingreso, la capacidad de estas especies para colonizar y modificar los ambientes que ocupan, y la dificultad de erradicarlas una vez establecidas refuerzan la necesidad de actuar de manera temprana y estratégica, priorizando los casos de mayor impacto ecológico y mayor riesgo de expansión en el sistema costero-marino bonaerense.
Objetivo	Reducir y/o eliminar la presencia e impacto de las especies exóticas invasoras en los ecosistemas de la FCB mediante acciones de detección temprana, control poblacional y prevención de nuevas introducciones, contribuyendo a la recuperación de la biodiversidad nativa y la funcionalidad de los ecosistemas afectados.
Acciones	Identificar y cartografiar la distribución de las principales EEI en los ecosistemas operativos de la FCB.
	Priorizar las acciones vinculadas a las EEI de mayor impacto ecológico y mayor riesgo de expansión, definiendo estrategias diferenciadas de manejo según la viabilidad técnica y los recursos disponibles.
	Realizar un plan de erradicación de EEI en los sitios y ecosistemas priorizados, que considere las técnicas apropiadas a cada especie y ecosistema a intervenir.

	Implementar medidas de prevención de nuevas introducciones en los principales puntos de ingreso de la FCB.
	Establecer un sistema de alerta temprana para la detección de nuevas introducciones, articulado con redes de ciencia ciudadana y con el sistema de monitoreo provincial.
	Monitorear la evolución de los sitios intervenidos, evaluando la efectividad de las acciones de control y la recuperación de la biodiversidad nativa, y ajustando las estrategias según los resultados obtenidos.
Resultados esperados	Distribución espacial actualizada de las principales EEI en la FCB, con focos de invasión identificados y estrategias de manejo diferenciadas por especie y ecosistema.
	Reducción documentada de la presencia e impacto de las EEI priorizadas en los ecosistemas intervenidos, con recuperación progresiva de la biodiversidad nativa en los sitios tratados.
	Sistema de alerta temprana operativo que reduce el tiempo de respuesta ante nuevas introducciones.
Indicadores	Protocolos implementados en los principales puntos de ingreso de EEI marinas de la FCB.
	Número de EEI priorizadas con estrategia de manejo definida e implementada.
	Superficie (ha) con reducción documentada de cobertura o abundancia de EEI en sitios intervenidos.
	Variación en la cobertura o abundancia de EEI en sitios intervenidos respecto a la línea de base.
	Número de puntos de ingreso con medidas de prevención implementadas.
	Tiempo promedio de respuesta ante detecciones tempranas de nuevas introducciones.

Programa 1 — Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB

1.5 — Monitoreo de Biodiversidad

Breve descripción	El diagnóstico identificó como una limitación estructural la ausencia de sistemas integrados y continuos de monitoreo de la biodiversidad en la FCB. La información existente es fragmentada, dispersa, concentrada en sectores específicos y producida principalmente por la comunidad científica sin articulación sistemática con los procesos de gestión. Esta situación dificulta evaluar el estado de los ecosistemas, detectar cambios significativos y orientar las intervenciones de manejo con base en evidencia. Este proyecto busca implementar un sistema de monitoreo de la biodiversidad costero-marina que genere información periódica, estandarizada y útil para la evaluación del estado del SSE y la toma de decisiones de manejo adaptativo.

Objetivo	Implementar un sistema integrado de monitoreo de la biodiversidad de la FCB que genere información continua, comparable y accesible sobre el estado de los ecosistemas, las comunidades biológicas y las especies clave, orientado a sustentar la gestión adaptativa del sistema costero-marino.
Acciones	Definir un conjunto de indicadores de biodiversidad prioritarios para la FCB.
	Diseñar una red de sitios de monitoreo representativa de los principales ecosistemas operativos de la FCB, con criterios de cobertura geográfica, representatividad biogeográfica, gradiente de presión antrópica y continuidad operativa.
	Estandarizar protocolos de muestreo y registro de datos para garantizar la comparabilidad temporal y espacial de la información generada.
	Realizar campañas periódicas de monitoreo en los sitios definidos, cubriendo los principales grupos biológicos y ecosistemas operativos.
	Articular con iniciativas de ciencia ciudadana para ampliar la cobertura espacial y temporal del sistema, incorporando registros de comunidades locales, pescadores y operadores turísticos.
Resultados esperados	Red provincial de monitoreo de biodiversidad costero-marina implementada, con sitios activos, protocolos estandarizados y cobertura representativa de los principales ecosistemas operativos de la FCB.
	Información periódica y comparable sobre el estado de las comunidades biológicas y los ecosistemas de la FCB disponible para orientar decisiones de manejo.
	Detección temprana de cambios significativos en la biodiversidad que activen medidas de manejo adaptativo en los programas correspondientes.
	Base de datos de biodiversidad integrada al sistema provincial de información costero-marina
Indicadores	Número de indicadores de biodiversidad con monitoreo sistemático activo en la FCB.
	Número de sitios de monitoreo activos distribuidos a lo largo de la FCB.
	Porcentaje de ecosistemas operativos de la FCB con al menos un sitio de monitoreo activo.
	Frecuencia de campañas de monitoreo realizadas por sitio y por año.
	Número de informes periódicos de estado de la biodiversidad producidos y difundidos.

Programa 1 — Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB

1.6 — Monitoreo de dinámica costera y variables físico- oceanográficas, meteorológicas y geomorfológicas

Breve descripción	El diagnóstico caracterizó las variables físicas y oceanográficas que estructuran la dinámica costera de la FCB y evidenció tendencias consistentes con la variabilidad y cambio climático. Estos forzantes actúan de forma conjunta sobre el sistema costero-marino, generando efectos observados como la erosión del sistema playa-duna, la reducción del ancho de playa en sectores críticos y la modificación de la dinámica de ríos y arroyos costeros. Sin embargo, persisten vacíos significativos de información en varios tramos de la FCB, especialmente sobre salinidad, acidificación y procesos sedimentarios, que limitan la capacidad de evaluar tendencias y anticipar cambios. Este proyecto busca fortalecer el monitoreo sistemático de las variables físicas, oceanográficas, meteorológicas y geomorfológicas de la FCB, con explícita consideración de su variabilidad temporal, como base para la gestión adaptativa del sistema costero-marino.
Objetivo	Fortalecer el monitoreo sistemático de las variables físicas, oceanográficas, meteorológicas y geomorfológicas de la FCB, generando series de datos continuas y de largo plazo que permitan caracterizar tendencias, detectar cambios y sustentar la gestión adaptativa del sistema costero-marino.
Acciones	Identificar los vacíos de monitoreo físico-oceanográfico, meteorológicas y geomorfológicas en la FCB y definir prioridades de cobertura espacial y temática, con especial atención a los tramos costeros con menor información disponible.
	Ampliar y articular la red de estaciones de monitoreo de variables físicas y meteorológicas costeras integrando estaciones existentes de distintas instituciones.
	Implementar un sistema de monitoreo geomorfológico costero para el seguimiento de la línea de costa, el ancho de playa y la dinámica sedimentaria en sectores críticos, incorporando técnicas de teledetección y análisis de imágenes satelitales.
	Realizar campañas periódicas de medición de variables físico-oceanográficas, meteorológicas y geomorfológicas en los sectores con menor cobertura instrumental, complementando el monitoreo continuo de las estaciones fijas.
	Desarrollar análisis de variabilidad temporal de las series generadas, identificando patrones estacionales, interanuales y tendencias de largo plazo asociadas a forzantes climáticos y antrópicos.
Resultados esperados	Red integrada de monitoreo físico-oceanográfico, meteorológico y geomorfológico de la FCB operativa, con cobertura representativa de los distintos tramos costeros y los principales ecosistemas operativos.
	Series de datos continuas sobre variables clave disponibles para la evaluación de tendencias y la gestión adaptativa.
	Análisis de variabilidad temporal documentados que permitan distinguir señales de cambio de largo plazo respecto de la variabilidad natural del sistema costero-marino bonaerense.
	Reducción de los vacíos de información, especialmente en tramos con escasa

	cobertura instrumental.
	Información de base para la evaluación del riesgo climático costero disponible como insumo para los proyectos del Programa 4.
Indicadores	Número de variables físico-oceanográficas, meteorológicas y geológicas con monitoreo sistemático activo en la FCB.
	Longitud de costa (km) cubierta por el sistema de monitoreo geomorfológico.
	Número de estaciones activas integradas a la red provincial de monitoreo costero.
	Número de series temporales de largo plazo generadas y disponibles en el sistema de información.
	Número de vacíos de monitoreo identificados en el diagnóstico con cobertura instrumental establecida.

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

Objetivo

Orientar el desarrollo de usos y actividades en la FCB hacia modalidades compatibles con la integridad de los ecosistemas y con la provisión sostenible de los servicios ecosistémicos que estos brindan

Fundamentación

El diagnóstico socioecológico identifica en la FCB una amplia diversidad de usos y actividades cuya coexistencia en un territorio de alta demanda genera tanto sinergias como conflictos. El análisis de interacciones tierra-mar y mar-tierra desarrollado en el diagnóstico permitió sistematizar estas relaciones a través de una matriz de compatibilidad, identificando incompatibilidades, tensiones emergentes y oportunidades de coexistencia entre usos terrestres y marinos. Entre los principales conflictos se destacan la contaminación de origen terrestre y/o marino sobre ecosistemas costero-marinos, la presión sobre recursos pesqueros, las tensiones entre actividades turísticas y productivas, y los impactos de la actividad portuaria e industrial sobre los ecosistemas terrestres. A ello se suman prácticas que no resultan compatibles con la integridad de los ecosistemas ni con la provisión de los servicios que brindan, poniendo en riesgo la sostenibilidad de los propios usos y actividades que dependen de ellos. En este marco, resulta necesario avanzar hacia modalidades de uso y actividad que sean compatibles con el funcionamiento del SSE, reduciendo impactos, promoviendo prácticas sostenibles y favoreciendo la coexistencia ordenada en el territorio costero-marino.

Proyectos que lo integran

- **Proyecto 2.1** Prevención y control de la contaminación costera-marina
- **Proyecto 2.2** Gestión sostenible del turismo y uso recreativo del SSE costero-marino
- **Proyecto 2.3** Manejo sostenible de la pesquería de pequeña escala
- **Proyecto 2.4** Prácticas sostenibles en agricultura y ganadería costera
- **Proyecto 2.5** Gestión sostenible de la actividad portuaria
- **Proyecto 2.6** Promoción e incentivos a buenas prácticas ambientales en usos y actividades costero-marinas
- **Proyecto 2.7** Manejo sostenible de actividades extractivas de áridos
- **Proyecto 2.8** Aprovechamiento y gestión de energías renovables

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

2.1 — Prevención y control de la contaminación costera-marina

Breve descripción	La contaminación constituye una de las presiones más significativas sobre los ecosistemas de la FCB. El diagnóstico identifica múltiples fuentes y tipos de contaminación que afectan los diferentes componentes del sistema costero-marino las cuales generan impactos acumulativos por ejemplo sobre la calidad del agua, los sedimentos y diferentes organismos. Este factor de presión compromete tanto la integridad ecológica del sistema como la viabilidad de actividades como el turismo y la pesca. Este proyecto busca actuar sobre las principales fuentes y vectores de contaminación que afectan el sistema costero-marino de la FCB.
Objetivo	Reducir los aportes contaminantes al sistema costero-marino de la FCB, actuando sobre las principales fuentes terrestres y marinas de contaminación mediante acciones de control, monitoreo y gestión.
Acciones	Identificar y caracterizar las principales fuentes de contaminación que afectan el sistema costero-marino de la FCB y cartografiar su distribución espacial y sus vectores de ingreso al sistema.
	Implementar un sistema de monitoreo de calidad del agua y los sedimentos costeros en sitios representativos de los distintos tramos de la FCB, con parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y contaminantes prioritarios.
	Desarrollar e implementar un plan de control de las fuentes puntuales de contaminación prioritarias, en articulación con los organismos de fiscalización ambiental competentes.
	Desarrollar e implementar un plan de gestión de residuos sólidos en playas y cuerpos de agua costeros, articulando con municipios, organizaciones locales y comunidades.
	Desarrollar protocolos de prevención y respuesta ante contingencias ambientales en la zona costera y marina, incluyendo derrames de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas.

Resultados esperados	Mapa actualizado de fuentes de contaminación prioritarias del sistema costero-marino de la FCB, con vectores de ingreso identificados y priorizados para la intervención.
	Sistema de monitoreo de calidad ambiental operativo, con series de datos comparables que permitan evaluar tendencias y la efectividad de las acciones de control.
	Reducción documentada de los aportes contaminantes en los sectores y fuentes priorizados, con mejora de los parámetros de calidad ambiental en los sitios intervenidos.
	Sistema costero-marino con mayor capacidad de respuesta ante contingencias ambientales, con protocolos definidos y actores capacitados para su aplicación.
Indicadores	Número de fuentes de contaminación prioritarias identificadas y cartografiadas.
	Número de sitios con monitoreo sistemático de calidad ambiental activo en la FCB.
	Variación en los parámetros de calidad del agua y sedimentos en sitios monitoreados respecto a la línea de base.
	Número de planes de control de fuentes puntuales elaborados e implementados.
	Número de protocolos de contingencia elaborados e implementados.

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

2.2 — Gestión sostenible del turismo y uso recreativo del SSE costero-marino

Breve descripción	El turismo y el uso recreativo constituyen la actividad de mayor intensidad y concentración en la FCB. El diagnóstico evidencia que la presión turística genera impactos significativos sobre los ecosistemas costeros, que se concentran en los meses de verano y en los tramos con mayor infraestructura balnearia, pero se extienden progresivamente hacia sectores de mayor valor ecológico. Este proyecto busca ordenar y regular el uso turístico y recreativo del sistema socioecológico costero marino de modo que sea compatible con la integridad de los ecosistemas costeros, reduciendo impactos y promoviendo modalidades de turismo de bajo impacto en los sectores de mayor valor ecológico de la FCB.
Objetivo	Ordenar y regular el uso turístico y recreativo del SSE costero-marino de modo que sea compatible con la integridad de los ecosistemas costeros, reduciendo los impactos y promoviendo modalidades de turismo de bajo impacto.
Acciones	Identificar y cartografiar los sectores de la FCB con mayor presión turística y recreativa, evaluando su estado de conservación y hábitats sensibles.

	Desarrollar e implementar planes de ordenamiento del uso recreativo en los sectores prioritarios, definiendo zonas de uso intensivo, uso moderado y exclusión, con señalización y regulación de accesos.
	Desarrollar e implementar planes de manejo de accesos vehiculares a playas y médanos, restringiendo la circulación en sectores dunares y hábitats sensibles y habilitando accesos controlados en puntos específicos.
	Promover e implementar modalidades de turismo de bajo impacto en sectores de alto valor ecológico articulando con operadores turísticos locales.
	Desarrollar e implementar un sistema de monitoreo del uso recreativo y sus impactos sobre los ecosistemas costeros.
	Articular con municipios y operadores turísticos la adopción de buenas prácticas ambientales en la actividad turística costera
Resultados esperados	Sectores de mayor presión turística de la FCB con planes de ordenamiento del uso recreativo implementados, zonificación definida y accesos regulados.
	Reducción documentada de impactos en los sectores intervenidos.
	Modalidades de turismo de bajo impacto consolidadas en sectores de alto valor ecológico, contribuyendo a diversificar la oferta turística de la FCB y a reducir la presión sobre los sectores más degradados.
Indicadores	Número de sectores con planes de ordenamiento del uso recreativo elaborados e implementados.
	Superficie (ha) de ecosistema playa-duna con acceso vehicular restringido y regulado.
	Número de operadores turísticos que adoptan modalidades de turismo de naturaleza de bajo impacto.
	Variación en indicadores de estado ecosistemas en sitios de alta frecuentación respecto a la línea de base.

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

2.3 — Manejo sostenible de pesquerías de pequeña escala

Breve descripción	La pesca de pequeña escala, que incluye tanto la pesca artesanal como la recreativa, constituye una actividad de fuerte arraigo económico, social y cultural en las comunidades de la FCB. Desarrollada mediante embarcaciones de pequeña escala y también desde la orilla, depende directamente del estado de los ecosistemas costeros y de la disponibilidad de recursos pesqueros. Ambas modalidades, aunque con lógicas productivas y de uso diferenciadas, forman parte de un sistema socioecológico interdependiente que contribuye a los medios de vida locales, al uso recreativo del sistema costero-marino y a la identidad territorial. En este contexto, el proyecto parte de la necesidad de acompañar su desarrollo con instrumentos de gestión que regulen el esfuerzo pesquero, promuevan prácticas selectivas y responsables, eviten la sobreexplotación de los recursos y contribuyan a mejorar las condiciones en que se desarrollan estas actividades. Asimismo, se reconoce

	la importancia de fortalecer los sistemas de información, monitoreo y gobernanza, a fin de integrar tanto a la pesca artesanal como recreativa en esquemas de manejo adaptativo que garanticen su sostenibilidad ecológica, económica y social en el largo plazo.
Objetivo	Promover el desarrollo sostenible de la pesquería de pequeña escala en la FCB mediante el diagnóstico, planificación y gestión integrada.
Acciones	Caracterizar el estado de las principales pesquerías artesanales y recreacionales costeras de la FCB, identificando niveles de esfuerzo pesquero, estado de los recursos objetivo, artes de pesca utilizadas y áreas de mayor concentración de la actividad.
	Desarrollar e implementar planes de manejo para las principales pesquerías artesanales y recreacionales costeras, incorporando criterios de regulación del esfuerzo, restricciones estacionales y medidas de protección de recursos en períodos críticos de reproducción y reclutamiento.
	Promover la adopción de artes de pesca selectivas que reduzcan la captura incidental de fauna acompañante y el impacto sobre hábitats bentónicos sensibles.
	Identificar y delimitar áreas de protección o restricción temporal de la pesca en sectores de alta sensibilidad ecológica.
	Implementar un sistema de registro y monitoreo de capturas y esfuerzo pesquero recreacional en los principales sitios naturales de la FCB (Mar Chiquita, San Blas, entre otros).
	Implementar un sistema de registro y monitoreo de capturas y esfuerzo pesquero artesanal en los principales puntos de desembarco de la FCB.
	Desarrollar acciones de asistencia técnica y capacitación orientadas a mejorar las condiciones de desarrollo de la actividad artesanal, incluyendo manipulación y conservación del producto, seguridad en la navegación y comercialización.
	Implementar acciones que promuevan la gestión de residuos en las pesquerías artesanales y recreacionales de la FCB, incluyendo la reducción, separación y disposición adecuada de residuos sólidos (especialmente plásticos y artes de pesca en desuso), la instalación de puntos de recepción en sitios de desembarco y áreas de pesca, y la promoción de prácticas de “pesca limpia” orientadas a prevenir la contaminación marina y costera.
Resultados esperados	Estado de las principales pesquerías artesanales costeras de la FCB caracterizado, con planes de manejo elaborados e implementados que regulan el esfuerzo y protegen los recursos en períodos críticos.
	Reducción documentada de la captura incidental y del impacto sobre hábitats sensibles como resultado de la adopción de artes selectivas.
	Áreas de protección o restricción temporal implementadas en los sectores de mayor sensibilidad ecológica, con acuerdo del sector pesquero artesanal.
	Sistema de registro y monitoreo de capturas operativo, que permite evaluar tendencias y ajustar las medidas de manejo de forma adaptativa en ambas pesquerías.

	Mejora en las condiciones de desarrollo de la actividad artesanal, con mayor capacidad técnica del sector para gestionar sus recursos de forma sostenible.
	Reducción de la contaminación por residuos asociados a la actividad pesquera (especialmente plásticos y artes de pesca en desuso) en las principales áreas de operación de la FCB, mediante la implementación de sistemas de gestión y prácticas de pesca responsable.
Indicadores	Número de pesquerías artesanales costeras con caracterización de estado elaborada.
	Número de planes de manejo pesquero artesanal elaborados e implementados.
	Número de áreas de protección o restricción temporal delimitadas e implementadas.
	Porcentaje de embarcaciones artesanales con adopción de artes selectivas de menor impacto.
	Número de puntos de desembarco con sistema de registro de capturas activo.
	Número de puntos de desembarco y áreas de pesca con sistemas de gestión de residuos implementados (recepción, separación y disposición).

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

2.4 — Prácticas sostenibles en agricultura y ganadería costera

Breve descripción	Las actividades agrícolas y ganaderas desarrolladas en el territorio de la FCB generan presiones sobre los ecosistemas a través de múltiples vías. Al mismo tiempo, el territorio costero ofrece oportunidades para el desarrollo de actividades productivas siguiendo prácticas de bajo impacto y mayor diversificación económica que pueden mejorar la sostenibilidad ambiental y económica del sector productivo. Este proyecto busca reducir los impactos de la agricultura y ganadería sobre el sistema costero-marino y promover la transición hacia prácticas productivas más sostenibles y compatibles con la integridad de los ecosistemas de la FCB.
Objetivo	Reducir el impacto de las actividades agrícolas y ganaderas sobre los ecosistemas costero-marinos de la FCB y promover la adopción de prácticas productivas sostenibles y de bajo impacto, que sean compatibles con la integridad del sistema costero y generen alternativas económicas para los productores del territorio.
Acciones	Identificar y cartografiar los sectores de la FCB con mayor presión agrícola y ganadera sobre los ecosistemas costeros, caracterizando áreas de mayor vulnerabilidad.
	Desarrollar e implementar un programa de buenas prácticas agrícolas orientado a la reducción de aportes de productos de síntesis química hacia cuerpos de agua, incorporando criterios de sostenibilidad ambiental en las

	modalidades de producción existentes.
	Desarrollar e implementar lineamientos de manejo ganadero sostenible en pastizales costeros, orientados a regular la carga animal, prevenir el sobrepastoreo y proteger la cobertura vegetal nativa en sectores sensibles.
	Identificar y promover oportunidades de diversificación productiva de bajo impacto en el territorio costero.
	Diseñar e implementar un sistema de incentivos dirigido a productores del territorio costero que adopten prácticas sostenibles
	Incorporar criterios de sostenibilidad ambiental en los instrumentos de planificación y asistencia técnica dirigidos al sector productivo costero para la promoción mediante incentivos.
Resultados esperados	Sectores de mayor presión agrícola y ganadera sobre los ecosistemas costeros de la FCB identificados y con programas de manejo sostenible en implementación.
	Reducción documentada de los aportes de productos de síntesis química al sistema costero-marino en los sectores intervenidos.
	Sistema de incentivos diseñado e implementado para promover la transición hacia prácticas productivas sostenibles y la adopción de modalidades de bajo impacto en el territorio costero de la FCB
	Sector productor costero con mayor adopción de prácticas compatibles con la integridad del sistema costero-marino, y con alternativas económicas diversificadas que reduzcan la dependencia de modalidades productivas de alto impacto.
Indicadores	Número de sectores con presión agrícola y ganadera sobre ecosistemas costeros identificados y cartografiados.
	Número de productores que adoptan prácticas agrícolas sostenibles en el marco del programa.
	Superficie (ha) con franjas de vegetación nativa establecidas en bordes de cuerpos de agua y zonas de amortiguamiento.
	Número de productores que acceden al sistema de incentivos por adopción de prácticas sostenibles o diversificación productiva de bajo impacto.
	Número de iniciativas de diversificación productiva de bajo impacto promovidas e implementadas en el territorio costero.

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

2.5 — Gestión sostenible de la actividad portuaria

Breve descripción	Los puertos de la FCB constituyen infraestructuras de alta complejidad que concentran múltiples actividades en sectores del sistema costero-marino. La actividad portuaria genera presiones sobre los ecosistemas costeros que abarcan distintas dimensiones. La FCB cuenta con una red portuaria diversa que incluye puertos de gran escala y puertos de menor escala con funciones pesqueras y turísticas, cada uno con características y niveles de presión específicos sobre el sistema costero-marino. Este proyecto busca orientar el

	desarrollo de la actividad portuaria hacia modalidades de gestión ambiental integral compatibles con la integridad del sistema costero-marino y con la coexistencia ordenada con los demás usos y actividades de la FCB.
Objetivo	Promover la gestión ambiental integral de la actividad portuaria en la FCB, reduciendo sus principales presiones sobre el sistema costero-marino y favoreciendo la coexistencia ordenada con los demás usos del espacio costero.
Acciones	Caracterizar el estado ambiental de las zonas de influencia de los principales puertos de la FCB, identificando las fuentes de presión sobre el sistema costero-marino y los sectores de mayor vulnerabilidad ecológica.
	Desarrollar e implementar sistemas de gestión ambiental en los principales puertos de la FCB, incorporando criterios de reducción de emisiones, gestión de residuos, control de efluentes y prevención de derrames.
	Desarrollar e implementar estudios de impactos de los dragados y rellenos sobre la dinámica sedimentaria y los ecosistemas bentónicos, incluyendo criterios de localización y medidas de mitigación ambiental.
	Implementar protocolos de gestión de aguas de lastre y control de *fouling* de embarcaciones en los puertos de la FCB.
	Identificar y gestionar los conflictos entre la actividad portuaria y otros usos del espacio costero-marino, estableciendo mecanismos de compatibilización en las zonas de influencia portuaria.
	Desarrollar e implementar planes de contingencia ambiental ante eventos de contaminación aguda en el ámbito portuario y sus zonas de influencia costera
	Implementar un sistema de monitoreo ambiental en las zonas de influencia de los principales puertos de la FCB
Resultados esperados	Principales puertos de la FCB con caracterización ambiental elaborada y sistemas de gestión ambiental integral en implementación.
	Reducción documentada de las principales presiones de la actividad portuaria sobre el sistema costero-marino en las zonas de influencia de los puertos intervenidos.
	Protocolos de gestión de aguas de lastre en los principales puertos de la FCB, reduciendo el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras.
	Conflictos entre la actividad portuaria y otros usos del espacio costero-marino identificados y con mecanismos de compatibilización establecidos.
	Sistema de monitoreo ambiental portuario operativo, integrado al sistema provincial de información costero-marina.
Indicadores	Número de puertos con caracterización ambiental de su zona de influencia elaborada.
	Número de puertos con sistema de gestión ambiental integral implementado.
	Número de puertos con protocolos de gestión de aguas de lastre implementados.

	Número de estudios de dragados y rellenos elaborados e implementados.
	Número de conflictos entre actividad portuaria y otros usos con mecanismos de compatibilización establecidos.
	Variación en parámetros de calidad del agua y sedimentos en zonas de influencia portuaria respecto a la línea de base.

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

2.6 — Promoción e incentivos a buenas prácticas ambientales en usos y actividades costero-marinas

Breve descripción	La transición hacia modalidades de uso y actividad compatibles con la integridad del sistema costero-marino de la FCB requiere no solo regulación sino también instrumentos que estimulen y faciliten cambios voluntarios de comportamiento en los distintos sectores que operan en el territorio. Este proyecto busca construir un sistema de promoción e incentivos dirigido a los actores que desarrollan usos y actividades en la FCB para estimular la adopción de buenas prácticas ambientales, la incorporación de criterios de sostenibilidad y la mejora continua en el desempeño ambiental de cada sector. Este proyecto opera de manera transversal, complementando y potenciando las acciones mediante instrumentos de promoción, reconocimiento y apoyo económico y técnico.
Objetivo	Estimular la adopción voluntaria de buenas prácticas ambientales y criterios de sostenibilidad en los usos y actividades de la FCB mediante el desarrollo de un sistema de incentivos que facilite y premie la mejora en el desempeño ambiental de los distintos sectores que operan en el SSE costero-marino.
Acciones	Identificar y sistematizar las buenas prácticas ambientales aplicables a los principales usos y actividades de la FCB, elaborando guías sectoriales de referencia accesibles para los distintos actores del sistema costero-marino.
	Diseñar e implementar un sistema de incentivos económicos dirigido a actores que adopten buenas prácticas ambientales o incorporen criterios de sostenibilidad en sus actividades.
	Desarrollar e implementar un programa de asistencia técnica gratuita para los actores que busquen mejorar su desempeño ambiental, articulando con organismos de ciencia y técnica con presencia en la FCB.
	Diseñar e implementar un sistema de certificación o reconocimiento provincial de buenas prácticas ambientales en usos y actividades costero-marinas, que distinga públicamente a los actores con mejor desempeño ambiental y genere valor de mercado asociado a la sostenibilidad.
	Promover la participación de los sectores productivos, turísticos y de servicios en instancias de intercambio y formación sobre buenas prácticas ambientales, generando redes de actores comprometidos con la sostenibilidad del sistema costero-marino.

	Evaluar periódicamente la efectividad del sistema de incentivos, ajustando los instrumentos según la adopción observada y los resultados ambientales documentados en los proyectos sectoriales del programa.
Resultados esperados	Sistema de incentivos económicos, técnicos y de reconocimiento diseñado e implementado, con adopción creciente por parte de los actores que operan en la FCB.
	Guías sectoriales de buenas prácticas ambientales disponibles y difundidas entre los principales sectores que operan en el sistema costero-marino.
	Actores del territorio costero con mayor capacidad técnica para mejorar su desempeño ambiental, como resultado del programa de asistencia técnica.
	Sistema de certificación provincial operativo que genera valor de mercado asociado a la sostenibilidad y distingue a los actores con mejor desempeño ambiental en la FCB.
	Mayor adopción de buenas prácticas ambientales en los sectores prioritarios, documentada a través de los indicadores de los proyectos sectoriales del programa.
Indicadores	Número de guías sectoriales de buenas prácticas ambientales elaboradas y difundidas.
	Número de actores que acceden al sistema de incentivos económicos por adopción de buenas prácticas.
	Número de actores que reciben asistencia técnica en el marco del programa por año.
	Número de actores certificados o reconocidos por su desempeño ambiental en la FCB.
	Variación en el porcentaje de actores con buenas prácticas ambientales adoptadas respecto a la línea de base, por sector.

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

2.7 — Manejo sostenible de actividades extractivas de áridos

Breve descripción	La extracción de áridos constituye una actividad productiva con presencia en distintos sectores de la FCB que genera efectos directos sobre los ecosistemas costeros. El diagnóstico identifica a la extracción de áridos como un factor que altera la dinámica sedimentaria natural, degrada la cobertura vegetal nativa de los médanos y genera, en algunos casos, conflictos territoriales con otros usos y actividades costero-marinas, incluidos el turismo, la conservación y la actividad agropecuaria. Este proyecto busca regular y orientar las actividades extractivas de áridos en el territorio costero de la FCB hacia modalidades compatibles con la integridad del sistema.
Objetivo	Regular las actividades extractivas de áridos en el territorio costero de la FCB, estableciendo criterios de localización, control y restauración que minimicen sus efectos sobre la dinámica sedimentaria, los ecosistemas de

	dunas y médanos y los demás usos y actividades costero-marinas.
Acciones	Identificar y cartografiar los sectores de la FCB con actividad extractiva de áridos activa o potencial, caracterizando los tipos de extracción, los volúmenes involucrados, los impactos sobre la dinámica sedimentaria y los ecosistemas costeros, y los conflictos con otros usos del territorio.
	Desarrollar criterios técnicos provinciales para la localización, habilitación y control de actividades extractivas de áridos en el territorio costero, estableciendo restricciones en sectores de alta sensibilidad ecosistémica y condicionamientos para la extracción en los sectores donde pueda autorizarse.
	Implementar un sistema de control y seguimiento de las actividades extractivas autorizadas en el territorio costero, articulando con los municipios costeros para verificar el cumplimiento de las condiciones de habilitación.
	Desarrollar e implementar protocolos de restauración de los sitios intervenidos por extracción de áridos, promoviendo la recuperación de la cobertura vegetal nativa y la dinámica sedimentaria en los sectores afectados.
Resultados esperados	Actividades extractivas de áridos en el territorio costero de la FCB identificadas, cartografiadas y bajo un marco de criterios técnicos que orientan su habilitación, localización y control.
	Sistema de control y seguimiento operativo que verifica el cumplimiento de las condiciones de habilitación en los sitios extractivos autorizados.
	Sitios intervenidos por extracción de áridos con procesos de restauración en curso, contribuyendo a la recuperación de la dinámica sedimentaria y la cobertura vegetal nativa en los sectores afectados.
Indicadores	Número de sectores con actividad extractiva de áridos identificados y cartografiados.
	Criterios técnicos provinciales para la habilitación y control de actividades extractivas elaborados y disponibles.
	Número de sitios con actividades extractivas bajo sistema de control y seguimiento.
	Superficie (ha) de sitios intervenidos con protocolos de restauración implementados.

Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

2.8 — Aprovechamiento y gestión de energías renovables

Breve descripción	El desarrollo de energías renovables (particularmente la energía eólica y, en menor medida, la solar y la mareomotriz) tiene presencia creciente en el territorio costero bonaerense y presenta un potencial significativo dado el régimen de vientos de la FCB. Sin embargo, la instalación de infraestructura de generación energética en el territorio costero y marino puede generar impactos sobre los ecosistemas, la biodiversidad, el paisaje y otros usos de la

	costa que requieren una gestión cuidadosa. El diagnóstico identifica a los campos eólicos como un uso con interacciones relevantes con la conservación, el turismo y las actividades recreativas, y señala la necesidad de criterios de localización y gestión ambiental que garanticen la compatibilidad de estas actividades con la integridad del sistema costero-marino. Este proyecto busca orientar el desarrollo de las energías renovables en el territorio costero y marino de la FCB hacia modalidades compatibles con la conservación de los ecosistemas y la coexistencia ordenada con los demás usos del litoral.
Objetivo	Orientar el desarrollo de las energías renovables en el territorio costero y marino de la FCB mediante el establecimiento de criterios de localización, evaluación ambiental y gestión que garanticen su compatibilidad con la integridad de los ecosistemas costero-marinos y con los demás usos de la costa bonaerense.
Acciones	Identificar y cartografiar las instalaciones de energías renovables existentes y proyectadas en el territorio costero y marino de la FCB, caracterizando sus impactos sobre los ecosistemas, la biodiversidad, el paisaje costero y los demás usos del territorio.
	Desarrollar criterios de localización ambiental para instalaciones de energías renovables en el territorio costero y marino de la FCB, estableciendo sectores de restricción, condicionamiento y compatibilidad en función de la sensibilidad ecosistémica, el valor paisajístico y la presencia de otros usos.
	Establecer requisitos de evaluación de impacto ambiental específicos para proyectos de energías renovables en el territorio costero, incorporando criterios de afectación sobre la avifauna, los murciélagos, la dinámica sedimentaria, el paisaje y la compatibilidad con las ANP y zonas de amortiguamiento.
	Desarrollar e implementar protocolos de monitoreo ambiental para las instalaciones de energías renovables en operación en el territorio costero, con seguimiento de los impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas.
	Articular con los organismos de planificación energética provincial la incorporación de los criterios ambientales costeros en los procesos de planificación y habilitación de nuevos proyectos de energías renovables en la FCB.
Resultados esperados	Instalaciones de energías renovables en el territorio costero de la FCB identificadas y con impactos ambientales caracterizados.
	Criterios de localización ambiental elaborados e incorporados en los procesos de planificación y habilitación de nuevos proyectos de energías renovables en la FCB, reduciendo el riesgo de conflictos con la conservación y otros usos de la costa.
	Proyectos de energías renovables en el territorio costero evaluados con criterios específicos de impacto sobre la biodiversidad, los ecosistemas y el paisaje costero.
	Sistema de monitoreo ambiental de instalaciones en operación activo, con

	datos integrados al sistema provincial de información costero-marina.
Indicadores	Número de instalaciones de energías renovables en el territorio costero identificadas y caracterizadas en términos de impacto ambiental.
	Criterios de localización ambiental para energías renovables en el territorio costero elaborados y disponibles.
	Número de proyectos de energías renovables evaluados con los criterios específicos desarrollados.
	Número de instalaciones en operación con sistema de monitoreo ambiental activo.

Programa 3. Ordenamiento ambiental del territorio costero-marino

Objetivo

Ordenar el territorio costero-marino de la FCB mediante la regulación de la ocupación, el uso y la transformación del espacio, con el fin de reducir los conflictos entre actividades y asegurar la sostenibilidad del sistema socioecológico

Fundamentación

La ocupación y transformación del territorio costero constituye uno de los principales factores estructurantes de las problemáticas del SSE de la FCB. En particular, se observa un proceso sostenido de litoralización, caracterizado por la expansión urbana, la ocupación de áreas sensibles y la modificación de las condiciones naturales del territorio, que se identifica como el factor de presión transversal de mayor incidencia en la FCB. Asimismo, el análisis de las interacciones tierra-mar/mar-tierra (LSI) y de las incompatibilidades entre usos y actividades evidencia la superposición espacial y funcional de usos en el territorio costero-marino, generando conflictos que requieren mecanismos de ordenamiento y compatibilización. En este contexto, el ordenamiento ambiental del territorio costero-marino se constituye como un eje estructural de la gestión integrada de la FCB, en tanto permite incorporar la dinámica natural del sistema como condicionante del uso del territorio, orientar la localización de actividades en función de la aptitud ambiental y proteger áreas de valor ecológico y zonas vulnerables. De este modo, el programa busca avanzar hacia un modelo de organización territorial que integre criterios ambientales, sociales y económicos, y que contribuya a la sostenibilidad del SSE en su conjunto.

Proyectos que lo integran:

- **Proyecto 3.1** Regulación de la ocupación y expansión urbana en la franja costera
- **Proyecto 3.2** Ordenamiento espacial costero-marino

- **Proyecto 3.3** Gestión territorial de conflictos entre usos y actividades
- **Proyecto 3.4** Ordenamiento del borde costero y acceso público
- **Proyecto 3.5** Conservación e integración del patrimonio costero-marino
- **Proyecto 3.6** Manejo de cuencas hidrográficas costeras

Programa 3. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

3.1 — Regulación de la ocupación y expansión urbana en la franja costera

Breve descripción	La litoralización constituye el factor de presión transversal de mayor incidencia en la FCB. El diagnóstico evidencia un proceso sostenido de expansión urbana sobre el borde costero, caracterizado por la ocupación de áreas sensibles, la impermeabilización del suelo, la modificación de la dinámica natural del territorio y el avance de la infraestructura sobre sectores de alto valor ecológico. Este proceso no solo degrada los ecosistemas costeros sino que incrementa la exposición de la población y la infraestructura a los riesgos asociados a la dinámica costera y el cambio climático. Este proyecto busca regular y orientar la ocupación y expansión urbana en la franja costera, estableciendo criterios ambientales que limiten el avance sobre ecosistemas sensibles y reduzcan la vulnerabilidad del territorio frente a los procesos costeros.
Objetivo	Generar las bases técnico-normativas para orientar la ocupación y expansión urbana de la FCB mediante la incorporación de criterios ambientales en los instrumentos de planificación territorial, limitando el avance sobre ecosistemas sensibles y contribuyendo a reducir la exposición de la población y la infraestructura a los riesgos asociados a la dinámica costera.
Acciones	Identificar y cartografiar los sectores de la FCB con mayor presión de expansión urbana sobre ecosistemas sensibles, evaluando el estado de conservación, la vulnerabilidad ecosistémica y los riesgos asociados a la dinámica costera en cada tramo.
	Desarrollar criterios ambientales provinciales y bases técnico-normativas para la regulación de la ocupación y expansión urbana en la FCB, incluyendo retiros mínimos de la línea de costa, restricciones de uso en zonas de alta vulnerabilidad ecológica y limitaciones a la impermeabilización del suelo en sectores costeros sensibles.
	Asistir técnicamente a los municipios costeros en la incorporación de los criterios ambientales en sus instrumentos de ordenamiento territorial promoviendo su adecuación a las condiciones específicas del sistema costero-marino.
	Identificar y delimitar sectores de la franja costera que requieren restricción estricta de la urbanización por su valor ecológico, su condición de zona de riesgo o su rol en la dinámica natural del sistema
	Desarrollar e implementar mecanismos de evaluación ambiental de los procesos de expansión urbana en la franja costera, que permitan anticipar

	impactos acumulativos sobre los ecosistemas y la dinámica costera antes de la habilitación de nuevos desarrollos.
	Generar los insumos técnicos y ambientales necesarios para la formulación de normativa provincial y municipal orientada a regular la ocupación y expansión urbana en la franja costera
Resultados esperados	Criterios ambientales provinciales para la regulación de la ocupación urbana costera definidos y disponibles como instrumento de referencia para los municipios de la FCB.
	Municipios costeros con instrumentos de ordenamiento territorial actualizados que incorporan criterios ambientales y de riesgo costero, limitando el avance de la urbanización sobre ecosistemas sensibles y zonas de alta vulnerabilidad.
	Sectores de la franja costera de mayor valor ecológico y mayor vulnerabilidad con restricciones de urbanización formalizadas, reduciendo la exposición de la población y la infraestructura a los riesgos de la dinámica costera.
	Mecanismo de evaluación ambiental de procesos de expansión urbana costera operativo, que permite anticipar y reducir los impactos acumulativos sobre el sistema costero-marino.
	Bases técnicas y ambientales para la formulación de normativa orientada a regular la ocupación y expansión urbana en la franja costera elaboradas y disponibles como insumo para la adecuación de los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios de la FCB.
Indicadores	Número de sectores con presión de expansión urbana sobre ecosistemas sensibles identificados y cartografiados.
	Número de municipios costeros que incorporan criterios ambientales provinciales en sus instrumentos de ordenamiento territorial.
	Superficie (ha) de ecosistemas sensibles con restricción de urbanización delimitada y formalizada.
	Número de procesos de expansión urbana evaluados ambientalmente antes de su habilitación.
	Documento técnico con bases y criterios ambientales para la formulación de normativa sobre ocupación y expansión urbana costera elaborado.

Programa 3. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

3.2 — Ordenamiento espacial costero-marino

Breve descripción	La superposición de usos y actividades en el espacio costero-marino de la FCB constituye uno de los problemas estructurales identificados en el diagnóstico. La coexistencia de actividades pecuarias, pesqueras, turísticas, portuarias, de conservación y de navegación en un territorio de alta demanda genera conflictos, impactos acumulativos y vacíos en la organización espacial del sistema, tanto en el frente terrestre como en el espacio marino. Este proyecto busca establecer una zonificación ambiental del territorio costero-marino de la FCB que organice la distribución de usos y actividades,

	defina áreas con distintos niveles de uso y protección, y oriente las decisiones de gestión del sistema a escala provincial, articulando los enfoques del MCI y la PEM.
Objetivo	Establecer una zonificación ambiental del territorio costero-marino de la FCB que organice la distribución de usos y actividades, defina criterios de compatibilización espacial y oriente las decisiones de gestión del sistema costero-marino a escala provincial.
Acciones	Sistematizar y analizar la distribución espacio-temporal de los usos y actividades en el territorio costero-marino de la FCB, identificando superposiciones, incompatibilidades y vacíos de regulación espacial.
	Definir unidades espaciales de gestión del territorio costero-marino de la FCB, delimitando sectores homogéneos en función de sus características ecológicas, los usos predominantes y su nivel de presión antrópica.
	Establecer una propuesta de zonificación ambiental del territorio costero-marino con criterios ecológicos, sociales y económicos explícitos para cada categoría.
	Definir para cada zona los usos y actividades permitidos, condicionados y excluidos, en función de la compatibilidad con los objetivos de conservación y sostenibilidad del sistema costero-marino.
	Validar la propuesta de zonificación con los actores relevantes del sistema costero-marino mediante un proceso participativo que garantice su legitimidad y apropiación territorial.
	Articular la zonificación con los instrumentos de planificación territorial de los municipios costeros, asegurando coherencia entre la escala provincial y la escala local.
Resultados esperados	Zonificación ambiental del territorio costero-marino de la FCB establecida, con unidades espaciales definidas, categorías de uso delimitadas y criterios de compatibilización explícitos para cada zona.
	Reducción de las superposiciones e incompatibilidades entre usos y actividades en el espacio costero-marino como resultado de la aplicación de los criterios de zonificación.
	Zonificación validada participativamente y articulada con los instrumentos de planificación territorial de los municipios costeros, generando coherencia entre la escala provincial y la local.
Indicadores	Número de unidades espaciales de gestión definidas y delimitadas en el territorio costero-marino de la FCB.
	Propuesta de zonificación ambiental elaborada y validada participativamente.
	Número de zonas definidas con criterios de uso explícitos y documentados.
	Número de actores e instituciones participantes en el proceso de validación.

Programa 3. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

3.3 — Gestión territorial de incompatibilidades y conflictos entre usos y actividades

Breve descripción	El diagnóstico socioecológico de la FCB identificó mediante la matriz de compatibilidad una serie de conflictos entre usos y actividades que se expresan territorialmente en distintos tramos de la FCB. Estos conflictos derivan de la superposición espacial y funcional de actividades incompatibles y generan tensiones que afectan tanto la integridad del sistema costero-marino como la viabilidad de las propias actividades. Este proyecto busca identificar, priorizar y gestionar los principales conflictos territoriales entre usos y actividades de la FCB, promoviendo mecanismos de compatibilización que reduzcan tensiones y favorezcan la coexistencia ordenada en el territorio costero-marino.
Objetivo	Identificar y gestionar las principales incompatibilidades y conflictos territoriales entre usos y actividades de la FCB, desarrollando e implementando mecanismos de compatibilización que reduzcan tensiones, orienten la toma de decisiones y promuevan la coexistencia ordenada en el territorio costero-marino.
Acciones	Identificar, caracterizar y cartografiar las principales incompatibilidades y conflictos territoriales entre usos y actividades en la FCB, priorizando aquellos de mayor impacto sobre la integridad del sistema costero-marino y sobre la viabilidad de las actividades involucradas, en articulación con la matriz de compatibilidad desarrollada en el diagnóstico.
	Desarrollar e implementar mecanismos de compatibilización espacial para las incompatibilidades y conflictos prioritarios identificados, definiendo criterios de coexistencia, restricciones de uso y condiciones de compatibilidad entre actividades en los sectores más afectados.
	Establecer instancias de diálogo y negociación entre los actores involucrados en los principales conflictos territoriales, promoviendo acuerdos de uso y manejo que tengan legitimidad entre las partes y sean viables en el contexto institucional de la FCB.
	Desarrollar un sistema de seguimiento de los conflictos territoriales identificados, evaluando la efectividad de los mecanismos de compatibilización implementados y detectando nuevos conflictos emergentes en el sistema costero-marino.
Resultados esperados	Mapa actualizado de incompatibilidades y conflictos territoriales entre usos y actividades de la FCB, con priorización y caracterización de los de mayor impacto sobre el sistema costero-marino.
	Mecanismos de compatibilización implementados para las incompatibilidades y conflictos prioritarios, con acuerdos de uso y manejo alcanzados entre los actores involucrados.
	Reducción documentada de las tensiones territoriales en los sectores intervenidos, con coexistencia más ordenada entre usos y actividades incompatibles.

	Sistema de seguimiento de conflictos territoriales operativo, que permite detectar nuevos conflictos emergentes y evaluar la efectividad de los mecanismos de compatibilización implementados.
Indicadores	Número de incompatibilidades y conflictos territoriales entre usos y actividades identificados, caracterizados y cartografiados.
	Número de incompatibilidades y conflictos prioritarios con mecanismos de compatibilización desarrollados e implementados.
	Número de acuerdos de uso y manejo alcanzados entre actores involucrados en conflictos territoriales.
	Porcentaje de conflictos prioritarios con reducción documentada de tensiones como resultado de los mecanismos implementados.

Programa 3. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

3.4 — Ordenamiento del borde costero y acceso público

Breve descripción	El borde costero de la FCB constituye el espacio de mayor demanda y concentración de usos del territorio SSE costero-marino bonaerense. La superposición de usos recreativos y turísticos, sumada a la presión de la urbanización y la proliferación de infraestructuras, genera conflictos sobre el acceso público en el borde costero, la degradación del sistema playa-duna y la alteración de las dinámicas naturales. El diagnóstico evidencia procesos de privatización del acceso a la costa, ocupación indebida del borde costero con infraestructura incompatible, circulación vehicular no regulada sobre playas y médanos y ejecución de obras que modifican la dinámica sedimentaria natural. Este proyecto busca ordenar el borde costero y garantizar el acceso público, regulando los usos, controlando las obras e infraestructuras, y preservando las dinámicas naturales del sistema playa-duna como condición para la sostenibilidad del territorio costero.
Objetivo	Ordenar el borde costero de la FCB garantizando el acceso público, regulando los usos y las infraestructuras en la franja costera inmediata, y preservando las dinámicas naturales del sistema playa-duna mediante criterios de manejo compatibles con la integridad del territorio costero.
Acciones	Identificar y cartografiar el estado del borde costero a lo largo de la FCB, caracterizando los sectores con mayor presión de usos incompatibles, obstáculos al acceso público, infraestructuras en conflicto con la dinámica natural y procesos erosivos activos asociados a intervenciones antrópicas.
	Definir criterios de ordenamiento diferenciado para el borde costero según el estado de conservación, el nivel de uso y las características naturales de cada tramo, estableciendo sectores de uso intensivo, uso moderado y protección prioritaria.
	Desarrollar e implementar planes de manejo de accesos en los sectores prioritarios, regulando la circulación vehicular y peatonal, habilitando accesos controlados en puntos específicos y restableciendo el acceso público en

	sectores donde ha sido obstaculizado.
	Establecer y aplicar criterios para la localización, diseño y aprobación de obras e infraestructuras en el borde costero (balnearios, pasarelas, defensas costeras, accesos, instalaciones recreativas) que sean compatibles con la dinámica natural de los ecosistemas playa-duna y no comprometan el acceso público en la FCB.
	Regular los usos de playas y médanos en los sectores de mayor presión, estableciendo restricciones estacionales o permanentes sobre actividades incompatibles con la conservación de la dinámica natural del frente costero.
	Identificar y gestionar las obras e infraestructuras existentes en el borde costero que alteran la dinámica sedimentaria natural o restringen el acceso público, promoviendo su adecuación, relocalización o remoción según corresponda.
	Articular con los municipios costeros la incorporación de los criterios de ordenamiento del borde costero en sus instrumentos de planificación.
Resultados esperados	Borde costero de la FCB con caracterización actualizada, criterios de ordenamiento diferenciado definidos y planes de manejo de accesos implementados en los sectores prioritarios.
	Acceso público garantizado en los sectores donde había sido obstaculizado, con accesos regulados y señalizados a lo largo de la FCB.
	Usos de playas y médanos regulados en los sectores de mayor presión, con reducción documentada de las actividades incompatibles con la dinámica natural del frente costero.
	Obras e infraestructuras en el borde costero evaluadas y controladas con criterios de compatibilidad con la dinámica sedimentaria natural, reduciendo las intervenciones que alteran el funcionamiento del sistema playa-duna.
	Municipios costeros con criterios de ordenamiento del borde costero incorporados en sus instrumentos de planificación territorial.
Indicadores	Longitud de borde costero (km) con caracterización de estado y criterios de ordenamiento diferenciado definidos.
	Número de sectores con planes de manejo de accesos elaborados e implementados.
	Superficie (ha) de playas y médanos con regulación de usos incompatibles implementada.
	Número de obras e infraestructuras evaluadas con criterios de compatibilidad con la dinámica natural del sistema costero.
	Número de sectores con acceso público restablecido o garantizado.

Programa 3. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

3.5 — Conservación e integración del patrimonio costero-marino

Breve descripción	La FCB alberga un patrimonio costero de notable diversidad que incluye valores naturales, culturales, históricos y paisajísticos estrechamente vinculados a la identidad de las comunidades costero-marinas bonaerenses. El diagnóstico identifica sitios de valor patrimonial a lo largo de toda la franja que coexisten con presiones crecientes derivadas de la urbanización, el turismo masivo y la transformación del territorio costero. La ausencia de criterios de identificación, protección e integración de este patrimonio en los procesos de planificación y gestión del territorio costero-marino limita su conservación y su potencial como componente de la identidad y el desarrollo sostenible de la FCB. Este proyecto busca identificar, proteger e integrar el patrimonio costero-marino en la gestión del territorio, reconociendo su valor como componente estructural del SSE bonaerense.
Objetivo	Identificar, proteger e integrar el patrimonio natural, cultural, histórico y paisajístico de la FCB en los procesos de gestión y ordenamiento del territorio costero-marino, promoviendo su conservación y su valorización como componente de la identidad y el desarrollo sostenible de las comunidades costeras bonaerenses.
Acciones	Identificar y cartografiar el patrimonio costero-marino de la FCB elaborando un inventario provincial que sistematice su distribución, estado de conservación y nivel de vulnerabilidad frente a las presiones del territorio.
	Definir criterios de protección y manejo para los sitios patrimoniales identificados, estableciendo condiciones de uso compatible, restricciones de intervención y medidas de salvaguarda frente a las presiones de la urbanización y el turismo.
	Incorporar los sitios y valores patrimoniales identificados en los instrumentos de ordenamiento del territorio costero-marino, para que el patrimonio sea considerado como condicionante en las decisiones de uso y transformación del territorio.
	Promover la puesta en valor del patrimonio costero-marino mediante iniciativas de turismo cultural y paisajístico de bajo impacto, señalización interpretativa y difusión de los valores patrimoniales de la FCB
	Articular con las comunidades locales, municipios y organizaciones culturales el reconocimiento y la valorización del patrimonio costero-marino, promoviendo su participación activa en su conservación y gestión.
Resultados esperados	Inventario provincial del patrimonio costero-marino de la FCB elaborado y disponible como insumo para los procesos de planificación y gestión del territorio.
	Sitios patrimoniales prioritarios con criterios de protección definidos e incorporados en los instrumentos de ordenamiento del territorio costero-marino.
	Patrimonio costero-marino de la FCB reconocido y valorizado como componente de la identidad territorial y del desarrollo sostenible de las comunidades costeras, con iniciativas de puesta en valor activas en los sectores prioritarios.
	Comunidades locales y municipios con participación activa en la conservación

	y gestión del patrimonio costero-marino de la FCB.
Indicadores	Número de sitios patrimoniales identificados, caracterizados e incorporados al inventario provincial.
	Número de sitios con criterios de protección y manejo definidos.
	Número de sitios patrimoniales incorporados en instrumentos de ordenamiento territorial costero-marino.
	Número de iniciativas de valorización y difusión del patrimonio costero-marino implementadas.
	Número de municipios y organizaciones locales activamente involucrados en la conservación y gestión del patrimonio costero.

Programa 3. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas

3.6 — Manejo de cuencas hidrográficas costeras

Breve descripción	Las cuencas hidrográficas que drenan hacia la costa bonaerense constituyen un componente territorial inseparable del sistema costero-marino de la FCB. A través de ríos, arroyos y canales, las cuencas transportan agua, sedimentos, nutrientes y contaminantes que condicionan directamente la calidad ambiental, la dinámica geomorfológica y el funcionamiento ecológico de los ecosistemas costeros receptores. El diagnóstico evidencia que los cambios en el uso del suelo en las cuencas (por la expansión agrícola, urbanización, canalización de cursos de agua) modifican los caudales, alteran la carga de sedimentos y nutrientes y generan impactos acumulativos sobre los ecosistemas costeros que no pueden abordarse desde la franja costera exclusivamente. Este proyecto busca incorporar las cuencas hidrográficas costeras como componente del ordenamiento del territorio de la FCB, promoviendo acciones de manejo que reduzcan los impactos de origen cuenca sobre el sistema costero-marino.
Objetivo	Incorporar las cuencas hidrográficas costeras superficiales y subterráneas en el ordenamiento del territorio de la FCB, promoviendo acciones de manejo que reduzcan los aportes de sedimentos, nutrientes y contaminantes de origen cuenca sobre el sistema costero-marino y que preserven la conectividad hidrológica entre los ecosistemas terrestres y marinos.
Acciones	Identificar y caracterizar las principales cuencas hidrográficas costeras de la FCB, evaluando sus características hidrológicas, los usos del suelo predominantes, las principales fuentes de presión sobre el sistema costero-marino receptor y los tramos de mayor vulnerabilidad a los impactos de origen cuenca.
	Establecer criterios de manejo del territorio de las cuencas costeras orientados a reducir los aportes de sedimentos, nutrientes y contaminantes al sistema costero-marino, incorporando restricciones de uso del suelo en sectores críticos y medidas de conservación de la cobertura vegetal en las márgenes de los cursos de agua.

	Desarrollar e implementar acciones de restauración de la conectividad hidrológica en los cursos de agua costeros que han sido canalizados, represados o modificados, en los sectores donde dicha restauración sea técnicamente viable y contribuya a mejorar el funcionamiento del sistema costero-marino.
	Identificar y caracterizar la relación entre aguas superficiales, aguas subterráneas y ambiente marino, incluyendo la identificación de sectores de descarga submarina de agua dulce, su aporte de nutrientes y su variabilidad temporal, con el fin de mejorar la comprensión de los procesos que estructuran el funcionamiento del sistema costero-marino.
	Integrar la dimensión de cuencas hidrográficas en la zonificación ambiental del territorio costero-marino, asegurando que las interacciones tierra-mar sean consideradas en las decisiones de ordenamiento del territorio.
Resultados esperados	Principales cuencas hidrográficas y unidades hidrogeológicas costeras prioritarias de la FCB caracterizadas, con presiones sobre el sistema costero-marino identificadas y criterios de manejo definidos.
	Reducción documentada de los aportes de sedimentos, nutrientes y contaminantes de origen cuenca al sistema costero-marino en las cuencas intervenidas.
	Conectividad hidrológica restaurada en los cursos de agua costeros prioritarios, con mejora documentada en el funcionamiento de los ecosistemas costeros receptores.
	Relaciones funcionales entre aguas superficiales, aguas subterráneas y ambiente marino identificadas en sectores prioritarios de la FCB, incluyendo información de base sobre descarga submarina de agua dulce, aporte de nutrientes y procesos de salinización costera.
	Dimensión de cuencas hidrográficas incorporada en los instrumentos de ordenamiento territorial y planificación hídrica provincial, asegurando que las interacciones tierra-mar sean consideradas en las decisiones de gestión del territorio costero.
Indicadores	Número de cuencas hidrográficas costeras caracterizadas con identificación de presiones sobre el sistema costero-marino receptor.
	Número de unidades hidrogeológicas costeras caracterizadas con identificación de áreas de recarga, descarga y vulnerabilidad a procesos de salinización.
	Número de cuencas con criterios de manejo definidos e incorporados en instrumentos de planificación hídrica provincial.
	Número de cursos de agua costeros con acciones de restauración de conectividad hidrológica implementadas.
	Variación en los parámetros de calidad del agua en las desembocaduras de los cursos costeros intervenidos respecto a la línea de base.
	Número de sectores prioritarios con evaluación de interacción entre aguas superficiales, aguas subterráneas y ambiente marino.

Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas

Objetivo

Reducir la exposición y vulnerabilidad del sistema costero-marino de la FCB y de sus comunidades, con énfasis en aquellas en situación estructural de desigualdad, frente a la erosión costera, las inundaciones, los eventos extremos y los efectos del cambio climático, fortaleciendo la resiliencia del territorio en el marco de una transición ecológica justa, e incorporando los co-beneficios de mitigación derivados de la conservación y restauración de los ecosistemas costeros como sumideros de carbono.

Fundamentación

El diagnóstico evidencia que la FCB se encuentra expuesta a tendencias climáticas consistentes con el contexto regional y global como el aumento de la temperatura del aire y de la superficie del mar, ascenso del nivel medio del mar, cambios en los regímenes de precipitación y modificaciones en la variabilidad del viento y el oleaje. Estos forzantes físicos actúan de forma conjunta y no lineal sobre el sistema costero-marino, generando efectos observados como la erosión del sistema playa-duna, la reducción del ancho de playa en sectores críticos, el retroceso de la línea de costa y la modificación de la dinámica de ríos y arroyos costeros. Las proyecciones indican una intensificación de estos procesos. A su vez, el diagnóstico muestra que la ocupación de áreas expuestas, la alteración de los sistemas naturales de defensa y la ausencia de criterios de riesgo en la planificación territorial agravan la vulnerabilidad del sistema. Paralelamente, los ecosistemas costero-marinos de la FCB constituyen sumideros de carbono relevantes a escala provincial, cuya conservación y restauración genera co-beneficios simultáneos de adaptación (protección frente a erosión, inundación y eventos extremos) y de mitigación (secuestro y almacenamiento de carbono). En este marco, y en articulación con el Plan de Respuesta Provincial al Cambio Climático de la Provincia de Buenos Aires, resulta necesario avanzar en acciones que reduzcan la exposición y vulnerabilidad del sistema costero-marino, fortalezcan las capacidades de respuesta y recuperen las funciones naturales del territorio y potencien el rol de los ecosistemas costeros como sumideros de carbono en el balance provincial de gases de efecto invernadero.

Proyectos que lo integran:

- **Proyecto 4.1** Manejo de la erosión costera
- **Proyecto 4.2** Gestión del riesgo de inundación costera
- **Proyecto 4.3** Vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino al cambio climático

- **Proyecto 4.4** Promoción de soluciones basadas en la naturaleza
- **Proyecto 4.5** Mitigación basada en ecosistemas costeros y carbono azul

Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas

4.1 — Manejo de la erosión costera

Breve descripción	La erosión costera constituye una de las presiones más críticas del cambio global sobre las áreas urbanas de la FCB. El diagnóstico evidencia procesos erosivos activos a lo largo de todo el frente marítimo bonaerense. Estos procesos resultan de la interacción entre forzantes naturales (ascenso del nivel del mar, acción de temporales y oleaje) y factores antrópicos como la urbanización sobre el sistema playa-duna, las obras de infraestructura costera que interrumpen la deriva litoral y la extracción de áridos. Las proyecciones del Plan Provincial de Respuesta al Cambio Climático (PPRCC) indican retrocesos promedio de entre 17 y 20 metros al 2045 y entre 47 y 70 metros al 2100, según los escenarios considerados. Este proyecto busca reducir la vulnerabilidad del frente costero bonaerense frente a la erosión mediante acciones de diagnóstico, manejo y seguimiento que articulen con las medidas del PPRCC.
Objetivo	Reducir la vulnerabilidad del frente costero de la FCB ante los procesos de erosión costera mediante acciones de diagnóstico territorial, manejo de los presiones antrópicas que los aceleran y seguimiento de la evolución de la línea de costa, en articulación con el PPRCC y considerando la vulnerabilidad social diferencial de las comunidades costeras expuestas.
Acciones	Identificar y cartografiar los sectores de mayor vulnerabilidad a la erosión costera en la FCB, integrando información sobre tasas de retroceso de la línea de costa, características del sistema playa-duna, presión antrópica y proyecciones de ascenso del nivel del mar.
	Desarrollar e implementar planes de manejo de la erosión costera en los sectores prioritarios, definiendo medidas diferenciadas según el origen y la magnitud de los procesos erosivos, en articulación con las medidas del PPRCC en ejecución sobre el frente costero bonaerense.
	Evaluar y regular las obras de infraestructura costera existentes y proyectadas que interfieren con la deriva litoral y aceleran los procesos erosivos, estableciendo criterios técnicos para su diseño, localización y gestión compatibles con la dinámica sedimentaria natural.
	Promover la restauración de los sistemas dunares y la cobertura vegetal nativa como medidas de protección costera frente a la erosión.
	Implementar un sistema de seguimiento de la evolución de la línea de costa y del estado del sistema playa-duna en los sectores bajo manejo.
Resultados	Cartografía actualizada de vulnerabilidad a la erosión costera de la FCB

esperados	disponible como insumo para la gestión territorial y la planificación de medidas de adaptación.
	Sectores prioritarios de la FCB con planes de manejo de erosión costera implementados, con medidas diferenciadas según el origen y la magnitud de los procesos erosivos.
	Obras de infraestructura costera evaluadas y reguladas con criterios compatibles con la dinámica sedimentaria natural, reduciendo su contribución a los procesos erosivos.
	Sistema de seguimiento de la evolución de la línea de costa operativo, integrado al sistema provincial de información costero-marina, con series de datos que permitan evaluar tendencias y la efectividad de las acciones implementadas.
Indicadores	Longitud de costa (km) con cartografía de vulnerabilidad a la erosión elaborada y actualizada.
	Número de sectores prioritarios con planes de manejo de erosión costera elaborados e implementados.
	Número de obras de infraestructura costera evaluadas con criterios de compatibilidad con la dinámica sedimentaria.
	Variación en las tasas de retroceso de la línea de costa en sectores bajo manejo respecto a la línea de base.

Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas

4.2 — Gestión del riesgo de inundación costera

Breve descripción	La inundación costera constituye una de las amenazas climáticas de mayor impacto sobre las comunidades y el territorio de la FCB. El diagnóstico evidencia que el ascenso del nivel del mar, la mayor frecuencia e intensidad de las sudestadas y los eventos de tormenta, combinados con la ocupación de zonas de baja cota en el frente costero y la alteración de los sistemas naturales de amortiguación, incrementan la exposición y vulnerabilidad de las poblaciones y la infraestructura costera bonaerense. El PPRCC identifica estos procesos como riesgos climáticos prioritarios para la región costera provincial, señalando que la superposición de eventos extremos con momentos de mareas especialmente altos y nivel del mar de mayor magnitud puede derivar en inundaciones recurrentes de consecuencias significativas para las localidades balnearias y los ecosistemas costeros. Este proyecto busca reducir la exposición y vulnerabilidad del territorio costero frente al riesgo de inundación costera mediante acciones de diagnóstico, planificación y manejo que articulen con las medidas del PPRCC.
Objetivo	Reducir la exposición y vulnerabilidad del territorio costero de la FCB frente al riesgo de inundación costera mediante la identificación de los sectores más expuestos, el desarrollo de medidas de reducción del riesgo y el fortalecimiento de los sistemas de alerta y respuesta, en articulación con el

	PPRCC
Acciones	Identificar y cartografiar los sectores de mayor exposición y vulnerabilidad a la inundación costera en la FCB, integrando información sobre topografía, cobertura del suelo, densidad poblacional e infraestructura expuesta, frecuencia e intensidad de eventos extremos y proyecciones de ascenso del nivel del mar.
	Desarrollar e implementar planes de gestión del riesgo de inundación costera en los sectores prioritarios, definiendo medidas de reducción del riesgo adaptadas a las condiciones específicas de cada tramo costero y en articulación con las medidas del PPRCC bajo el Eje E3 de Gestión Integral del Riesgo Climático.
	Fortalecer los sistemas de alerta temprana ante eventos de inundación costera en articulación con el SMN, PNA y los organismos municipales de protección civil, asegurando la difusión oportuna de alertas a las comunidades expuestas.
	Incorporar criterios de riesgo de inundación costera en los instrumentos de planificación territorial de los municipios costeros, promoviendo la restricción de nuevas ocupaciones en zonas de alta exposición y la relocalización gradual de infraestructura crítica en sectores vulnerables.
	Promover la restauración y conservación de los sistemas naturales de amortiguación de inundaciones costeras
	Desarrollar e implementar protocolos de respuesta ante eventos de inundación costera, articulando con los organismos municipales y provinciales de protección civil y con las comunidades locales bajo un enfoque de adaptación basada en comunidades (AbC).
Resultados esperados	Cartografía actualizada de exposición y vulnerabilidad a la inundación costera de la FCB disponible como insumo para la gestión territorial y la planificación de medidas de adaptación.
	Sectores prioritarios con planes de gestión del riesgo de inundación costera implementados
	Sistemas de alerta temprana ante eventos de inundación costera activos en los municipios más expuestos, con protocolos de respuesta definidos y comunidades informadas.
	Criterios de riesgo de inundación costera incorporados en los instrumentos de planificación territorial de los municipios costeros, reduciendo la ocupación de zonas de alta exposición.
	Sistemas naturales de amortiguación conservados y restaurados en sectores prioritarios, contribuyendo a la reducción del riesgo de inundación mediante soluciones basadas en la naturaleza.
Indicadores	Longitud de costa (km) con cartografía de exposición y vulnerabilidad a la inundación costera elaborada y actualizada.
	Número de sectores prioritarios con planes de gestión del riesgo de inundación costera elaborados e implementados.
	Número de municipios costeros con sistemas de alerta temprana ante inundación costera activos.

	Número de municipios costeros que incorporan criterios de riesgo de inundación en sus instrumentos de planificación territorial.
	Número de protocolos de respuesta ante eventos de inundación costera elaborados e implementados.

Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas

4.3 — Vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino al cambio climático

Breve descripción	La gestión adaptativa del sistema costero-marino de la FCB frente al cambio climático requiere contar con un diagnóstico integrado de la vulnerabilidad y la exposición del territorio, los ecosistemas, las comunidades y las actividades económicas frente a las amenazas climáticas identificadas. El PPRCC identifica múltiples riesgos climáticos prioritarios para la región costera bonaerense (erosión costera, inundación, sudestadas, ascenso del nivel del mar, acidificación, eventos extremos) pero su caracterización a escala de la FCB y su traducción en información útil para la gestión territorial es aún incompleta. Este proyecto busca generar un diagnóstico integrado de vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino de la FCB que sirva como base de información para el ordenamiento territorial y para la articulación con las medidas del PPRCC.
Objetivo	Generar un diagnóstico integrado de la vulnerabilidad y la exposición del sistema costero-marino de la FCB frente a las amenazas climáticas identificadas, produciendo información territorial que oriente las decisiones de adaptación, ordenamiento y gestión del territorio costero-marino provincial.
Acciones	Sistematizar y analizar la información existente sobre amenazas climáticas, exposición territorial y vulnerabilidad social y económica en la FCB.
	Desarrollar una metodología de evaluación de la vulnerabilidad costera adaptada a las condiciones específicas de la FCB, incorporando indicadores de exposición física, sensibilidad y capacidad adaptativa de las comunidades y los ecosistemas costeros.
	Sinterizar la cartografía integrada de vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino de la FCB frente a las principales amenazas climáticas con resolución espacial adecuada para la toma de decisiones de gestión territorial.
	Identificar los sectores, ecosistemas, comunidades e infraestructuras de mayor vulnerabilidad y exposición en la FCB, priorizando aquellos que requieren intervención urgente.
Resultados esperados	Diagnóstico integrado de vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino de la FCB disponible como insumo para el ordenamiento territorial y para la articulación con el PPRCC.

	Cartografía de vulnerabilidad costera elaborada con resolución espacial adecuada para la toma de decisiones de gestión territorial a escala provincial y municipal.
	Sectores, ecosistemas y comunidades de mayor vulnerabilidad identificados y jerarquizados, orientando la priorización de las intervenciones.
	Información de vulnerabilidad costera integrada al sistema provincial de información costero-marina y articulada con el marco del PPRCC, contribuyendo a la coherencia entre la política climática provincial y la gestión costera de la FCB.
Indicadores	Metodología de evaluación de vulnerabilidad costera adaptada a la FCB elaborada y validada.
	Cartografía integrada de vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino elaborada y disponible.
	Número de amenazas climáticas caracterizadas territorialmente en la FCB.
	Número de sectores, ecosistemas e infraestructuras prioritarias identificados y jerarquizados por nivel de vulnerabilidad y exposición.

Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas

4.4 — Promoción de soluciones basadas en la naturaleza

Breve descripción	Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) constituyen un enfoque de adaptación al cambio climático que aprovecha la capacidad de los ecosistemas para reducir la exposición y vulnerabilidad del territorio frente a amenazas climáticas, al tiempo que genera beneficios ecológicos, sociales y económicos. Las SbN incluyen como modalidades específicas la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), definida como el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para mejorar la capacidad de adaptación de los sistemas frente al cambio climático, y la Reducción de Riesgo de Desastres basada en Ecosistemas (Eco-RRD). En el contexto de la FCB, los ecosistemas costeros cumplen funciones naturales de protección frente a la erosión, la inundación y los eventos extremos que pueden ser potenciadas y restauradas como alternativa o complemento a las intervenciones de infraestructura gris. El PPRCC identifica las SbN como un componente central de la estrategia de adaptación provincial, particularmente en el contexto de la gestión sostenible de bienes comunes naturales. Este proyecto busca identificar, promover e implementar SbN en los sectores de la FCB donde los ecosistemas costeros pueden cumplir un rol de protección y adaptación frente a las amenazas climáticas, incorporando el enfoque de adaptación basada en comunidades (AbC) y asegurando la distribución equitativa de los beneficios derivados. Las acciones de adaptación basada en ecosistemas generan simultáneamente co-beneficios de mitigación, mientras que la conservación de sumideros de carbono fortalece funciones ecológicas clave para la resiliencia costera.

Objetivo	Identificar, promover e implementar SbN en la FCB que fortalezcan la resiliencia del SSE costero-marino frente a las amenazas climáticas, aprovechando la capacidad protectora de los ecosistemas costeros y generando beneficios ecológicos, sociales y económicos para las comunidades de la costa bonaerense.
Acciones	Identificar y priorizar los sectores de la FCB donde los ecosistemas costeros pueden cumplir un rol de protección frente a amenazas climáticas.
	Diseñar e implementar SbN en los sectores prioritarios identificados, incluyendo la restauración de cordones dunares como barrera de protección costera, la construcción de jardines de lluvias com sitios de infiltración del agua de precipitaciones al acuífero costero (medanoso), la rehabilitación de humedales y marismas como amortiguadores de inundaciones y la recuperación de cobertura vegetal nativa en sectores expuestos a erosión.
	Evaluar la efectividad de las SbN implementadas en la reducción de la exposición y vulnerabilidad del territorio frente a las amenazas climáticas, comparando su desempeño con enfoques alternativos de infraestructura gris donde sea pertinente.
	Incorporar criterios de SbN en la evaluación y diseño de obras de infraestructura costera, promoviendo la integración de soluciones híbridas en los sectores donde la protección costera requiera intervenciones estructurales.
	Promover la ntegración de las SbN implementadas en la FCB en el marco de seguimiento del PPRCC, contribuyendo a la documentación de medidas de adaptación basadas en ecosistemas a escala provincial.
Resultados esperados	Sectores prioritarios de la FCB con SbN implementadas, con ecosistemas costeros restaurados o conservados como infraestructura natural de protección frente a erosión, inundación y eventos extremos.
	Evaluación documentada de la efectividad de las SbN implementadas en la reducción de la vulnerabilidad climática del territorio costero, disponible como insumo para la toma de decisiones de gestión.
	Criterios de SbN incorporados en la evaluación y diseño de obras de infraestructura costera en la FCB, promoviendo soluciones híbridas que combinen infraestructura verde y gris donde sea pertinente.
	Experiencias de SbN en la FCB sistematizadas y difundidas, contribuyendo a su replicación en otros sectores de la costa bonaerense y a la integración de medidas de adaptación basadas en ecosistemas en el marco del PPRCC.
Indicadores	Número de sectores prioritarios identificados con potencial para la implementación de SbN.
	Número de SbN diseñadas e implementadas por tipo de ecosistema y amenaza climática abordada.
	Superficie (ha) de ecosistemas costeros restaurados o conservados como SbN en sectores de alta vulnerabilidad climática.
	Número de obras de infraestructura costera evaluadas con criterios de SbN o soluciones híbridas.

Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas

4.5 — Mitigación basada en ecosistemas costeros y carbono azul

Breve descripción	Los ecosistemas costero-marinos de la FCB cumplen un rol relevante como sumideros de carbono a escala provincial. Las marismas, sistemas playa-médano con cobertura vegetal nativa, pastizales y bosque nativo costero almacenan carbono. Sin embargo, el aporte específico de los ecosistemas costeros bonaerenses al balance provincial de gases de efecto invernadero (GEI) no se encuentra cuantificado de manera sistemática, lo que limita su incorporación al Inventario Provincial de GEI y a las metas de mitigación del PPRCC. Asimismo, la pérdida o degradación de estos ecosistemas implica no sólo una reducción de su capacidad de secuestro futuro sino también la liberación del carbono acumulado, configurando una emisión adicional. Este proyecto busca caracterizar, conservar y restaurar los sumideros de carbono costeros de la FCB, integrando su contribución al componente de mitigación del PPRCC. El proyecto se implementará bajo un enfoque de gestión adaptativa, con seguimiento periódico de resultados, revisión de prioridades y actualización de medidas en función de nueva evidencia climática y territorial.
Objetivo	Caracterizar, conservar e incrementar la capacidad de secuestro y almacenamiento de carbono de los ecosistemas costeros de la FCB, contribuyendo al cumplimiento de la meta de mitigación del PPRCC.
Acciones	Identificar y cartografiar los principales sumideros de carbono costeros de la FCB, caracterizando su distribución, superfície, estado de conservación y presiones que enfrentan.
	Caracterizar la exposición de los sumideros de carbono costeros frente a las amenazas climáticas identificadas.
	Cuantificar el stock de carbono almacenado y la tasa anual de secuestro de los ecosistemas costeros de la FCB, mediante metodologías compatibles con las Directrices del IPCC para inventarios de GEI, articulando con instituciones científico-técnicas provinciales y nacionales.
	Definir criterios técnicos provinciales para la conservación prioritaria de los sumideros costeros de mayor relevancia y para la restauración de ecosistemas costeros degradados con alto potencial de secuestro de carbono.
Resultados esperados	Cartografía actualizada de los sumideros de carbono costeros de la FCB disponible como insumo para la gestión territorial, la conservación y el componente de mitigación del PPRCC.
	Diagnóstico de exposición de los sumideros de carbono costeros frente a las amenazas climáticas disponible como insumo para la priorización de acciones de conservación y restauración

	Stock y tasa de secuestro de carbono de los ecosistemas costeros de la FCB cuantificados e integrados al Inventario Provincial de GEI.
	Criterios técnicos provinciales para la conservación y restauración de sumideros costeros elaborados y disponibles como insumo para la gestión.
Indicadores	Superficie (ha) de sumideros de carbono costeros caracterizados y cartografiados en la FCB.
	Superficie (ha) de sumideros de carbono costeros caracterizados por nivel de exposición a amenazas climáticas.
	Stock de carbono (tCO_2eq) almacenado en ecosistemas costeros de la FCB cuantificado por tipo de ecosistema.
	Tasa anual de secuestro de carbono (tCO_2eq/año) estimada para los ecosistemas costeros de la FCB.
	Información de sumideros costeros integrada al Inventario Provincial de GEI (sí/no, año de incorporación).

Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costero-marina

Objetivo

Generar e integrar información científico-técnica actualizada sobre el estado del sistema costero-marino de la FCB, fortaleciendo el conocimiento sobre sus ecosistemas, procesos y dinámicas, y promoviendo la educación y comunicación ambiental.

Fundamentación

El diagnóstico socioecológico de la FCB identificó como una limitación estructural la fragmentación del conocimiento y la información disponible sobre el sistema costero-marino. Asimismo, que las limitaciones en la disponibilidad y continuidad de datos sobre variables físicas y oceanográficas clave restringen la caracterización de procesos fundamentales para la gestión costera. En este contexto, la generación e integración de conocimiento científico-técnico actualizado sobre el sistema costero-marino, el desarrollo de un sistema de información que lo sistematice y haga disponible para la gestión, y la promoción de la educación y comunicación ambiental sobre la FCB, constituyen condiciones necesarias para sustentar la toma de decisiones informada, evaluar el estado del sistema y orientar las intervenciones de los demás programas.

Proyectos que lo integran:

- **Proyecto 5.1** Conocimiento científico-técnico para la gestión del sistema costero-marino

- **Proyecto 5.2** Sistema integrado de información costero- marino
- **Proyecto 5.3** Educación Ambiental
- **Proyecto 5.4** Comunicación

Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costero-marina

5.1 — Conocimiento científico-técnico para la gestión del sistema costero-marino

Breve descripción	La gestión efectiva del sistema costero-marino de la FCB requiere una base de conocimiento científico-técnico sólida, actualizada y orientada a las necesidades concretas de la gestión. El diagnóstico evidenció vacíos significativos de conocimiento sobre múltiples aspectos del sistema y señaló que la producción científica existente, aunque valiosa, se encuentra fragmentada entre distintas instituciones y no siempre se traduce en insumos útiles para la toma de decisiones. Este proyecto busca articular la comunidad científica con los organismos de gestión de la FCB para orientar la generación de conocimiento hacia las prioridades del plan de manejo y fortalecer su transferencia efectiva hacia los procesos de gestión costera provincial.
Objetivo	Fortalecer la generación y transferencia de conocimiento científico-técnico sobre el sistema costero-marino de la FCB, articulando la comunidad científica con los organismos de gestión para producir información orientada a las prioridades del plan de manejo y sustentar la toma de decisiones basada en evidencia.
Acciones	Identificar y sistematizar los vacíos de conocimiento científico-técnico prioritarios para la gestión del sistema costero-marino de la FCB, en articulación con los requerimientos de información de los distintos programas y proyectos del plan de manejo.
	Relevar mecanismos de articulación existentes en las instituciones de ciencia y técnica y los tomadores de decisión.
	Establecer mecanismos de articulación entre el MAPBA y las instituciones científicas con presencia en la FCB, orientados a definir agendas de investigación aplicada relevantes para las prioridades de gestión costera provincial.
	Promover el desarrollo de proyectos de investigación aplicada sobre los vacíos de conocimiento identificados, gestionando financiamiento a través de convocatorias provinciales, nacionales e internacionales.
	Desarrollar mecanismos de transferencia del conocimiento generado hacia los procesos de toma de decisiones, incluyendo informes técnicos accesibles, talleres de ciencia-política y espacios de diálogo entre investigadores y gestores.
	Transferir el conocimiento generado al sistema integrado de información, asegurando su disponibilidad para los organismos de gestión, los municipios costeros y la ciudadanía.

Resultados esperados	Vacíos de conocimiento prioritarios para la gestión del sistema costero-marino de la FCB identificados, con agenda de investigación aplicada definida en articulación con las instituciones científicas.
	Mecanismos de articulación operativos entre los tomadores de decisión y la comunidad científica y sistema productivo, con producción de conocimiento orientada a las prioridades del plan de manejo.
	Conocimiento científico-técnico transferido efectivamente hacia los procesos de toma de decisiones de gestión costera, mejorando la calidad de la información disponible para los organismos con competencia en la FCB.
	Base de conocimiento actualizada sobre el sistema costero-marino integrada al sistema provincial de información costero-marina
Indicadores	Número de vacíos de conocimiento prioritarios para la gestión costera identificados y sistematizados.
	Número de mecanismos formales de articulación establecidos entre el MAPBA y las instituciones científicas.
	Número de proyectos de investigación aplicada orientados a las prioridades del plan de manejo promovidos y financiados.
	Número de informes técnicos y espacios de transferencia del conocimiento producidos y realizados por año.

Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costero-marina

5.2 — Sistema integrado de información costero- marino

Breve descripción	La fragmentación de la información sobre el sistema costero-marino de la FCB constituye una de las limitaciones estructurales identificadas en el diagnóstico. Los datos existentes sobre ecosistemas operativos, componentes de la biodiversidad, variables físico-oceanográficas, usos y actividades, calidad ambiental y dinámica costera se encuentran dispersos entre distintas instituciones, en formatos heterogéneos y sin mecanismos de integración que los hagan accesibles para la gestión. Esta situación dificulta la evaluación del estado del sistema, el seguimiento de las acciones del plan de manejo y la toma de decisiones basada en evidencia. Este proyecto busca desarrollar e implementar un sistema integrado de información costero-marina que centralice, estandarice y haga disponible la información generada por los distintos programas y proyectos del plan de manejo, así como por las instituciones científicas y organismos de gestión con competencia en la FCB.
Objetivo	Desarrollar e implementar un sistema integrado de información costero-marina para la FCB que centralice, estandarice y haga disponible la información relevante para la gestión del sistema, facilitando la evaluación del estado del SSE, el seguimiento de programas y proyectos, así como la toma de decisiones basada en evidencia por parte de los organismos con competencia en el territorio costero-marino bonaerense.

Acciones	Relevar y sistematizar la información existente sobre el sistema costero-marino de la FCB dispersa en distintas instituciones, identificando fuentes, formatos, coberturas temáticas y espaciales, y niveles de accesibilidad y disponibilidad, con el fin de establecer una línea de base del estado de la información disponible.
	Diseñar la arquitectura del sistema integrado de información, definiendo los componentes temáticos, los estándares de datos, los protocolos de incorporación y actualización de información, y la plataforma tecnológica más adecuada para su implementación y acceso.
	Implementar el sistema integrado de información, incorporando progresivamente los datos de biodiversidad, dinámica costera así como los de usos y actividades, vulnerabilidad climática y patrimonio generados por los demás programas del plan de manejo.
	Establecer mecanismos de articulación con las instituciones científicas y organismos de gestión con competencia en la FCB para la incorporación y actualización periódica de datos al sistema, asegurando la continuidad y la calidad de la información disponible.
	Desarrollar herramientas de visualización y acceso a la información del sistema (visor cartográfico, tableros de indicadores, informes de estado) que faciliten su uso por parte de los organismos de gestión, los municipios costeros, la comunidad científica y la ciudadanía.
	Implementar un mecanismo de evaluación periódica del estado del sistema costero-marino a partir de los datos integrados, produciendo informes de estado que permitan valorar la efectividad de las acciones del plan de manejo y orientar su actualización.
Resultados esperados	Sistema integrado de información costero-marina de la FCB operativo, con datos centralizados, estandarizados y accesibles para los organismos de gestión, la comunidad científica y la ciudadanía.
	Información fragmentada de distintas instituciones integrada en una plataforma común, reduciendo los vacíos de acceso y mejorando la disponibilidad de datos para la gestión costera provincial.
	Herramientas de visualización y acceso operativas que facilitan el uso de la información por parte de distintos actores y niveles de gobierno con competencia en la FCB.
	Informes periódicos de estado del sistema costero-marino producidos y disponibles, que permiten evaluar la efectividad de las acciones del plan de manejo y orientar su actualización en el marco de la gestión adaptativa.
Indicadores	Sistema integrado de información costero-marina diseñado e implementado con plataforma tecnológica operativa.
	Número de fuentes de datos e instituciones integradas al sistema.
	Número de variables temáticas con cobertura espacial y temporal representativa de la FCB disponibles en el sistema.
	Número de herramientas de visualización y acceso desarrolladas y disponibles para usuarios.
	Número de informes de estado del sistema costero-marino producidos y

	difundidos por año.

Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costero-marina

5.3 — Educación ambiental

Breve descripción	La educación ambiental integral constituye un componente esencial para la gestión sostenible del sistema costero-marino de la FCB. El diagnóstico evidencia que la falta de conocimiento y conciencia sobre el valor ecológico del litoral bonaerense, sus funciones y sus servicios ecosistémicos contribuye a perpetuar prácticas incompatibles con su conservación y uso sostenible. Este proyecto busca promover la educación ambiental sobre el sistema costero-marino de la FCB en los ámbitos formal y no formal, fortaleciendo las capacidades de las comunidades costeras, las instituciones educativas y los actores del territorio para comprender, valorar y actuar en favor de la sostenibilidad del sistema socioecológico.
Objetivo	Promover la educación ambiental integral sobre el sistema costero-marino de la FCB en los ámbitos formal y no formal, fortaleciendo el conocimiento, la valoración y el compromiso de las comunidades costeras, las instituciones educativas y los actores del territorio con la conservación y el uso sostenible del sistema socioecológico.
Acciones	Desarrollar e implementar programas de educación ambiental sobre el sistema costero-marino de la FCB en el ámbito educativo formal en articulación con la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.
	Diseñar e implementar actividades de educación ambiental no formal dirigidas a comunidades locales, visitantes y actores del territorio costero, incluyendo talleres, recorridos interpretativos, jornadas de campo y actividades
	Desarrollar materiales educativos sobre el sistema costero-marino de la FCB (guías, recursos digitales, materiales didácticos) adaptados a distintos públicos y contextos.
	Fortalecer las capacidades de los guardaparques, docentes y promotores ambientales locales como agentes de educación ambiental costera, mediante instancias de formación y actualización sobre el sistema costero-marino de la FCB.
	Articular con municipios, ANP, organizaciones de la sociedad civil y sector turístico la implementación de actividades de educación ambiental en los distintos tramos de la FCB, promoviendo la participación activa de las comunidades locales en la conservación del sistema socioecológco.
Resultados esperados	Programas de educación ambiental sobre el sistema costero-marino de la FCB implementados en instituciones educativas de los municipios costeros,

	con materiales didácticos adaptados a distintos niveles y contextos.
	Comunidades costeras, visitantes y actores del territorio con mayor conocimiento y valoración del sistema costero-marino de la FCB, como resultado de las actividades de educación ambiental formal y no formal implementadas.
	Red de agentes de educación ambiental costera con capacidades fortalecidas para desarrollar actividades de sensibilización y formación en los distintos tramos de la FCB.
	Mayor participación de las comunidades locales en acciones de conservación y uso sostenible de la FCB, como resultado del fortalecimiento de la conciencia ambiental sobre el sistema costero-marino.
Indicadores	Número de instituciones educativas de municipios costeros que incorporan programas de educación ambiental sobre la FCB.
	Número de actividades de educación ambiental no formal realizadas por año y número de participantes.
	Número de materiales educativos sobre el sistema costero-marino elaborados y distribuidos.
	Número de guardaparques, docentes y promotores ambientales capacitados como agentes de educación ambiental costera.

Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costero-marina

5.4 — Comunicación

Breve descripción	La comunicación sobre el sistema costero-marino de la FCB y sobre las acciones del plan de manejo costero integrado constituyen condiciones necesarias para generar apropiación social del proceso de gestión, fortalecer la transparencia institucional y promover comportamientos compatibles con la conservación y el uso sostenible del sistema sociorcológico costero-marino bonaerense. Este proyecto busca desarrollar e implementar una estrategia de comunicación sobre el sistema costero-marino de la FCB, sus valores, sus problemáticas y las acciones del plan de manejo, dirigida a distintos públicos y canales.
Objetivo	Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación de la FCB que fortalezca la visibilidad de las acciones de la propuesta de lineamientos operativos de gestión, promueva comportamientos compatibles con la sostenibilidad del sistema socioecologico y contribuya a la construcción de una identidad costera compartida entre las comunidades.
Acciones	Diseñar e implementar una estrategia de comunicación institucional sobre los lineamientos operativos de gestión de la FCB, sus objetivos, programas y avances, dirigida a organismos de gobierno, municipios, sector productivo y ciudadanía en general.
	Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación sobre el valor

	ecológico, social y cultural del sistema costero-marino de la FCB, utilizando canales y formatos adaptados a distintos públicos, como por ejemplo, redes sociales, medios de comunicación locales, plataformas digitales, material impreso, etc.
	Producir y difundir contenidos de comunicación sobre los principales ecosistemas, especies, procesos y problemáticas del sistema costero-marino de la FCB, para asegurar la rigurosidad científica de los contenidos generados.
	Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación orientada a promover comportamientos sostenibles en los usuarios de la FCB.
	Articular con municipios costeros, ANP, universidades y organizaciones de la sociedad civil la difusión de los contenidos y acciones de comunicación, aprovechando las redes y canales existentes en el territorio para ampliar el alcance de la estrategia.
Resultados esperados	Estrategia de comunicación sobre el sistema costero-marino de la FCB implementada, con contenidos producidos y difundidos a través de canales y formatos adaptados a distintos públicos.
	Mayor visibilidad de las acciones del plan de manejo entre los organismos de gobierno, municipios, sector productivo y ciudadanía, contribuyendo a la apropiación social del proceso de gestión costera provincial.
	Usuarios de la FCB con mayor conocimiento sobre el valor y las problemáticas del sistema costero-marino y con comportamientos más compatibles con su conservación y uso sostenible.
	Red de actores institucionales y territoriales que difunden y amplifican los contenidos de comunicación de los lineamientos operativos de gestión, fortaleciendo el alcance y la presencia de la gestión costera en la FCB.
Indicadores	Estrategia de comunicación sobre la FCB diseñada e implementada.
	Número de contenidos de comunicación producidos y difundidos por año, por canal y formato.
	Alcance de las acciones de comunicación/ número de personas alcanzadas por canal por año.
	Número de municipios y organizaciones que se suman a la difusión de los contenidos del plan de manejo.
	Variación en el nivel de conocimiento y valoración del sistema costero-marino entre los públicos objetivo, evaluada mediante encuestas periódicas.

Del diagnóstico a la acción: el hilo conductor de los lineamientos

Los lineamientos operativos de gestión de la Franja Costera Bonaerense no constituyen una propuesta aislada ni construida de manera independiente al conocimiento acumulado sobre el territorio. Por el contrario, cada uno de los programas y proyectos que integran la estructura operativa encuentra su fundamento directo en el diagnóstico del sistema socioecológico desarrollado en la

Sección I y en el análisis de variables físico-oceanográficas y escenarios climáticos de la Sección II.

El hilo conductor que articula ambas secciones con la propuesta de gestión es la identificación sistemática de los componentes ecológicos del sistema (biodiversidad y ecosistemas operativos), de los servicios ecosistémicos, de los usos y actividades que ejercen presión sobre ellos o dependen de su funcionamiento, de las compatibilidades y conflictos que emergen de esa convivencia y de los factores de presión transversales que condicionan la sostenibilidad del conjunto: litoralización, sobreexplotación de recursos, especies exóticas invasoras, contaminación, erosión costera y variabilidad climática. Este diagnóstico integrado opera como insumo técnico directo para la formulación de cada proyecto, estableciendo una trazabilidad explícita entre el estado del sistema y las intervenciones propuestas.

Relación entre programas/proyectos y componentes del diagnóstico

La matriz de vinculación temática entre programas/proyectos y componentes del diagnóstico expresa de manera sintética esta trazabilidad: cada proyecto activa nodos específicos del sistema identificados en el diagnóstico y su alcance refleja la complejidad e interdependencia de las problemáticas que el informe describe. Así, los programas y proyectos no son una lista de acciones deseable, sino la traducción operativa de un diagnóstico riguroso del sistema socioecológico de la FCB.

Del análisis de la matriz presentada en la tabla 9 se desprende que los proyectos propuestos mantienen una correspondencia técnica directa con los principales hallazgos del diagnóstico y con las presiones, tendencias y dinámicas identificadas en el sistema costero-marino de la FCB. Además, la tabla 10 permite visualizar, de manera sintética, la relación entre los componentes diagnósticos y las líneas de intervención definidas en el Plan. No obstante, dada la naturaleza integrada e interdependiente de los procesos ecológicos, físico-ambientales, territoriales y socioeconómicos analizados, dicha correspondencia adquiere mayor alcance cuando se examina a escala programática. En función de ello, a continuación se desarrolla el análisis por programa, explicitando de qué manera la evidencia producida en el diagnóstico fundamenta técnica y conceptualmente la formulación de los proyectos propuestos.

Tabla 10. Matriz de vínculo entre proyectos de la propuesta con los componentes del diagnóstico. Se lee proyecto de la fila como aporta a proyecto de la columna. BD= biodiversidad, EO= ecosistemas operativos, SE= servicios ecosistémicos, UyA= usos y actividades, C/C= compatibilidades/conflictos, Lit= litoralización, S-exp= sobreexplotación, EEI= especies exóticas invasoras, C= contaminación, EC= erosión costera, VyCC= variabilidad y cambio climático.

Matriz de vinculación entre proyectos y componentes del diagnóstico													
		Componentes ecológicos		**SE**	**U/A-Relación**		**Factores de presión**						
	Proyecto	**BD**	**EO**	**SE**	**UyA**	**C/C**	**Lit**	**S-exp**	**EEI**	**C**	**EC**	**VyCC**
Programa 1	1.1 Áreas de importancia ecológica	•	•	•									
	1.2 Manejo y fortalecimiento de ANP	•	•	•	•				•				
	1.3 Restauración de ecosistemas	•	•	•			•	•	•	•	•	•	
	1.4 Especies exóticas invasoras	•	•	•					•				
	1.5 Monitoreo de biodiversidad	•	•	•				•	•	•		•	
	1.6 Monitoreo dinámica costera		•	•			•				•	•	
Programa 2	2.1 Contaminación costera-marina	•	•	•	•	•				•			
	2.2 Turismo y uso recreativo	•	•	•	•	•	•			•	•		
	2.3 Pesca pequeña escala	•	•	•	•	•		•		•			
	2.4 Agricultura y ganadería costera	•	•	•	•	•		•	•	•			
	2.5 Gestión sostenible de la actividad portuaria			•	•	•			•	•			
	2.6 Incentivos buenas prácticas	•		•	•	•		•		•	•		
	2.7. Manejo sostenible de actividades extractivas de áridos	•	•	•	•	•	•	•		•	•		

Matriz de vinculación entre proyectos y componentes del diagnóstico												
		Componentes ecológicos		SE	U/A-Relación		Factores de presión					
	Proyecto	BD	EO	SE	UyA	C/C	Lit	S-exp	EEI	C	EC	VyCC
	2.8 Aprovechamiento y gestión de energías renovables			•	•	•	•			•		
Programa 3	3.1 Expansión urbana costera	•	•	•	•	•	•			•	•	•
	3.2 Ordenamiento espacial costero-marino	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
	3.3 Conflictos entre usos			•	•	•	•			•		
	3.4 Borde costero y acceso público	•	•	•	•	•	•				•	
	3.5 Patrimonio costero	•	•	•	•		•					
	3.6 Cuencas hidrográficas costeras	•	•	•	•	•	•			•		•
Programa 4	4.1 Manejo de la erosión costera		•	•	•		•				•	•
	4.2 Riesgo de inundación costera		•	•	•		•				•	•
	4.3 Vulnerabilidad climática		•	•	•		•				•	•
	4.4 Soluciones basadas en la nat.	•	•	•	•		•		•	•	•	•
	4.5. Acción climática	•	•	•	•		•				•	•
Programa 5	5.1 Conocimiento científico-técnico	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	5.2 Sistema integrado información	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	5.3 Educación ambiental	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	5.4 Comunicación y divulgación	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- **Programa 1: Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB**

Este programa transforma la caracterización de los once ecosistemas operativos y su biodiversidad (Sección I) en una hoja de ruta para la acción territorial. La identificación de áreas de importancia ecológica (1.1) deja de ser un dato estadístico para convertirse en la respuesta técnica a la necesidad de proteger zonas donde la vida y las funciones ecosistémicas son críticas. En la misma línea, el fortalecimiento de las Áreas Naturales Protegidas (1.2) se plantea como el refuerzo de nodos de resiliencia frente a un territorio bajo presión constante. Para revertir la pérdida de integridad detectada en dunas, pastizales, marismas y bosques nativos, el proyecto de restauración (1.3) interviene directamente sobre las huellas de la litoralización y la sobreexplotación. Asimismo, el control de especies invasoras (1.4) aborda una de las amenazas más transversales identificadas, mientras que los proyectos de monitoreo biológico (1.5) y físico-oceanográfico (1.6) garantizan que la observación de procesos como el cambio en la temperatura del agua o la dinámica de sedimentos (caracterizados en la Sección II) pase de ser una foto del presente a una vigilancia continua y sistemática.

- **Programa 2: Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas**

A partir del relevamiento de la Sección I, se fundamenta cada uno de los proyectos de este programa. La prevención y control de la contaminación costera-marina (2.1) encuentra su justificación en la identificación de la contaminación como factor de presión que afecta simultáneamente la biodiversidad, los ecosistemas operativos y la salud de los servicios ecosistémicos. La gestión sostenible del turismo (2.2) responde a los conflictos documentados entre el uso recreativo y la integridad de playas, dunas y fauna costera, agravados por la litoralización. Los proyectos de gestión sostenible de la pesca (2.3), de la agricultura y ganadería costera (2.4), de la actividad portuaria (2.5), de las actividades extractivas de áridos (2.7) y del aprovechamiento de energías renovables (2.8) articulan directamente con la caracterización de las interacciones tierra-mar (LSI) que muestra cómo cada uno de estos sectores genera efectos sobre el sistema marino y sobre otros usos. Finalmente, el impulso a las buenas prácticas (2.6) actúa como el puente necesario para elevar los estándares de gestión sectorial hacia un modelo de desarrollo que respete los límites biológicos del sistema.

- **Programa 3: Ordenamiento ambiental del territorio costero-marino**

El análisis de conflictos e incompatibilidades entre usos y actividades, especialmente las interacciones tierra-tierra, mar-mar, tierra-mar y mar-tierra desarrolladas en la Sección I, provee la base del ordenamiento propuesto en este programa. La regulación de la expansión urbana costera (3.1) responde al diagnóstico de la litoralización como el factor de presión con mayor expresión territorial, que genera pérdida de ecosistemas, conflictos de uso e

impermeabilización del borde costero. El ordenamiento espacial costero-marino (3.2) integra el enfoque de planificación espacial marina (PEM) con los patrones de uso identificados en el diagnóstico. En este marco, la resolución de conflictos (3.3) y el ordenamiento del borde costero (3.4) buscan equilibrar las tensiones entre los intereses productivos y el derecho al acceso público. Por último, la protección del patrimonio costero-marino (3.5) y el manejo de cuencas hidrográficas costeras (3.6) responden a la comprensión del sistema como un continuo tierra-mar en el que los procesos continentales condicionan el estado de los ecosistemas costeros y marinos.

- **Programa 4: Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas**

Este programa encuentra su fundamento más directo en la Sección II del informe, que caracteriza en detalle las variables atmosféricas y oceanográficas de la FCB, sus tendencias históricas y los escenarios futuros proyectados. El manejo de la erosión costera (4.1) responde al diagnóstico de procesos erosivos activos identificados en el análisis de la línea de costa y al escenario de retroceso litoral asociado al aumento del nivel del mar y la modificación del clima de olas. La gestión del riesgo de inundación costera (4.2) se sustenta en la caracterización de los factores meteorológicos extremos y en las proyecciones de incremento de su frecuencia e intensidad. El análisis de vulnerabilidad (4.3) sintetiza el análisis integrado de tendencias térmicas, pluviométricas y oceanográficas de la Sección II con la estructura de usos y asentamientos documentada en la Sección I. La promoción de soluciones basadas en la naturaleza (4.4) integra ambas secciones al proponer la recuperación de ecosistemas como infraestructura natural de adaptación frente a los procesos físicos que el diagnóstico identifica como los principales vectores de riesgo costero. Finalmente, el proyecto de mitigación y carbono azul (4.5) posiciona a la FCB como un actor clave en la lucha climática global, protegiendo los sumideros de carbono que nuestros ecosistemas ya proveen de forma natural.

- **Programa 5 – Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costera**

Este programa tiene un carácter transversal que atraviesa la totalidad del diagnóstico: tanto la Sección I como la Sección II señalan de manera explícita limitaciones en la disponibilidad, continuidad y sistematización de datos sobre el sistema costero-marino como uno de los principales condicionantes para la gestión basada en evidencia. El proyecto de generación de conocimiento científico-técnico (5.1) responde a los vacíos identificados en el diagnóstico sobre procesos ecológicos, físicos y socioambientales clave. El sistema integrado de información costero-marina (5.2) deriva de la constatación de que los datos existentes se encuentran dispersos, discontinuos e incompatibles entre sí, lo que dificulta su integración para la toma de decisiones. Los proyectos de educación ambiental (5.3)

y comunicación y divulgación (5.4) responden al reconocimiento de que la efectividad de cualquier instrumento de gestión depende, en última instancia, de la comprensión y el involucramiento de las comunidades litorales, actores productivos e instituciones que comparten la responsabilidad sobre el territorio costero-marino bonaerense.

Relación entre programas y proyectos

Estructura y lógica de la matriz

Los lineamientos de gestión operativa de la Franja Costera Bonaerense (FCB) articulan 29 proyectos distribuidos en cinco programas temáticos. Para evaluar su coherencia interna y detectar sinergias, se construyó una matriz de doble entrada de 29×29 que sistematiza las principales relaciones entre proyectos (Tabla 10).

La matriz presentada constituye un análisis elaborado a partir de las actividades actualmente previstas en cada proyecto. En este sentido, representa una "fotografía" del estado de planificación al momento de elaboración de la propuesta, permitiendo identificar complementariedades, vínculos operativos y potenciales áreas de cooperación entre iniciativas. No obstante, los proyectos que integran los lineamientos operativos de gestión poseen un carácter dinámico y flexible en términos de sus acciones, alcances y modalidades de implementación. En función de ello, las relaciones identificadas en la matriz no deben interpretarse como definitivas o cerradas, sino como una base inicial susceptible de ajustes y reconfiguraciones conforme evolucionen las necesidades de gestión, los escenarios territoriales y las prioridades institucionales.

En línea con los criterios rectores de la propuesta de lineamientos de gestión, se asume:

- **Dinamismo:** los resultados no se conciben de manera estática, sino cambiante en el tiempo y el espacio, con posibilidad de incorporar nuevas propuestas y/o modificar las existentes.
- **Flexibilidad:** se mantiene capacidad de adaptación y respuesta frente a cambios contextuales, institucionales o territoriales, en función de las necesidades que surjan durante su implementación.

De este modo, la matriz debe entenderse como un instrumento orientador y evolutivo, capaz de acompañar la actualización progresiva de los proyectos y de las relaciones entre ellos. Cada celda registra el tipo de vínculo entre el proyecto que aporta (fila) y el que recibe (columna), con tres categorías:

- **Insumo / Dependencia técnica (I)**: un proyecto genera información, cartografía o instrumentos técnicos sin los cuales otro proyecto no puede operar con plena precisión. Es el tipo de vínculo más condicionante, ya que

establece una dependencia entre la producción de un proyecto y la efectividad de otro.

- **Complementariedad operativa (C)**: acciones que se refuerzan mutuamente al operar sobre el mismo objeto, presión o territorio, sin que exista una dependencia técnica estricta entre ellas.
- **Articulación transversal (T)**: las acciones, que por su naturaleza son de carácter transversal, atraviesan horizontalmente al conjunto de los programas. Estas acciones constituyen condiciones habilitantes para el funcionamiento de todos los proyectos sectoriales y no se acotan a un objeto de gestión específico.

El análisis identificó un total de 434 interacciones directas entre los 29 proyectos, cifra que expresa una propuesta con muy alta integración programática (Tabla 11). Dado que el Programa 5 tiene una naturaleza estructuralmente distinta al resto (opera de forma horizontal sobre todos los proyectos sectoriales sin ser en sí mismo un programa de intervención territorial), el análisis se presenta en dos planos complementarios: uno que incluye la totalidad de los programas (con P5) y otro que considera exclusivamente los proyectos operativos de los Programas 1 a 4 (sin P5). Esta distinción no implica una jerarquización de importancia, sino una decisión metodológica orientada a visibilizar tanto la arquitectura de soporte del sistema como la estructura de interdependencias entre las intervenciones territoriales propiamente dichas.

Tabla 11. Matriz de vínculo entre proyectos de la propuesta. Lectura: filas: proyecto que aporta/se relaciona DESDE; columnas: proyecto que recibe/se relaciona HACIA.

Prog	Proyecto	P1						P2								P3						P4					P5			
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4
P1	1.1. Áreas Importancia Ecológica/Biológica (AIEB)	—	I	I	C	C			C	C				C	C	C	I	C	I	C	C	C	C	C	I	I	C	C	C	
	1.2. Manejo y fortalecimiento ANP	C	—	C	C	C			C	C		C			C		C		C	C	C				C	C	C	C	C	C
	1.3. Restauración ecosistemas degradados	I	C	—	C	C	C	C						C		C			C		C	C			C	C	C	C	C	
	1.4. Control prevención Especies Exóticas Invasoras (EEI)		C	I	—	C						C													C		C	C	C	
	1.5. Monitoreo de Biodiversidad	I	I	I	I	—			I	I	I	I		I	I				I		I			I	I	I	C	I	C	
	1.6. Monitoreo dinámica costera y variables físico-oceanográficas			C			—			I		C		C	C	I			I		I	I	I	I	I		C	I	C	
P2	2.1. Prevención y control contaminación costero-marina					C		—	C	C	C	C					C		C		C						C	C	C	C
	2.2. Gestión sostenible turismo y uso recreativo	C	C	C				C	—				C			C			C	C		C					C	C	C	C
	2.3. Manejo sostenible pesquerías pequeña escala	C	C			C		C		—		C	C				C	C		C							C	C	C	C
	2.4. Prácticas sostenibles agricultura y ganadería costera		C					C			—		C			C					C					C	C	C	C	C

Prog	Proyecto	P1						P2								P3						P4					P5			
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4
	2.5. Gestión sostenible actividad portuaria		C		C		C	C			C	—	C				C	C				C					C	C	C	C
	2.6. Promoción e incentivos a buenas prácticas ambientales							T	T	T	T	T	—	T	T												C	C	C	C
	2.7. Manejo sostenible extracción de áridos		C	C			C						C	—		C			C			C					C	C	C	C
	2.8. Aprovechamiento y gestión de energías renovables	C	C			C							C		—		C									C	C	C	C	C
P3	3.1. Regulación ocupación y expansión urbana en franja costera	I		C			I		C							—	I		C	C		C	C	C			C	C	C	C
	3.2. Ordenamiento espacial costero-marino (PEM/MCI)	I	C						C	C		C		C	C	I	—	I	C	C	C				C		C	C	C	C
	3.3. Gestión territorial de conflictos entre usos								C	C		C		C	C		I	—	C					I			C	C	C	C
	3.4. Ordenamiento del borde costero y acceso público	I		C			I		C					C		C			—	C		C					C	C	C	C
	3.5. Conservación e integración del patrimonio costero-marino		C						C							C	C		C	—							C	C	C	C
	3.6. Manejo de cuencas hidrográficas costeras			C			C	C			C					C	C				—		C		C		C	C	C	C
P4	4.1. Manejo de la erosión costera			C			I		C			C		C		C			C			—	C	I	C		C	C	C	
	4.2. Gestión del riesgo de inundación costera			C			I									C					C	C	—	I	C		C	C	C	C

Prog	Proyecto	P1						P2								P3						P4					P5			
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4
	4.3. Vulnerabilidad y exposición al cambio climático						C									C	C					I	I	—	I	I	C	C	C	C
	4.4. Promoción de soluciones basadas en la naturaleza (SbN)	C		C	C																C	C	C	I	—	C	C	C	C	C
	4.5. Mitigación basada en ecosistemas y carbono azul		C	C							C												C	I	C	—	C	C	C	
P5	5.1. Conocimiento científico-técnico para la gestión	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	—	T	T	T
	5.2. Sistema integrado de información costero-marino	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	—	T	T
	5.3. Educación Ambiental	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	—	T
	5.4. Comunicación	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	—

Código	Tipo de relación	Descripción	Cantidad
I	Insumo / Dependencia técnica	Un proyecto genera información, cartografía o instrumentos sin los cuales otro no alcanza plena efectividad	52 (12%)
C	Complementariedad operativa	Proyectos que comparten objeto territorial o presión sin dependencia técnica unidireccional	263 (60,6%)
T	Articulación transversal	Proyectos que operan sobre todos los demás	119 (27,4%)
—	Diagonal (mismo proyecto)	Sin cruce	
(vacío)	Sin interacción directa identificada en el contenido		

Análisis de conectividad e interdependencias entre proyectos: base para la implementación

a- Análisis con el Programa 5: la arquitectura completa del sistema

Considerando la totalidad de los 29 proyectos, el análisis de la matriz de doble entrada arroja 434 interacciones directas. La distribución por tipo de relación revela una estructura dominada por la complementariedad operativa (C), que concentra el 60,6% de los vínculos (263 interacciones), seguida de la articulación transversal (T) con el 27,4% (119 interacciones) y la dependencia técnica o insumo (I) con el 12,0% restante (52 interacciones).

La preponderancia de las relaciones de tipo T en este plano de análisis se explica directamente por la lógica del Programa 5: sus cuatro proyectos (5.1 Conocimiento científico-técnico, 5.2 Sistema integrado de información, 5.3 Educación Ambiental y 5.4 Comunicación) establecen, por diseño, relaciones de articulación transversal con los 25 proyectos operativos restantes, lo que genera un bloque compacto de 100 interacciones de tipo T provenientes exclusivamente de este programa. A ellas se suman las 19 relaciones transversales del proyecto 2.6 (Promoción e incentivos a buenas prácticas ambientales), que opera de manera análoga dentro del Programa 2.

El número total de interacciones por proyecto permite clasificarlos en dos grupos funcionales. El umbral de alta conectividad se establece en ≥ 28 interacciones en este plano de análisis.

Proyectos de alta conectividad (≥ 28 interacciones):

- Los cuatro proyectos del Programa 5 ocupan los primeros lugares por diseño estructural: el 5.2. Sistema integrado de información costero-marino (56 interacciones) y el 5.3. Educación Ambiental (56) son los nodos de mayor densidad global; el 5.1. Conocimiento científico-técnico (55) y el 5.4. Comunicación (49) completan el bloque transversal. Su posición refleja que cada uno de ellos aporta 28 relaciones hacia afuera (una por cada proyecto restante), lo que convierte a este bloque en la columna vertebral de soporte del sistema.
- Entre los proyectos operativos, el 1.2. Manejo y fortalecimiento de ANP (37 interacciones) y el 1.1. Áreas de Importancia Ecológica y/o Biológica (36) encabezan el Programa 1. El 1.1 es el proyecto que más vínculos aporta al conjunto de proyectos (22), funcionando como mapa base del sistema ecológico sobre el que se proyectan las decisiones de gestión. El 1.3. Restauración de ecosistemas degradados (32) y los proyectos estructurantes del Programa 3 (3.1. Regulación de la ocupación urbana costera (31) y 3.2. Ordenamiento espacial costero-marino / PEM-MCI (31)) completan el grupo de alta conectividad operativa, junto con 3.6. Manejo de cuencas

hidrográficas costeras (29), 2.2. Gestión sostenible del turismo y uso recreativo (29) y 4.1. Manejo de la erosión costera (30).

Proyectos de conectividad media (< 28 interacciones):

- El resto de los proyectos operativos presenta entre 18 y 27 interacciones en este plano. Su menor densidad relacional no indica marginalidad, sino roles temáticamente precisos y sectorialmente acotados: intervienen sobre presiones específicas con actores e instrumentos propios, sin necesidad de articularse con la totalidad de los componentes del sistema para alcanzar sus objetivos.
- Proyectos como el 1.4. Control de Especies Exóticas Invasoras (18 interacciones), el 2.8. Energías renovables (18) o el proyecto 4.5. Mitigación basada en ecosistemas y carbono azul (18) son ejemplos de esta especificidad sectorial que es, en varios casos, una condición de efectividad.

b- Análisis sin el Programa 5: la red operativa de los Programas 1 a 4

Analizar la red sin el Programa 5 permite recuperar esa diferenciación y responder a una pregunta analíticamente distinta: ¿qué tan articulados están entre sí los proyectos de intervención directa, al margen del soporte transversal común? Esta pregunta es relevante para la secuencia de implementación, la identificación de nodos críticos operativos y la evaluación de las interdependencias técnicas entre programas sectoriales.

Considerando los proyectos de los Programas 1 a 4 el análisis arroja 230 interacciones directas entre proyectos operativos. La distribución por tipo cambia de manera significativa respecto al análisis global: la complementariedad operativa (C) concentra ahora el 75,2% de los vínculos (173 interacciones), la dependencia técnica o insumo (I) sube al 21,7% (50 interacciones) y la articulación transversal (T), reducida a las relaciones del proyecto 2.6, representa apenas el 3,0% (7 interacciones). El umbral de alta conectividad en este plano se establece en ≥ 20 interacciones (Figura 91).

Proyectos de alta conectividad operativa (≥ 20 interacciones):

- El 1.1. Áreas de Importancia Ecológica y/o Biológica (29 interacciones) y el 1.2. Manejo y fortalecimiento de ANP (29 interacciones) encabezan la red operativa con idéntica densidad relacional. El proyecto 1.1 es el mayor aportante del sistema (19 son aportes hacia otros proyectos), confirmando su función como mapa ecológico de base del que dependen las decisiones de gestión de múltiples programas. El proyecto 1.3. Restauración de ecosistemas degradados (25) y el proyecto 1.5. Monitoreo de Biodiversidad (22) son los otros pilares del Programa 1 con alta integración operativa; el proyecto 1.5 se destaca por ser el proyecto con mayor proporción de relaciones de tipo I que

aporta (15 de sus 15 vínculos salientes son dependencias técnicas), lo que lo convierte en proveedor de insumos de base para prácticamente todos los proyectos de uso sostenible y adaptación. El proyecto 1.6. Monitoreo de dinámica costera y variables físico-oceanográficas (21 interacciones) completa el bloque de monitoreo del Programa 1 con 8 relaciones de tipo I hacia afuera, siendo la fuente de datos físicos sin los cuales los proyectos de ordenamiento, erosión e inundación no pueden operar con plena precisión técnica.

- En el Programa 3, el proyecto 3.1. Regulación de la ocupación urbana costera (23 interacciones) y el proyecto 3.2. Ordenamiento espacial costero-marino / PEM-MCI (23) son los proyectos estructurantes del territorio costero: reciben insumos de casi todos los demás programas e integran la diversidad de presiones y criterios técnicos en marcos territoriales comunes. El proyecto 4.1. Manejo de la erosión costera (23) es el nodo de mayor conectividad del Programa 4 en la red operativa y recibe insumos de los proyectos de monitoreo físico y biodiversidad. También se ubican en el umbral de alta conectividad: proyectos 3.6. Manejo de cuencas hidrográficas costeras (21), 2.2. Gestión sostenible del turismo y uso recreativo (21), 4.4. Promoción de soluciones basadas en la naturaleza (20) y 1.6 (21), todos ellos con perfiles de recepción de insumos relevantes de los programas de conservación y monitoreo.

Proyectos de conectividad media (< 20 interacciones):

- El resto de los proyectos operativos presenta entre 10 y 19 interacciones en este plano. Los proyectos del Programa 2 se ubican mayoritariamente en este rango (entre 10 y 19 interacciones), reflejando su carácter sectorial y sus vínculos claros hacia el ordenamiento (Programa 3) y la conservación (Programa 1). Proyectos como el 1.4. Control de Especies Exóticas Invasoras (11), el proyecto 3.3. Gestión de conflictos entre usos (11) o el proyecto 4.5. Mitigación basada en ecosistemas y carbono azul (11) requieren intervenciones focalizadas y protocolos técnicos específicos cuya eficacia depende de la precisión con que se aplican sobre los ecosistemas o territorios afectados, más que de una red amplia de vínculos.

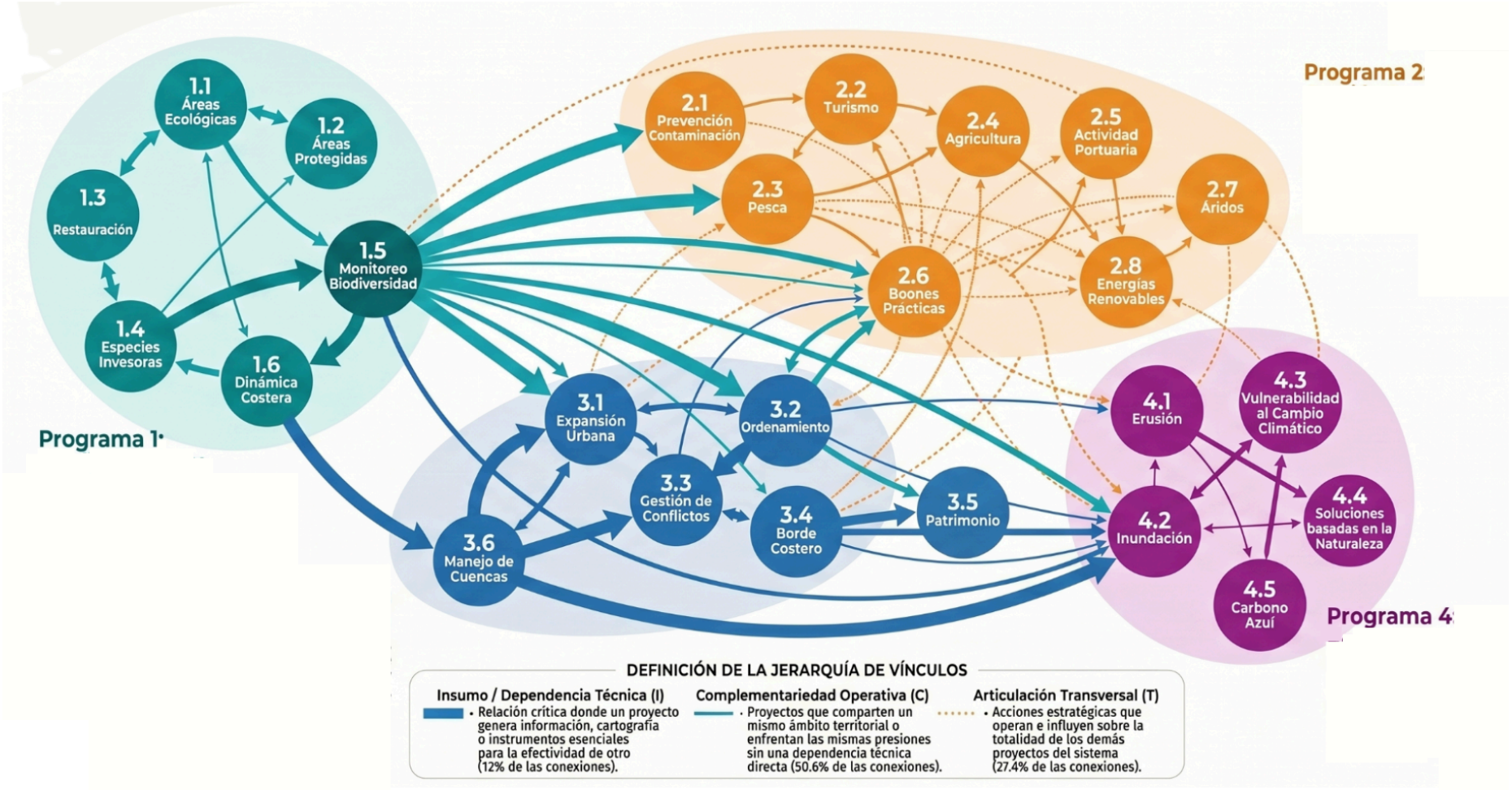


Figura 91. Red de sinergia. Principales intercolectividades entre los proyectos de los lineamientos operativos de gestión de la FCB sin considerar los proyectos del programa 5 (por ser transversal y no operativo.

La secuencia de implementación de programas y proyectos sugerida se estructura en tres conjuntos de proyectos, definidos según su función dentro de la cadena de habilitación los lineamientos y el tipo de dependencia técnica que presentan respecto de otros componentes programáticos. Esta estructuración no responde a una lógica de priorización jerárquica simple, sino a la identificación de las condiciones técnicas que maximizan la efectividad de cada intervención: algunos proyectos generan los insumos cartográficos, las líneas de base y la infraestructura de información sin los cuales otras intervenciones operarían con menor precisión o eficacia; otros pueden desplegarse desde el inicio sobre la base de capacidades institucionales ya disponibles; y un tercer grupo alcanza su máximo potencial cuando determinadas condiciones técnicas han madurado previamente.

Esta lectura secuencial no equivale, sin embargo, a una restricción formal de inicio. Los proyectos con dependencias técnicas pueden desarrollar desde etapas tempranas actividades preparatorias, articulación institucional, fortalecimiento de capacidades y relevamiento preliminar, y la definición de prioridades efectivas de implementación corresponde al marco de gobernanza de la propuesta, considerando además la disponibilidad de financiamiento, las capacidades operativas de los organismos responsables y las prioridades emergentes de los procesos participativos territoriales (Figura 91).

Conjunto I: Proyectos fundacionales

Este conjunto comprende las intervenciones que generan las condiciones habilitantes para la implementación del conjunto de los lineamientos. Su función principal consiste en producir insumos cartográficos, líneas de base e infraestructura de información que sustentan la gestión adaptativa, el monitoreo y la toma de decisiones a lo largo de todos los programas. Son proyectos que, si no se activan en la fase inicial, introducen restricciones técnicas en cascada sobre múltiples componentes del sistema: sin cartografía de áreas de importancia ecológica no es posible diseñar con precisión las estrategias de conservación ni el ordenamiento espacial; sin líneas de base biológica y físico-oceanográfica, las intervenciones de adaptación y restauración operan sobre supuestos parciales; sin una plataforma integrada de información, los flujos de datos generados por los proyectos de monitoreo permanecen fragmentados y subutilizados. Se recomienda, en consecuencia, otorgarles prioridad absoluta en la fase inicial de implementación.

- Proyecto 1.1: Identificación y priorización de Áreas de Importancia Ecológica y/o Biológica
- Proyecto 1.5: Monitoreo de biodiversidad
- Proyecto 1.6: Monitoreo de dinámica costera y variables físico-oceanográficas

- Proyecto 4.3: Evaluación de vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino al cambio climático
- Proyecto 5.2: Sistema integrado de información costero-marina

Conjunto II: Proyectos de inicio en paralelo

Este conjunto agrupa proyectos que pueden iniciar su ejecución desde la fase inicial de implementación, sin requerir como condición previa avances sustantivos de otros componentes de los lineamientos. Se trata de intervenciones orientadas a atender presiones actualmente activas sobre el sistema costero-marino cuya implementación inmediata es viable a partir de capacidades institucionales ya disponibles y de diagnósticos suficientemente consolidados. Muchos de estos proyectos generan, a su vez, experiencia operativa, articulación territorial y datos que retroalimentan a los proyectos fundacionales y al sistema integrado de información. La posibilidad de inicio simultáneo de estos proyectos no implica que deban ejecutarse sin coordinación entre sí. Por el contrario, varios de ellos comparten territorios, actores y presiones, por lo que su articulación operativa es condición de coherencia y eficiencia de la propuesta.

- Proyecto 1.4: Control y prevención de especies exóticas invasoras
- Proyecto 2.1: Prevención y control de la contaminación costera-marina
- Proyecto 2.2: Gestión sostenible del turismo y uso recreativo
- Proyecto 2.3: Manejo sostenible de pesquerías de pequeña escala
- Proyecto 2.4: Prácticas sostenibles en agricultura y ganadería costera
- Proyecto 2.5: Gestión sostenible de la actividad portuaria
- Proyecto 2.6: Promoción e incentivos a buenas prácticas ambientales
- Proyecto 2.7: Manejo sostenible de actividades extractivas de áridos
- Proyecto 2.8: Aprovechamiento y gestión de energías renovables
- Proyecto 3.1: Regulación de la expansión urbana costera
- Proyecto 3.5: Conservación e integración del patrimonio costero-marino
- Proyecto 3.6: Manejo de cuencas hidrográficas costeras.
- Proyecto 5.1: Conocimiento científico-técnico para la gestión del sistema costero-marino
- Proyecto 5.3: Educación ambiental
- Proyecto 5.4: Comunicación y divulgación.

Conjunto III: Proyectos con dependencias técnicas previas

Este conjunto comprende proyectos cuya efectividad plena depende de la maduración de condiciones técnicas generadas por los proyectos fundacionales o por intervenciones de inicio paralelo. No se trata de proyectos que deban aguardar indefinidamente: en todos los casos pueden desarrollarse desde etapas tempranas actividades preparatorias, procesos de articulación institucional, fortalecimiento de capacidades y relevamiento preliminar de información. La secuencia propuesta

identifica las condiciones que maximizan la efectividad técnica y operativa de cada intervención, y no aquellas que determinan su habilitación administrativa o programática. La naturaleza de estas dependencias es estrictamente técnica: un proyecto de restauración sin definición previa de áreas prioritarias y sin reducción de las presiones que generaron la degradación opera con menor precisión y mayor riesgo de reversibilidad; un ordenamiento espacial sin cartografía ecológica actualizada resulta menos robusto; proyectos de manejo de erosión e inundación sin diagnóstico de vulnerabilidad previo carecen de la base territorial necesaria para priorizar sectores e intervenciones. Reconocer estas dependencias no es una limitación del Plan, sino una expresión de su coherencia técnica.

- Proyecto 1.2: Manejo y fortalecimiento de áreas naturales protegidas
- Proyecto 1.3: Restauración de ecosistemas degradados
- Proyecto 3.2: Ordenamiento espacial costero-marino
- Proyecto 3.3: Gestión territorial de incompatibilidades y conflictos entre usos y actividades
- Proyecto 3.4: Ordenamiento del borde costero y acceso público
- Proyecto 4.1: Manejo de la erosión costera
- Proyecto 4.2: Gestión del riesgo de inundación costera
- Proyecto 4.4: Soluciones basadas en la naturaleza
- Proyecto 4.5: Mitigación basada en ecosistemas costeros y carbono azul

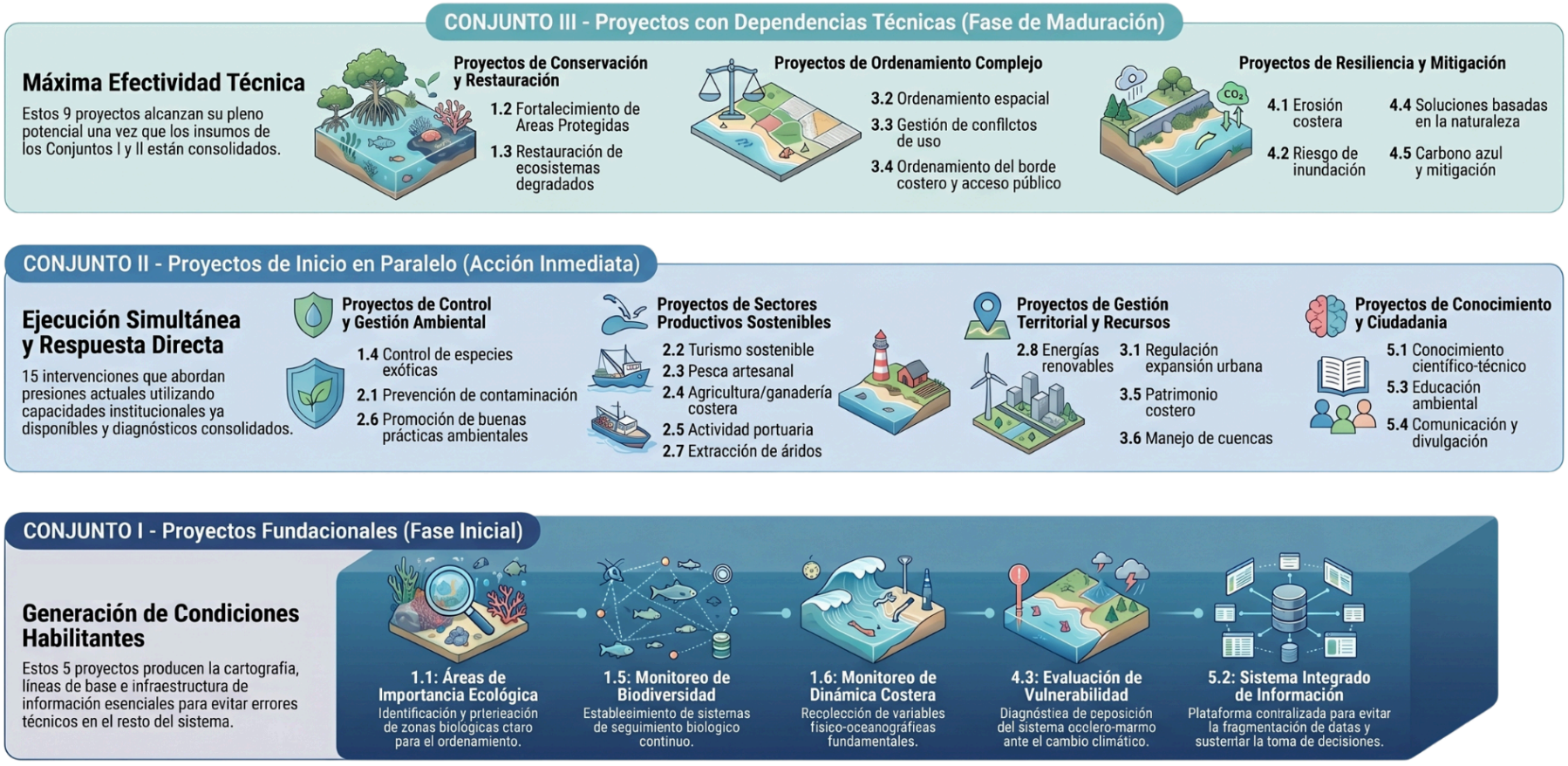


Figura 92. Secuencia de implementación de programas y proyectos sugerida.

Síntesis de la articulación de los proyectos transversales

Los proyectos del Programa 5 figuran entre los nodos de mayor densidad relacional en el análisis global y exhiben, de manera dominante, relaciones de articulación transversal (T): son los proyectos que establecen vínculos hacia afuera con todos los demás y cuyo funcionamiento multiplica la utilidad de la información, el conocimiento y las capacidades generadas por el conjunto de la propuesta. Sin embargo, a diferencia de los nodos estructurantes de los programas operativos, el Programa 5 no aporta relaciones de tipo I (es decir, no genera los insumos técnicos que otros proyectos requieren para operar), sino que opera sobre ellos una vez producidos, integrándolos, difundiéndolos y poniéndolos a disposición de los procesos de toma de decisión.

Los proyectos del Conjunto I presentan el perfil inverso: son los mayores generadores de relaciones de tipo I dentro de la red operativa. Son los proyectos que más vínculos aportan hacia afuera y de cuya producción dependen directamente múltiples intervenciones de los Conjuntos II y III. Iniciarlos con prioridad no es, por tanto, una decisión arbitraria de ordenamiento programático, sino la consecuencia directa de la estructura de dependencias técnicas que la propia propuesta exhibe. Su activación temprana reduce el riesgo de que las intervenciones de mayor envergadura operen sobre supuestos desactualizados o territorialmente imprecisos.

Los proyectos del Conjunto II presentan perfiles mixtos: algunos son nodos de alta conectividad que pueden activarse de forma autónoma, mientras que otros tienen conectividad media y actúan sobre presiones sectoriales específicas con instrumentos ya disponibles. Su inicio paralelo maximiza el aprovechamiento de las capacidades institucionales existentes y genera masa crítica de experiencia operativa y articulación territorial desde etapas tempranas, retroalimentando la calidad de los insumos que producen los proyectos fundacionales.

Los proyectos del Conjunto III comparten una característica que la matriz hace explícita: son receptores netos de insumos, con una proporción elevada de relaciones de tipo I y C entrantes. Su efectividad plena depende de que los proyectos que los preceden hayan generado los productos que requieren. Anticipar estas dependencias no restringe su inicio, pero sí determina el umbral a partir del cual pueden desplegar todo su potencial técnico.

La definición de prioridades efectivas de implementación en escenarios de restricción de recursos excede el alcance técnico del presente informe y corresponde al marco de gobernanza de los lineamientos, que deberá ponderar además la disponibilidad de financiamiento, las capacidades operativas de los organismos responsables y las prioridades emergentes de los procesos participativos territoriales. Lo que el análisis técnico sí puede afirmar es que la activación temprana de los proyectos del Conjunto I constituye la decisión de mayor rendimiento sistémico: cada unidad de inversión destinada a generar cartografía base, líneas de base y plataformas de información multiplica la efectividad de los proyectos que dependen de esos insumos.

Sección IV: Lineamientos de Comunicación

Aspectos conceptuales

La comunicación constituye un componente estratégico para los procesos de gestión ambiental y ordenamiento territorial, particularmente en territorios complejos y dinámicos como la Franja Costera Bonaerense. En este marco, la comunicación no se concibe únicamente como un instrumento de difusión de información, sino como una herramienta clave para facilitar el diálogo social, promover la participación, acceder y apropiarse de herramientas e información científico-técnica, y contribuir a la construcción de consensos en torno al uso y cuidado del territorio costero-marino.

La comunicación se interpreta aquí como un proceso orientado a la construcción de sentido compartido, en diálogo y articulación con los procesos de educación ambiental y participación social. La comunicación ambiental es definida a partir de su capacidad transformadora, de impulsar el surgimiento de nuevos valores y actitudes sociales, a fin de recuperar la función de la cultura como estrategia de adaptación frente a los problemas ambientales de la época[2].

En cuanto a sus orígenes, se encuentra la labor del periodismo ambiental (década de los 60), cuando ya los medios de comunicación informaban sobre los evidentes impactos de la crisis ambiental de la posguerra, ejemplo de ello es el informe presentado por Rachel Carson en el año 1962 en su libro titulado ¨Primavera silenciosa¨, donde comunicó a la opinión pública el peligro del uso de los pesticidas sobre el ambiente y la salud humana. Al igual que el informe presentado por el Club de Roma (1968) denominado ¨Límites del crecimiento¨ (editado en el año 1972), que consignó: "*Si la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años*".

Así, se puede afirmar que el vínculo comunicación-ambiente es algo reciente. La comunicación ambiental es relativamente nueva y sus primeros artículos en revistas científicas se registraron en la década de los 70. Dicha producción aumentó en un 25,5% entre las décadas de los 70 y el año 2000; sin embargo, entre el año 1985 y la década de los 90 el incremento fue del 44% (Roger, 2011). Posteriormente, a comienzos de la década de 2000 aparecen revistas especializadas en comunicación ambiental y marketing ecológico, así como páginas webs, blogs, movimientos en redes sociales, eventos internacionales, bienales sobre comunicación y ambiente. Esta dinámica le dio cuerpo propio a la Comunicación Ambiental así como lugar en asociaciones, tales como la National Communication Association (Roger, 2011).[3]

---

[2] 08 Comunicación ambiental

[3] Comunicación y conservación ambiental: avances y retos en Hispanoamérica

La propuesta comunicacional presentada en esta sección se apoya en enfoques contemporáneos de comunicación ambiental, educación para la sostenibilidad y gestión integrada de territorios costero-marinos, que promueven el acceso público al conocimiento y la participación social en la protección y el uso responsable de los ecosistemas. En ese marco, se recupera el concepto de alfabetización oceánica o cultura oceánica, promovida internacionalmente por la UNESCO en el Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible (2021-2030).[4] Esta perspectiva busca fortalecer la comprensión social sobre la influencia del océano en la vida de las personas y, al mismo tiempo, sobre el impacto que las actividades humanas generan en los ecosistemas marinos y costeros.

Aplicada al contexto de la provincia de Buenos Aires, esta mirada resulta especialmente relevante para promover una mayor comprensión pública del vínculo entre la FCB y el Mar Argentino. En este sentido, fortalecer la cultura oceánica en la provincia de Buenos Aires implica también reconocer que la costa bonaerense forma parte de un sistema mayor vinculado al Mar Argentino, cuyos ecosistemas comparten actividades económicas, modos de vida e identidades territoriales. Promover su conocimiento y valoración constituye un paso fundamental para avanzar hacia una gestión costera integrada, participativa y sostenible. Por todo lo anteriormente enunciado, se entiende que la comunicación ambiental debe ser un proceso de interacción social que ayude a la población a entender los factores ambientales clave y su interdependencia, pero que a la vez, posibilite la retroalimentación y la respuesta constructiva de los ciudadanos.

El MCI y la PEM implican la articulación de múltiples actores, intereses y escalas de decisión. Por ello, resulta necesario desarrollar lineamientos comunicacionales que permitan hacer visible la complejidad del sistema costero-marino, fortalecer la comprensión pública sobre los procesos ecológicos y socioeconómicos que allí ocurren y generar condiciones para una participación informada. En este sentido, los objetivos de los lineamientos de comunicación, deben apuntar a fortalecer la comprensión social del territorio costero-marino como sistema socioecológico; visibilizar los beneficios ambientales, económicos y culturales asociados a su conservación y uso sostenible; promover una cultura de cuidado del mar y de la costa, y facilitar instancias de diálogo entre los distintos actores vinculados al territorio.

Asimismo, el desarrollo de la estrategia comunicacional deberá contemplar el contexto territorial y sociocultural de la FCB, caracterizada por una fuerte estacionalidad, la presencia de múltiples actividades económicas y la coexistencia de diversos imaginarios sociales asociados al mar y a la costa. En este marco, y en línea con lo detallado en las secciones anteriores de este documento, resulta fundamental dar cuenta de los imaginarios sociales, percepciones y factores de presión más relevantes que circulan en torno al territorio costero-marino, a fin de

[4] El Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible (2021-2030)

diseñar acciones comunicacionales que permitan abordar estos aspectos de manera efectiva.

Para profundizar en la idea de imaginarios sociales, es necesario considerar que, además del plano de las políticas públicas, en la toma de decisiones y en los compromisos, se deberá trabajar en el plano de lo simbólico, de los imaginarios sociales que pueden tanto aportar como impedir el desarrollo de una nueva perspectiva que dé cuenta de una nueva forma de habitar el mar y sus costas. "***El imaginario social***" es una expresión forjada por Cornelius Castoriadis, filósofo y psicoanalista greco-francés, quien conceptualizó los imaginarios sociales, con la publicación de su libro "La institución imaginaria de la sociedad" (1975). Allí, el filósofo vincula el término "imaginarios sociales" a lo socio-histórico, a los procesos de creación por medio de los cuales los sujetos se inventan sus propios mundos. Para Castoriadis, un imaginario social es entonces una construcción socio-histórica que abarca el conjunto de instituciones, normas y símbolos que comparte un determinado grupo social y que pese a su carácter imaginado, opera en la realidad ofreciendo tanto oportunidades como restricciones para el accionar de los sujetos. De tal manera, un imaginario no se considera en términos de su verdad o falsedad, sino que instaura por sí mismo una realidad que tiene consecuencias prácticas para la vida cotidiana de las personas.

Siguiendo a Castoriadis (1975), en "La marca de la bestia", Aníbal Ford explica que "*los imaginarios sociales son las representaciones (mitos, memorias, "arquetipos", etc) que una determinada sociedad o comunidad tiene de sí misma y de otras. A través del imaginario social una comunidad designa su identidad; elabora una representación de sí misma, marca la distribución de los papeles y los roles sociales, expresa e impone ciertas creencias. Esa identidad colectiva marca un "territorio" y define las relaciones con los otro*s".[5]

En esta sección, se utilizará el concepto de imaginario social para abordar aquello más arraigado en torno al mar y sus costas y que produce miradas, prácticas, posicionamientos, de la sociedad en torno al tema. Se trata de imaginarios, que por su potencia y su nivel de arraigo en el sentido común, son considerados "verdades".

Imaginarios y factores de presión

En la FCB coexisten distintos imaginarios sociales sobre el territorio costero-marino, identificados a partir del análisis de antecedentes bibliográficos, producciones culturales y mediáticas, así como de las instancias participativas desarrolladas con actores científicos, técnicos y territoriales en el marco del presente proyecto. Estas miradas expresan diferentes formas de apropiación y valoración de la costa: mientras algunos sectores la asocian principalmente con el turismo, el ocio y las actividades recreativas, otros la perciben como un espacio

[5] Ford, Aníbal, "La Marca de la Bestia. Identificación, Desigualdades e infoentretenimiento en la sociedad contemporánea", Ed. Vitral

productivo vinculado a la pesca, las actividades portuarias, el comercio y los servicios.

Las diferentes miradas sobre el territorio marino-costero pueden generar tensiones en torno al uso del espacio y a la gestión de los recursos naturales, particularmente en contextos donde se evidencian procesos de transformación ambiental y presiones crecientes sobre los ecosistemas costeros. Es por ello conveniente tener en cuenta los imaginarios sociales en torno al mar que se han plasmado en la cultura de manera rica y diversa, funcionando como una referencia de aspiraciones, miedos y espiritualidad humana a lo largo de la historia. Dichos imaginarios se manifiestan principalmente a través de tres dimensiones: simbólica, artística y espiritual.

En cuanto a la dimensión simbólica, el mar es uno de los símbolos más recurrentes debido a su naturaleza ambivalente. Representa conceptos contradictorios que reflejan la experiencia humana. Representa, en ese sentido, tanto a la vida como a la muerte. Es visto como el origen de la vida (supervivencia) pero también como una fuerza destructora e implacable. En este sentido son numerosas las representaciones del mar en el cine y la literatura, en las que se lo relaciona con naufragios y tormentas. Pero también aparece vinculado a la vida, a la biodiversidad. En este sentido resulta pertinente resaltar la reciente expedición y transmisión por streaming del CONICET junto al Schmidt Ocean Institute, "Underwater Oases of Mar Del Plata Canyon: Talud Continental IV"[6], que generó muchísima repercusión en la población por lo novedoso de las imágenes y porque se pudieron conocer innumerables especies, hasta ahora desconocidas, que habitan el mar. No obstante, estas mismas observaciones también dejaron en evidencia la presencia de residuos, principalmente plásticos, incluso a profundidades cercanas a los 3900 metros en los cañones submarinos, poniendo de manifiesto el alcance del impacto humano aun en ambientes extremos. Este cruce entre fascinación y preocupación encontró una fuerte síntesis en la imagen de la icónica "estrella culona", que hoy ocupa un lugar destacado en los nuevos imaginarios en torno al mar.

Quizá como antecedente de esa expedición, se pueda citar a Jacques Cousteau (1910-1997) un oficial naval, explorador, cineasta e innovador francés que revolucionó la exploración submarina. Cofundó el sistema de buceo autónomo Aqua-Lung (SCUBA), filmó el mundo submarino en documentales icónicos como "El mundo del silencio" y dedicó su vida a la conservación de la vida marina, al ser pionero en la divulgación oceánica a bordo de su buque Calypso. Su trabajo y enfoque en la protección de los mares han dejado un impacto duradero en Argentina, siendo un referente para científicos argentinos. Pero sobre todas las

[6] Transmisión en vivo a 3.900 metros de profundidad: en colaboración con el Schmidt Ocean Institute, investigadores del CONICET realizan la expedición "Underwater Oases of Mar Del Plata Canyon: Talud Continental IV"

cosas, ha sido un gran generador de imaginarios sociales en torno al mar, vinculado a la biodiversidad[7].

El mar también simboliza lo desconocido, el horizonte sin límites y el deseo de exploración o escape. Numerosos relatos, mapas históricos, obras pictóricas representan al mar como un lugar de exploración. En la Historia argentina desde pequeños se enseña que los conquistadores españoles llegaron por mar; se aprende el nombre de sus embarcaciones y se los representa como verdaderos exploradores de tierras extrañas.

En cuanto a su dimensión emocional, en psicología, el mar se asocia con lo profundo de la psique y el flujo libre de las emociones y la creatividad y se le atribuyen propiedades terapéuticas, representando la paz mental, la meditación y la renovación espiritual. En el arte, el mar no es solo un fondo, sino un protagonista que transmite atmósfera y emoción. En cuanto a sus elementos visuales, se representa mediante tonos fríos (azules), formas onduladas que denotan movimiento y el uso dramático de luces y sombras para evocar misterio. En su iconografía náutica, emanan barcos, redes, faros y conchas, objetos que cargan de significado las obras, conectándolas con el mar desde sus símbolos.

En el arte también pueden rastrearse referentes de la literatura argentina y latinoamericana que han tomado al mar como objeto. Por citar solo algunos, Jorge Luis Borges, la mítica Alfonsina Storni[8], y Eduardo Galeano que en su Libro de los abrazos, escribió: "*Diego no conocía la mar. El padre, Santiago Kovadloff, lo llevó a descubrirla. Viajaron al sur. Ella, la mar, estaba más allá de los altos médanos, esperando. Cuando el niño y el padre alcanzaron por fin aquellas cumbres de arena, después de mucho caminar, la mar estalló ante sus ojos. Y fue tanta la inmensidad de la mar, y tanto su fulgor, que el niño quedó mudo de hermosura. Y cuando por fin consiguió hablar, temblando, tartamudeando, pidió a su padre: ¡ayúdame a mirar!*".

Desde la dimensión religiosa, para muchas culturas, el mar es un espacio sagrado y liminar concebido como un umbral donde habitan o se manifiestan los dioses. De modo análogo, en las cosmovisiones de pueblos originarios de la región pampeana, como el pueblo mapuche, el agua es concebida como un espacio sagrado y relacional, habitado por entidades espirituales como el ngen-ko, o "dueño del agua", que regula el equilibrio entre la naturaleza y las comunidades humanas.

El gran dios del mar para los griegos es Poseidón, Neptuno para los romanos. Cuenta el mito que en un sorteo entre Zeus, Hades y él se repartieron los tres reinos (el cielo, el mar y el inframundo), y a Poseidón le correspondió el agua. Desde sus enormes palacios submarinos y acompañado de su esposa, la nereida Anfítrite, a partir de entonces gobernó las aguas del Mediterráneo y marcó los destinos de todos los que se aventuraban en él. Como los océanos, Poseidón es impredecible, cruel y caprichoso en sus dominios. Para los griegos, el mar era venerado pero también temido. Hesíodo, en sus Trabajos y días, dedicó unas famosas palabras a la navegación en las que dejaba claro el respeto (en el peor sentido de la palabra) que

[7] Cuatro días, un buque emblema y una serie de charlas para la historia: los días de Jacques Cousteau en Mar del Plata | 0223

[8] Los 18 mejores Poemas sobre el Mar (de los mejores autores)

le inspiraba el océano. Algunas de las criaturas divinas más terroríficas tienen, además, su hogar en el mar. Es el caso de Ceto, monstruo marino que posteriormente daría a luz a las Gorgonas, o Escila y Caribdis, bestias horrorosas que devoraban marineros y aterrorizaron a Ulises en su viaje de vuelta a casa.

Observar el mar, un acto tan simple como primigenio para el ser humano, trae calma, pero también curiosidad y quizá reverencia. Más allá de dioses y mitos, el mar es terapéutico y reconfortante, y mirarlo supone una suerte de reconciliación con la inmensidad que se asemeja a la paz que puede traer un sentimiento religioso[9]. Los imaginarios sociales en torno al mar y sus costas deben contemplar sin duda la dimensión espiritual del vínculo entre la comunidad y los mares. En ese sentido, en la encíclica Laudato si (2015)′, sobre el cuidado de la casa común, el papa Francisco denuncia la grave contaminación de los océanos, especialmente por plásticos y residuos, y el deterioro de los ecosistemas costeros debido a la actividad humana, la pesca intensiva y el cambio climático. Francisco alerta sobre la subida del nivel del mar, amenazando comunidades costeras. Los puntos clave sobre mares y costas en Laudato si′ incluyen la contaminación marina, donde se menciona el impacto devastador de los desechos en los mares, que llegan hasta el fondo oceánico; la afectación a la biodiversidad, que pone de manifiesto la pérdida silenciosa de especies marinas debido a la explotación insostenible, el impacto social, a través de la degradación que afecta a comunidades de pescadores y habitantes costeros, y el cambio climático y las costas, el cual señala que el aumento de la temperatura del mar provoca la elevación del nivel del mar, amenazando la agricultura y viviendas en las costas. En síntesis, la encíclica enfatiza la necesidad de un cuidado integral, reconociendo que el daño a los mares es un daño a la humanidad y que la ecología marina debe ser una prioridad global.

Hoy en día, la representación del mar incluye una dimensión ética y educativa conocida como "Cultura Oceánica". Según la UNESCO, la misma busca que las personas comprendan la influencia mutua entre los seres humanos y el océano, promoviendo su conservación frente a desafíos como el cambio climático. Asimismo, como se mencionó previamente, los imaginarios sociales en torno al mar y sus costas incluye dimensiones culturales, simbólicas y espirituales del vínculo entre las comunidades y el ambiente. En este marco, resulta pertinente reconocer que diversas cosmovisiones de pueblos originarios presentes en el actual territorio bonaerense han concebido históricamente los espacios costero-marinos como parte de un sistema integrado a la vida comunitaria, asociado no solo a la subsistencia sino también a la identidad y al equilibrio con la naturaleza. Incorporar estas perspectivas en la comunicación pública contribuye a enriquecer los enfoques de gestión costera, promoviendo valores de cuidado, respeto y sostenibilidad en el uso del territorio.

[9] Los dioses y los océanos | Ethic

Imaginarios sociales en torno a la costa bonaerense

En la FCB conviven distintos imaginarios sociales sobre el territorio, construidos a partir de experiencias históricas, actividades económicas y formas de apropiación del espacio. Estos imaginarios influyen en la manera en que la sociedad percibe los problemas ambientales, interpreta los cambios del territorio y se vincula con el mar y la costa. Entre los principales imaginarios relevados en el presente documento -identificados mediante el análisis de antecedentes teóricos, producciones culturales, discursos mediáticos y talleres participativos desarrollados con actores vinculados a la FCB- se destacan: el mar y la costa como espacios turístico, recreativo y de bienestar; el mar y la costa como espacio productivo; y el mar y la costa como ecosistema amenazado. Estos imaginarios fueron reconocidos a partir de representaciones e imágenes presentes en distintos materiales, como producciones audiovisuales, coberturas mediáticas, registros de la expedición y reacciones del público, lo que permitió identificar recurrencias en las formas de percibir y significar el mar y la costa. Cada uno de ellos es detallado a continuación.

- **El mar y la costa como espacios turístico, recreativo y de bienestar**

Para amplios sectores de la población, especialmente en contextos urbanos, la costa bonaerense se asocia principalmente con el turismo, el descanso y el ocio. Este imaginario pone en valor el paisaje costero, las playas y las actividades recreativas, y ha sido uno de los motores históricos del desarrollo urbano y económico del litoral.

El turismo en la costa argentina evolucionó de un ocio aristocrático a finales del siglo XIX, imitando balnearios europeos, hacia un modelo de masas a partir de la década de 1930. La ciudad de Mar del Plata, fundada el 10 de febrero del año 1874 por Patricio Peralta Ramos, fue pionera, impulsada por la llegada del ferrocarril y la construcción de infraestructura, consolidándose como el principal destino veraniego del país. Hijos de inmigrantes y sectores profesionales comenzaron a ocupar los centros turísticos. Se desarrollaron infraestructuras como la rambla y el casino, y mejoraron las comunicaciones. Tuvo lugar así, el llamado turismo de masas (1940 en adelante); la inauguración de la Ruta 2 en el año 1938 y la incorporación de sectores obreros impulsaron el turismo masivo.

Desde finales del siglo XIX la costa bonaerense fue alcanzada por distintos emprendimientos para la construcción de balnearios: Miramar se funda en el año 1888 a pocos km al sur de Mar del Plata y, entre 1882 y 1886, el Banco Constructor de La Plata impulsó la construcción del Hotel Boulevard Atlantic, emprendimiento que dio origen al pueblo de Mar del Sur. Pero es en Mar del Plata donde se inaugura un veraneo popular, de intensa vida social para un reducido círculo. Mar del Plata [...] "fue para los argentinos como el descubrimiento del mar" (Revista Geográfica Americana, diciembre de 1934: 392). La transformación que conlleva la nueva

función se evidencia mediante la construcción de los edificios representativos del veraneo decimonónico: gran hotel-casino y ramblas, representación que se extendió hasta las primeras décadas del siglo XX. Esta construcción arquitectónica de la ribera con paseos, explanadas y ramblas aportó los espacios para la sociabilidad, brindando simultáneamente ese "atractivo" artificial para completar la naturaleza del mar (Bruno, 2006).[10]

Años más tarde, el gobierno peronista (1946-1955) bajo la consigna de justicia social, promueve el turismo social como un derecho. A ello se suma el desarrollo de carreteras, el impulso de la industria automotriz y las vacaciones como un derecho de los trabajadores. Se promovieron mutuales, hoteles de obras sociales y sindicatos y se impulsó el turismo de las clases obreras como una política pública.

En su trabajo "Mar del Plata en el imaginario colectivo", Ana María Biasone, explica que "*durante la década de los años 60, Mar del Plata es ´la ciudad feliz´, lugar de realización de sueños y aspiraciones de la clase media argentina al que también consideran el sitio ideal para vivir. Lo que acontece durante las temporadas estivales ocupa importantes espacios en los medios de prensa nacionales con la aparición de extensas notas o secciones enteras dedicadas a cubrir la actividad de figuras del mundo de la política, del espectáculo o de la sociedad. La imagen de marca se asocia a la playas, la diversión, los juegos de azar, la liberación de las pautas sociales*"[11]

Así, hace más de un siglo, se viene construyendo y sedimentando un imaginario de la costa bonaerense, vinculado a la felicidad, al descanso, el ocio y también al bienestar. El biólogo marino Wallace J. Nichols puso el nombre de "Blue Mind" (mente azul; Nichols, 2014), al concepto que describe los efectos positivos del contacto con el agua, un estado meditativo caracterizado por la serenidad, paz, felicidad y satisfacción que brinda el agua, su color azul y sensaciones al interactuar con ella.

La valorización del mar y su ambiente como fuente de bienestar físico y emocional se inscribe dentro de un contexto más amplio que visualiza a la naturaleza como proveedora de los recursos necesarios para mitigar las enfermedades. Entre los imaginarios analizados, aparece la relación entre la inmersión en el agua de mar y mecanismos asociados a la regulación del sistema nervioso, favoreciendo estados de calma y recuperación física y emocional. También aparece como idea muy arraigada en el imaginario colectivo: la afinidad entre el cuerpo humano y el agua salada, asociada a sensaciones de alivio físico, liviandad y descarga de tensiones.[12] Por todo lo antedicho, el imaginario de la costa y el mar bonaerense como espacio de recreación, vacaciones, descanso y bienestar, deberá tenerse en cuenta a la hora de diseñar lineamientos de comunicación efectivos.

---

[10] Turismo, territorio y paisaje en la costa bonaerense argentina: 1920 - 1940

[11] Mar del Plata en el imaginario colectivo

[12] El mar hace bien. ¿Solo una percepción, o una experiencia comprobada científicamente? Qué dicen los especialistas - Noticias Monte Hermoso

- **El mar y la costa como espacio productivo**

Otro imaginario relevante concibe la costa como un territorio de trabajo y producción, vinculado a actividades como la pesca, los servicios turísticos, el comercio, las actividades portuarias y ciertas actividades industriales. En esta mirada, la FCM se entiende como un espacio estratégico para el desarrollo económico regional.

Como se expresó en el punto anterior, la costa bonaerense atrae gran cantidad de turistas, durante todo el año. Su gran infraestructura hotelera y gastronómica son un inmenso atractivo. En torno a ello, se ha desarrollado una próspera actividad productiva que genera una importante cantidad de ingresos y puestos de trabajo.

En cuanto a la pesca, también está íntimamente relacionada al turismo y a la demanda de pescado que implica la oferta gastronómica de la zona. En ese sentido, el Puerto Comercial de Mar del Plata, no solo constituye un espacio de trabajo para pescadores artesanales y para las industrias pesqueras navieras, sino que también se configura como un ámbito de recreación y encuentro para numerosas familias que disfrutan del paisaje portuario y de la colonia de lobos marinos que habita en el lugar[13].

La pesca marítima comercial en Argentina se consolidó en Mar del Plata hacia fines del siglo XIX y comienzos del XX, favorecida tanto por la llegada de inmigrantes europeos que aportaron saberes y prácticas específicas, como por el crecimiento del turismo y la demanda gastronómica asociada al modelo agroexportador. Aquellos sectores de la sociedad que conservaban entre sus pautas alimenticias el gusto por el consumo de pescados y mariscos y los exigían en las mesas de los lujosos hoteles y restaurantes del balneario. Tal demanda de pescado promovió el establecimiento en Mar del Plata de una comunidad de pescadores que logró hacer llegar sus productos al mercado de Buenos Aires dotando a la actividad pesquera de una plaza que le posibilitaba operar a lo largo de todo el año (Gorostegui Valenti et al., 2026).

De acuerdo con investigaciones existentes, se estima que un total de 1.579 pescadores se relacionan directamente con la actividad extractiva, en su mayoría hombres, utilizándose unas 646 embarcaciones, que van desde pequeñas embarcaciones a remo hasta lanchas de rada o ría de hasta 15 m de eslora (Sánchez Carneto et al., 2022). Cerca de la mitad de las embarcaciones estimadas corresponden a kayaks empleados en la pesca comercial informal (Gorostegui Valenti et al., 2025). Con excepción de la zafra de corvina, donde la captura es procesada en plantas y destinada mayoritariamente al mercado de exportación, el resto de las capturas está destinado al mercado interno, y es comercializado a través de plantas pesqueras o en un circuito mayormente informal a restaurantes, pescaderías y particulares.

[13] Los últimos film documental - CEAC 2024

A lo largo de la costa bonaerense, localidades como Monte Hermoso, Claromecó, San Clemente del Tuyú, Mar de Ajó y también Villa Gesell desarrollan actividad pesquera -principalmente artesanal- (ver Camiolo et al., 2023, 2025), aunque en una escala menor que la de Mar del Plata. Si bien no existe una entidad específica que represente a los pescadores que participan de la zafra, en algunas localidades estos se encuentran comprendidos dentro de asociaciones del sector, como la Cámara de Armadores y Propietarios de General Lavalle.

Las actividades comerciales (alimenticia, textil, salones de videojuegos, decoración, elementos de playa, souvenirs) también son una postal vinculada al mar bonaerense y sus costas. En épocas de alto poder de consumo, las clases medias asisten a los centros comerciales, peatonales y galerías. Esta actividad emplea a gran cantidad de habitantes de los municipios que integran las costas bonaerenses.

Los paradores, guardavidas, vendedores ambulantes de playa también se inscriben en este universo que a partir del mar y sus costas se vinculan de una manera productiva con ese territorio, dando cuenta de un imaginario que cristaliza al mar como fuente de ingresos.

- **El mar y la costa como ecosistema amenazado**

En las últimas décadas ha cobrado mayor presencia un imaginario asociado a la costa como sistema natural vulnerable y amenazado, que requiere protección y manejo sostenible. Esta perspectiva destaca la importancia de los diferentes ecosistemas identificados en la FCB y promueve enfoques de conservación y gestión ambiental.

Para una mayor profundidad en la comprensión del imaginario que vincula al mar como un ecosistema amenazado, se retoman aquí los factores de presión identificados en la sección I del presente documento (ver tabla 12). Desde la perspectiva del sistema socio-ecológico, los factores de presión son procesos o dinámicas que ejercen una carga sobre los componentes del sistema, alterando su funcionamiento ecológico y social. En la FCB, estos factores se vinculan principalmente con actividades humanas y transformaciones territoriales que impactan sobre los ecosistemas costero-marinos.

Tabla 12. Factores de presión en la Franja Costera Bonaerense.

Factor de presión	Características
Litoralización	Proceso de concentración de población, infraestructuras y actividades económicas en el borde costero que transforma los paisajes naturales y aumenta la presión sobre los ecosistemas costeros. En la FCB actúa como un factor transversal que intensifica otros procesos de presión sobre el sistema socioecológico.

Sobreexplotación de recursos naturales	Uso de recursos naturales a un ritmo superior a su capacidad de regeneración, lo que puede afectar la abundancia de las poblaciones y el funcionamiento de los ecosistemas. En la FCB se manifiesta principalmente en la presión pesquera sobre especies del denominado variado costero bonaerense.
Especies exóticas invasoras	Organismos introducidos fuera de su área de distribución natural que logran establecerse y expandirse, generando alteraciones en la biodiversidad y en las funciones ecológicas de los ecosistemas, así como posibles impactos sobre actividades productivas.
Contaminación	Presencia de sustancias o materiales en el ambiente en concentraciones superiores a los niveles naturales, lo que puede generar efectos adversos sobre los ecosistemas y las comunidades biológicas. En la FCB incluye contaminantes de origen urbano, industrial, agrícola y residuos costero-marinos.
Erosión costera	Proceso asociado a un balance sedimentario negativo del sistema playa–duna que produce pérdida de sedimentos, retroceso de la línea de costa y reducción del ancho de playa. En la FCB se vincula tanto a la dinámica natural del litoral como a diversas intervenciones antrópicas.
Variabilidad y cambio climático	Conjunto de fluctuaciones climáticas naturales y cambios persistentes en los patrones climáticos que pueden modificar variables atmosféricas y oceanográficas. En los sistemas costeros estos procesos se asocian a efectos como el ascenso del nivel del mar, cambios en la temperatura y pH del mar y mayor frecuencia de eventos extremos.

Comprender cómo estos procesos son percibidos por los distintos actores sociales resulta fundamental para diseñar estrategias comunicacionales capaces de traducir la información técnica en mensajes claros y socialmente significativos.

En esta sección no se detallan las causas y consecuencias de las amenazas climáticas a la FCB. Se mencionan al efecto de considerar imaginarios sociales que lo vinculan con la crisis climática a la que asiste la humanidad y que mal comunicados pueden generar episodios de ecoansiedad[14], el temor crónico o la angustia emocional ante el cambio climático y la destrucción ambiental, percibiendo un futuro apocalíptico; la ecoansiedad afecta principalmente a jóvenes y jóvenes adultos, generando miedo, tristeza e impotencia.[15]

El imaginario social que vincula al mar con la emergencia climática deberá tenerse en cuenta a la hora de delinear acciones de comunicación y evitar ahondar en diagnósticos pesimistas y distópicos. Se trata de involucrar a la población,

[14] American Psychological Association (APA). (2017). Mental health and our changing climate: Impacts, implications, and guidance.

[15] Ecoansiedad, Solastalgia y Miedo al Cambio Climático - Iberdrola

proponiendoles ser parte de políticas de cuidado y de prácticas sustentables. Como ya se verá, se trata de evitar los mensajes alarmistas y tremendistas, que producen inacción y angustia.

Validación y consulta sobre imaginarios y mensajes comunicacionales

Para construir de manera integrada la propuesta comunicacional que se presentará en esta sección se desarrollaron dos instancias de consulta y validación con el Consejo Asesor Científico y Tecnológico (CACiT) del Programa Pampa Azul Bonaerense (Subsecretaría de Política Ambiental, Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires). Este Consejo está conformado por investigadores/as y tecnólogos/as de diferentes instituciones de ciencia y técnica ancladas en la FCB. La validación se realizó con el fin de incorporar sus miradas y recoger aportes para alimentar la propuesta de comunicación generada para el territorio costero-marino bonaerense.

- **Primera consulta a integrantes del CACiT: encuesta de opinión**

Durante el desarrollo del Taller I que tuvo lugar en Mar del Plata los días 18 y 19 de noviembre del año 2025 (ver Memoria Taller I), se suministró una encuesta (vía Google Forms) a los/as integrantes del CACiT que asistieron al encuentro. El fin de esta instancia de validación fue comenzar a recopilar algunas impresiones que sirvieran de insumo para la elaboración de futuros lineamientos comunicacionales. Dicha encuesta fue respondida por un total de dieciocho consejeros.

Inicialmente se realizaron algunas consultas como para indagar sobre el sentido de pertenencia de los investigadores/as y tecnólogos/as al CACiT de la provincia. Sobre la base de las respuestas obtenidas, se observa una alta expectativa en cuanto al aporte de los/as integrantes del taller. En ese sentido, a la consulta "*que significa para usted integrar el consejo asesor científico y tecnológico del Programa Pampa Azul Bonaerense*", aparecen mencionadas mayormente las palabras: oportunidad, orgullo, compromiso, honor, experiencia enriquecedora, desafío, responsabilidad. En ningún caso se registran valoraciones neutras, negativas o desmotivadas, de lo que implica integrar dicho espacio.

En el mismo formulario, se les solicitó que hicieran una valoración del desarrollo del taller. Allí, se expresó en todos los casos una apreciación positiva: valioso, excelente, positivo, interesante, fluido, dinámico, oportunidad de intercambio. En todos los casos se valoró la posibilidad del encuentro y la discusión entre profesionales de distintos campos científicos. Luego, a la consulta sobre "*cuál ha sido el aporte más valioso del taller*", se menciona: el trabajo grupal, la articulación entre actores, el pensar colectivamente, discutir de forma presencial, la interacción, el intercambio de saberes.

En el mismo orden, a la consulta sobre "*cuál debería ser el aporte del CACiT en la gestión de la FCB*", las respuestas obtenidas señalaron, entre otras cuestiones,

la necesidad de elaborar documentos técnicos, generar propuestas y proyectos de investigación, gestionar fondos, subsidios y becas, así como contribuir a la formulación y difusión de políticas públicas. Asimismo, se destacó la importancia de promover miradas críticas y problematizadoras que permitan adecuar las políticas a las particularidades territoriales y sus diversidades, fortalecer las investigaciones marino-costeras y priorizar estudios vinculados a problemáticas como la adaptación al cambio climático y la erosión costera. También se mencionó la necesidad de aportar una visión integral de la gestión, desarrollar plataformas de información integrada, conformar bancos de experiencias y promover proyectos colaborativos orientados a la resolución de problemáticas identificadas y a la identificación de oportunidades de desarrollo y actividades productivas vinculadas a los recursos naturales costeros.

Consultados/as en torno a cómo involucrar a la comunidad en los temas costero-marinos. La gran mayoría propuso hacerlo desde las comunidades educativas, en todos sus niveles. Generando materiales atractivos, didácticos e informativos. Cabe aclarar que dos integrantes respondieron: "No lo sé". Por unanimidad, las respuestas afirmaron de manera contundente que sí a la pregunta, "*¿Cree que el desarrollo de acciones que tengan al mar como eje de actividades ambientales, sociales y económicas pueden despertar interés en la población?*".

Sobre los dos aspectos anteriormente expuestos, cabe agregar que durante la dinámica del taller, el grupo "Participación ciudadana y educación ambiental", expresó como una de las conclusiones que "*el estado actual de las investigaciones en educación ambiental muestra la existencia de proyectos y estudios relevantes dentro del ámbito académico, aunque su desarrollo aparece disperso y fragmentado. Si bien hay producción activa, persiste una notable ausencia de enfoques transdisciplinarios e interdisciplinarios que permitan articular saberes, actores y metodologías, lo que limita la construcción de miradas más integrales sobre las problemáticas socioambientales*". Se resalta entonces como falencia, la ausencia de enfoques transdisciplinarios e interdisciplinarios y como uno de los aspectos a trabajar desde la comunicación, en el ámbito de la educación formal.

Por último, se les solicitó a los encuestados que aportaran propuestas o comentarios en relación a la temática de consulta. En este caso surgieron las siguientes: incorporar al sector empresarial; que se integre de manera explícita la dimensión energética, científica, económica y productiva; generar una acción inmediata con los 18 municipios de la FCB, promover el diálogo permanente entre el Consejo Asesor Científico y Tecnológico del Programa Pampa Azul Bonaerense, las comunidades costeras y los actores productivos locales (especialmente pescadores artesanales) con el objetivo de co-construir conocimiento. Cabe señalar que sólo ocho de los dieciocho participantes, emitieron propuestas.

- **Segunda consulta: mesa de trabajo sobre participación ciudadana y educación ambiental**

En el primero de los talleres realizados en el marco de este proyecto en la ciudad de Mar del Plata, el grupo “Participación ciudadana y educación ambiental”, luego del trabajo en comisión, concluyó que en *oportunidades de acción*, en el eje de educación ambiental se abren múltiples oportunidades para fortalecer la relación entre escuelas, organismos e instituciones (tanto del ámbito de la educación formal como de la no formal) mediante instancias de encuentro orientadas a la difusión de información, la divulgación popular y el desarrollo de propuestas educativas, recreativas, formativas y productivas vinculadas a la pesca artesanal, el turismo y el puerto, además de la investigación científica.

En ese sentido, se destacó como práctica virtuosa, la campaña “Eco Verano” (un programa destinado a las familias que veranean en la costa atlántica, impulsado por el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires), la cual promueve acciones de concientización en las playas bonaerenses, el uso de cartelería que refuerce la identidad costero-marina y la adopción de prácticas responsables similares a las arraigadas en entornos montañosos, como la consigna de retirar la propia basura. Asimismo se destacaron oportunidades asociadas a proyectos de extensión y voluntariado universitario, junto con la creación de programas que convoquen a escuelas secundarias y fomenten su participación activa.

En cuanto a problemas y desafíos, la educación ambiental enfrenta diversos problemas, entre ellos la falta de oportunidades laborales y profesionales vinculadas al mar, la escasa densidad de organizaciones que favorezcan la participación colectiva y la ausencia de las problemáticas costero-marinas en los niveles primario y secundario, a lo que se suma una limitada difusión de iniciativas como Pampa Azul. A estos problemas se agregan múltiples desafíos, como impulsar prácticas cotidianas más amigables con el ambiente en los trabajos relacionados con el mar, conciliar la carrera académica con las actividades de extensión y vinculación, y acercar la educación ambiental a PyMEs y comercios, equilibrando criterios económicos y regulatorios. También supone un desafío llegar a sectores no escolarizados o universitarios, involucrar al sistema educativo en procesos de investigación, y discutir el modelo productivo. Finalmente, se destaca la necesidad de fomentar una participación más activa y sostenida de los distintos actores sociales.

Los vacíos de información identificados en materia de educación ambiental incluyen la falta de estudios que clarifiquen cómo impactan las actividades productivas locales en la biodiversidad y en la salud humana, un aspecto clave para fortalecer los contenidos formativos y las estrategias de sensibilización. También persiste una comprensión limitada sobre cómo se configuran y reproducen las prácticas turísticas en el territorio, lo que dificulta el diseño de intervenciones educativas que promuevan comportamientos más responsables frente al ambiente costero. Finalmente, se evidencia un uso insuficiente del mapa bicontinental como herramienta pedagógica, lo que restringe la incorporación de una mirada oceánica integral en los procesos educativos y en la construcción de una identidad marino-costera más sólida.

Tanto las impresiones volcadas en el taller de Mar del Plata por el grupo de "Participación Ciudadana y Educación Ambiental¨, como la consulta realizada a los/as científicos/as y tecnólogos/as que integran el CACiT, fueron considerados como insumos claves para la elaboración de lineamientos de comunicación.

- **Tercera consulta: opinión sobre imaginarios de la costa bonaerense y mensajes comunicacionales**

Algunos aspectos de la propuesta de lineamientos comunicacionales fueron presentados y discutidos en el Taller 2 de este proyecto; se trata de un taller participativo con actores clave del territorio marino y costero de la FCB. Este espacio permitió validar el diagnóstico preliminar, incorporar nuevas perspectivas y enriquecer la propuesta con aportes de carácter técnico y científico. El taller se realizó los días 9 y 10 de abril del año 2026 en la ciudad de Bahía Blanca, donde se trabajó con actores institucionales, técnicos y sociales vinculados a la gestión costera. Las recomendaciones surgidas de este espacio fueron sistematizadas e incorporadas a la propuesta final de lineamientos comunicacionales, permitiendo ajustar los mensajes, las herramientas y las estrategias de interacción con los distintos públicos. Durante el taller se trabajó en las siguientes comisiones: 1) Conservación y restauración de ecosistemas marinos; 2) Ordenamiento Ambiental del Territorio; 3) Manejo de residuos y economía circular; 4) Adaptación al cambio climático, 5) Monitoreo y gestión ambiental; 6) Participación ciudadana y educación ambiental. Cada uno de los grupos intercambió en torno a los puntos consultados y debió discutirlos, para llegar a respuestas consensuadas (Figura 93).

En el primero de los puntos se los consultó en cuanto a la validación de los imaginarios definidos en torno al mar y las costas bonaerenses. En el caso del primero de los imaginarios planteados: ***1- El mar y la costa como espacio turístico, recreativo y de bienestar***, solo uno de los grupos consideró que debía revisarse, sugiriendo: "incluir imaginarios que construyan y valoricen la identidad local". El resto de los grupos lo consideró "adecuado" en el marco de la propuesta presentada.

En relación al imaginario **2 - *El mar y la costa como espacio productivo***, dos de los grupos consideraron que debía ser revisado, aportando: "pensarlo desde la diversidad de sectores productivos (ej turismo como producción)" y " sectores restringidos de la sociedad (pesca, turismo, actividades portuarias)". Uno de los grupos consideró que "no representa", argumentando que "la mayor parte de la población no ve al mar como algo productivo o en riesgo. Excepto los que están vinculados a alguna actividad pesquera/portuaria". El resto de los grupos, lo consideró "adecuado".

Por su parte, al imaginario ***3- El mar y la costa como ecosistema amenazado***, un grupo propuso "revisar", argumentando que "considerar desde lo anunciativo que el concepto de amenaza, según como se comunique puede llevar a la inacción (el individuo se ve con pocas posibilidades de cambiar)". Dos grupos lo consideraron "no representa", planteando que, al igual que en el imaginario

anterior, “la mayor parte de la población no ve al mar como algo productivo o en riesgo. Excepto los que están vinculados a alguna actividad pesquera/portuaria” y que “exceptuando Universidades, Consejos de ciencia y tecnología y ongs ambientales, no es considerado un espacio productivo”. El resto de los grupos, lo consideró “adecuado”.



Figura 93. Trabajo en comisión de los diferentes grupos temáticos en torno a recomendaciones para la comunicación. Fuente: imágenes propias.

En relación a la validación de mensajes comunicacionales propuestos, en su totalidad fueron considerados adecuados, planteando agregados menores: cambios de términos o cuestiones de redacción. En cuanto a las oportunidades detectadas, se expresaron: “velocidad en la comunicación, mensajes breves, contenido contundente y claro”; “sociedad informada por el streaming, el turismo, el deporte, jornadas de limpieza de playas”; “incorporación del conocimiento local, las comunidades locales como aliados para comunicar”; “lo novedoso en la agenda, los logros del Conicet en la exploración marina”; “eventos, Qrs, programa playas limpias”, “empatía por las ciencias marinas”.

Por su parte, los obstáculos detectados fueron: “lenguaje técnico diferente para las disciplinas y la comunidad”; “gran extensión del territorio, masividad, poco

interés en la información"; "el contexto político nacional, cierta sobrecarga informativa en la sociedad"; "sostener campañas durante el año, no estar en la currícula de las escuelas, no es parte de la cultura argentina comer pescado"; "negacionismo al cambio climático, brevedad de los mensajes, desconocer lo lábil de los ecosistemas bonaerenses".

En cuanto a *¿qué tema considera prioritario comunicar a la sociedad*? se registró: "labilidad de los ecosistemas y considerar al hombre como parte del ecosistema"; "que se desarrollen actividades oceánicas y que se comunique los servicios ecosistémicos que provee"; "estresores del cambio global (cambio climático, contaminación) haciendo hincapié en el protagonismo de la comunidad como motor de cambio"; "comunicar que el territorio es de todos"; "basura"; "contaminación del mar, servicios ecosistémicos, usos, hábitos, cambio climático".

A la propuesta de pensar una idea fuerza, un mensaje breve, propusieron: "el amor por el mar"; "Todo vuelve (lo que tiras al mar puede volver a tu plato)"; "la idea de conectar con el ambiente y desconectar de la rutina"; "todos somos protagonistas del cambio"; "el mar sostiene, provee y alimenta. Es fuente de trabajo, identidad y vida"; "somos oceano". A las acciones comunicacionales propuestas, le sumaron: "escuelas no solo locales, alcanzar a gente que usa y no recibe (Turismo foráneo)"; "producción de documentos".

Por último, al ser consultados/as en torno a propuestas o sugerencias, registraron: "turismo científico"; "que las propuestas se piensen para que se puedan sostener con las comunidades a largo plazo"; "Adherir al programa Ocean Literacy de Unesco" y "comunicar experiencias exitosas como La semana del mar bonaerense". Cabe resaltar que la propuesta de discutir en comisiones en torno a los temas de comunicación demandó más tiempo del previsto. Los asistentes se mostraron interesados, discutieron las respuestas, hicieron preguntas, se motivaron con las consignas.

Propuesta de Comunicación

A partir de lo anteriormente expuesto, y considerando la devolución de los diferentes actores en el marco de los talleres realizados, resulta pertinente acompañar el manejo costero integrado y la planificación espacial marina del territorio marino-costero bonaerense mediante lineamientos de comunicación que contemplen los siguientes objetivos:

- **Objetivo general**

Contribuir a fortalecer la comprensión pública, la participación social y la articulación institucional en torno a la gestión costera y la planificación espacial marina en la provincia de Buenos Aires.

- **Objetivos específicos**

- ➢ **Identificar y caracterizar los públicos estratégicos** vinculados al territorio costero-marino, considerando sus intereses, roles y formas de vinculación con el mismo.
- ➢ **Diseñar acciones de comunicación y mensajes clave** que faciliten la comprensión social de los principales desafíos ambientales y de gestión del espacio costero-marino.
- ➢ **Promover la articulación entre organismos públicos, organizaciones sociales y actores locales**, fortaleciendo la circulación de información y la construcción de consensos en torno al uso sostenible del territorio.

Identificación de públicos objetivos

Las recomendaciones para una gestión estratégica de la comunicación se orientarán a distintos públicos vinculados directa o indirectamente con el territorio costero-marino (Tabla 13). Cada uno de estos públicos presenta niveles diferenciados de información, intereses y capacidad de incidencia, lo que requiere el desarrollo de estrategias comunicacionales específicas.

Tabla 13. Identificación de públicos objetivos en el marco del desarrollo de los lineamientos comunicacionales para la Franja Costera Bonaerense.

Públicos identificados	Compuestos por:
Organismos públicos (con competencia en ambiente, turismo, producción y ordenamiento territorial) incluyendo agentes estatales en sus distintos niveles y áreas.	• Organismos provinciales • Municipios costeros (18) • Guardaparques y personal de áreas protegidas
Organizaciones sociales, comunitarias y cooperativas	• Organizaciones ambientales • Comedores, Centros Culturales, Sociedades de Fomento • Asociaciones vecinales • Organizaciones vinculadas a la pesca y actividades costeras
Comunidad educativa	• Instituciones educativas (formales y no formales) • Docentes • Estudiantes
Actores económicos y del trabajo vinculados a la costa	• Pescadores artesanales • Sector pesquero industrial • Empresas vinculadas al mar (logística, puertos e industria) • Actividades productivas con incidencia en la costa

Actores del sector turístico	• Turistas/visitantes • Empresas vinculadas al turismo • Guardavidas • Vendedores ambulantes • Comerciantes de la primera línea de playa • Prestadores de servicios recreativos
Comunidades locales	• Residentes permanentes de localidades costeras

Líneas de acción

A partir del diagnóstico sobre imaginarios sociales, factores de presión y públicos objetivos, se proponen una serie de líneas de acción comunicacionales orientadas a fortalecer la comprensión pública del sistema costero-marino, promover prácticas responsables y facilitar la articulación entre los distintos actores vinculados al territorio (Tabla 14).

Tabla 14. Imaginarios sociales, actores y oportunidades identificadas en el marco del desarrollo de los lineamientos comunicacionales para la Franja Costera Bonaerense.

Imaginario sobre la costa	Públicos	Tensiones o desafíos	Oportunidades comunicacionales
La costa como espacio turístico y recreativo	Turistas, municipios turísticos, prestadores de servicios, comerciantes de playa, sector gastronómico	Presión urbana sobre playas y el sector de dunas y médanos, generación de residuos, uso intensivo del espacio en temporada alta	Promover campañas de sensibilización en torno al turismo responsable, el cuidado de playas y los ecosistemas costeros, la gestión de residuos y el uso sostenible del espacio litoral
La costa como espacio productivo	Pescadores artesanales, sector pesquero, actores portuarios, empresas vinculadas a actividades marítimas y logísticas	Presión sobre los recursos naturales, posibles conflictos entre usos productivos, recreativos y de conservación	Comunicar el valor estratégico de los recursos marinos y la importancia de su uso sostenible, promoviendo la corresponsabilidad entre sectores. Promover la pesca responsable, la gestión de los residuos y el respeto por los ecosistemas.

Imaginario sobre la costa	Públicos	Tensiones o desafíos	Oportunidades comunicacionales
La costa como ecosistema frágil	Organizaciones ambientales, comunidad científica, organismos de gestión ambiental, comunidad educativa	Necesidad de conservación frente a presiones urbanas y productivas, dificultades para traducir información científica a públicos amplios	Traducir el conocimiento científico en mensajes accesibles que visibilicen el valor ecológico de playas, médanos, humedales y estuarios. Comunicar los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos. Desarrollar campañas de “plástico cero” en las playas.

Mensajes y herramientas

Se propone un conjunto de **mensajes clave** orientados a:

- Visibilizar la importancia ecológica y social del sistema costero-marino
- Promover prácticas responsables en el uso del territorio
- Fortalecer la identidad y el sentido de pertenencia en torno al mar y la costa

Las herramientas comunicacionales podrán incluir:

- Campañas gráficas y digitales
- Materiales educativos
- Señalética costera
- Actividades participativas
- Contenidos para redes sociales y medios locales
- Contenidos educativos

Los mensajes estratégicos de la tabla 15 buscan traducir el conocimiento técnico sobre la dinámica y los desafíos de la FCB en contenidos accesibles para los distintos públicos, favoreciendo la comprensión social del territorio y promoviendo prácticas responsables en su uso y cuidado.

Tabla 15. Mensajes estratégicos y herramientas de comunicación identificadas en el marco del desarrollo de los lineamientos comunicacionales para la Franja Costera Bonaerense.

Mensaje estratégico	Público objetivo	Herramientas / soportes comunicacionales	Resultados esperados
La costa es un sistema natural dinámico que requiere cuidado y manejo responsable.	Turistas, visitantes, comunidad educativa, público general	Campañas gráficas en balnearios, cartelería interpretativa, contenidos para redes sociales, materiales educativos	Mayor comprensión pública de la dinámica natural de playas, dunas y ecosistemas costeros
Las playas, dunas y humedales costeros cumplen funciones clave para la protección del territorio.	Gobiernos locales, prestadores turísticos, comunidad educativa, organizaciones sociales y ambientales	Materiales de divulgación, infografías, talleres educativos, señalética costera	Mayor valoración social de los ecosistemas costeros y apoyo a medidas de conservación
El mar y sus recursos sostienen actividades productivas que requieren manejo sostenible.	Sector pesquero, pescadores artesanales, empresas vinculadas al mar, organismos públicos	Encuentros sectoriales, contenidos audiovisuales, campañas institucionales	Fortalecimiento de la corresponsabilidad en el uso sostenible de los recursos marinos
Las acciones cotidianas en la costa impactan directamente en la salud del mar.	Turistas, residentes, comerciantes, vendedores de playa, guardavidas	Campañas de sensibilización sobre residuos, señalética, redes sociales, acciones en temporada turística	Reducción de residuos en playas y mayor adopción de prácticas responsables
La costa bonaerense es parte del patrimonio natural y cultural de las comunidades locales.	Comunidades costeras, residentes permanentes, comunidad educativa	Actividades culturales y educativas, campañas de identidad costera, contenidos en medios locales	Fortalecimiento del sentido de pertenencia y de la valoración del territorio costero
El conocimiento científico es clave para la gestión sostenible de la costa	Comunidad científica y técnica, organismos públicos	Informes de divulgación, jornadas de intercambio, materiales de síntesis	Mejora en la articulación entre ciencia, gestión y comunicación

Articulaciones posibles con políticas públicas en ejecución

Se identificaron iniciativas y programas desarrollados por organismos públicos en distintos niveles de gobierno (nacional, provincial y municipal) que pueden articularse con la estrategia comunicacional propuesta. Se trata de programas de educación ambiental impulsados por el gobierno de la provincia de Buenos Aires; campañas de gestión de residuos, programas de turismo sostenible, iniciativas vinculadas al mar y la biodiversidad y programas municipales costeros, entre otros. Estas articulaciones permitirán potenciar recursos existentes, evitar superposiciones, fortalecer la coherencia de las políticas públicas vinculadas al territorio costero-marino, trabajar de manera sinérgica, aprovechar estructuras ya activas (educación, turismo, residuos, ciencia, etc.). En la Tabla 16 se exponen algunas de las posibles articulaciones relevadas.

La articulación con políticas públicas en ejecución permite potenciar los recursos institucionales disponibles, fortalecer la coherencia de los mensajes y ampliar el alcance territorial de las acciones comunicacionales vinculadas a la gestión costera. Campañas como "Eco Verano"[16], una iniciativa gratuita del Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires que ofrece actividades educativas, talleres de compostaje, juegos y limpiezas de playas en la costa bonaerense para promover la conciencia ambiental, durante la temporada de mayor afluencia turística (enero y febrero), el ciclo recorre localidades como San Bernardo, Santa Teresita y Monte Hermoso, fomentando la separación de residuos y la economía circular.

Asimismo la capacitación docente "Nuestra costa"[17], una iniciativa del Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires que ofrece formación docente sobre los ambientes costeros bonaerenses. Dicho curso, enfocado en la Educación Ambiental Integral, busca brindar herramientas para trabajar la biodiversidad y conservación en las aulas.

Desde el Instituto de Cultura de la provincia de Buenos Aires, se gestiona el Museo Mar, ubicado en la ciudad de Mar del Plata, un espacio de arte contemporáneo con el que pueden articularse muestras y encuentros vinculados al mar desde el arte.[18] Todas las iniciativas anteriormente expuestas valen como ejemplo de las articulaciones que aquí se proponen.

Seguimiento y evaluación

Se sugiere un esquema de seguimiento y evaluación que permita monitorear el desarrollo de las acciones comunicacionales y medir su impacto en relación con los objetivos planteados. Para ello se definen indicadores cualitativos y cuantitativos, vinculados tanto a la difusión de contenidos como a los niveles de participación y apropiación social de la información (Tabla 17).

[16] Empieza "Eco Verano en la Provincia" | Ministerio de Ambiente PBA
[17] Educación Ministerio de Ambiente
[18] Llega "Vidas submarinas" una muestra de arte y ciencia en el Museo Mar de Mar del Plata

Las acciones comunicacionales propuestas buscan fortalecer la comprensión social de la dinámica costero-marina, promover prácticas responsables en el uso del territorio y facilitar la articulación entre actores públicos, privados y comunitarios vinculados a la gestión del litoral. La presente sección y las recomendaciones que de ella se desprenden, constituyen un aporte significativo para la gestión de la comunicación en torno al mar bonaerense y sus costas. Su relevancia radica en la articulación entre el análisis teórico y la evidencia empírica recabada, lo que permite formular lineamientos sólidos, pertinentes y contextualizados. En este sentido, la propuesta no solo busca acompañar el desarrollo de programas y políticas públicas, sino también fortalecer su comunicación, contribuyendo a su visibilización, apropiación social y efectividad en el territorio.

Asimismo, la validación de las recomendaciones a partir de instancias participativas y del intercambio con actores involucrados refuerza su pertinencia y aplicabilidad. Este proceso no solo legitima los resultados obtenidos, sino que también enriquece la propuesta al incorporar saberes y experiencias diversas. De este modo, el informe se posiciona como una herramienta útil para la toma de decisiones, orientada a promover una comunicación más estratégica, inclusiva y eficaz en relación con las problemáticas y dinámicas del espacio costero bonaerense.

Tabla 16. Articulaciones posibles con políticas públicas vinculadas a la gestión costera.

Política/programa	Organismo responsable	Tipo de articulación comunicacional	Oportunidades
Programas de educación ambiental provincial	Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires	Incorporación de contenidos sobre ecosistemas costeros y marinos en materiales educativos y actividades escolares	Fortalecer la alfabetización ambiental sobre la costa bonaerense en la comunidad educativa
Estrategias de gestión de residuos y economía circular	Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires y municipios costeros	Campañas conjuntas sobre reducción de residuos en playas y residuos costero-marinos	Contribuir a la disminución de residuos en playas y a la sensibilización de turistas y residentes
Programas de turismo sostenible	Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la provincia de Buenos Aires/ municipios	Integración de mensajes de turismo responsable y cuidado de ecosistemas costeros en campañas turísticas	Promover prácticas turísticas compatibles con la conservación de playas y médanos
Iniciativas vinculadas al conocimiento del mar y la biodiversidad marina	Organismos de ciencia y técnica, universidades, programas nacionales vinculados al mar	Difusión pública de conocimiento científico y tecnológico sobre ecosistemas costeros y marinos	Acercar la información científica y tecnológica a la sociedad y fortalecer la cultura oceánica
Políticas locales de gestión costera	Municipios de la franja costera bonaerense	Articulación de campañas, señalética y actividades de sensibilización a escala local	Adaptar los mensajes a las realidades y problemáticas de cada localidad costera

Tabla 17. Fichas de acciones comunicacionales con seguimiento para la gestión costera. Fuente: elaboración propia.

Emisor	Mensaje	Acción comunicacional	Soportes / herramientas	Resultados esperados	Indicadores
Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires / organismos públicos	La costa bonaerense es un sistema natural dinámico que requiere cuidado y planificación	Campaña de sensibilización sobre la dinámica costera y la importancia de los ecosistemas playa-duna.	Redes sociales institucionales, cartelería en balnearios, infografías, materiales audiovisuales.	Mayor comprensión pública sobre el funcionamiento de los ecosistemas costeros.	Alcance de la campaña, cantidad de materiales difundidos, interacción en redes (likes, seguidores, reposteros, comentarios)
Organismos públicos provinciales y municipales	Las playas, dunas y humedales costeros cumplen funciones clave para la protección del territorio.	Desarrollo de materiales educativos y actividades de divulgación dirigidas a la comunidad educativa.	Guías didácticas, talleres escolares, contenidos digitales, material gráfico.	Mayor incorporación del conocimiento sobre ecosistemas costeros en ámbitos educativos.	Número de instituciones participantes, talleres realizados, materiales distribuidos.
Ministerio de Ambiente/municipios costeros	Las acciones cotidianas en la costa impactan en la salud del mar y las playas.	Campaña de concientización sobre residuos marino-costeros y turismo responsable.	Señalética costera, campañas en temporada turística, redes sociales, acciones en playas.	Reducción de residuos en playas y mayor adopción de prácticas responsables por parte de visitantes.	Cantidad de campañas implementadas, participación en acciones, monitoreo de residuos en playas.

Emisor	Mensaje	Acción comunicacional	Soportes / herramientas	Resultados esperados	Indicadores
Organismos de gestión y sector pesquero	El uso sostenible de los recursos marinos es clave para el futuro de las actividades productivas.	Espacios de diálogo y difusión dirigidos a actores vinculados a la pesca y actividades marítimas.	Encuentros sectoriales, materiales informativos, contenidos audiovisuales.	Mayor conocimiento sobre manejo sostenible de los recursos marinos y fortalecimiento del diálogo entre actores.	Número de encuentros realizados, actores participantes, materiales difundidos.
Municipios costeros/organismos culturales y educativos	La costa forma parte del patrimonio natural y cultural de las comunidades locales.	Actividades de divulgación y campañas de valorización del patrimonio costero.	Eventos comunitarios, campañas en medios locales, contenidos culturales y educativos.	Fortalecimiento del sentido de pertenencia y valoración del territorio costero.	Participación en actividades, alcance en medios locales, acciones realizadas.
Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires/organismos educativos	Conocer el mar y la costa es clave para valorar y cuidar los ecosistemas marino-costeros	Desarrollo de una juegoteca y biblioteca temática sobre el mar y la costa bonaerense destinada a escuelas, bibliotecas públicas y organizaciones sociales	Colección de libros infantiles y juveniles, juegos didácticos, materiales pedagógicos, guías para docentes, recursos audiovisuales	Fortalecimiento de la cultura oceánica y mayor acceso de niños y jóvenes al conocimiento sobre el Mar Argentino y la costa bonaerense	Cantidad de kits distribuidos, instituciones participantes, actividades educativas realizadas

Conclusiones generales

El desarrollo de los lineamientos de Manejo Costero Integrado (MCI) y Planificación Espacial Marina (PEM) para la Franja Costera Bonaerense constituye un paso significativo hacia la consolidación de un enfoque estratégico, territorial y multisectorial para la gestión del litoral provincial. El proceso permitió integrar información ambiental, social, productiva, climática e institucional, reconociendo que la zona costera constituye un espacio dinámico, sometido a presiones crecientes y atravesado por intereses diversos que requieren marcos de gobernanza robustos y mecanismos de coordinación sostenidos en el tiempo. En este contexto, el diagnóstico y análisis desarrollados a lo largo del presente documento representan una base sólida sobre la cual avanzar en políticas públicas orientadas a equilibrar conservación, desarrollo, usos del territorio y resiliencia ambiental.

El diagnóstico y análisis realizado en la sección I confirma la relevancia crítica de los ecosistemas costero-marinos como soporte de múltiples servicios ecosistémicos esenciales. La integridad de estos ecosistemas condiciona directamente la seguridad, la economía y el bienestar de las comunidades costeras. La FCB es también un territorio de intensa superposición de usos y actividades cuyas interacciones generan tanto sinergias como conflictos. El análisis espacial y funcional desarrollado permitió identificar incompatibilidades, tensiones emergentes y oportunidades de coexistencia. La FCB debe gestionarse como un sistema socioecológico altamente interdependiente, donde el componente biofísico y las dinámicas humanas se encuentran estrechamente acoplados. En este marco, el abordaje de las interacciones tierra-mar (LSI) constituye un componente estructurante para orientar decisiones en materia de MCI y PEM.

Asimismo, en la primera parte del documento aquí presentado se evidencia la coexistencia de problemáticas estructurales como la erosión costera, la contaminación, la presión generada por la litoralización, la degradación de hábitats críticos y la variabilidad asociada al cambio climático, junto con desafíos emergentes vinculados al turismo masivo, la expansión de infraestructura, la actividad portuaria, la pesca y el uso intensivo de espacios de alto valor ecosistémico. Del mismo modo, el proceso participativo desarrollado durante la elaboración del diagnóstico permitió identificar vacíos de información, fragmentación del conocimiento y necesidades de articulación interjurisdiccional, reforzando la importancia de avanzar hacia esquemas de gestión integrados, coordinados y basados en evidencia.

La incorporación de la dimensión marina a través de la PEM resulta especialmente relevante en un contexto donde el uso del espacio oceánico se intensifica, tanto por actividades tradicionales como por nuevos desarrollos productivos. La planificación espacial marina permite anticipar conflictos, orientar inversiones, proteger áreas de alto valor ecológico y garantizar que los usos presentes y futuros del mar se inserten en un marco de sostenibilidad ambiental y

seguridad jurídica. De este modo, la PEM complementa y potencia los objetivos del MCI, fortaleciendo una mirada integral del territorio costero-marino.

La caracterización de las variables atmosféricas y oceanográficas desarrollada en la Sección II evidencia que los procesos que estructuran la dinámica costera operan en múltiples escalas temporales y espaciales, desde eventos de alta frecuencia hasta tendencias de largo plazo. Variables como la temperatura del aire y del mar, las precipitaciones, el nivel del mar, el viento y el oleaje presentan tendencias y patrones de variabilidad que actúan de forma conjunta y no lineal sobre la FCB. La comprensión de estos procesos requiere abordajes integrados que articulen las dinámicas físico-ambientales con los ecosistemas operativos y los usos y actividades presentes en el territorio, dado que es en la interfase costero-marina donde los cambios físicos se traducen en efectos territoriales, ecológicos y socioeconómicos concretos.

El análisis realizado en la Sección II permitió identificar efectos observados en la FCB, tales como procesos erosivos sobre playas, dunas, acantilados y plataformas de abrasión, modificaciones en la dinámica hidrológica de ríos y arroyos costeros, así como impactos sobre actividades turísticas, infraestructura urbana y sistemas productivos localizados en áreas vulnerables. Asimismo, las proyecciones climáticas indican escenarios de continuidad e intensificación de estas tendencias, incluyendo aumento de temperaturas, incremento del nivel del mar, modificación de los regímenes de precipitación, mayor recurrencia de eventos extremos y cambios en los ecosistemas marinos y costeros asociados a procesos de acidificación y alteraciones oceanográficas. Estos escenarios refuerzan la necesidad de fortalecer el monitoreo, la producción de conocimiento científico-técnico, la formación de capacidades y la generación de espacios de articulación entre actores institucionales, científicos, productivos y comunitarios.

En este contexto, los lineamientos operativos de gestión desarrollados en la Sección III constituyen la traducción programática y territorial del diagnóstico socioecológico realizado para la FCB. La propuesta se estructura sobre el reconocimiento de la Franja Costera Bonaerense como un sistema socioecológico complejo e interdependiente, cuya sostenibilidad depende de la articulación entre conservación y restauración ecosistémica, ordenamiento territorial, regulación de usos y fortalecimiento institucional. La integración entre el MCI, la PEM y el enfoque de interacciones tierra-mar proporciona el soporte conceptual y metodológico que orienta los programas y proyectos formulados, permitiendo vincular de manera coherente los procesos ecológicos, las dinámicas territoriales y las actividades humanas que estructuran la FCB.

Los programas y proyectos formulados se articulan como componentes de una arquitectura operativa integrada, construida a partir de las presiones, conflictos, condiciones territoriales y oportunidades identificadas en las etapas diagnósticas. La propuesta adopta una lógica de gestión adaptativa, basada en la generación de información, el monitoreo continuo, la articulación interjurisdiccional y el fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales. Asimismo, la secuencia sugerida de implementación reconoce la necesidad de consolidar

proyectos fundacionales capaces de generar líneas de base, sistemas integrados de información y herramientas de evaluación que permitan sostener procesos de gestión costero-marina frente a escenarios ambientales y climáticos dinámicos.

La implementación efectiva de estos lineamientos requerirá fortalecer mecanismos de gobernanza capaces de sostener la coordinación entre niveles de gobierno, promover la participación de actores territoriales y garantizar continuidad institucional en el tiempo. En este sentido, se reconoce el rol estratégico de los municipios como actores centrales para la implementación de políticas costeras, dada su proximidad territorial y capacidad operativa para desarrollar acciones de planificación, vigilancia ambiental, participación comunitaria y protección de bienes naturales y culturales. El fortalecimiento de capacidades locales, junto con la consolidación de sistemas integrados de información y mecanismos permanentes de seguimiento y evaluación, constituye una condición esencial para avanzar hacia una gestión costero-marina basada en evidencia.

En este marco, la dimensión comunicacional emerge como un componente estratégico para acompañar los procesos de Manejo Costero Integrado y Planificación Espacial Marina. La comunicación ambiental no debe limitarse a la difusión de información técnico-científica, sino constituirse como una herramienta de construcción de sentido compartido, fortalecimiento de la participación social y articulación entre actores institucionales, productivos, científicos y comunitarios. En territorios complejos y dinámicos como la Franja Costera Bonaerense, avanzar hacia una gestión integrada requiere también comprender los imaginarios sociales que históricamente han moldeado la relación de las comunidades con el mar y la costa, reconociendo tanto su dimensión productiva y recreativa como su valor ecológico, cultural e identitario.

Asimismo, la incorporación del enfoque de cultura oceánica permite fortalecer la comprensión pública sobre la interdependencia entre las sociedades y los ecosistemas marino-costeros, promoviendo valores de cuidado, corresponsabilidad y sostenibilidad. En este sentido, el desarrollo de políticas costero-marinas integradas requerirá articular no solo herramientas técnicas y marcos institucionales sólidos, sino también estrategias de comunicación y educación ambiental capaces de traducir la complejidad del territorio en mensajes accesibles, participativos y socialmente significativos, favoreciendo procesos de apropiación social del conocimiento y construcción colectiva de resiliencia frente a los desafíos ambientales y climáticos presentes y futuros.

Finalmente, el presente trabajo permite concluir que la gestión integrada de la FCB como SSE constituye tanto una necesidad urgente frente a las presiones ambientales y territoriales actuales, como una oportunidad estratégica para construir un modelo de desarrollo costero más resiliente, equitativo y sostenible. La desigualdad social y económica profundiza la desigualdad climática: los sectores con mayores recursos poseen mayores capacidades de adaptación, mientras que las comunidades más vulnerables enfrentan mayores niveles de exposición frente a los riesgos derivados de la degradación ambiental y el cambio climático. En este marco, el desarrollo y la consolidación de una política pública costero-marina

integrada para la provincia de Buenos Aires requerirá sostener procesos de planificación, coordinación y gestión basados en evidencia científica, participación social y cooperación interinstitucional, orientados a fortalecer la resiliencia del sistema costero-marino y garantizar un desarrollo territorial más justo y sostenible frente a los desafíos ambientales presentes y futuros.

Referencias Bibliográficas

Abraham, E., del Valle, H. F., Roig, F., Torres, L., Ares, J. O., Coronato, F., y Godagnone, R. (2009). Overview of the geography of the Monte Desert biome (Argentina). *Journal of Arid Environments, 73*, 144–153.

Agardy, T., Davis, J., y Sherwood, K. (2011b). *Taking steps toward marine and coastal management* (Vol. 189).

Agardy, T., Notarbartolo di Sciara, G., y Christie, P. (2011a). *Mind the gap: Addressing the shortcomings of marine protected areas through large-scale marine spatial planning. Marine Policy, 35*(2), 226-232.

Agnolin, F., Lucero, S., Chimento, N., y Guerrero, E. (2016). *Mamíferos terrestres de la costa atlántica de Buenos Aires* (pp. 139–180). En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural* (1.ª ed., 656 pp.). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Ale, M. A., Simpson, S. D., y Radford, A. N. (2013). Noise negatively affects foraging and antipredator behaviour in shore crabs. *Animal Behaviour, 86*, 111–118.

Alfayate Blanco, J. M., González Delgado, M. N., Orozco Barrenetxea, C., Pérez Serrano, A., y Rodríguez Vidal, F. J. (2004). *Contaminación ambiental: Una visión desde la química*. Editorial Paraninfo.

Allega, L. (2013). Análisis de la dinámica de la temperatura superficial del mar a través del procesamiento de imágenes satelitales. Implicancia en la actividad biológica y comportamiento humano. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Alongi, D. M. (2015). The impact of climate change on mangrove forests. Current Climate Change Reports, 1(1), 30–39.

Alonso, G. M. (2004). Crustáceos anfípodos. En E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (pp. 169–178). INIDEP.

Alonso, G., Codignotto, J. O., Bacino, G. L., y Dragani, W. C. (2021). Variabilidad espacio-temporal de la erosión/acreción en las playas del nordeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista Geográfica de Chile Terra, Instituto Geográfico Militar.

Alonso, G., Dragani, W., y Pérez, I. (2018). The role of meteorological tsunamis on beach erosion in the Buenos Aires coast: some numerical experiments. Coastal Engineering Journal, 60(3): 299–307.

Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1–3), 19–31.

Alyokhin, A., Baker, M., Mota-Sanchez, D., Dively, G., y Grafius, E. (2008). *Colorado potato beetle resistance to insecticides*. American Journal of Potato Research, 85, 395–413.

Anderies, J., Janssen, M., y Ostrom, E. (2004). A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society, 9*(1), 18.

American Psychological Association. (2017). *Mental health and our changing climate: Impacts, implications, and guidance*.

Arias, A. H., Ronda, A. C., Oliva, A. L., y Marcovecchio, J. E. (2019). Evidence of microplastic ingestion by fish from the Bahía Blanca Estuary in Argentina, South America. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 102*(6), 750–756.

Arnell, N. W., Lowe, J. A., Bernie, D., Nicholls, R. J., Brown, S., Challinor, A. J., y Osborn, T. J. (2019). The global and regional impacts of climate change under representative concentration pathway forcings and shared socioeconomic pathway socioeconomic scenarios. Environmental Research Letters, 14(8): 084046.

Arturi, M. F. y Goya, J. F. (2004). Estructura, dinámica y manejo de los talares del noreste de Buenos Aires. En M. F. Arturi, J. L. Frangi y J. F. Goya (Eds.), *Ecología y manejo de los bosques de Argentina*. La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Arturi, M., Torres Robles, S. S., Herrera Santángelo, R., UNLP, FCAyF, y CFI. (2011). *Proceso de ordenación territorial de los recursos naturales renovables del Monte y Espinal de la provincia de Río Negro*. Buenos Aires, Argentina: Consejo Federal de Inversiones.

Athor, J., y Celsi, C. E. (2016). *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural* (1.ªed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Auer, A., Maceira, N., y Mikkelsen, C. (2019). El proceso de agriculturización en territorios con diferente matiz ecológico productiva. El caso de la cuenca Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista de Geografía Norte Grande, (72), 27-53.

Austrich, A., Mapelli, F. J., Mora, M. S., y Kittlein, M. J. (2019). *Ctenomys australis*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: http://cma.sarem.org.ar.

Bacino, G., Alonso, G., Billet, C., Dragani, W., Bedmar, J., y Farenga, M. (2023). Assessing the morphological evolution of a breakwater-protected sandy beach by means of UAV surveys at Mar del Plata, Argentina. Journal of South American Earth Sciences, 127: 104379.

Baker-Austin, C. et al., 2013: Emerging Vibrio risk at high latitudes in response to ocean warming. Nature Climate Change, 3(1), 73–77, doi:10.1038/nclimate1628.

Bala, L. O., Hernández, M. A., y Musmeci, L. R. (2009). *Humedales costeros y aves playeras migratorias* (119 pp.).

Baladrón, A. V., Bó, M. S., Cavalli, M., y Martínez, G. (2012). Comparación de la dieta de dos especies de rapaces ornitófagas, el halcón peregrino (*Falco femoralis*) y el vari (*Circus cinereus*), en la región pampeana de Argentina. *Boletín Chileno de Ornitología, 18*, 62–67.

Baldi, G., Houspanossian, J., Murray, F., Rosales, A. A., Rueda, C. V., y Jobbágy, E. G. (2015). Cultivating the dry forests of South America: Diversity of land users and imprints on ecosystem functioning. *Journal of Arid Environments*, 123,

Baldoni, A., Molinari, G. N., Reta, R., y Guerrero, R. A. (2015). Atlas de temperatura y salinidad de la plataforma continental del Atlántico sudoccidental: Períodos cálido y frío. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).47–59.

Ballari, S. A., Cirignoli, S., Winter, M., Cuevas, M. F., Merino, M. L., Monteverde, M., Barrios-García, M. N., Sanguinetti, J., Lartigau, B., y Kin, M. S., y Relva, M. A. (2019). *Sus scrofa*. En SAyDS–SAREM (Eds.), *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina* (Versión digital).

Barbini, S. A., Cousseau, M. B., y Figueroa, D. E. (2015). Lista de peces cartilaginosos (tiburones, rayas y quimeras: Chondrichthyes) almacenados en la Colección Ictiológica del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). *Historia Natural, 5*(1), 5–19.

Barragán Muñoz, J. M. (2003). *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas* (305 pp.). Universidad de Cádiz.

Barragán Muñoz, J. M. (2014). *Política, gestión y litoral: Nueva visión de la gestión integrada de áreas litorales* (206 pp.). Editorial Tébar Flores, S. L.

Barragán Muñoz, J. M., y de Andrés, M. (2016). Aspectos básicos para una gestión integrada de las áreas litorales de España: Conceptos, terminología, contexto y criterios de delimitación. *Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management, 16*(2), 171-183. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388346765005

Barros, V., Doyle, M., y Camilloni, I. (2005). Potential impact of climate change in the Plata Basin. Water and Energy Abstracts, 15(3).

Bastida, R. (2004). Crustáceos isópodos. En E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (pp. 169–178). INIDEP.

Bastida, R., Rodríguez, D., Secchi, E., y da Silva, V. (2007). *Mamíferos Acuáticos de Sudamérica y Antártida*. Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires, Argentina.

Bastida, R., y Rodríguez, D. (1994). Hallazgo de un apostadero estacional de lobos marinos de dos pelos (*Arctocephalus australis*), en bajos fondos frente a la costa de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). En *Anales de la Cuarta Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur* (pp. 1–22).

Bastida, R., y Rodríguez, D. (2009). *Mamíferos Marinos de Patagonia y Antártida*. Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires, Argentina.

Bava, J. (2004). *Metodologías de procesamiento de imágenes NOAA-AVHRR y su utilización en aplicaciones oceanográficas y biológico-pesqueras en el Atlántico Sudoccidental* (Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires). 215 pp.

Becherucci, M. E., Benavides, H. R., y Vallarino, E. A. (2014). Effect of taxonomic aggregation in macroalgae assemblages in a rocky shore of Mar del Plata, Argentina, Southwest Atlantic Ocean. *Thalassas, 30*(1), 9–20.

Bennie, J., Davies, T. W., Cruse, D., y Gaston, K. J. (2016). Ecological effects of artificial light at night on wild plants. *Journal of Ecology, 104*, 611–620.

Benseny, G. C. (2011). *La zona costera como escenario turístico: Transformaciones territoriales en la costa atlántica bonaerense, Villa Gesell (Argentina)* (Tesis doctoral). Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

Berasain, G., Remes Lenicov, M., y Colautti, D. (2000). *Laguna Salada Grande, Partidos de General Madariaga y General Lavalle. Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos* (Informe Técnico N°27). Dirección de Desarrollo Pesquero, Ministerio de Asuntos Agrarios de Buenos Aires.

Berghoff, C. F., y Epherra, L. (2024). *Sistema de los carbonatos y acidificación oceánica: procesamiento de la información adquirida y aporte de datos al indicador 14.3.1 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 14* (Informe de

Asesoramiento y Transferencia No. 24). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Bergmann, M., Gutow, L., y Klages, M. (2015). *Marine anthropogenic litter*. Springer International Publishing.

Berkes, F. y Folke, C. (1998). Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. En F. Berkes y C. Folke (Eds.), *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience* (pp. 1–26). Cambridge University Press.

Berkes, F., Colding, J., y Folke, C. (2003). *Introduction*. En F. Berkes, J. Colding y C. Folke (Eds.), *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change* (pp. 1–29). Cambridge University Press.

Berón, M. P. (2019). Austral Flamingo (*Phoenicopterus chilensis*) sustaining an injury derived from recreational fishing gear. *International Journal of Scientific Research, 8*, 382–386.

Berón, M. P., y Favero, M. (2009). Mortality and injuries of Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) individuals associated with sport fishing activities in Mar Chiquita coastal lagoon, Buenos Aires Province. *El Hornero, 24*, 99–102.

Berón, M. P., y Seco Pon, J. P. (2021). Fishing-gear related injuries and mortality of seabirds in coastal areas of southwestern Atlantic, Argentina. *Marine Ornithology, 49*, 321–327.

Bértola, G. (2006). Morfodinámica de playas del sudeste de la provincia de Buenos Aires (1983 a 2004). Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Análisis. 31- 57 pp.

Bértola, G. R., Cortizo, L., y Isla, F. I. (2009). Dinámica litoral de la costa de Tres Arroyos y San Cayetano, Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *64*(4), 657–671.

Bértola, G. R., Farenga, M., Cortizo, L., y Isla, F. I. (1999). Dinámica morfológica de las playas de Villa Gesell (1994–1996), provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *54*(1), 23–35.

Bertola, G. R., Farenga, M., Taverna, B., Antenucci, D., y del Río, J. L. (2021). Riesgo geomorfológico de médanos migrantes: minimización mediante la extracción de áridos en Arenas Verdes, municipio de Lobería (Buenos Aires). Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, 47: 31–42.

Bértola, G. R., Isla, F. I., y Merlotto, A. (2017). Geoconservación y manejo de las dunas costeras bonaerenses. *Revista Universitaria de Geografía*, *26*(2), 7-35.

Bértola, G. R., y Cortizo, L. C. (2005). Transporte de arena en médanos litorales activos y colgados del sudeste de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 60(1): 174–184.

Bertonatti, C., y Perez, L. E. (2016). Turismo en las costas bonaerenses: entre el desarrollo que destruyó y el progreso que conservará. 472-486. En: Athor, J., y Celsi, C. E. (Eds.). La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 656 pp.

Bilenca, D., y Miñarro, F. (2004). *Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVPs) en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil*. Fundación Vida Silvestre Argentina.

Billet, C., Bacino, G., Alonso, G., y Dragani, W. (2023). Shoreline temporal variability inferred from satellite images at Mar del Plata, Argentina. Water, 15(7): 1299.

Bird, E. C. F. (2008). *Coastal geomorphology: An introduction*. Wiley.

Blair, R. B. (1996). Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications, 6*(2), 506–519.

Block, C. (2014). Selección de hábitat a escala de paisaje y microhábitat en lagartijas arenícolas. Herramientas para el manejo sustentable del ecosistema dunícola costero de la provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral, UNMDP. Mar del Plata, Buenos Aires.

Block, C., Isacch, J. P., Quiroz Londoño, M., y Sottile, G. (2024). ImpaCT.AR 33: Planificación Integral del frente costero del partido de Lobería: desarrollo de un prototipo regional. Prospección aérea de la costa del partido de Lobería mediante imágenes satelitales y análisis preliminar de la composición del paisaje. Informe Técnico solicitado por el Municipio de Lobería. *Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°25 (UNMDP-CONICET)*. 3 pp.

Bó, M. S., Baladrón, A. V., y Biondi, L. M. (2007). Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. Hornero 22:97-115.

Bogan, S., y Bauni, V. (2016). Peces de los ríos y arroyos que desaguan en las costas bonaerenses. En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural* (pp. 252-269). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Bóo, R. M., Peláez, D. V., Bunting, S. C., Mayor, M. D., y Elía, O. R. (1997). Effect of fire on woody species in central semi-arid Argentina. *Journal of Arid Environments, 35*, 87–94.

Boraso de Zaixso, A. (2013). *Elementos para el estudio de las macroalgas de Argentina*. Universitaria de la Patagonia.

Boscarol, N., Fulquet, G., y Preliasco, S. (2016). *Aportes para una Estrategia Federal en Manejo Costero Integrado: Estado de la gestión costera en el Litoral Atlántico Argentino* (1.ªed.). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. ISBN 978-987-46523-0-0.

Brendel, A. S., Ferrelli, F., de Uribe Echeverría, M. F., Piccolo, M. C., y Perillo, G. M. E. (2022). Procesamiento de datos satelitales ópticos y de radar para la detección de cambios morfométricos: el caso de la desembocadura del río Sauce Grande (Argentina). *Revista Caminhos de Geografia, 23*(86), 85–94. https://doi.org/10.14393/RCG238658189

Bruno, P. A., y Lemme, A. D. (2010). Turismo, territorio y paisaje en la costa bonaerense argentina: 1920–1940. *Estudios y Perspectivas en Turismo, 19*(1)

Brussaard, L., de Ruiter, P. C., y Brown, G. G. (2007). *Soil biodiversity for agricultural sustainability.* Agriculture, Ecosystems & Environment, 121(3), 233–244.

Bruun, P. (1954). Coast erosion and the development of beach profiles (Vol. 44). US Beach Erosion Board.

Buratti, C. C. (coord.). (2020). Cambio climático en el Mar Argentino: tendencias, impactos y medidas de adaptación. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Bushnell, M. (2019). Manual for real-time quality control of in-situ surface wave data: A guide to quality control and quality assurance of in-situ surface wave observations (Version 2.1) [Endorsed practice].

Bustos, M. L., Perillo, G. M. E., y Piccolo, M. C. (2016). Dinámica de perfiles de playa en zonas con médanos frontales modificados en Pehuen Co (Argentina). Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis, 23(2): 133–149.

Cabral, V., Zulaica, M. L., y García, G. O. (2024). La Reserva de Mar Chiquita: controversias ambientales y provisión de servicios ecosistémicos. *Boletín geográfico*, *46*. http://id.caicyt.gov.ar/ark://fkkwpwgfv

Cabrera, A. (1968). *Flora de la Provincia de Buenos Aires* (Colección INTA, Tomo IV, Parte I). Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Cabrera, A. (1976). *Regiones fitogeográficas argentinas*. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, 2*(1), 1–18.

Cabrera, A. L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. En L. R. Parodi (Ed.), *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería* (2.ª ed., Vol. 2, pp. 1–85). Editorial Acmé.

Cabrera, M. E. (2020). *Tortugas de la Provincia de Buenos Aires*. Asociación Patrimonio Natural.https://patrimonionatural.org.ar/wp-content/uploads/2025/01/Tortugas-de-Buenos-Aires-2.pdf?utm_source

Callaham, M. A. y Stanturf, J. A. (2021). *Soil ecology and restoration science* (pp. 39–62). En *Soils and Landscape Restoration*. Elsevier. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-813193-0.00002-3

Caminade, C., Kovats, S., Rocklöv, J., Tompkins, A. M., Morse, A. P., Colón-González, F. J., Stenlund, H., Martens, P., y Lloyd, S. J. (2014). Impact of climate change on global malaria distribution. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(9), 3286–3291

Caminade, C., Medlock, J. M., Ducheyne, E. I., McIntyre, K. M., Leach, S., Baylis, M., y Morse, A. P. (2012). Suitability of European climate for the Asian tiger mosquito Aedes albopictus: Recent trends and future scenarios. Journal of the Royal Society Interface, 9, 2708–2717.

Camiolo, M. D., Verón, E. M., y Allega, L. (2021). *Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado y Planificación Marina Espacial de la Zona Marina Atlántica y del Río de la Plata* (210 pp.). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina.

Camiolo, M. D., Verón, E., Echevarría, L., Allega, L., Socrate, J., García, M., y Jaureguizar, A. J. (2025). La pesca artesanal como sistema socioecológico: aportes del conocimiento local en el sudoeste bonaerense. *Revista Universitaria de Geografía, 34*(2), 135–161.

Camiolo, M. D., Verón, E. M., Socrate, J., García, M., Allega, L., y Jaureguizar, A. J. (2025). Dimensiones socioeconómicas de la pesca artesanal costera en el sudoeste bonaerense: Un aporte a la sostenibilidad. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis, 61*(3), 194–211.

Camiolo, M. D., Verón, E. M., Socrate, J., Allega, L., García, M. C., y Jaureguizar, A. J. (2023). Percepción de los pescadores artesanales sobre los problemas ambientales y socioeconómicos de su actividad en el sudoeste bonaerense. *Contribuciones Científicas GÆA, 35*(2), 7–1.

Campanini, C. D., Cabral, V. N., García, G. O. (2024). *Sustentabilidad de la actividad ganadera en la Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito*. Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N° 35 (UNMdP-CONICET). 12pp. ISSN 2796-9088

Canals, G. R. (2000). *Mariposas bonaerenses*. Buenos Aires: Editorial LOLA.

Cao, L. M., y Darrigran, G. A. (2016). *Invertebrados marinos del litoral bonaerense*. En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: Naturaleza y Patrimonio Cultural* (pp. 432-456). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Carozza, C. R. (2010). Pesquería comercial de corvina rubia en Argentina. Frente Marítimo, vol. 21, 15-22.

Carozza, C. R. (2012). Estructura y dinámica poblacional de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1823) del extremo sur de su distribución (Pcia. Buenos Aires, Argentina). Tesis Doctorado. UNMDP. https://www.oceandocs.org/handle/1834/6825

Carozza, C., Navarro, L., Jaureguizar, A. J., Lasta, C. A., y Bertolotti, M. B. (2001). Asociación íctica costera Bonaerense "Variado Costero". Informe I. Informe Interno Técnico. INIDEP, 38(01), 1-28.

Carretero, S. (2011). Comportamiento hidrológico de las dunas costeras en el sector nororiental de la provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Carretero, S. C., Braga, F., Kruse, E. E., y Tosi, L. (2014). *Temporal analysis of the changes in the sand-dune barrier in the Buenos Aires Province, Argentina, and their relationship with the water resources*. *Applied Geography*, 54, 169-181. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.08.004

Carretero, S. C., Dapeña, C., y Kruse, E. E. (2013). *Hydrogeochemical and isotopic characterisation of groundwater in a sand-dune phreatic aquifer on the northeastern coast of the province of Buenos Aires, Argentina*. *Isotopes in Environmental and Health Studies*, 49(3), 399-419. https://doi.org/10.1080/10256016.2013.776557

Casas, R. R., y Albarracín, G. F. (Comps.). (2015). *El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina*. Fundación Ciencia, Educación y Cultura (FECIC).

Celsi, C. (2013). Cambios estacionales en la vegetación nativa de las dunas costeras en la Pampa Austral (Coronel Dorrego, Buenos Aires). *Historia Natural, 3*(1), 31–46.

Celsi, C. (2014). *Protagonistas de la costa pampeana: Las dunas costeras*. *Revista Aves Argentinas*, 40, 6-15.

Celsi, C. (2016). La vegetación de las dunas costeras pampeanas (pp. 116–138). En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural* (1ª ed., 656 pp.). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Celsi, C. E. (2011). Dune ecosystems of the southern Pampean coast (Argentina): An insight into floristic diversity, ecology and conservation (pp. 1–22). En C. D. Galvin (Ed.), *Sand dunes: Ecology, geology and conservation*. Nova Publishers.

Celsi, C. E., y Monserrat, A. L. (2008a). La vegetación dunícola en el frente costero de la Pampa Austral (partido de Coronel Dorrego, Buenos Aires). *Multequina, 17*, 73–92.

Celsi, C. E., y Monserrat, A. L. (2008b). Vascular plants, coastal dunes between Pehuen-Co and Monte Hermoso, Buenos Aires, Argentina. *Check List, 4*(1), 37–46

Cenizo, M. M. (2011). Las sucesiones sedimentarias continentales expuestas en Centinela del Mar, provincia de Buenos Aires, Argentina (Pleistoceno Inferior-Holoceno). *Estudios Geológicos*, *67*(1), 21–39.

Ceraulo, M., Sal Moyano, M. P., Bazterrica, M. C., Hidalgo, F. J., Papale, E., Grammauta, R., Gavio, M. A., Mazzola, S., y Buscaino, G. (2020). Spatial and temporal variability of the soundscape in a Southwestern Atlantic coastal lagoon. *Hydrobiologia*, 1–23.

Chapin, F. S., Folke, C. y Kofinas, G. P. (2009a). *A framework for understanding change*. En *Principles of ecosystem stewardship*. Springer.

Chapin, F. S., Kofinas, G. P., Folke, C. y Chapin, M. C. (2009b). *Principles of ecosystem stewardship: Resilience-based natural resource management in a changing world*. Springer Science & Business Media.

Chapman, L. (2007). Transport and climate change: A review. *Journal of Transport Geography, 15*(5), 354–367.

Chapman, L., 2007. Transport and climate change: A review. J. Transp. Geogr.15, 354-367.

Chapra, S. C., Boehlert, B., Fant, C., Bierman, V. J., Jr., Henderson, J., Mills, D., Mas, D. M. L., Rennels, L., Jantarasami, L., Martinich, J., Strzepek, K. M., y Paerl, H. W. (2017). Climate change impacts on harmful algal blooms in U.S. freshwaters: A screening-level assessment. Environmental Science & Technology, 51(16): 8933–8943.

Chen, W., Chen, K., Kuang, C., Zhu, D. Z., He, L., Mao, X., Liang, H., y Song, H. (2016). Influence of sea level rise on saline water intrusion in the Yangtze River Estuary, China. Applied Ocean Research, 54, 12–25.

Chidichimo, M. P., Martos, P., Allega, L., Berghoff, C., Bianchi, A. A., Cozzolino, E., Dogliotti, A. I., Dragani, W. C., Fenco, H., Fiore, M., Guerrero, R., Isla, F. I., Kahl, C. L., Luz Clara Tejedor, M., Maenza, R. A., Osiroff, A. P., Prario, B. E., Risaro, D. B., Saurral, R. I., y Scardilli, A. S. (2022). Sección 2: Cambios físicos y geoquímicos en el Océano Atlántico Sudoccidental. En C. C. Buratti, M. P. Chidichimo, F.

Cortés, S. Gaviola, P. Martos, L. Prosdocimi, D. Seitune y E. Verón (Eds.), *Estado del conocimiento de los efectos del cambio climático en el Océano Atlántico Sudoccidental sobre los recursos pesqueros y sus implicancias para el manejo sostenible* (pp. 27–81). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Clark, C. W., Ellison, W. T., Southall, B. L., Hatch, L., Van Parijs, S. M., Frankel, A., y Ponirakis, D. (2009). Acoustic masking in marine ecosystems: Intuitions, analysis, and implication. *Marine Ecology Progress Series, 395*, 201–222.

Clark, R. B., Frid, C., y Attrill, M. (1989). *Marine pollution* (Vol. 4). Clarendon Press.

Clemens, J., Aufderheide, J., y Ronacher, B. (2017). Relative weighting of acoustic information during mating decisions in grasshoppers indicates signatures of sexual selection. *Journal of Comparative Physiology A, 203*, 891–901.

Codignotto, J. O. (1997). Geomorfología y dinámica costera. En *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, 1* (pp. 89-105).

Codignotto, J. O. (2009). Incremento de la erosión en la costa atlántica argentina y el calentamiento global. pp. 25-30.

Codignotto, J. O., Dragani, W. C., Martín, P. B., Simionato, C. G., Medina, R. A., y Alonso, G. (2012). Wind-wave climate change and increasing erosion in the outer Río de la Plata, Argentina. *Continental Shelf Research*, *38*, 110–116.

Coe, J. M., y Rogers, D. (1997). *Marine debris: Sources, impacts and solutions*. Springer-Verlag.

Colaninno, N., y Roca, J. (2008). Modelli di urbanizzazione costiera: Morfologia e complessità strutturale, una scala urbana e territoriale, nella Regione Metropolitana di Barcellona. En: ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno arquitectura, ciudad y entorno, 3 (7). 273-293 pp.

Colombani, N., Osti, A., Volta, G., y Mastrocicco, M. (2016). Impact of climate change on salinization of coastal water resources. Water Resources Management, 30(7), 2483–2496.

Colombo, J. C., Barreda, A., Cappelletti, N., Migoya, C., y Skorupka, C. (2003). *Contaminantes orgánicos en aguas y sedimentos de afluentes del litoral argentino*. En *V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar*, Mar del Plata.

Colonello, J. H. (2009). *Ecología reproductiva de tres batoideos (Chondrichthyes): Atlantoraja castelnaui (Rajidae), Rioraja agassizi (Rajidae) y Zapteryx brevirostris (Rhinobatidae). Implicancias de distintas estrategias adaptativas en un escenario de explotación comercial intensiva* (Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Litoral). Argentina.

Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI). (1985). Manual on sea level measurement and interpretation. Volume I: Basic procedures.

Comisión técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM) (2023). Estado de los recursos pesqueros administrados por la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Serie Publicación Especial. CTMFM, N°3, 141 pp.

Comisión Técnica Mixta del Río de la Plata (CTMFM) (2018). Plan de Acción Regional para la conservación y pesca sustentable de los condrictios del Área del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo. CTMFM. Publicaciones Ocasionales. 144. VI pp.

Comte, L., y Grenouillet, G. (2013). Do stream fish track climate change? Assessing distribution shifts in recent decades. Ecography, 36(11): 1236–1246.

Contador, T., Kennedy, J., Ojeda, J., Feinsinger, P., y Rozzi, R. (2014). Ciclos de vida de insectos dulceacuícolas y cambio climático global en la ecorregión subantártica de Magallanes: investigaciones ecológicas a largo plazo en el Parque Etnobotánico Omora, Reserva de Biosfera Cabo de Hornos (55°S). Bosque (Valdivia), 35(3): 429–437.

Copernicus-GlobColour. (s. f.). E.U. Copernicus Marine Service Information (CMEMS). Marine Data Store (MDS). https://doi.org/10.48670/moi-00281

Cortés, F., Jaureguizar, A. J., Menni, R. C., y Guerrero, R. A. (2011). Ontogenetic habitat preferences of the narrownose smooth-hound shark, *Mustelus schmitti*, in two Southwestern Atlantic coastal areas. *Hydrobiologia, 661*(1), 445–456.

Cortés, F., Pérez, M., Hozbor, N., y Colonello, J. (2023). Tendencia de la densidad anual de gatuzo en campañas de investigación costeras y de altura (34-48°s). Informe de Investigación INIDEP N°104. 29 pp.

Cortizo, L. (2010). Los médanos del Partido de San Cayetano y Tres Arroyos, Buenos Aires. En F. I. Isla y C. A. Lasta (Eds.), *Manual de manejo costero para la Provincia de Buenos Aires* (pp. 183–196). Mar del Plata: EUDEM.

Cortizo, L. C. (2005). Morfodinámica de playas del sudeste de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *60*(4), 629-640.

Cousseau, M. B., Barbini, S. A., y Figueroa, D. E. (2012). *The presence of southern fishes in the Argentinian continental shelf and adjacent areas. Marine Biodiversity, 42*(1), 73–78.

Cousseau, M. B., Marchesi, M. C., Figueroa, D. E., Díaz de Astarloa, J. M., y González Castro, M. (2011). *Relación íctica entre la laguna costera Mar Chiquita y el mar adyacente*. Historia Natural, 2, 1–11. ISSN 0326-1778 / 1853-6581.

Cremer, M. J., Prado, J., Chup, H., Kolesnikovas, C. K. M., Tavares, M., Del Rio Do Valle, R., Denuncio, P., Rosenthal, A., Rodriguez-Heredia, S., Zapata, M. F., Ott, P. H., Barbosa, C., Volkmer de Castillo, P., Domit, C., Estima, S., Colosio, A. C., Maranho, A., Fallabrino, A., Vevez-Rubio, G., Laporta, P., Valdivia, M., Jimenez, S., y Barreto, A. S. (2022). Long-term patterns of franciscana strandings throughout its distribution. En P. C. Simoes-Lopez y M. Cremer (Eds.), *The Franciscana Dolphins: On the Edge of Survival*. Academic Press.

Crespo, E. A., Arias, M., Sueyro, N., Grandi, M. F., y Coscarella, M. A. (2022). *Informe final con la estimación de la abundancia de franciscana en la Provincia de Buenos Aires* (21 p.). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; FAO; FMAM.

Croce, M. E. (2013). *Bioecología de la comunidad de macroalgas bentónicas de los arrecifes de ostras en Bahía Anegada (Buenos Aires): Potencialidades de explotación y cultivo algal* (Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur). https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/2469/Tesis%20M.%20Emilia%20Croce.pdf?isAllowed=y&sequence=1

Cuartas, E. I. (2004). Esponjas. En E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (pp. 169–178). INIDEP.

Curtis, H., y Barnes, N. S. (2021). *Biología: en contexto social* (8.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.

D'Onofrio, E., Fiore, M., y Mediavilla, D. (2006). Evolución de las ondas de tormenta en Mar del Plata durante el período 1956–2005. Resúmenes de las VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar y XVI Coloquio de Oceanografía IAPSO, 164.

Dadon, J. R. (2002). El impacto del turismo sobre los recursos naturales costeros en la costa pampeana. En J. R. Dadon y S. D. Matteucci (Eds.), *El turismo en los sistemas naturales costeros: impactos y alternativas de manejo* (pp. 101–121). Editorial Universitaria de Buenos Aires (Eudeba).

Dadon, J. R. (2005). Changes in the intertidal community structure after a mass mortality event in sandy beaches of Argentina. *Contributions to Zoology, 74*(1–2), 27–39.

Dadon, J. R., Boscarol, N., Monti, A. J. A., García, M. C., Verón, E. M., de Haro, J. C., Fèvre, R., Beltrán, V. J., Raimondo, A. M., Lara, A. L. y Lasta, C. A. (2019). *Manejo Federal de la Zona Costera Argentina. Costas, 1* (núm. especial), 1–22. https://doi.org/10.26359/costas.e101

Dadon, J. R., y Matteucci, S. D. (2006). Patrones de desarrollo costero en la provincia de Buenos Aires, Argentina. En S. D. Matteucci (Ed.), *Crecimiento urbano y sus*

consecuencias sobre el entorno rural: el caso de la ecorregión pampeana (pp. 251–278). Orientación Gráfica Editora.

Dassis, M., Farenga, M., Bastida, R., y Rodríguez, D. (2012). At-sea behavior of South American fur seals: Influence of coastal hydrographic conditions and physiological implication. *Mammalian Biology*, *77*(1), 47–52.

Davies, T. W., Bennie, J., Inger, R., Ibarra, N. H., y Gaston, K. J. (2013). Artificial light pollution: Are shifting spectral signatures changing the balance of species interactions? *Global Change Biology, 19*, 1417–1423.

De Francesco, C. G., Hassan, G. S., Stutz, S., Sánchez Vuichard, G., y Tonello, M. S. (2022). Las lagunas pampeanas del sureste bonaerense: Una historia de 12.000 años. *Ciencia Hoy*, *31*(183), 35-40.

Dean, R. G., y Dalrymple, R. A. (2001). Coastal processes with engineering applications. Cambridge University Press.

Debusschere, E., Hostens, K., Adriaens, D., Ampe, B., Botteldooren, D., De Boeck, G., y Vincx, M. (2016). Acoustic stress responses in juvenile sea bass *Dicentrarchus labrax* induced by offshore pile driving. *Environmental Pollution, 208*, 747–757.

Defeo, O., y Cardoso, R. S. (2002). Beach ecology in South America: The role of *Emerita brasiliensis* (Decapoda: Hippidae) in sandy beach ecosystems. *Journal of Coastal Research, 18*(3), 496–506.

Delgado, A. L., Vitale, A. J., Perillo, G. M., y Piccolo, M. C. (2012). Preliminary analysis of waves in the coastal zone of Monte Hermoso and Pehuén Co, Argentina. Journal of Coastal Research, 28(4): 843–852.

Denuncio, P., Paso Viola, N., Cáceres-Saez, I., Cappozzo, L., Rodríguez, D., y Mandiola, A. (2019). *Pontoporia blainvillei*. En SAyDS–SAREM (Eds.), *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*. http://cma.sarem.org.ar

Denuncio, P., Padula, A., Mandiola, M. A., Giardino, G., Rodriguez, D., y Machovsky-Capuska, G. E. (2023). Milk composition and fatty acids profile in two coastal odontocete species from Argentina, southwest Atlantic Ocean. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*.

Di Giulio, R. T., y Hinton, D. E. (2008). *The toxicology of fishes*. CRC Press.

Díaz de Astarloa, J. M. (2010). Presencia y vaivenes de la pesca artesanal en el Partido de la Costa (Provincia de Buenos Aires, Argentina). En E. del Acebo Ibáñez y H. Gunnlaugsson (Eds.), *La circumpolaridad como fenómeno sociocultural: Pasado, presente, futuro* (pp. 83–97). Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, CICLOP.

Díaz Merlano, J.M y Jiménez Ramón, J.A. (2021). ¿De quién es el mar? En: Planificación Espacial Marina: conceptos, principios y guía metodológica (J.M. Díaz Merlano y J.A. Jiménez Ramón, Eds.). Fundación MarViva, Bogotá, Colombia. pp. 12-18

Díaz-Jaramillo, M., Laitano, M. V., Gonzalez, M., y Miglioranza, K. S. B. (2018). Spatiotemporal trends and body size differences of OCPs and PCBs in *Laeonereis culveri* (Polychaeta: Nereididae) from Southwest Atlantic estuaries. *Marine Pollution Bulletin, 136*, 107–113.

Dirección de Actividades Pesqueras y Acuicultura (DAPA). (2018). *Laguna Salada Grande, partidos de General Madariaga y General Lavalle: Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos* (Informe Técnico N°180). Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires. http://www.maa.gba.gov.ar/pesca1/images/archivos/informes_biologicos/continentales/180_lagunasaladagrande.pdf

Dogliotti, A. I., Ruddick, K. G., Nechad, B., Doxaran, D., y Knaeps, E. (2015). A single algorithm be used to retrieve turbidity from remotely sensed data in all coastal and estuarine waters. Remote Sensing of Environment, 156: 157–168.

D'Onofrio, E. E., Fiore, M. M., y Pousa, J. L. (2008). Changes in the regime of storm surges at Buenos Aires, Argentina. Journal of Coastal Research, 24: 260–265.

Dos Santos, E. P., y S. M. Fiori. (2010). Primer registro sobre la presencia de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) (*Bivalvia: Ostreidae*) en el estuario de Bahía Blanca (Argentina). Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay, 9(93): 245–252.

Dragani, W. C., Codignotto, J. O., Romero, S. I., Molina, S., Alonso, G., Bacino, G. L., y Martín, P. B. (2014). Evolución geomorfológica de Punta Rasa, Pcia. de Buenos Aires, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 16(2): 107–113.

Dragani, W. C., Martin, P. B., Simionato, C. G., y Campos, M. I. (2010). Are wind wave heights increasing in south-eastern South American continental shelf between 32° S and 40° S? Continental Shelf Research, 30(5): 481–490.

Dragani, W. C., Mazio, C. A., y Nuñez, M. N. (2002). Sea-level oscillations in coastal waters of the Buenos Aires Province.

Durán, D. (2016). El Territorio Rosaleño: rasgos clave de su geografía. Potencialidades y vulnerabilidades del territorio Rosaleño (Capítulo I, pp. 9-30). En D. Durán (Ed.), *Punta Alta y Coronel Rosales: geografías para construir el territorio desde la perspectiva local* (pp. 9-30). Centro de Estudios Geográficos Florentino Ameghino. ISBN 978-987-42-1896-4.

Echevarría, E. R., Dragani, W. C., y Wörner, S. (2018). A comprehensive study about alongshore wave energy flux in the coast of Buenos Aires, Argentina. Journal of Coastal Conservation, 23(2), 435–443.

Echeverría, L., Verón, E., Medina, M., Sócrate, J., Sanchez Baeza, M. V. ., García, M., Fernández, M., Pérez Brum, W., Camiolo, M., Vallvé, E., Jaureguizar, A., Caporale, M., y Machain, T. (2022). Sea-Land interaction analysis as a basis for coastal zone management: a comparative study between Argentina and Uruguay. Revista Geográfica De Chile Terra Australis, 58. https://doi.org/10.23854/07199562.2022581.Echeverria22

Ehler, C., y Douvere, F. (2009). *Marine spatial planning: A step-by-step approach toward ecosystem-based management* (IOC Manual and Guides No. 53; ICAM Dossier No. 6). UNESCO.

Ekman, V. W. (1905). On the influence of the Earth's rotation on ocean-currents. Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik, 2(11).

Elías, R., y Bremec, C. (2004). Lombrices de mar. En E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (pp. 169–178). INIDEP.

Elisio, M., Colonello, J. H., Cortés, F., Jaureguizar, A. J., Somoza, G. M., y Macchi, G. J. (2017). Aggregations and reproductive events of the narrownose smooth-hound shark, *Mustelus schmitti*, in relation to temperature and depth in coastal waters of the southwestern Atlantic Ocean (38–42°S). *Marine and Freshwater Research, 68*, 732–742.

Elisio, M., Maenza, R. A., Luz Clara, M., y Baldoni, A. G. (2020). Modeling the bottom temperature variation patterns on a coastal marine ecosystem of the southwestern Atlantic Ocean (El Rincón), with special emphasis on thermal changes affecting fish populations. Journal of Marine Systems, 212, 103445.

Elliott, M., Day, J. W., Ramachandran, R., y Wolanski, E. (2019). A synthesis: What is the future for coasts, estuaries, deltas and other transitional habitats in 2050 and beyond? En E. Wolanski, J. W. Day, M. Elliott y R. Ramachandran (Eds.), Coasts and estuaries (pp. 1–28). Elsevier.

Emery, K. O. (1961). A simple method of measuring beach profiles. Limnology and Oceanography, 6(1): 90–93.

Erbe, C., Reichmuth, C., Cunningham, K., Lucke, K., y Dooling, R. (2016). Communication masking in marine mammals: A review and research strategy. *Marine Pollution Bulletin, 103*, 15–38.

Escobar, G., Camilloni, I., y Barros, V. (2003). Desplazamiento del anticiclón subtropical del Atlántico Sur y su relación con el cambio de vientos sobre el

estuario del Río de la Plata. Anales del X Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología. La Habana, Cuba.

Farhad, S. (2012). Los sistemas socio-ecológicos: Una aproximación conceptual y metodológica. En *XIII Jornadas de Economía Crítica: Los cortes de la crisis y alternativas en construcción* (pp. 265–280). Asociación de Economía Crítica.

Farina, J. L., y Cicchino, A. C. (2016). *Una excursión entomológica por la costa atlántica bonaerense* (pp. 281–323). En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural* (1.ª ed., 656 pp.). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Favero, M., Bachmann, S., Copello, S., Mariano-Jelicich, R., Silva. M. P., Ghys, M., Khatchikian, C. y Mauco, L. (2001). Aves marinas del sudeste bonaerense. En: Iribarne O. (Eds.). Reserva de Biósfera Mar Chiquita: características físicas, biológicas y ecológicas. Editorial Martín, Mar del Plata, pp. 251-267.

Favero, M., Bó, M. S., Silva, M. P., y García Mata, C. (2000a). Food and feeding biology of the South American Tern during nonbreeding season. Waterbirds, 23: 125-129.

Favero, M., Copello, S., García, G. O., Jelicich, R., Ravasi, M. T., et al. (2016). *Aves marinas de las costas bonaerenses*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Favero, M., Silva, M. P., y Mauco, L. (2000b). Diet of Royal (*Thalasseus maximus*) and Sandwich (*Thalasseus sandvicensis*) Terns during the Austral winter in the Buenos Aires Province, Argentina. Ornitología Neotropical, 11: 259–262.

Ferguson, G., y Gleeson, T. (2012). Vulnerability of coastal aquifers to groundwater use and climate change. Nature Climate Change, 2(5), 342–345.

Fernández Araoz, N. C., Lagos, A. N., y Carozza, C. R. (2014). *Asociación íctica costera bonaerense "variado costero": Capturas declaradas por la flota comercial Argentina durante el año 2013* (Informe Técnico Oficial INIDEP N.º 11, 18 pp.).

Fernandez Severini, M. D., Villagran, D. M., Buzzi, N. S., y Sartor, G. C. (2019). Microplastics in oysters (*Crassostrea gigas*) and water at the Bahía Blanca Estuary (Southwestern Atlantic): An emerging issue of global concern. *Regional Studies in Marine Science, 32*, 1–12.

Fernández, G. P., Carnovale, C. S., y Mora, M. S. (2019). *Ctenomys talarum*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: http://cma.sarem.org.ar

Fiore, M. M., D'Onofrio, E. E., Pousa, J. L., Schnack, E. J., y Bértola, G. R. (2009). Storm surges and coastal impacts at Mar del Plata, Argentina. Continental Shelf Research, 29(14): 1643–1649.

Fischer, J., Riechers, M., Loos, J., Martín-López, B. y Temperton, V. M. (2021). Making the UN Decade on Ecosystem Restoration a social-ecological endeavour. Trends in Ecology & Evolution, 36(1), 20–28.

Flores, D. 2006. Orden Didelphimorphia. En: Barquez, R. M., M. M. Díaz y R. A. Ojeda (eds.). Mamíferos de Argentina, sistemática y distribución. SAREM.

Flores, K., Skansi, M., Poggi, M., Garay, N., y Veiga, H. (2024). Métodos propuestos para la evaluación de datos de precipitación medidos en estaciones automáticas. Nota Técnica SMN 2024-167.

Fontana, S. L. (2003). *Pollen deposition in coastal dunes, south Buenos Aires Province, Argentina.* Review of Palaeobotany and Palynology, 126, 17-37.

Fornerón, C. F. (2013). *Hidrografía de la laguna Sauce Grande (provincia de Buenos Aires) en época de sequía* (Tesis doctoral). Universidad Nacional del Sur.

Fornerón, C. F., Piccolo, M. C., y Carbone, M. E. (2010). Análisis morfométrico de la laguna Sauce Grande (Argentina). *Huellas*, *14*, 11-30.

Gabella, J. I. (2014). *Gestión territorial y deterioro ambiental en áreas rurales de la diagonal árida templada Argentina: Partido de Patagones, Provincia de Buenos Aires* (Tesis doctoral). Universidad Nacional del Sur, Buenos Aires, Argentina.

Gabella, J. I., Iuorno, M. V., y Campo, A. M. (2013). Análisis integral de un sistema territorial degradado: El caso del partido de Patagones, Buenos Aires, Argentina. *Proyección*, *14*(8), 68–91.

Galiano, F. (2019). *Influencia de los servicios ambientales de origen forestal en el desarrollo del turismo en la Costa Atlántica Bonaerense* (Tesis de grado). Universidad Nacional de La Plata.

Gallopin, G. (2004). *Sustainable development: Epistemological challenges to science and technology*. Documento de trabajo preparado para el taller *Sustainable Development: Epistemological Challenges to Science and Technology*, CEPAL, Santiago de Chile, 13–15 de octubre.

Gallopin, G. (2006). *Los indicadores de desarrollo sostenible: aspectos conceptuales y metodológicos*. En *Seminario de expertos sobre indicadores de sustentabilidad en la formulación y seguimiento de políticas. Memorias*, Santiago de Chile, 4–6 de octubre.

García G, Isacch JP, Block C, Mora M, Stellatelli O, Sottile G, Cardoni DA, Quiroz Londoño M, Farias N, Suárez P, Canepuccia A, y Luppi T (2024a) ImpaCT.AR 33: Planificación Integral del frente costero del partido de Lobería: desarrollo de un prototipo regional. Identificación de áreas prioritarias para la conservación de biodiversidad y recomendaciones para su manejo. Informe Técnico solicitado

por el Municipio de Lobería. Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°30 (UNMdP-CONICET). 25pp.

García, G. O., Block, C., Mora, M., Stellatelli, O., Sottile, G., Quiroz Londoño, M., Canepuccia, A. y Luppi, T. (2024d). ImpaCT.AR 33: Planificación Integral del frente costero del partido de Lobería: desarrollo de un prototipo regional. Revisión bibliográfica sobre el conocimiento biológico y ecológico del sistema costero del Partido de Lobería y zonas adyacentes. Informe Técnico solicitado por el Municipio de Lobería. Informes científico técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°24 (UNMDP-CONICET). 8pp.

García, G. O., Cabral, V. N., Zumpano, F., Gorostegui Valenti, A., Hernandez, M. M., Castano, M. V., Friedman, I., Favero, M., y Seco Pon, J. P. (2021). Conservation approach in a coastal reserve in Argentina to promote the responsible disposal of litter derived from recreational fisheries. *Ocean and Coastal Management, 214*, 105899.

García, G. O., Cabral, V. N., Zumpano, F., Gorostegui Valenti, A., Hernandez, M. M., Seco Pon, J. P., y Favero, M. (2022). Anglers' perception and attitudes towards angling related marine litter and a conservation program in Argentina. *Ocean and Coastal Management, 230*, 106372.

García, G. O., González, A., Merlotto, A., Baladrón, A., Canepuccia, A., Campanini, C. D., Bazterrica, C., Bas, C., Verón, E., Sottile, G., Alberti, J., Isacch, J. P., Jaubet, M. L., González Castro, M., González Sagrario, M. A., Fanjul, M. S., Bó, M. S., Addino, M. S., Favero, M., Pretelli, M., Cavalli, M., Escapa, M., Martínez Curci, N., Stellatelli, O., Denuncio, P., Garzo, P., y Luppi, T. (2025). *Aportes para la gestión de la Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito: zonificación, ecosistemas operativos y biodiversidad* (Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°45). UNMDP-CONICET.

García, G. O., Zumpano, F., y Chiaradía, N. (2024b). ImpaCT.AR 33: Planificación Integral del frente costero del partido de Lobería: desarrollo de un prototipo regional. Mapeo de zonas bajo la influencia de actividades antrópicas en el frente costero del partido de Lobería. Informe Técnico solicitado por el Municipio de Lobería. Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°27 (UNMDP CONICET)..

García, G., Alfaro, M., Copello, S., Mariano-Jelicich, R., Moreira, D., Seco Pon, J. P., Paz, J., et al. (2024e). Las aves marinas del sistema fluvio-marino del Río de la Plata y su relación con actividades humanas. *El Hornero* 39 (2): 95-124.

García, G.O., Block, C., Cardoni, D. A., Isacch, J. P., Mora, M., Stellatelli, O., Sottile, G., Bas, C., Canepuccia, A., Chiaradía, N., Cudini, V., Farias, N., Gorosito, A., Fernández, J. M., Lancia, J. P., Matula, C., Navarro, D., Nucci, A., Nuñez, J., Ocampo, E., Pérez García, M., Suarez, P., Vázquez, G., Zumpano, F., y Luppi, T.

(2024c). ImpaCT.AR 33: Planificación Integral del frente costero del partido de Lobería: desarrollo de un prototipo regional. Línea de base de flora y fauna en el ecosistema costero del partido de Lobería. Informe Técnico solicitado por el Municipio de Lobería. Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°26 (UNMDP-CONICET).

García, M.C. (2009). *El clima urbano costero de la zona atlántica comprendida entre los 37º 40′ y 38º 40′ de latitud sur y 57º 0′ y 57º 30′ de longitud oeste* (Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur).

García, M.C., y Veneziano, M.F. (2011). Proyectos de ley de costas y desarrollo litoral sostenible desde la óptica geográfica. Contribuciones Científicas GÆA, 23: 95-107.

Garibaldi, L. A., Aizen, M. A., Klein, A. M., Cunningham, S. A., y Harder, L. D. (2011). *Global growth and stability of agricultural yield decrease with pollinator dependence*. PNAS, 108(14), 5909–5914.

Garzo, P. A. (2023). *El proceso de litoralización bonaerense y su impacto sobre la erosión de playas para el período 2003–2020: Herramientas para la gestión del riesgo* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Humanidades].pp 287

Garzo, P. A., Dadon, J. R., y Castro, L. N. (2021). Transformaciones territoriales en la costa bonaerense: análisis del proceso de litoralización para el período 2003-2020. En *Congreso Internacional de Transformaciones Territoriales* (15 pp.).

Gaspari, F. J., Goya, J., Arturi, M., Burns, S., de Antueno, L. y Torres Robles, S. (2021). *Diagnóstico ambiental y socioeconómico de cuencas forestales: Cuenca Forestal Puan-Villarino-Patagones, Provincia de Buenos Aires* (Informe final de consultoría, Proyecto Fondo Cooperativo de Preparación para el Carbono de los Bosques [FCPF], Donación N° TF019086). Dirección Nacional de Bosques, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Fundación Innova-T; CONICET.

Gaston, K. J., Davies, T. W., Nedelec, S. L., y Holt, L. A. (2017). Impacts of artificial light at night on biological timings. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 48*, 49–68.

Gaviola, S. R., Verón, E., Prosdocimi, L., De la Garza, J., Martínez, P., Navarro, G., Pájaro, M., Piedrabuena, C., y Rotta, L. D. (2022). *Sección 4: Vulnerabilidad socioeconómica del sector pesquero argentino al cambio climático* (Documento depositado N° 3876). Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Centro de Documentación Nülan.

Gianelli, I., Ortega, L., Marín, Y., Piola, A. R., y Defeo, O. (2019). Evidence of ocean warming in Uruguay's fisheries landings: the mean temperature of the catch approach, 625: 115-125. https://doi.org/10.3354/meps13035.

Giardino, G. (2014). *Estructura poblacional y dinámica de las colonias del Lobo Marino del Sur en el norte de Argentina y su interacción con las pesquerías locales* [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Argentina.

Giberto, D. A. (2008). *Estructura de la comunidad bentónica y ecología trófica de Sciaenidae (Pisces: Osteichthyes) en el estuario del Río de la Plata* (Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Cuyo). http://hdl.handle.net/1834/2952/

Gill, A. E. (2016). Atmosphere–ocean dynamics. Academic Press.

Global Environment Outlook (GEO5) (2012). *Environment for the future we want.* United Nations Environment Programme (Ed.). ISBN: 978-92-807-3177-4. Valletta, Malta.

Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (GPBA) (s. f.). *Cuencas Hídricas*. Hidráulica. Recuperado el 21 de noviembre de 2025. https://www.gba.gob.ar/hidraulica/cuencas_hidricas?utm_source

Gómez Delgado, M. (1995). El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento. Serie Geográfica, 5, 21–42.

González Carman, V. (2022). Estado actual de conocimiento de la problemática de los residuos marinos en los ambientes costeros y marinos de Argentina. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, FAO y FMAM. Proyecto "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas Clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" (Argentina). 66 pág.

González Carman, V., Álvarez, K., Prosdocimi, K., Inchaurraga, M. C., Dellacasa, R., Faiella, A., Echenique, C., González, R., Andrejuk, J., Mianzan, H., y Campagna, C. (2011). Argentinian coastal waters: A temperate habitat for three species of threatened sea turtles. *Marine Biology Research, 7*, 500–508.

González Carman, V., Falabella, V., Maxwell, S., Albareda, D., Campagna, C., y Mianzan, H. (2012). Revisiting the ontogenetic shift paradigm: The case of juvenile green turtles in the SW Atlantic. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 429*, 64–72.

Gorostegui-Valenti, A., Labrunée, M. E., y García, G. O. (2026). Pescar juntos: Cooperativismo, resiliencia y conflicto en la pesca artesanal de Mar del Plata. *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*, (28), 1–25.

Gorostegui Valenti, A., Funes, M., y García, G. O. (2025). *Pesquerías emergentes en la costa bonaerense: El caso de los pescadores que utilizan kayaks como medio de embarcación* (Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras No. 42). UNMdP-CONICET.

Goya, J., Placci, G., Arturi, M. y Brown, A. (1992). Distribución y características estructurales de los talares de la Reserva de Biosfera Parque Costero Sur. *Revista de la Facultad de Agronomía*, *68*, 53–64. La Plata.

Grosholz, E. (2002). Ecological and evolutionary consequences of coastal invasions. *Trends in Ecology & Evolution, 17*(1), 22–27.

Grosman, F., y Sanzano, P. (1999). *Estudio ictiológico Laguna La Brava, Partido de Balcarce, Provincia de Buenos Aires* [Informe Final]. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Centro.

Guerrero, E. M., y Zunda, M. (2018). Modelización y valoración integrada de los servicios ecosistémicos del Parque Mar Chiquito, Argentina. *Revista Huellas*, *22*(1).

Guerrero, R. A. (1998). Oceanografía física del estuario del Río de la Plata y el sistema costero de El Rincón. In C. Lasta (Ed.), *Resultados de una campaña de evaluación de recursos demersales costeros de la Provincia de Buenos Aires y del litoral uruguayo. Noviembre 1994* (Informe Técnico INIDEP N.° 21, pp. 29–54).

Guerrero, R. A., Acha, E. M., Framiñan, M. B., y Lasta, C. A. (1997). Physical oceanography of the Río de la Plata estuary, Argentina. *Continental Shelf Research, 17*, 727–742.

Gutman, V., y Rodríguez Vagaría, A. (2015). *Estudio de potencial de mitigación – Forestación* (Vol. 3 – Agricultura, Ganadería y Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/3.-forestacion.pdf

Haag, L. M., Jauregui, A., Gonzalez, E., Colombo, M. A., y Segura, L. N. (2020). Efecto de la alteración del hábitat en la comunidad de aves de la localidad balnearia de Cariló, Argentina. *El Hornero*, *35*(1), 59-69.

Haene, E. (2006). Caracterización y conservación del talar bonaerense. En E. Mérida y J. Athor (Eds.), *Talares bonaerenses y su conservación*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Vázquez Mazzini Editores.

Hallett, C. S., Hobday, A. J., Tweedley, J. R., Thompson, P. A., McMahon, K., y Valesini, F. J. (2018). Observed and predicted impacts of climate change on the estuaries of South-Western Australia, a Mediterranean climate region. Regional Environmental Change, 18, 1357–1373.

Hamaoui-Laguel, L. et al., 2015: Effects of climate change and seed dispersal on airborne ragweed pollen loads in Europe. Nature Climate Change, 5(8), 766–771, doi:10.1038/nclimate2652

Hecht, S. (2010). The new rurality: Globalization, peasants and the paradoxes of landscapes. Land Use Policy, 27(2), 161–169.

Helbling, E. W., Narvarte, M. A., González, R. A., y Villafañe, V. E. (Eds.). (2022). Global change in Atlantic coastal Patagonian ecosystems: A journey through time. Springer Nature.

Henson, S. A., Beaulieu, C., Ilyina, R., Jasmin, J. F., Long, M., Séférian, R., et al. (2017). Rapid emergence of climate change in environmental drivers of marine ecosystems. Nature Communications, 8: 14682.

Hernández Gómez, R. C. y Ramos, P. A. (2023). La restauración socioecológica: Potencialidades del uso del enfoque de los sistemas socioecológicos y el marco analítico de sistemas de innovación social. Ecología Austral, 33(3), 839–851.

Holding, S., Allen, D. M., Foster, S., Hsieh, A., Larocque, I., Klassen, J., y Van Pelt, S. C. (2016). Groundwater vulnerability on small islands. Nature Climate Change, 6, 1100–1103

Horta, S., y Defeo, O. (2012). The spatial dynamics of the *whitemouth croaker* artisanal fishery in Uruguay and interdependencies with the industrial fleet. *Fisheries Research* 125, 121-128.

Howpage, D., Spooner-Hart, R., y Vithanage, V. (2001). *Influence of honey bee (Apis mellifera) on kiwifruit pollination*. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 29(1), 51–59

Huamantinco Cisneros, M.A. (2022). Análisis de las transformaciones territoriales del sector este del balneario Monte Hermoso (1990-2022). Párrafos Geográficos, 21(1). ISSN 1853-9424.

IMFIA-INA. (2019). Análisis histórico de las variables de la dinámica costera. Informe 4.1 – 21 Sep 2019. Proyecto INA 376, Informe LHA 06-376-19.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2020). *Manual de la huerta agroecológica*. Educ.ar. https://www.educ.ar/recursos/151110/manual-de-la-huerta-agroecologica-inta

Iñiguez, M. E., Conesa, J. A., y Fullana, A. (2016). Marine debris occurrence and treatment: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 64*, 394–402.

IPCC. (2002). Cambio climático y biodiversidad. Documento técnico V. Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2007). Cambio climático: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Ginebra. 350pp.

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Cambridge University Press.

IPCC. (2019). Resumen para responsables de políticas. En Cambio climático y tierra: informe especial del IPCC sobre cambio climático, desertificación, degradación de las tierras, gestión sostenible de las tierras, seguridad alimentaria y flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres.

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.

IPCC. (2021). Resumen para responsables de políticas. En Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M. I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J. B. R., Maycock, T. K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., y Zhou, B., eds.). Cambridge University Press.

IPCC. (2022). Central and South America. En Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Tignor, M., Poloczanska, E. S., Mintenbeck, K., Alegría, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., Okem, A., y Rama, B., eds.) (pp. 1689–1816). Cambridge University Press.

Iradi, M. L. (2014). *Las Áreas Naturales Protegidas del sudoeste bonaerense: diseño de una ruta ecoturística* [Tesis de Grado]. Universidad Nacional del Sur (UNS), Argentina.

Iribarne, O. (Ed.). (2001). *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: Características físicas, biológicas y ecológicas*. Editorial Martín.

Isacch, J. P., Cardoni, D. A., y Iribarne, O. (2014). Diversity and habitat distribution of birds in coastal marshes and comparisons with surrounding upland habitats in southeastern South America. *Estuaries and Coasts, 37*, 229–239.

Isacch, J. P., y Cardoni, D. A. (2011). Different grazing strategies are necessary to conserve endangered grassland birds in short and tall salty grasslands of the flooding Pampas. *The Condor, 113*, 724–734.

Isla, F. I. (1997). Procesos de canibalización de la barrera medanosa entre Faro Querandí y Mar Chiquita, Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *52*(4), 539–548.

Isla, F. I. (2006). Erosión y defensa costeras. En F. I. Isla y C. A. Lasta (Eds.), *Manual de manejo costero para la Provincia de Buenos Aires* (pp. 125–147). Mar del Plata: Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Isla, F. I. y Cortizo, L.C. (2014). Sediment input from fluvial sources and cliff erosion to the continental shelf of Argentina. Revista de Gestão Costeira Integrada, 4: 541-552.

Isla, F. I., Cortizo, L. C., y Turno Orellano, H. A. (2001). Dinámica y evolución de las barreras medanosas, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, *2*(1), 73–83.

Isla, F. I., Cortizo, L., Merlotto, A., Bértola, G., y Albisetti, M. P. (2018). Erosion in Buenos Aires province: Coastal-management policy revisited. Ocean & Coastal Management.

Isla, F. I., Lasta, C. A., y Bértola, G. R. (2001). Caracterización de ambientes litorales de la Provincia de Buenos Aires. En M. R. D'Onofrio (Ed.), *Ecología y manejo de la zona costera*, (pp. 95–118). Editorial Universitaria de La Plata.

Isla, F. I., y Gaido, E. S. (2001). Evolución geológica de la laguna Mar Chiquita. En O. Iribarne (Ed.), *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: características físicas, biológicas y ecológicas* (pp. 19–30). Editorial Martín.

Isla, F. I., y Lasta, C. A. (Eds.). (2010). *Manual de manejo costero para la Provincia de Buenos Aires*. La Plata: EUDEM.

Isla, F., Prario, B., Maenza, R., Bertola, G., Cortizo, L., y Lamarchina, S. (2022). Las sudestadas del sudeste y del sur en la provincia de Buenos Aires, Argentina y el aumento antropogénico previsto del nivel del mar. Revista Universitaria de Geografía, 31(1): 13–15.

Isla, F.I., Cortizo, L., Merlotto, A., Bértola, G., Pontrelli Albisetti, M., y Finocchietti, C., (2018). Erosion in Buenos Aires province: Coastal-management policy revisited. Ocean & Coastal Management, 156, 107–116. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman. 2017.09.008

Isla, N. J., Re, M., García, P. E., y Bindelli, L. (2020). *Caracterización de la dinámica litoral en la costa marítima bonaerense: aportes hacia una gestión integrada* (Informe técnico D5.2). Instituto Nacional del Agua. https://repositorio.ina.gob.ar/handle/123456789/50

Iwan, A., Guerrero, E. M., Romanelli, A., y Bocanegra, E. (2017). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste bonaerense (Argentina). *Investigaciones Geográficas*, *(68)*: 173–189.

Jacobs, J., Moore, S. K., Kunkel, K. E., y Sun, L. (2015). A framework for examining climate-driven changes to the seasonality and geographical range of coastal pathogens and harmful algae. Climate Risk Management, 8, 16–27.

Jaureguizar, A. J. (2004). *Patrón espacial y temporal de las áreas de asociaciones ícticas demersales costeras (34°S–41°S) y su relación con los factores ambientales* (Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, 251 pp.). Argentina.

Jaureguizar, A. J., E Wysiecki, A. M., y Camiolo, M. D. (2021). Environmental influence on the inter-annual demographic variation of the narrownose smooth-hound shark (*Mustelus schmitti*, Springer 1939) in the Northern Argentine Coastal System (El Rincón, 38–42°S). *Marine Biology Research* 16(8–9), 600-615. https://doi.org/10.1080/17451000.2020.1868522.

Jaureguizar, A. J., Solari, A., Cortés, F., Milessi, A. C., Militelli, M. I., Camiolo, M. D., Luz Clara, M., y García, M. (2016). Fish diversity in the Río de la Plata and adjacent waters: An overview on the environment influence on its spatial and temporal structure. *Journal of Fish Biology, 89*, 569–600.

Jaureguizar, A., Menni, R., Guerrero, R., y Lasta, C. (2004). Environmental factors structuring fish communities of the Río de la Plata estuary. *Fisheries Research, 66*, 195–211.

Jones, J., y Brett, M. T. (2014). Lake nutrients, eutrophication, and climate change. En Freedman, B. (ed.), Global environmental change (pp. 273–279). Springer.

Jones, K. C., y de Voogt, P. (1999). Persistent organic pollutants (POPs): State of the science. *Environmental Pollution, 100*(1–3), 209–221.

Josens, M. L., Pretelli, M. G. y Escalante, A. H. (2009). Censos de aves acuáticas en sus colonias reproductivas en lagunas del sudeste de la provincia de Buenos Aires. *El Hornero*, *24*(1), 7–12.

Junk, W.J. (2013). Current state of knowledge regarding South America wetlands and their future under global climate change. Aquatic Science, 75(1), 113–131, doi:10.1007/s00027-012-0253-8.

Kacoliris, F. P., Velasco, M. A., Berkunsky, I., Celsi, C. E., Williams, J., Di Pietro, D., y Rosset, S. (2015). How to prioritize allocating conservation efforts: An alternative method tested with imperilled herpetofauna. *Animal Conservation.*

Kacoliris, F., Williams, J., Sánchez Véliz, G., y Rafael, A. (2009). Observaciones sobre el uso de cavidades en la arena por parte de la lagartija de los médanos (*Liolaemus multimaculatus*). *Cuadernos de Herpetología, 22*(1), 49–50.

Kacoliris, F., Williams, J., y Di Pietro, D. (2016). *Herpetofauna de las dunas costeras bonaerenses* (pp. 235–251). En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural* (1.ª ed., 656 pp.). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Kaimal, J. C. (1980). Sonic anemometers. En Dobson, F., Hasse, L., y Davis, R. (eds.), Air–sea interaction: Instruments and methods (pp. 81–96). Plenum Press.

Kinney, P. L., Schwartz, J., Pascal, M., Petkova, E., Le Tertre, A., Medina, S., y Vautard, R. (2015). Winter season mortality: Will climate warming bring benefits? Environmental Research Letters, 10(6), 064016.

Kirwan, M. L., y Megonigal, J. P. (2013). Tidal wetland stability in the face of human impacts and sea-level rise. Nature, 504(7478), 53–60.

Knop, E., Zoller, L., Ryser, R., Gerpe, C., Hörler, M., y Fontaine, C. (2017). Artificial light at night as a new threat to pollination. Nature, 548, 206–209.

Knouft, J. H., y Ficklin, D. L. (2017). The potential impacts of climate change on biodiversity in flowing freshwater systems. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 48(1): 111–133.

Komar, P. D. (1998). Beach processes and sedimentation (2nd ed.). Prentice Hall.

Kovács, A., Nemeth, A., Unger, J. y Kántor, N. (2017). Tourism climatic conditions of Hungary – Present situation and assessment of future changes. Idojaras, Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service, 121(1), 79–99.

Kowaljow, E., Satti, P., Mazzarino, M. J. (2014). Capítulo 8. Conservación y Restauración. Recuadro 2. Suelos restaurados; Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 193-193

Krievins, K., Plummer, R. y Baird, J. (2018). *Building resilience in ecological restoration processes: A social-ecological perspective*. *Ecological Restoration*, 36(3), 195–207.

Kristensen, M. J., y Frangi, J. L. (1995). La Sierra de la Ventana: Una isla de biodiversidad. *Ciencia Hoy, 5*, 25–34.

Kruse, E., Laurencena, P., Deluchi, M., y Varela, L. (1997). Caracterización de la red de drenaje para la evaluación hidrológica en la región interserrana (provincia de Buenos Aires). En *Actas I Congreso Nacional Hidrogeológico* (pp. 133–144). Bahía Blanca.

Kühn, I., y Klotz, S. (2006). Urbanization and homogenization: Comparing the floras of urban and rural areas in Germany. *Biological Conservation*, *127*(3), 292–300.

Kunc, H. P., McLaughlin, K. E., y Schmidt, R. (2016). Aquatic noise pollution: Implications for individuals, populations, and ecosystems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 283*, 20160839.

Lago, L. S., Saraceno, M., Martos, P., Guerrero, R. A., Piola, A. R., Paniagua, G. F., Ferrari, R., Artana, C. I., y Provost, C. (2019). On the wind contribution to the variability of ocean currents over wide continental shelves: a case study on the northern Argentine continental shelf. Journal of Geophysical Research: Oceans.

Lago, L. S., Saraceno, M., Piola, A. R., y Ruiz-Etcheverry, L. A. (2021). Volume transport variability on the northern Argentine continental shelf from in situ and satellite altimetry data. Journal of Geophysical Research: Oceans.

Lagrange, A. A. (1993). Mar, playas y puerto. Fundación Bolsa de Comercio de Mar del Plata, 556 pp.

Laitano, M. V., Silva Barni, M. F., Costa, P. G., Cledón, M., Fillmann, G., Miglioranza, K. S. B., y Panarello, H. O. (2016b). Different carbon sources affect PCB accumulation by marine bivalves. *Marine Environmental Research, 113*, 62–69.

Lake, I. R., Jones, N. R., Agnew, M., Goodess, C. M., Giorgi, F., Hamaoui-Laguel, L., et al. (2017). Climate change and future pollen allergy in Europe. Environmental Health Perspectives, 125(3), 385–391.

Lasta, C. A. (1998). Prólogo a la campaña de evaluación de recursos demersales costeros de la Provincia de Buenos Aires y del litoral uruguayo. *Informe Técnico INIDEP, 21*, 1–9.

Lasta, C. A., Carozza, C. R., Ruarte, C. O., y Jaureguizar, A. J. (1999). *Ordenamiento pesquero en el ecosistema costero bonaerense* (Informe Técnico Interno INIDEP, N.° 25, 20 pp.).

Lasta, C. A., Perdomo, A., Carsen, A., Stemmer, J., Flores, M., y Goniadzsky, D. (2002). *Cuencas tributarias del Río de la Plata y el Frente Marítimo*. GEF-PNUD RLA/99/G31-FREPLATA.

Lasta, C., González, E., Verón, E., Ortale, M., y Camiolo, M. (2019). *Evaluación de la vulnerabilidad a la erosión del frente costero de la provincia de Buenos Aires: Informe anual general 2019*. OPDS. https://informacionpublica.ambiente.gba.gob.ar/tmp/550_informe_vulnerabilidad_2019_compressed.pdf

Lasta, C., y Jaureguizar, A. J. (2006). Ordenamiento ecosistémico del litoral bonaerense. In F. Isla y C. Lasta (Eds.), *Manual de manejo costero de la provincia de Buenos Aires* (pp. 71–85). EUDEM.

Laterra, P., Jobbágy, E., y Paruelo, J. M. (Eds.). (2011). *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Ediciones INTA. https://www.agro.uba.ar/users/paruelo/libros/Laterraetal_ValoracionServEcosistemicos.pdf

Laterra, P., Orúe, M. E., Zelaya, K. D., Booman, G., y Cabria, F. (2009). Jerarquización y mapeo de pastizales según su provisión de servicios ecosistémicos. En V. D. Pillar, S. C. Müller, Z. M. Castilhos, y A. V. A. Jacques (Eds.), *Campos Sulinos* (pp. 128-136). Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Lee, C. K. F., Duncan, C., Owen, H. J. F., y Pettorelli, N. (2018). A new framework to assess relative ecosystem vulnerability to climate change. Conservation Letters, 11(2), e12372.

Lenschow, D. H. (ed.). (1986). Probing the atmospheric boundary layer. American Meteorological Society.

León, R. J. C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J. M., y Soriano, A. (1998). Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extraandina. *Ecología Austral, 8*, 125–144.

León, R. J. C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J. M., y Soriano, A. (1998). Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra-andina. *Ecología Austral, 8*, 123–141.

Leveau, L. M. (2020). Artificial light at night (ALAN) is the main driver of nocturnal feral pigeon (*Columba livia f. domestica*) foraging in urban areas. *Animals, 10*, 554.

Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A. N., Deadman, P., Kratz, T., Lubchenco, J., *et al.* (2007). *Complexity of coupled human and natural systems*. *Science, 317*(5844), 1513–1516.

Lizzi, J. M., Garbulsky, M. F., Golluscio, R. A., y Deregibus, A. V. (2007). Mapeo indirecto de la vegetación de Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires. *Ecología Austral, 17*, 217–230.

Llambías, P. E., Ferretti, V., Cardoni, D. A., y Maldonado, J. E. (2009). Breeding success and social mating system of the Bay-capped Wren-Spinetail (*Spartonoica maluroides*). *The Wilson Journal of Ornithology, 121*, 803–807.

Lomovasky, B. J., Osiroff, A. P., Yusseppone, M. S., y Kahl, L. C. (2012). *La acidificación de los océanos, el otro problema al aumento del CO_2: Perspectivas para la comprensión de sus efectos* [Dossier: Espacios marítimos].

López Cazorla, A., Molina, J. M., y Ruarte, C. (2014). The artisanal fishery of *Cynoscion guatucupa* in Argentina: Exploring the possible causes of the collapse in Bahía Blanca estuary. *Journal of Sea Research, 88*, 29–35.

López, I., Seimandi, M., Bono, N., Ríos, L., y Rocca, M. J. (2012). El litoral marítimo bonaerense como problemática ambiental. En VII Congreso de Medio Ambiente.

López, R. A., y Marcomini, S. C. (2011). Problemática de los Ambientes Costeros. Sur de Brasil, Uruguay y Argentina. Editor. Croquis 2005.

López-Cazorla, A. (2004). Peces del estuario de Bahía Blanca (pp. 191–201). In M. C. Píccolo y M. S. Hoffmeyer (Eds.), *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca* (pp. 1–233). Instituto Argentino de Oceanografía (CONICET-UNS). ISBN 987-9281-96. Bahía Blanca, Argentina.

López-Lanús, B., Grilli, P., Coconier, E., Di Giacomo, A., y Banchs, R. (2008). *Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación*. Aves Argentinas / AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

López-Mendilaharsu, M., Rocha, C. F. B., Miller, P., Domingo, A., y Prosdocimi, L. (2009). Insights on leatherback turtle movements and high use areas in the Southwest Atlantic Ocean. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 378*, 31–39.

Lovelock, C. E., Cahoon, D. R., Friess, D. A., Guntenspergen, G. R., Krauss, K. W., Reef, R., Rogers, K., Saunders, M. L., Sidik, F., Swales, A., Saintilan, N., Thuyen, L. X., y Triet, T. (2015). The vulnerability of Indo-Pacific mangrove forests to sea-level rise. Nature, 526, 559–563.

Luaces, C. (2010). Los áridos: historia, clasificación, transformación y aplicaciones. Minería y Canteras. https://www.interempresas.net/Mineria/37082-Los-aridos.html?utm_source

Lucas, A. J., Guerrero, R. A., Mianzan, H. W., Acha, M., y Lasta, C. A. (2005). Coastal oceanographic regimes of the Northern Argentine Continental Shelf (34–43°S). *Estuarine, Coastal and Shelf Science, 65*, 405–420.

Maas, J., Balvanera, A., Castillo, G., Daily, H., y Mooney, C. (2005). Ecosystem services of tropical dry forests: Insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. *Ecology and Society, 10*(1), 17.

Mandiola, M. A. (2015). Evaluación de la presencia de lobos marinos de dos pelos sudamericanos (*Arctocephalus australis*) en aguas de la Provincia de Buenos Aires. *Mastozoología Neotropical, 22*, 419–420.

Manera de Bianco, T. (2009). La herencia de Darwin a la Paleontología regional: Los yacimientos de vertebrados del sudoeste bonaerense. 33-38 pp. En:

Flegenheimer, N. (Ed.). De Necochea a Monte Hermoso: guía de la salida de campo PAMinSA. 1a ed. Necochea: Municipalidad de Necochea. 45 pp.

Manera de Bianco, T. (2017). Historias bajo la arena: huellas de Pehuén-Co. XXX Jornadas Argentinas de Mastozoología, Bahía Blanca, Universidad Nacional del Sur. Libro de Resúmenes.

Manera de Bianco, T., Aramayo, S. A., Zavala, C., y Caputo, R. O. (2008). Yacimiento Paleoicnológico de Pehuén-Co: Un patrimonio natural en peligro. En: Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. CSIGA (Ed.) Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 46, II, 461 págs., Buenos Aires. 2008.

Manjarrés, J. F., Roturier, S. y Bilhaut, A. G. (2018). *The emergence of the social-ecological restoration concept*. *Restoration Ecology, 26*(3), 404–410.

Marcomini, S. C. (2002). Morfodinámica, sedimentología, geomorfología ambiental y sus alteraciones antropogénicas en costas de dunas del noreste de la provincia de Buenos Aires (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires.

Marcomini, S. C., y López, R. A. (2016). Geología de la costa marina bonaerense (pp. 20–41). En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural* (1.ª ed., 656 pp.). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Marcomini, S. y López, R. (2008). Manejo costero en Villa Gesell. UBA-Municipalidad de Villa Gesell. CD.

Mariano-Jelicich, R., García, G., y Favero, M. (2014). Fish composition and prey utilization of the Black Skimmer (*Rynchops niger*) in Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. Brazilian Journal of Oceanography, 62(1): 1-10.

Martínez Curci, N. S., y Petracci, P. (2016). *Aves playeras del litoral costero de la provincia de Buenos Aires: Ecología y conservación*. En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: Naturaleza y Patrimonio Cultural* (pp. 204-233). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Marshall, J., y Plumb, R. A. (1959). Atmosphere, ocean and climate dynamics: An introductory text (Vol. 1). Academic Press.

Martínez Curci, N. S., y Petracci, P. (2016). Aves playeras del litoral costero de la provincia de Buenos Aires: Ecología y conservación. En Fundación de Historia Natural Félix de Azara (Ed.), *Aves playeras del litoral costero de la provincia de Buenos Aires* (pp. 204–233).

Martínez, G. (2000). *Geomorfología y geología del Cenozoico superior de las cuencas de drenaje de los arroyos Los Cueros y Seco, Sierras Septentrionales de la*

provincia de Buenos Aires [Tesis doctoral no publicada]. Universidad Nacional del Sur. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121981

Martínez, M. L., Psuty, N. P., y Lubke, R. A. (2008). *A Perspective on Coastal Dunes*. En M. L. Martínez y N. P. Psuty (Eds.), *Coastal Dunes: Ecology and Conservation* (Ecological Studies, Vol. 171, pp. 3-10). Springer.

Martínez, M. M. (2001). Avifauna de Mar Chiquita. Síntesis del trabajo de Mariano Manuel Martínez. En O. Iribarne (Ed.), *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: Características físicas, biológicas y ecológicas*. Editorial Martín.

Martos, P., Reta, R., y Guerrero, R. A. (2004). El ambiente físico de las costas marplatenses: Su clima y sus aguas. Contribución INIDEP N.° 1276.

Martos, P., Reta, R., y Guerrero, R.A. (2004). El ambiente físico de las costas marplatenses: su clima y sus aguas. En: Boschi, E. E. y Cousseau, M.B. (Eds). La vida entre mareas: vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata: 29-42.

Marzetti, M. (2012). *Conyza bonariensis o rama negra, una maleza muy problemática*. Sitio Argentino de Producción Animal. 144-rama_negra.pdf

Masselink, G., y Hughes, M. G. (2014). *Introduction to coastal processes and geomorphology* (2nd ed.). Routledge.

Matano, R. P., Palma, E. D., y Piola, A. R. (2010). The influence of the Brazil and Malvinas Currents on the Southwestern Atlantic Shelf circulation. *Ocean Science, 6*(4), 983–995.

Maya, M. A. (2021). ¿Hacia un proceso de litoralización? Análisis geohistórico de los partidos de La Costa, Pinamar y Villa Gesell (Buenos Aires). *Geograficando, 17*(2).

McShane, T. O., Hirsch, P. D., Trung, T. C., Songorwa, A. N., Kinzig, A., Monteferri, B., Mutekanga, D., Thang, H. V., Dammert, J. L. y Pulgar-Vidal, M. (2011). *Hard choices: Making trade-offs between biodiversity conservation and human well-being. Biological Conservation*, 144(3), 966–972.

Meli, P., Ceccon, E., Mastrangelo, M. y Calle Díaz, Z. (2022). *Ecosystem restoration and human well-being in Latin America. Ecosystems and People*, 18(1), 609–615.

Melo, W. D. (2021). *Geography of the Bahía Blanca Estuary* (pp. 17-40). En S. M. Fiori y P. D. Pratolongo (Eds.), *The Bahía Blanca Estuary: Ecology and Biodiversity*. Springer Nature Switzerland AG.

Menni, R. C. (2004). *Peces y ambientes en la Argentina continental*. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales N°5.

Menone, M. L., Aizpún de Moreno, J. E., Moreno, V. J., Lanfranchi, A. L., Metcalfe, T. L., y Metcalfe, C. D. (2000a). PCBs and organochlorines in tissues of silverside (*Odontesthes bonariensis*) from a coastal lagoon in Argentina. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 38*(2), 202–208.

Menone, M. L., Bortolus, A., Botto, F., Aizpún de Moreno, J. E., Moreno, V. J., Iribarne, O., Metcalfe, T. L., y Metcalfe, C. D. (2000b). Organochlorine contaminants in a coastal lagoon in Argentina: Analysis of sediment, crabs, and cordgrass from two different habitats. *Estuaries, 23*(4), 583–592.

Merlotto, A., Bértola, G. R., y Isla, F. I. (2017). Riesgo de erosión costera de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, *26*(2), 37-72.

Merlotto, A., Bértola, G. R., y Piccolo, M. C. (2010). Características del oleaje y vientos del sector costero del partido de Necochea, Buenos Aires, Argentina. Revista Geográfica, (147), 113–131.

Merlotto, A., Bértola, G.R. y Piccolo, M.C. (2013). Variaciones morfológicas y volumétricas de playas del Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires. *Revista de Geografía de la Universidad de Costa Rica*, *147*, 113-131. [Nota: La referencia original a este trabajo en el snippet de búsqueda citaba un año diferente (2012) o una publicación diferente (Revista Geográfica, 147, pp. 113-131), se ha homogeneizado la cita a la información disponible].

Merlotto, A., Verón, E., y Sabuda, F. (2008). Riesgo de erosión costera en el Balneario Parque Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires. Párrafos Geográficos, 7(1), 103–121.

Merlotto, A., y Bértola, G. R. (2009). Evolución de la línea de costa en el Balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. *Ciencias Marinas*, *35*(3), 271-286.

Merlotto, A., y Verón, E. M. (2019). *Evaluación de los servicios culturales de recreación y turismo del ecosistema playa en la ciudad de Mar del Plata, Argentina*. Revista Universitaria de Geografía, 28(2), 35–56

Merlotto, A.; Bértola, G. R. y Piccolo, M. C. (2016). Hazard, vulnerability and coastal erosion risk assessment in Necochea Municipality, Buenos Aires Province, Argentina. Journal of Coastal Conservation, 20 (5) 351-362.

Milessi, A. C., Bruno, I., Cossolino, E., y Wiff, R. (2013). First record of Pomacanthus paru in the Río de la Plata, Argentina. Marine Biodiversity Records, 6, e128.

Milessi, A. C., Bruno, I., Cozzolino, E., Allega, L., y Jaureguizar, A. J. (2018). Cambio climático global frente a las costas de Mar del Plata: ¿evidencias de tropicalización? Informe de Investigación N.º 131. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Milessi, A. C., Colonello, J. H., Cortés, F., Lasta, C. A., Waessle, J. A., y Allega, L. (2012). Extensión del límite austral de distribución de tres especies de peces óseos tropicales en la costa de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Latin American Journal of Aquatic Research, 40, 1061–1065.

Milessi, A. C., De Wysiecki, A. M., y Jaureguizar, A. J. (2019). Trophic ecology of young-of-the-year elasmobranchs in a critical habitat within the Río de la Plata outer estuarine waters. *Austral Ecology, 44*(2), 290–299.

Milessi, A. C.; Bruno, I.; Cossolino, E. y Wiff, R. (2013). Firts record of Pomacanthus paru in the Rio de la Plata, Argentina. Marien Biodiversity Records, 6: e128. DOI: 10.1017/S17552672130000948

Milessi, A. C.; Bruo. I.; Cozzolino, E.; Allega, L. y Jaureguizar, A. J. (2018). Cambio climático global frente a las costas de Mar del Plata: evidencias de tropicalización?. Informe de Investigacion N 131 INIDEP. 11 pp.

Milessi, A. C.; Colonello, J. H.; Cortés, F.; Lasta, C. A.; Waessle, J. A. y Allega, L. (2012). Extensión del límite austral de distribución de tres especies de peces óseos tropicales en la costa de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Latin American Journal of Aquatic Research, 40: 1061-1065. DOI: 10.3856/vol40-issue4-fulltex-20.

Militelli, M. I. (2007). *Biología reproductiva de especies de la familia Sciaenidae en aguas del Río de la Plata y costa bonaerense* (Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Mar del Plata). http://hdl.handle.net/1834/3549/

Militelli, M. I. (2011). Paralichthys patagonicus spawning areas and reproductive potential in the Bonaerense Coastal Zone, Argentina (34–42 S). *Latin American Journal of Aquatic Research, 39*, 131–137.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press. Retrieved from https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf

Ministerio de Asuntos Agrarios (MAA). (2002). *Estudio limnológico e ictiológico en la Laguna El Hinojal*. Provincia de Buenos Aires. http://www.maa.gba.gov.ar/pesca1/images/archivos/informes_biologicos/continentales/40-%20Inf.Hinoj.02.pdf

Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires (MISP) (2019). *Atlas de cuencas hidrográficas-Provincia de Buenos Aires*. [PDF]. Recuperado de https://www.minfra.gba.gov.ar/web/Hidraulica/Atlas.pdf

Mohammed, R., y Scholz, M. (2018). Critical review of salinity intrusion in rivers and estuaries. Journal of Water and Climate Change, 9(1), 1–16.

Molina, J. M., y López-Cazorla, A. (2011). Trophic ecology of *Mustelus schmitti* in a nursery area of northern Patagonia. *Journal of Sea Research, 65*, 381–389.

Molpeceres, C., y Zulaica, L. (2025). *Aportes para pensar una transición sustentable de las producciones hortícolas del Partido de General Pueyrredón*. Revista de Estudios Interdisciplinarios sobre Sostenibilidad, (2), 121–149.

Molpeceres, M. C., y Zulaica, M. L. (2024). Sustentabilidad de la horticultura agroecológica. Evaluación y reflexiones en el sudeste bonaerense (Argentina). *Agroalimentaria*, *30*(58), 115–131.

Molpeceres, M. C., Zulaica, M. L., Rouvier, M., y Cendón, L. (2020). Cartographies and characterization of agro-ecological experiences in the Horticultural Belt of General Pueyrredon District. *Horticultura Argentina*, *39*(100), 232–248.

Monaghan, A. J., Sampson, K. M., Steinhoff, D. F., Ernst, K. C., Ebi, K. L., Jones, B., y Hayden, M. H. (2018). The potential impacts of 21st century climatic and population changes on human exposure to the virus vector mosquito Aedes aegypti. Climatic Change, 146, 487–500.

Monserrat, A. L. (2010). Conservación en médanos: la vegetación de la costa bonaerense en Coronel Dorrego, Monte Hermoso y Coronel Rosales. En F. I. Isla y C. A. Lasta (Eds.), *Manual de Manejo de Barreras Medanosas de la Provincia de Buenos Aires* (pp. 197-216). ISBN: 978-987-1371-52-5.

Mora, M. S., y Mapelli, F. J. (2010). Conservación en médanos: Fragmentación de hábitat y dinámica poblacional del tuco-tuco de las dunas (pp. 161–180). En F. Isla y C. Lasta (Eds.), *Manual de manejo de barreras medanosa de la Provincia de Buenos Aires* (pp. 263). Mar del Plata: Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Mora, M. S., Kittlein, M. J., Vasallo, A. I., y Mapelli, F. J. (2013). Diferenciación geográfica en caracteres de la morfología craneana en el roedor subterráneo *Ctenomys australis* (Rodentia: Ctenomyidae). *Mastozoología Neotropical*, *20*(1), 75–96.

Moreira, D. y Simionato, C. (2019). Modelling the suspended sediments transport in a very wide, shallow and microtidal estuary, the Río de la Plata, Argentina". Journal of Advances in Modeling Earth Systems, 11(10), 3284-3304 https://doi.org/10.1029/2018MS001605. Editado por American Geophysical Union. ISSN 1942-2466.

Moreira, D., Simionato, C. G., Gohin, F., Cayocca, F., y Tejedor, M. L. C. (2013). Suspended matter mean distribution and seasonal cycle in the Río de la Plata estuary and the adjacent shelf from ocean color satellite (MODIS) and in situ observations. Continental Shelf Research, 68, 51–66.

Morello, J., Mateucci, S. D., Rodríguez, A. F., y Silva, M. E. (2012). *Ecoregiones y complejos ecosistémicos argentinos* (1.ª ed.). Orientación Gráfica Editora.

Morello, J., Matteucci, S., Rodríguez, A., y Silva, M. (2012). *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos* (1.ª ed.). Orientación Gráfica Editora.

Moss, B., Kosten, S., Meerhoff, M., Battarbee, R. W., Jeppesen, E., Mazzeo, N., Havens, K., Lacerot, G., Liu, Z., de Meester, L., Paerl, H., y Scheffer, M. (2011). Allied attack: Climate change and eutrophication. Inland Waters, 1(2), 101–105

Munk, W. H. (1950). Origin and generation of waves. En Proceedings of the 1st International Conference on Coastal Engineering (pp. 1–4). ASCE.

Myers, J. P., y Myers, L. P. (1979). Shorebirds of coastal Buenos Aires Province, Argentina. Ibis 121:186-200.

Negri, R. M., Benavides, H. R., y Akselman, R. (2004). Algas del litoral marplatense. In E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (Publicaciones Especiales INIDEP, pp. 73–86). Mar del Plata, Argentina.

Nichols, W. J. (2014). *Blue mind*. Little, Brown and Company.

Nuñez Igarzábal, M. M. (2019). *Geología, geomorfología y manejo costero del balneario Monte Hermoso y zonas aledañas, Partido de Monte Hermoso, Provincia de Buenos Aires* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/collection/seminario/document/seminario_nGEO001148_NunezIgarzabal

O'Connor, T., García, G. O., y Isacch, J. P. (2022). Biodiversidad de aves y eventos de frugivoría en un cultivo agroecológico de cerezas en la región Pampeana de Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 69*(2), 249–262.

Obenat, S. (2001). Biología del anélido introducido *Ficopomatus enigmaticus* (Polychaeta: Serpulidae). En O. Iribarne (Ed.), *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: características físicas, biológicas y ecológicas* (pp. 101–108). Editorial Martín.

Ogden, N. H. (2017). Climate change and vector-borne diseases of public health significance. FEMS Microbiology Letters, 364(19), fnx186. https://doi.org/10.1093/femsle/fnx186

Ojeda, R. A., Chillo, V., y Díaz Isenrath, G. B. (2012). Libro Rojo, Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM), Buenos Aires.

Olivier, S. R., Escofet, A., Orensanz, J. M., Pezzani, S. E., Turró, A. M., y Turró, M. E. (1966). Contribución al conocimiento de las comunidades bénticas de Mar del

Plata. I: El litoral rocoso entre Playa Grande y Playa Chica. *Anuario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, 7*, 185–206.

Oppenheimer, M., Glavovic, B. C., y Hinkel, J. (2019). Sea level rise and implications for low-lying islands, coasts and communities. En H. O. Pörtner et al. (Eds.), IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. IPCC.

Orensanz, J. M. y Estivariz, M. C. (1972). Los anélidos poliquetos de aguas salobres de la provincia de Buenos Aires. Revista del Museo de La Plata, 11: 95-112. Universidad Nacional de La Plata.

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) (2019). *Inventario de humedales de la Provincia de Buenos Aires. Nivel 2: Sistemas de paisajes de humedales – Primer informe* (S. Mulvany, M. Canciani, M. Pérez Safontas, M. Tangorra, E. Sahade y T. Sánchez Actis, auts.). Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. *(ISBN en trámite)*.

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) (2022). *Documento técnico. Bosques nativos – Ordenamiento territorial de bosques nativos, provincia de Buenos Aires* [PDF]. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Organización Meteorológica Mundial. (2024). Guía de instrumentos y métodos de observación. Volumen I: Medición de variables meteorológicas (OMM-N.° 8). Organización Meteorológica Mundial.

Organización Mundial de la Salud. (2011). *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe*. Ginebra, Suiza.

Ortega, L., Celentano, E., Delgado, E., y Defeo, O. (2016). Climate change influences on abundance, individual size and body abnormalities in a sandy beach clam. *Marine Ecology Progress Series, 545*, 203–213.

Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science, 325*(5939), 419–422.

Owens, A. C. S., y Lewis, S. M. (2018). The impact of artificial light at night on nocturnal insects: A review and synthesis. *Ecology and Evolution, 8*, 11337–11358.

Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H. M., Aragón, R., Campanello, P. I., Prado, D., Oesterheld, M., y León, R. J. C. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral, 28*, 40–63.

Palma, E. D., Matano, R. P., y Piola, A. R. (2004). A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Barotropic response to tidal and wind forcing. *Journal of Geophysical Research, 109*, 1–17.

Parker, G., Marcolini, J., Cavalloto, J. L., y Violante, R. (1987). Modelo esquemático de dispersión de sedimentos en el Río de la Plata. *Ciencia y Tecnología del Agua, 1*(4), 68–80.

Paruelo, J. M., Beltrán, A., Jobbagy, E. G., Sala, O. E., y Golluscio, R. A. (1998). The climate of Patagonia: General patterns and controls on biotic processes. *Ecología Austral, 8*, 85–101.

Paruelo, J. M., y Lauenroth, W. (1996). Relative abundance of plant functional types in grasslands and shrublands of North America. *Ecological Applications, 6*, 1212–1224.

Paterlini, C. A., Cavalli, M., Mojica, M., Fayó, R., González, A., Block, C., Sottile, G., y Chiaradia, N. (2025). Descripción del área de importancia ecológica-biológica-paisajística de la UTF Playa Dorada, Reserva Turística y Forestal Paseo Costanero Sur (Partido de General Pueyrredon, Provincia de Buenos Aires). *Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°46 (UNMDP-CONICET)*. 15 pp. ISSN 2796-9088.

Penchaszadeh, P. (2004). Caracoles, almejas y mejillones. En E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (pp. 253–270). INIDEP.

Peng, S., Piao, S., Ciais, P., Myneni, R. B., Chen, A., Chevallier, F., y Zeng, H. (2013). Asymmetric effects of daytime and night-time warming on Northern Hemisphere vegetation. Nature, 501(7465), 88–92.

Penland, C., Sun, D.-Z., Capotondi, A., y Vimont, D. J. (2010). A brief introduction to El Niño and La Niña. En D.-Z. Sun y F. Bryan (Eds.), Climate Dynamics: Why Does Climate Vary? (Vol. 189). American Geophysical Union.

Pérez, I., Alonso, G., Pescio, A., Dragani, W., y Codignotto, J. (2017). Longshore wave energy flux: Variability and trends in the southern coast of Buenos Aires, Argentina. Regional Studies in Marine Science, 16, 116–123.

Pérez, L. (2017). Efecto de la acidificación en el desarrollo de dos etapas larvales de la almeja *Panopea glabosa*. Centro de investigación científica y de educación superior de Ensenada, Baja California.

Perillo, G., y Piccolo, M. C. (2004). ¿Qué es el estuario de Bahía Blanca? *Ciencia Hoy*, *14*(81), 10–17.

Pin, O. D., Arena, G., Chiesa, E., y Puig, P. (2006). Abundancia, capturas y medidas de manejo del recurso corvina (*Micropogonias furnieri*) en el Río de la Plata y Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (1975–2003). En: Menafra, R., Rodríguez-Gallego, R., Scarabino, L. F., y Conde, D. (Eds.). Bases para la

conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, pp. i–xiv 225–232. 668 pp.

Piola, A. R., Palma, E. D., Bianchi, A., Castro, B. M., Dottori, M., Guerrero, R. A., Marrari, M., Matano, R. P., Móller, O. O., y Saraceno, M. (2018). Physical oceanography of the SW Atlantic Shelf: A review. Part II. In M. S. Hoffmeyer et al. (Eds.), *Plankton ecology of the Southwestern Atlantic*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77869-3_2

Pohl, C. (2005). Transdisciplinary collaboration in environmental research. *Futures, 37*(10), 1159–1178.

Policastro, G., Merlotto, A., y Verón, E. M. (2022). *Evaluación del servicio ecosistémico cultural de recreación y turismo y percepción de los usuarios en playas del sector norte de Mar del Plata, Argentina*. Pleamar, 2(2), 79–106.

Politis, G., Scabuzzo, C., y Tykot, R. (2009). An approach to prehispanic diets in the pampas during early/middle Holocene. *International Journal of Osteoarchaeology*, *19*(2), 66–80.

Pousa, J., Tosi, L., Kruse, E., Guaraglia, D., Bonardi, M., Mazzoldi, A., Rizzetto, F., y Schnack, E. (2007). Coastal processes and environmental hazards: The Buenos Aires (Argentina) and Venetian (Italy) littorals. Environmental Geology, 51, 1307–1316.

Pratolongo, P. D., y Fiori, S. M. (2021). *The Bahía Blanca Estuary in a regional context* (pp. 1-16). En S. M. Fiori y P. D. Pratolongo (Eds.), *The Bahía Blanca Estuary: Ecology and Biodiversity*. Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66486-2_1

Pretelli, M. G. y Isacch, J. P. (2013). Breeding biology of Spectacled Tyrant (*Hymenops perspicillatus*) in the Pampas region, Argentina. *The Wilson Journal of Ornithology*, *125*(2), 275–279.

Pretelli, M. G., Isacch, J. P., y Cardoni, D. A. (2016). Diversidad y conservación de aves de los pastizales de la costa de la provincia de Buenos Aires (pp. 181–203). En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La costa atlántica de Buenos Aires: Naturaleza y patrimonio cultural* (1ª ed., 656 pp.). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Pretelli, M., Baladrón, A., Cavalli, M., Chiaradia, N., y Román, S. (2025). *Estudio integral de la avifauna de los talares del Parque Nacional Campos del Tuyú* (Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°44). UNMDP-CONICET. 16 pp.

Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP) (2011). *The 9 new POPs under the Stockholm Convention*.

Prosdocimi, L., Bruno, I., Diaz, L., González Carman, V., Albareda, D., y Remis, M. I. (2014). Southernmost reports of the hawksbill sea turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), in Argentina. *Herpetological Review, 45*(1), 1–5.

Provincia de Buenos Aires (PBA) (c. 2020). *Provincia de Buenos Aires* (Informe). Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/provincia_de_buenos_aires_0.pdf

Pugh, D., y Woodworth, P. (2004). Changing sea levels: Effects of tides, weather and climate. Cambridge University Press.

Pujals, C. (1963). Catálogo de Rhodophyta citadas para la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, 3*(1), 57–76.

Pupio, A., y Simón, C. (2013). Sitios arqueológicos y modos expositivos: el caso de Monte Hermoso 1 y La Olla en el museo de Ciencias Naturales de la ciudad de Monte Hermoso. *Revista del Museo de La Plata, Sección Antropología*, *13*(87), 509–523.

Quadri-Adrogué, A., Seco Pon, J. P., García, G. O., Castano, M. V., Copello, S., Favero, M., y Miglioranza, K. S. B. (2021). Chlorpyrifos and persistent organic pollutants in feathers of the near threatened Olrog's Gull in southeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Environmental Pollution, 272*, 115918.

Quintana, F., y Yorio, P. (1997). Breeding biology of Royal and Cayenne terns at a mixed-species colony in Patagonia. *Wilson Bulletin, 109*, 650–662.

Quiroz Londoño, O. M., Solana, X., Esquius, S., Domínguez, M. S., Bernava, G., y Alcaraz, E. (2023). Estudio hidrogeológico en el predio de la asociación civil Ecomuna utilizando técnicas fisicoquímicas, isotópicas, bacteriológicas e hidrodinámicas. Una herramienta de apoyo a la gestión del recurso hídrico. Informe Técnico solicitado por la asociación civil "Ecomuna". *Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°12 (UNMdP-CONICET)*. 13 pp. ISSN 2796-9088.

Radford, C. A., Stanley, J. A., Montgomery, J. C., y Jeffs, A. (2010). Localised coastal habitats have distinct underwater sound signatures. *Marine Ecology Progress Series, 401*, 21–29.

Rahmstorf, S. (2002). Ocean circulation and climate during the past 120,000 years. Nature, 419(6903), 207–214.

Red de Estudios Ambientales Bonaerense (REAB) (2022). Humedales de la provincia de Buenos Aires: Conservación, protección y uso racional y sostenible [Informe]. CONICET. Recuperado de

https://reab.conicet.gov.ar/download/informes/Informe-Humedales_compressed.pdf

Reguero, B. G., Menéndez, M., Méndez, F. J., Mínguez, R., y Losada, I. J. (2012). A global ocean wave (GOW) calibrated reanalysis from 1948 onwards. Coastal Engineering, 65, 38–55. https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2012.02.005

Reiter, M. L., Luz Clara, M., y Moreira, D. (2019). Distribución de temperatura y salinidad en la región de El Rincón a partir de observaciones in situ durante el período 1978–2018. XVIII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, 4–8 de noviembre de 2019, Mar del Plata, Argentina.

Reiter, M. L., Luz Clara, M., y Moreira, D. (2022). Análisis de temperatura y salinidad en El Rincón y alrededores a partir de observaciones in situ de primavera para 1978–2018 (Informe de Investigación N.° 081-22). INIDEP.

Remes Lenicov, M. (2005). *Estudio de la laguna Salada Grande (Pdo. de Gral. Madariaga y Lavalle). Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos* (Informe Técnico N°72). Dirección de Desarrollo Pesquero, Ministerio de Asuntos Agrarios de Buenos Aires.

Remes Lenicov, M., y Colautti, D. (2003a). *Laguna La Salada, Partidos de Madariaga y Lavalle. Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos* (Informe Técnico N°44). Dirección de Desarrollo Pesquero, Ministerio de Asuntos Agrarios de Buenos Aires.

Remes Lenicov, M., y Colautti, D. (2003b). *Laguna Sauce Grande, partido de Monte Hermoso. Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos* (Informe Técnico N°55). Dirección de Desarrollo Pesquero, Ministerio de Asuntos Agrarios de Buenos Aires.

Remes Lenicov, M., y Colautti, D. (2013). *Laguna Sauce Grande, partido de Monte Hermoso. Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos* (Informe Técnico N°55, 20 pp.). Dirección de Desarrollo Pesquero, Ministerio de Asuntos Agrarios de Buenos Aires.

Renzi, L., E. Verón, J. M., y Barragán Muñoz, J. M. (2021). Strategic Analysis of the Socio Ecological Systems of Coastal Lagoons: The Cases of Mar Menor (Spain) and Mar Chiquita (Argentina). *Revista Costas*, *3*(1), 289-318.

Resilience Alliance. (2010). *Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners* (Version 2.0). https://www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2_2.pdf

Reta, R., Martos, P., Perillo, G. M. E., Piccolo, M. C., y Ferrante, A. (2001). Características hidrográ f icas del estuario de la laguna Mar Chiquita. En:

Iribarne, O. (Ed.). Reserva de Biosfera Mar Chiquita: características físicas, biológicas y eco lógicas. Mar del Plata: 31–52.

Ringuelet, R. A. (1962). Rasgos principales de las lagunas pampeanas con criterio bioecológico. *Anales de la Comisión de Investigación Científica (CIC)*, *III*.

Ringuelet, R. A. (1975). Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur, 2(3), 1–122.

Risoli, M. C., Baldoni, A., Giménez, J., y Lomovasky, B. J. (2020). *Age and growth variability of the yellow clam (Mesodesma mactroides) in two populations from Argentina: Implications under climate change*. Canadian Journal of Zoology. https://doi.org/10.1139/cjz-2019-0259

Rocca, C., Pascual, J., Díaz de Astarloa, C., Daleo, P., Iribarne, O., y Alberti, J. (2024). Exotic wild boars and wild Guinea pigs maintain plant diversity in Argentinean coastal grasslands by decreasing plant dominance. *Journal of Vegetation Science, 35*, e13287.

Rodrigues Capítulo, L., Carretero, S. C., y Kruse, E. E. (2018). *Impact of afforestation on coastal aquifer recharge: Case study, eastern coast of the Province of Buenos Aires, Argentina*. *Environmental Earth Sciences*, 77, Article 88. https://doi.org/10.1007/s12665-018-7258-0

Rodríguez, D. (1996). *Biología y Ecología de los Pinnípedos del Sector Bonaerense* [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Argentina.

Roger, O. (2011). *La comunicación ambiental en el reciclado de envases de aluminio por parte de los adolescentes: Talleres educativos y mensajes SMS* [Tesis doctoral].

Roig, F. A., Roig-Juñent, S., y Corbalán, V. (2009). Biogeography of the Monte Desert. *Journal of Arid Environments, 73*, 164–172.

Rossin, M. A., Rosso, J. J., Taglioretti, V., Romanelli, A., Bertora, A., Marcotegui, P., y Irigoitia, M. (2023). *Caracterización del estado ambiental, las comunidades de peces y sus parásitos en la laguna De Los Padres y sus arroyos asociados, De Los Padres y La Tapera* (Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°11, UNMDP-CONICET, 17 pp.).

Rotzoll, K., y Fletcher, C. H. (2013). Assessment of groundwater inundation as a consequence of sea-level rise. Nature Climate Change, 3(5), 477–481

Ruarte, C., Rico, M. R., y Lagos, Á. N. (2017). *Estimación de índices de abundancia de peces óseos a partir de datos de campañas de investigación en el área de "El*

Rincón", Argentina (39° S–41° S). Período 1994-2012 (Informe Técnico N.° 98). INIDEP.

Ruffo, A. G., Albouy, R., Bastianelli, N. V., y Carrica, J. C. (2021). *Wetlands in the coastal dunes between Monte Hermoso and Pehuén-Có, Buenos Aires province, Argentina: Hydrological typification. Boletín Geológico y Minero*, 132(1-2), 29-36.

Rumbold, C. E., García, G. O., y Seco Pon, J. P. (2020). Fouling assemblage of marine debris collected in a temperate southwestern Atlantic coastal lagoon: A first report. *Marine Pollution Bulletin, 154*, 111103.

Saha, S., Moorthi, S., Pan, H. L., Wu, X., Wang, J., Nadiga, S., Tripp, P., Kistler, R., Woollen, J., Behringer, D., Liu, H., Stokes, D., Grumbine, R., Gayno, G., Wang, J., Hou, Y.-T., Chuang, H.-Y., Juang, H.-M. H., … Goldberg, M. (2010). The NCEP climate forecast system reanalysis. Bulletin of the American Meteorological Society, 91(8), 1015–1058

Sala, J. E., Valiñas, M. S., García, G. O., Verón, E. M., y Navarro, M. A., et al. (2023). *Pampa Azul: el mar argentino como vector de desarrollo. Una política de ciencia, tecnología e innovación mirando al mar*. Ediciones Ciccus.

Sala, O. E., y Paruelo, J. M. (1997). Ecosystem services in grasslands (pp. 237–251). En G. Daily (Ed.), *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press.

Salmon, M. (2003). Artificial night lighting and sea turtles. *Biologist, 50*, 163–169.

Sanders, D., Frago, E., Kehoe, R., Patterson, C., y Gaston, K. J. (2021). A meta-analysis of biological impacts of artificial light at night. *Nature Ecology & Evolution, 5*, 74–81.

Santiago, L. I. (2009). *Distribución espacial y temporal de las macroalgas intermareales en áreas naturales e impactadas de Mar del Plata: Su valor como bioindicadores de contaminación orgánica* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Mar del Plata, 46 pp.).

Sapkota, A., Murtugudde, R., Curriero, F. C., Upperman, C. R., Ziska, L., y Jiang, C. (2019). Associations between alteration in plant phenology and hay fever prevalence among US adults: Implication for changing climate. PLOS ONE, 14(3), e0212010.

Saraceno, M., Simionato, C. G., y Ruiz-Etcheverry, L. A. (2014). Sea surface height trend and variability at seasonal and interannual time scales in the Southeastern South American continental shelf between 27°S and 40°S. *Continental Shelf Research, 91*, 82–94.

Sarandón, S. J., y Flores, C. C. (2014). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Sardiña, P., y López-Cazorla, A. (2005a). Trophic ecology changes of the whitemouth croaker, *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae), in south-western Atlantic waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 85*, 405–413. https://doi.org/10.1017/S0025315405011230

Sardiña, P., y López-Cazorla, A. (2005b). Feeding habits of the juvenile striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* Cuvier 1830, in Bahía Blanca estuary (Argentina): Seasonal and ontogenetic changes. *Hydrobiologia, 532*(1), 23–38.

Sawyer, A. H., David, C. H., y Famiglietti, J. S. (2016). Continental patterns of submarine groundwater discharge reveal coastal vulnerabilities. Science, 353(6300), 705–707.

Scelzo, M. A. (2004). Cangrejos anomura: ermitaños y cangrejos de arena. En E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (pp. 169–178). INIDEP.

Scelzo, M. A. (2004). Cangrejos Anomura: ermitaños y chinques de la arena. En E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (pp. 253–270). INIDEP.

Scelzo, M. A., Elías, R., Vallarino, E., Charrier, M., Lucero, N., y Álvarez, F. (1996). Variación estacional de la fauna acompañante del mejillín (*Brachidontes rodriguezii*) en Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Frente Marítimo, 16*, 149–156.

Schaaf, A. A., Nadalino Rioja, J. M., Reppucci, J. I., y Ruggera, R. A. (2024). Efecto de las plantaciones forestales no nativas de pinos y eucaliptos en los vertebrados terrestres: Una revisión descriptiva sobre los trabajos realizados en la Argentina. *Ecología Austral*, *34*(3), 477-485.

Schensul, S. L., Nastasi, B. K., y Verma, R. K. (2006). Community-based research in India: A case example of international and transdisciplinary collaboration. *American Journal of Community Psychology, 38*(1–2), 95–111.

Scheurer, K., Alewell, C., Bänninger, D., y Burkhardt-Holm, P. (2009). Climate and land-use changes affecting river sediment and brown trout in alpine countries: A review. Environmental Science and Pollution Research, 16(2), 232–242.

Schiavini, A. C. M., Yorio, P. M., Gandini, P. A., Raya Rey, A. N., y Boersma, P. D. (2005). Los pingüinos de las costas argentinas: Estado poblacional y conservación. *El Hornero, 20*(1), 5–23. Asociación Ornitológica del Plata.

Schlüter, M., Haider, L. J., Lade, S. J., Lindkvist, E., Martin, R., Orach, K., Wijermans, N., y Folke, C. (2019). Capturing emergent phenomena in social-ecological systems: An analytical framework. *Ecology and Society, 24*(3), 11.

Schnack, E. J.; Pousa, J. L. y Isla, F. I. (1998.) Erosive processes on the sandy coastline of Argentina, 20: 133-136.

Schnack, E., Pousa, J., Isla, F., D Onofrio, E., Mazio, C., y Fiore, M. (2001). Rasgos morfodinámicos del litoral atlántico oriental de la Provincia de Buenos Aires. Informe CIC, La Plata, 14 pp.

Schwindt, E., De Francesco, C. G., y Iribarne, O. (2004). Individual and reef growth of the introduced reef-building polychaete *Ficopomatus enigmaticus* in a south-western Atlantic coastal lagoon. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 84*, 987–993.

Sciarrone, R., Meléndez, R., y Loschacoff, S. (2012). Rompeolas aislados como estructuras de protección costera, recuperación de playas. En VII Congreso Argentino de Ingeniería Portuaria (AADIP) (pp. 1–16).

Seco Pon, J. P., Bó, M. S., Block, C., Galván, F. E., y García, G. (2018). Chimango caracara (*Milvago chimango*) entangled in fishing tackle in southeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Ornitología Neotropical, 29*, 271–274.

Seco Pon, J. P., y Denuncio, P. (2016). Impacto de los residuos en los ambientes marino-costeros de la República Argentina. En J. P. Seco Pon (Ed.), *Los residuos antropogénicos en la zona marino-costera de Argentina: Una revisión desde un enfoque ecosistémico y socio-cultural* (pp. 15–40). Editorial Académica Española.

Seco Pon, J. P., y García, G. O. (2022). Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en la costa norte de Argentina: ¿Evidencias de un sesgo sexual en aves juveniles varadas? *El Hornero, 37*(1).

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SADSN) (2015). *Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/tercera_comunicacion_nacional_cambio_climatico.pdf

Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SGADS) (2019). *Planificación Espacial Marina: una herramienta para el ordenamiento ambiental de los espacios marítimos en la Argentina* [Documento técnico].https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/09/pem_2019_1.pdf?utm_source

Segura, L. N. (2018). *Los talares bonaerenses como recurso natural: material de estudio para escuelas primarias* (L. N. Segura y A. Jauregui, Eds.; 1ª ed.). La Plata: EDULP.

https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/102052/CONICET_Digital_Nro.60cc83e5-0b9e-425f-b654-46759168b16d_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Segura, L. N., González, E., Jáuregui, A., y Colombo, M. A. (2017). *Avifauna de Cariló*. Arte Editorial Servicop.

Segura, V., Epherra, L., García Facal, G., Leonarduzzi, E., Fernández Acuña, J. M., Torres Alberto, M. L., Fábrego, J. T., y Moreno, P. M. (2025). *Serie de tiempo ecológica EPEA II-2025* (Informe de Campaña No. 19). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Shatwell, T., Thiery, W., y Kirillin, G. (2019). Future projections of temperature and mixing regime of European temperate lakes. Hydrology and Earth System Sciences, 23(3), 1533–1551.

Silva Rodríguez, M. P.; Favero, M.; Berón, M. P.; Mariano-Jelicich, R.; Mauco, L. (2005) Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. *Hornero 020* (01), 111-130.

Simionato, C. G., Luz Clara Tejedor, M., Campetella, C., Guerrero, R., y Moreira, D. (2010). Patterns of sea surface temperature variability on seasonal to sub-annual scales at and offshore the Río de la Plata estuary. *Continental Shelf Research*. https://doi.org/10.1016/j.csr.2010.09.012

Simionato, C. G., Vera, C. S., y Siegismund, F. (2005). Surface wind variability on seasonal and interannual scales over Río de la Plata area. Journal of Coastal Research, 21(4), 770–783.

Sistema de Información de Biodiversidad (SIB). (2024). *Reserva Forestal Laguna Salada Grande*. Administración de Parques Nacionales. https://sib.gob.ar/area/BUENOS%20AIRESLSLaguna%20Salada%20Grande

Solana, M. X., Basaldúa, A., Gómez Gutiérrez, J. D., Bacino, G., Lamarchina, S., y Martínez, D. E. (2024). Prefactibilidad de la explotación del agua subterránea requerida para el desempeño del proyecto agroecológico de Chapadmalal: evaluación hidrogeológica preliminar dirigida a la gestión sostenible del recurso hídrico. *Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°23 (UNMdP CONICET)*. 25 pp. ISSN 2796-9088.

Solari, A., Garcia, M., y Jaureguizar, A. J. (2010). First record of Eucinostomus melanopterus, Bleeker 1863 (Perciformes, Gerreidae) from the Rio de la Plata Estuary. Journal of Applied Ichthyology, 26, 137–139.

Solari, A.; Garcia, M. y Jaureguizar, A. J. (2010). First record of Eucinostomus melanopterus, Bleeker 1863 (Perciformes, Gerreidae) form the Rio de la Plata Estuary. Journal of Applied Ichthyology, 26; 137-139. DOI: 10.1111/j1439-0426.2009.01323.x.

Soriano, A., León, R. J. C., Sala, O. A., Lavado, S., Deregibus, V. A., Cahuepé, M. A., Scaglia, O. A., Velázquez, C. A., y Lemcoff, J. H. (1992). Río de la Plata grasslands (pp. 367–407). En R. T. Coupland (Ed.), *Ecosystems of the world 8A: Natural grasslands*. Elsevier.

Spinoni, J., Vogt, J., y Barbosa, P. (2015). European degree-day climatologies and trends for the period 1951–2011. International Journal of Climatology, 35(1), 25–36.

Spivak, E. (2004). Cangrejos verdaderos: braquiuros. En E. E. Boschi y M. B. Cousseau (Eds.), *La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina* (pp. 169–178). INIDEP.

Spivak, E., Bastida, R., L'Hoste, S. G., y Adabbo, H. (1975). Los organismos incrustantes del puerto de Mar del Plata II: Biología y ecología de *Balanus amphitrite* y *Balanus trigonus* (Crustacea: Cirripedia). *LEMIT – Anales, 3*, 41–124.

Storni, B., Cortés F., Pérez M., y Colonello J. (2024). Distribución de longitudes y biomasa de gatuzo *Mustelus schmitti* en la región costera bonaerense y uruguaya. Informe de Investigación INIDEP N°115. 22 pp.

Subsecretaría de Ambiente de la Secretaría de Turismo, Ambiente y Deportes de la Nación (SASTADN) (2024). Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado. 78 pp.

Subsecretaría de Recursos Hídricos (SRH) (2004). *Cuenca del Río Colorado (Cuenca N°60)* [Documento PDF]. Ministerio de Obras Públicas de la Nación. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/60.pdf

Tassara, D. A., y Brizuela, S. (2025). Patrimonio Paleontológico de los Afloramientos Costeros del Norte de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Costas*, *6*(1), 83–100.

Tomazin, N. J., Haspert, F., y Re, M. (2020). Atlas de riesgo e impacto del cambio climático sobre la costa marítima de la provincia de Buenos Aires. INA.

Tonni, E. P. (2016). Los acantilados de la costa atlántica bonaerense y su contribución al conocimiento geológico y paleontológico (pp. 42–65). En J. Athor y C. E. Celsi (Eds.), *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural* (1.ª ed., 656 pp.). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Torchio, G. M. (2018). El enfoque de sistemas socio-ecológicos para el manejo de áreas marino-costeras protegidas de Argentina: el modelo de gestión del Parque Interjurisdiccional Marino-Costero Patagonia Austral (Chubut, Argentina) como caso de estudio. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes

Torres Robles, S. S., Arturi, M., Contreras, C., Peter, G. y Zeberio, J. M. (2015). Variaciones geográficas de la estructura y composición de la vegetación leñosa en el límite entre el Espinal y el Monte en el noreste de la Patagonia (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, *50*(2), 209–215.

Torres Robles, S. S., Arturi, M., Contreras, C., Peter, G., y Zeberio, J. M. (2015). Variaciones geográficas de la estructura y composición de la vegetación leñosa en el límite entre el espinal y el Monte en el noreste de la Patagonia (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 50*(2), 209–215.

Torres Robles, S. S., y Rodríguez, L. B. (2023). Caracterización y distribución de las comunidades leñosas del ecotono sur Espinal-Monte, Argentina. *Ecología Austral*, 33(3), 641-657.

UNEP. (2006). *Marine and coastal ecosystems and human well-being: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment*. United Nations Environment Programme.

UNESCO-IOC y European Commission. (2021). *MSPglobal International Guide on Marine/Maritime Spatial Planning* (IOC Manuals & Guides No. 89). UNESCO.

United Nations (UN) (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis* (160 pp.). Island Press.

United Nations Environment Programme (UNEP) (2005). *Marine litter: An analytical overview*.

Upperman, C. R., Parker, J. D., Akinbami, L. J., Jiang, C., He, X., Murtugudde, R., Curriero, F. C., Ziska, L., y Sapkota, A. (2017). Associations between alteration in plant phenology and hay fever prevalence among US adults: Implication for changing climate. The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice, 5(2), 435–441

Vega, L. (2010). Conservación en médanos: Las lagartijas arenícolas y el caso de Mar del Sur (pp. 105–116). En F. Isla y C. Lasta (Eds.), *Manual de manejo de barreras medanosas de la provincia de Buenos Aires* (263 pp.).

Vega, L. E., Bellagamba, P. J., y Fitzgerald, L. A. (2000). Long-term effects of anthropogenic habitat disturbance on a lizard assemblage inhabiting coastal dunes in Argentina. *Canadian Journal of Zoology, 76*, 1653–1660.

Verettoni, H. N. (1964). *Contribución al conocimiento de la vegetación pánfila de la región de Bahía Blanca*. Diestra Producciones.

Verón, E. (2012). Privatización De Los Ecosistemas Litorales Urbanizaciones Privadas En El Partido De La Costa, Buenos Aires. Gestores Costeros II. Experiencias en Áreas Litorales de la provincia de Buenos Aires. Ed. EUDEM. Universidad Nacional de Mar del Plata – Secretaria de Políticas Universitarias. 1a ed. 5. 12pp.

Verón, E. M., y Barragán Muñoz, J. M. (2015). Transformación y funcionalización del socioecosistema litoral norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía, 24*(2), 91-116.

Verón, E. M., y Merlotto, A. (2017). Servicios de los ecosistemas costeros en Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. En A. Merlotto, H. E. Massone, y D. E. Martínez (Comps.), *Proyecto WATERCLIMA LAC 2015-2017: compilación de informes técnicos producidos en el Área Piloto Mar del Plata* (Informe Técnico 2, pp. 34–47). Universidad Nacional de Mar del Plata.

Verón, E., Allega, L., Cozzolino, E., Camiolo, M. D., Lasta, C., y Codignotto, J. (2016). Caracterización espacio–temporal de la temperatura superficial del mar satelital en destinos turísticos: Partido de la Costa, Pinamar y Villa Gesell en Buenos Aires, Argentina. Revista de Teledetección, (48), 43–54.

Verón, M. J., y Bértola, G. (2014). Aplicación del método de flujo de energía en el litoral de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. (2021). *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, *21*(1), 17-23. https://lajsba.sedimentologia.org.ar/lajsba/article/view/141

Vervoorst, F. (1967). *La vegetación de la República Argentina VII. Las comunidades vegetales de la Depresión del Salado* (Serie Fitogeográfica N°7). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Vezzulli, L., Pezzati, E., Brettar, I., Höfle, M., y Pruzzo, C. (2015). Effects of global warming on Vibrio ecology. Microbiology Spectrum, 3(3).

Vidal, S. (2020). Urbanizaciones costeras: consumo paisajístico y privatización del litoral atlántico. Café de las Ciudades; 1: 365-383.

Villagran, D. M., Truchet, D. M., Buzzi, N. S., Forero Lopez, A. D., y Fernandez Severini, M. D. (2020). A baseline study of microplastics in the burrowing crab (*Neohelice granulata*) from a temperate southwestern Atlantic estuary. *Marine Pollution Bulletin, 150*, 1–5.

Violante, R. A., y Parker, G. (1999). Hacia una clasificación morfosedimentaria de la costa de la provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *54*(3), 299–311.

Virapongse, A., Brooks, S., Covelli Metcalf, E., Zedalis, M., Gosz, J., Kliskey, A., y Alessa, L. (2016). A social-ecological systems approach for environmental management. *Journal of Environmental Management, 183*, 1088–1100.

Vizcaíno, S. F., A. M. Abba y C. García Esponda. (2006). Magnorden Xenarthra. En: Barquez, R. M., M. M. Díaz y R. A. Ojeda (eds.). Los mamíferos de Argentina: Sistemática y Distribución. SAREM, pp. 46-56.

Vorano, C., Verón, E., y Merlotto, A. (2023). Conflictos por el uso del sector costero al sur del Faro Punta Mogotes, partido de General Pueyrredon, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Costas*, *4*(2), 95–110.

Walker, B., Anderies, J., Kinzig, A., y Ryan, P. (2006). *Exploring resilience in social-ecological systems through comparative studies and theory development: Introduction to the special issue*. *Ecology and Society, 11*(1), 12.

Ward, D. M. (2013). The effect of weather on grid systems and the reliability of electricity supply. Climatic Change, 121(1), 103–113.

Whitehead, P. G., Wilby, R. L., Battarbee, R. W., Kernan, M., y Wade, A. J. (2009). A review of the potential impacts of climate change on surface water quality. Hydrological Sciences Journal, 54(1), 101–123.

World Meteorological Organization. (1992). The WMO automatic digital barometer intercomparison (Instruments and Observing Methods Report No. 46, WMO/TD-No. 474). Ginebra, Suiza: WMO.

Yansen, M. V., y Biganzoli, F. (2022). Las especies arbóreas exóticas en Argentina: caracterización e identificación de las especies actual y potencialmente problemáticas. *Darwiniana, nueva serie, 10*, 80–97.

Yorio, P. (2005). Estado poblacional y de conservación de gaviotines y escúas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. *El Hornero, 20*, 75–93.

Yorio, P.; Petracci, P. y Borboroglu, P. G. (2013). Current status of the threatened Olrog's Gull *Larus atlanticus*: global population, breeding distribution and threats. Bird conservation International, 23: 477-486.

Yusseppone, M. S., Noya Abad, T., Risoli, M. C., Sabatini, S. E., Ríos de Molina, M. C., y Lomovasky, B. J. (2020). *Biochemical adaptations of the stout razor clam (Tagelus plebeius) to changes in oxygen availability: Resilience in a changing world?* Canadian Journal of Zoology. https://doi.org/10.1139/cjz-2020-0115

Yusseppone, M. S., Schwartz, M., Campodónico, S., y Lomovasky, B. J. (2025). *Effect of short-term exposure to ocean acidification on antioxidant response in the Patagonian scallop Zygochlamys patagonica (P.P. King, 1832) from the Southwest Atlantic Ocean*. Canadian Journal of Zoology, 103, 1–13.

Zeberio, J. M., Torres Robles, S. S., y Calabrese, G. (2018). Uso del suelo y estado de conservación de la vegetación leñosa del monte en el noreste patagónico. *Ecología Austral*, *28*(3), 543–552.

Zeberio, J. M., Torres Robles, S. S., y Calabrese, G. (2018). Uso del suelo y estado de conservación de la vegetación leñosa del monte en el noreste patagónico. *Ecología Austral, 28*, 543–552.

Zerbini, A. N., Secchi, E., Crespo, E. A., Danilewicz, D., y Reeves, R. (2017). *Pontoporia blainvillei* (errata version published in 2018). *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*, e.T17978A123792204.

Ziska, L.H. et al., (2019). Temperature-related changes in airborne allergenic pollen abundance and seasonality across the northern hemisphere: a retrospective data analysis. The Lancet Planetary Health, 3(3), e124–e131, doi:10.1016/s2542-5196(19)30015-4Zi

Zufiaurre, E., Codesido, M., Abba, A. M., Bilenca, D. N. (2017). Uso diferencial de lotes agrícolas y ganaderos por aves terrestres en la región pampeana, Argentina; Asociación Ornitológica del Plata; El Hornero; 31: 41-52.

Zulaica, M. L., Molpeceres, M. C., Rouvier, S. M., Cendón, M. L., y Barral, M. P. (2022). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas frutihortícolas con bases agroecológicas: exploraciones en el Sudeste Bonaerense, Argentina. *Revista Geográfica de América Central, 69*(2), 1–27.

Zulaica, M. L., Vazquez, P. y Daga, D. (2020): “Transformaciones territoriales en el periurbano hortícola de Mar del Plata (Argentina) y su incidencia en los procesos de erosión hídrica”. Revista de Geografía Norte Grande, n° 75, p. 179-200.

Anexo

En el presente Anexo se incorporan las Memorias correspondientes al Taller 1 y al Taller 2 desarrollados en el marco del proyecto. Estos documentos reúnen los principales contenidos trabajados durante las jornadas, incluyendo las instancias de intercambio, los aportes realizados por los participantes, las dinámicas implementadas y las conclusiones alcanzadas en cada encuentro.

La inclusión de estas Memorias tiene por objetivo dejar registro del proceso participativo desarrollado, así como documentar los insumos y consensos construidos colectivamente que contribuyeron a la elaboración y consolidación de los distintos componentes del proyecto.

Memoria Taller 1

CONTEXTO

Fecha y Lugar: martes 18 y miércoles 19 de noviembre de 2025 – Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Buenos Aires.

Objetivos: Identificar y acordar: a) áreas de interés y potenciales unidades de gestión integrada (socioecológicas); y b) ejes centrales que debería abordar una propuesta de Manejo Costero Integrado (MCI) y Planificación Espacial Marina (PEM) para la Franja Costera Bonaerense (FCB).

Participación: El taller contó con la participación de 42 personas. Entre ellos se encontraron investigadores e investigadoras de diferentes instituciones académicas de Argentina, y estudiantes avanzados de carreras vinculadas a las ciencias marinas (Anexo I).

Conforme lo establecido en el derrotero elaborado y entregado en cada mesa de trabajo (Anexo II, III y IV), junto con el material otorgado por los facilitadores (Anexo V), se avanzó en la identificación de áreas de interés y potenciales unidades de gestión integrada; así como ejes centrales que debería abordar una propuesta de MCI y PEM para la FCB.

METODOLOGÍA

Dinámica del taller

Los asistentes al taller fueron convocados por la gestión provincial, procurando incluir la mayor diversidad posible de instituciones académicas situadas en la Provincia de Buenos Aires. La dinámica del evento se organizó siguiendo el

esquema establecido en el derrotero de actividades, asegurando que las mismas se desarrollen de manera eficiente y en los tiempos planificados.

Se establecieron seis grupos de trabajo, cada uno de los cuales operó en una mesa coordinada por un facilitador, miembro del equipo organizador, cuya función principal fue por un lado, guiar el desarrollo de las actividades y, por otro, asegurar la participación activa de todos los integrantes. Los grupos de trabajo se conformaron en función de la afinidad de los participantes con referencia a los seis ejes propuestos inicialmente para el taller: 1- Conservación y restauración de ecosistemas marinos; 2- Ordenamiento Ambiental del Territorio; 3- Manejo de residuos y economía circular; 4- Adaptación al cambio climático; 5- Monitoreo y gestión ambiental; y 6- Participación ciudadana y educación ambiental.

Trabajo en grupos según derrotero – Día 1

Luego de la presentación inicial a cargo de las autoridades, se dio inicio al trabajo grupal (Figura 1).

Dentro de cada grupo de trabajo los integrantes tuvieron que responder preguntas volcando el contenido de las respuestas en post-its de diferentes colores y pegarlos en un afiche. Las preguntas que guiaron la actividad fueron las siguientes: 1- ¿Cuál es el estado actual de las investigaciones y proyectos vinculadas al eje? (post-its amarillo); 2- ¿Identifican oportunidades de acción? (post-its verde); 3- ¿Qué problemas y desafíos se reconocen actualmente? (post-its fucsia); y 4- ¿Qué vacíos de información se observan? (post-its naranja).



Figura 1. Grupos de trabajo durante el día 1.

En cada uno de los grupos de trabajo los integrantes tuvieron que realizar una síntesis de lo trabajado para presentar el día siguiente. En la presentación debían incorporar: 1) Visión inicial del eje, 2) Propósito de un documento a desarrollar, 3) Propuesta de índice/estructura del documento a elaborar.

Trabajo en grupos según derrotero – Día 2

El segundo día de taller se inició con una actividad de mapeo participativo y colectivo en grupos de trabajo. Los grupos de trabajo se conformaron de la misma manera que el día 1 (Figura 2).

En color azul, los integrantes de los diferentes grupos dibujaron y escribieron en el mapa aquellos sitios/lugares donde existen proyectos, investigaciones o acciones relevantes ya desarrolladas (detallaron la información en post-it amarillo); en negro marcaron sitios y lugares donde se reconocen vacíos de información (detallaron la información en post-it naranja); en naranja marcaron sitios y zonas donde se identifican problemáticas ambientales (detallaron la información en post-it fucsia); en rojo marcaron zonas y sitios donde se identifican conflictos o tensiones

relacionadas con problemáticas ambientales (detallaron la información en post -it fucsia); y en verde marcaron sitios con potencialidades para su desarrollo (detallaron la información en post-it verde).



Figura 2. Grupos de trabajo durante el día 2.

Trabajo colectivo de los estudiantes de Geografía y Oceanografía – Día 1 y 2

Durante el taller, con el objetivo de dar inicio al trabajo dentro del eje de comunicación y educación que tiene el proyecto financiado por CFI se realizó un encuentro con algunos estudiantes avanzados de universidades públicas. Durante el primer y segundo día de taller estudiantes de carreras afines a las ciencias marinas y costeras trabajaron de manera colectiva. El objetivo de la actividad fue fomentar el diálogo inter-disciplinario entre estudiantes de Oceanografía (UBA) y Geografía (UNMdP) para analizar críticamente sus marcos formativos y el estado actual de las Ciencias Marinas y Costeras en Argentina, con el fin de identificar fortalezas, debilidades, proponer estrategias de cooperación estudiantil y generar insumos (propuestas y reflexiones) para ser considerados en el MCI de la FCB. Los estudiantes trabajaron sobre diferentes ejes:

- ✔ En el eje de formación, el grupo trabajó respondiendo a preguntas vinculadas con las fortalezas y debilidades de su educación y con los modos en que se forman en sus respectivas disciplinas. Las ideas provenientes de Oceanografía fueron registradas en post-its amarillos, mientras que las de Geografía se consignaron en post-its fucsias. Posteriormente, se identificaron similitudes y diferencias entre ambas carreras, y se analizaron las maneras en que las fortalezas de Oceanografía podrían mitigar las debilidades de Geografía, así cómo las fortalezas de Geografía podrían potenciar oportunidades en Ciencias del Mar. Finalmente, se señalaron los vacíos o deficiencias que permanecen sin ser abordados.

- ✔ En el eje de Ciencias del Mar, el grupo trabajó respondiendo a preguntas orientadas a reflexionar sobre cómo se abordan estas ciencias en el país y a quiénes están dirigidas. También analizaron cuál podría ser el aporte conjunto de la Oceanografía y la Geografía para una gestión marina sostenible. Asimismo, discutieron si la ciencia producida en Argentina logra influir en las políticas públicas o permanece confinada al ámbito académico, y qué elementos serían necesarios para aumentar su impacto. Finalmente, evaluaron en qué medida la ciencia llega efectivamente a la comunidad.

- ✔ En el eje de Cooperación, el grupo trabajó respondiendo a preguntas centradas en identificar posibles instancias de intercambio de ideas, proyectos conjuntos e iniciativas a nivel estudiantil.

- ✔ En el eje Profesional, el grupo elaboró un afiche en el que respondió a preguntas vinculadas con los tipos de salidas laborales que se les proponen desde sus carreras y aquellas que les resultan de mayor interés como estudiantes, reflexionando sobre expectativas, oportunidades y orientaciones profesionales futuras.

RESULTADOS

Día 1

Cada uno de los seis grupos de trabajo, siguiendo el derrotero de actividades, identificó dentro de los diferentes ejes el estado actual de las investigaciones y proyectos, las oportunidades de acción, los problemas y desafíos, y los vacíos de información. La información fue representada en afiches disponibles para tal fin (Figuras 3 a 8).

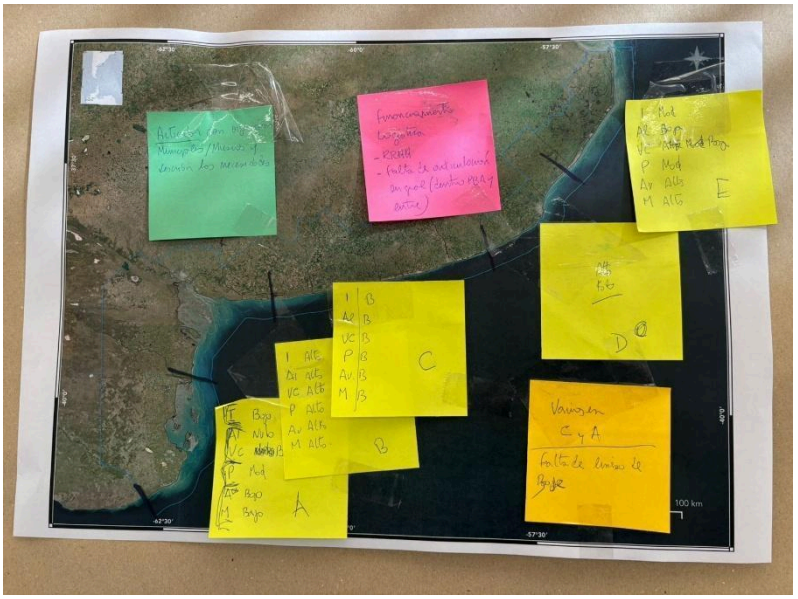


Figura 3: Afiche colaborativo grupo 1 (eje 1).

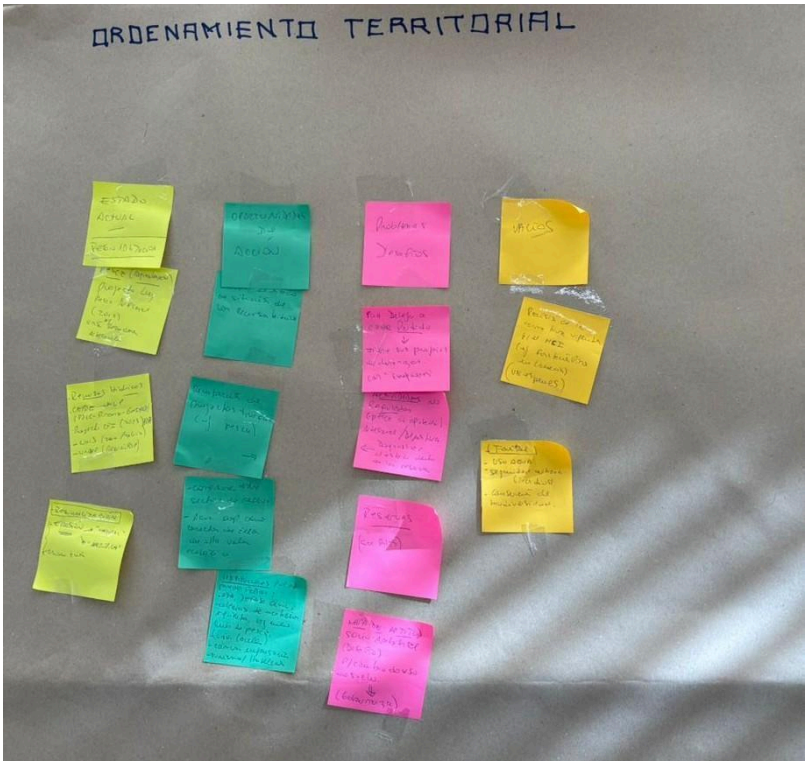


Figura 4: Afiche colaborativo grupo 2 (eje 2).

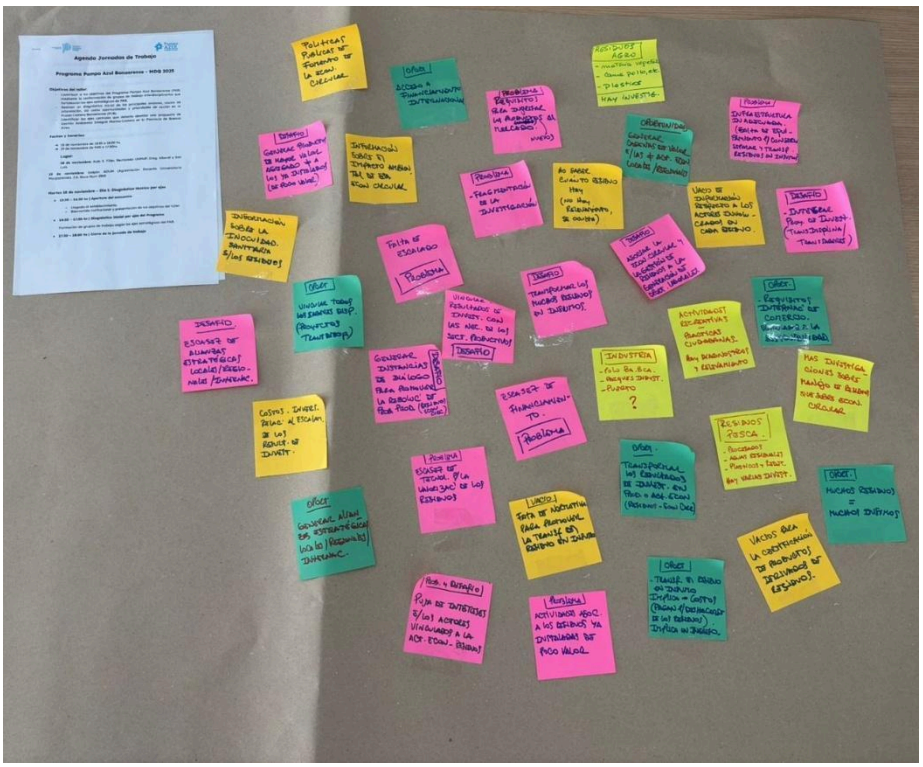


Figura 5: Afiche colaborativo grupo 3 (eje 3).

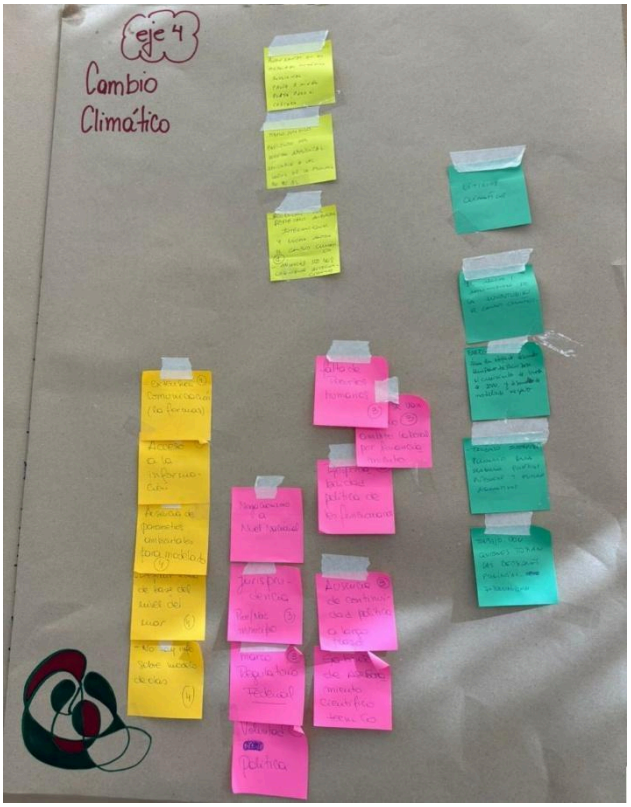


Figura 6: Afiche colaborativo grupo 4 (eje 4).

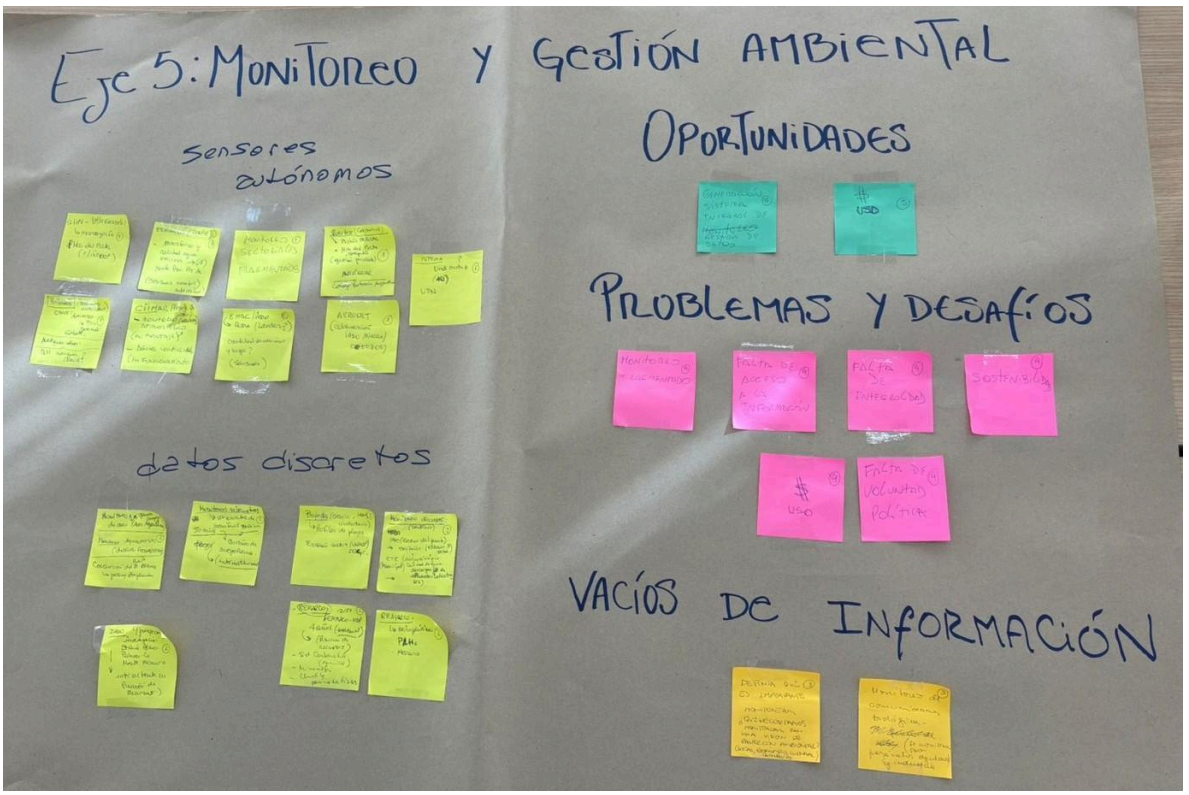


Figura 7: Afiche colaborativo grupo 5 (eje 5).

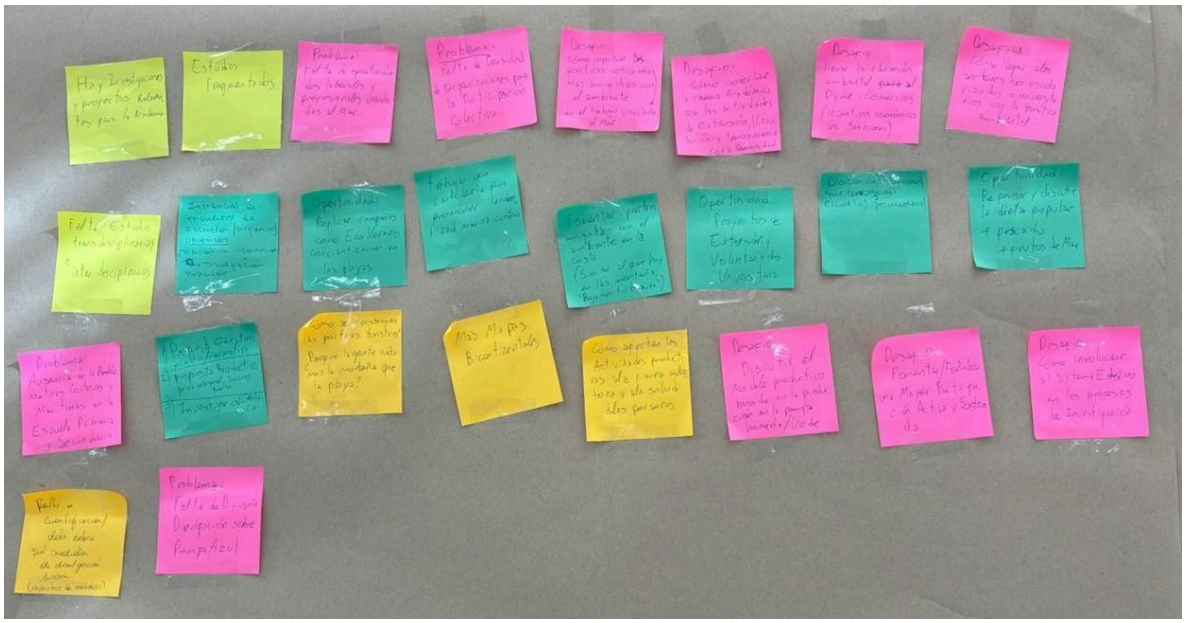


Figura 8: Afiche colaborativo grupo 6 (eje 6).

Se mencionan a continuación los elementos más relevantes identificados por los participantes y plasmados en los afiches de cada uno de los grupos de trabajo:

Eje 1 - Conservación y restauración de ecosistemas marinos:

Actividades:

Investigaciones y proyectos: Considerando la fragmentación de las investigaciones y la complejidad ecológica de la costa, los participantes de este grupo de trabajo realizaron una zonificación de la FCB, dividiéndola en cinco sectores (A–E) para evaluar el nivel de investigación existente sobre distintos grupos biológicos. Durante el taller se decidió abordar la flora terrestre como componente continental, mientras que las algas, invertebrados, peces, aves y mamíferos fueron considerados grupos marinos, permitiendo así un análisis más claro y focalizado de los diferentes ecosistemas presentes en cada zona:

- Zona A (extremo sur de la FCB al balneario Los Pocitos):
  Las investigaciones son bajas en flora terrestre, invertebrados, aves y mamíferos, moderadas en peces y nulas en algas.

- Zona B (desde Los Pocitos hasta el límite sur de Monte Hermoso):
  Presenta alto nivel de investigaciones en todos los grupos evaluados: flora terrestre, algas, invertebrados, peces, aves y mamíferos.

- Zona C (de Monte Hermoso hasta límite norte de Lobería):
  Los niveles de investigación son bajos en todos los grupos.

- Zona D (desde límite sur de Gral Alvarado hasta límite norte de Mar Chiquita):
  Al igual que en la zona B, las investigaciones son altas para todos los grupos evaluados.

- Zona E (desde límite norte de Mar Chiquita hasta Punta Rasa):
  Las investigaciones son altas en aves y mamíferos, moderadas en peces e invertebrados, y bajas en flora terrestre.

Oportunidades de acción: Como oportunidades de acción, se destacó la necesidad de fortalecer la articulación de instituciones académicas con organismos municipales, museos e instituciones locales, así como de identificar y describir las necesidades específicas de cada tramo de la costa para orientar de manera más efectiva los esfuerzos de conservación y restauración.

Problemas y desafíos: Entre los principales problemas y desafíos mencionados surgieron la falta de financiamiento sostenido, las dificultades logísticas (que requieren soluciones interinstitucionales), la escasez de recursos humanos especializados y la baja articulación tanto dentro de la Provincia de Buenos Aires como entre provincias, lo que limita la continuidad de los proyectos.

Vacíos de información: Finalmente, se identificaron vacíos de información importantes, especialmente en el sur de la FCB (desde Pocitos hacia el sur) y en la

franja que va desde Monte Hermoso hasta el partido de Lobería, además de la ausencia de una línea de base integral y actualizada que permita evaluar el estado del ecosistema y orientar las intervenciones futuras.

Eje 2 - Ordenamiento Ambiental del Territorio

Investigaciones y proyectos: El estado actual del ordenamiento territorial en la región se caracteriza por avances puntuales y heterogéneos. En materia pesquera, se cuenta con el Proyecto de Ley de Pesca Artesanal (2015). En el territorio está trabajando la UAPA (Unión Argentina de Pescadores Artesanales). En relación a la temática de recursos hídricos se cuenta con iniciativas desarrolladas por distintas instituciones: el CEIDE-UNLP trabaja en planes de desarrollo local en zonas como Pinamar y Villa Gesell; la ADA impulsa un proyecto financiado por el CFI; mientras que la UNS y la UNMdP desarrollan estudios en sus respectivas áreas de influencia. En cuanto a los procesos físicos que afectan al territorio, la regionalización evidencia escenarios de erosión costera natural y antrópica, así como de acumulación de sedimentos, configurando un panorama dinámico que demanda una mirada integrada y actualizada.

Oportunidades de acción: Entre las principales oportunidades para fortalecer el ordenamiento ambiental del territorio se destaca la necesidad de ampliar y actualizar el estado de situación de los recursos hídricos, así como de evaluar los impactos derivados de proyectos truncos (ejemplo sector pesquero) que influyen en la planificación local y regional. También surge como oportunidad la articulación de corredores verdes entre sectores de Áreas Naturales Protegidas y el uso del agua superficial como elemento de conexión entre áreas de alto valor ecológico y/o biológico. Para avanzar en estos objetivos, resulta clave la participación de instituciones con injerencia directa en la gestión territorial, como ADA, Defensa Civil, los colegios profesionales (martilleros, arquitectos, ingenieros), clubes de pesca, universidades locales, cámaras empresarias y actores vinculados al turismo y la hotelería.

Problemas y desafíos: El ordenamiento ambiental del territorio enfrenta diversos problemas vinculados a la delegación provincial hacia los municipios, lo que deriva en ordenanzas municipales propias con excepciones que dificultan la coherencia normativa. A esto se suman múltiples actividades no reguladas, entre ellas la pesca artesanal y recreativa, que generan presión sobre los ecosistemas y carecen de mecanismos claros de control. También persiste la necesidad de diagnosticar en profundidad el estado de las ANP (ejemplo Área Natural Protegida en Bahía San Blas) para orientar acciones de conservación y manejo. Entre los desafíos se encuentra la elaboración de un mapa de aptitud socioambiental que permita guiar

decisiones sobre usos del suelo y fortalecer la gobernanza territorial en procesos de cambio y planificación.

Vacíos de información: Entre los vacíos de información más relevantes se encuentra la necesidad de revisar y actualizar la normativa vigente y MCI (como ejemplo de fortalecimiento se menciona el Partido de Lobería). También falta información articulada sobre el uso del agua por distintas actividades, su vínculo con la seguridad urbana (incluida la actividad industrial) y su relación con la conservación de la biodiversidad, aspectos clave para orientar decisiones de ordenamiento territorial.

Eje 3 - Manejo de residuos y economía circular

Investigaciones y proyectos: El manejo de residuos en la región presenta avances desiguales según el tipo de actividad. En el ámbito agropecuario, se generan residuos asociados a materia vegetal y subproductos de carne y pollo. En paralelo, los residuos plásticos aparecen como una fracción transversal presente en diversas cadenas productivas. Sobre estos temas se cuenta con investigación.

También existen investigaciones y diagnósticos vinculados a prácticas ciudadanas y actividades recreativas, que permiten identificar zonas críticas y patrones de generación de residuos. Además, se registran estudios sobre residuos industriales, especialmente en el polo petroquímico de Bahía Blanca, así como información dispersa sobre parques industriales y áreas portuarias, aunque en estos últimos casos aún persisten dudas respecto de la disponibilidad y alcance de los datos.

En cuanto a los residuos pesqueros, se cuenta con varias investigaciones que analizan subproductos procesados, aguas residuales, plásticos y redes descartadas. En términos generales, hay más producción científica enfocada en el manejo de residuos que en enfoques integrales de economía circular.

Oportunidades de acción: El eje de manejo de residuos presenta diversas oportunidades para fortalecer la sostenibilidad regional. Una de ellas es el acceso a financiamiento internacional, que permitiría impulsar proyectos de mejora tecnológica, innovación y transición hacia sistemas más eficientes.

También existe la posibilidad de generar cadenas de valor dentro de las distintas actividades económicas locales y regionales, articulando los residuos como insumos y promoviendo modelos productivos más equitativos. En esta línea, resulta estratégico vincular saberes diversos a través de proyectos transdisciplinarios y promover alianzas locales, regionales e internacionales que faciliten la cooperación técnica y la circulación de conocimiento.

Los requisitos internacionales de comercio ligados a la sostenibilidad abren nuevas oportunidades para adaptar procesos y mejorar estándares ambientales. Otro punto clave es la transformación de resultados de investigación en actividades productivas, especialmente en torno al aprovechamiento de residuos. Convertir un residuo en insumo reduce costos —al evitar pagos por su disposición— y puede incluso generar ingresos.

Finalmente, el volumen y diversidad de residuos generados en la región representan un potencial significativo: "muchos residuos = muchos individuos", lo que implica amplias posibilidades para desarrollar soluciones descentralizadas, comunitarias o sectoriales.

Problemas y desafíos: Entre los principales desafíos del eje emerge la necesidad de generar productos de mayor valor agregado, superando las actividades tradicionales ya instaladas que actualmente producen bienes de bajo valor. También constituye un desafío integrar los proyectos de investigación desde una lógica transdisciplinaria, articulando saberes técnicos, científicos y productivos para reducir la fragmentación existente. Otro desafío central es asociar la economía circular y la gestión de residuos con la creación de oportunidades laborales, impulsando estrategias que permitan transformar los grandes volúmenes de residuos en insumos útiles. A esto se suma la importancia de vincular los resultados de investigación con las necesidades reales de los sectores productivos, generando instancias de diálogo que faciliten la resolución de problemas concretos relacionados con residuos y economía circular. Finalmente, persiste el desafío de fortalecer alianzas estratégicas a escala local, regional e internacional, indispensables para potenciar capacidades y sostener innovaciones.

El eje también enfrenta una serie de problemas estructurales: por un lado, la existencia de requisitos exigentes para que nuevos productos ingresen al mercado. A esto se suma una infraestructura inadecuada, marcada por la falta de equipamiento para conservar, separar y transformar residuos en insumos. La fragmentación de la investigación surge como otro problema. También se registra escasez de financiamiento, lo que restringe la continuidad de iniciativas y la incorporación de equipamiento. Un problema adicional es la persistencia de actividades económicas ya instaladas que generan productos de bajo valor, lo que reduce incentivos para innovar. Finalmente, la puja de intereses entre actores vinculados a los residuos y a la actividad económica constituye tanto un problema como un desafío, ya que dificulta la cooperación y la definición de estrategias comunes.

Vacíos de información: Los vacíos de información asociados al eje son amplios y afectan tanto la toma de decisiones como la posibilidad de avanzar hacia modelos de economía circular. En primer lugar, persiste una ausencia de políticas públicas específicas que orienten, incentiven o regulen prácticas de valorización de residuos.

A esto se suma la falta de información sobre la inocuidad sanitaria de los residuos y sobre los impactos ambientales derivados de su incorporación en procesos circulares, lo que limita la evaluación de riesgos y beneficios. Otro vacío crítico es la carencia de datos confiables sobre la cantidad y el tipo de residuos generados, ya que no existen relevamientos sistemáticos y, en muchos casos, la información se oculta o no se registra. También falta conocimiento sobre los actores involucrados en cada flujo de residuos. Se identifican, además, lagunas en la estimación de costos e inversiones necesarias para escalar los resultados de investigación, así como la ausencia de normativas que faciliten la transformación de residuos en insumos y la existencia de vacíos regulatorios para la certificación de productos derivados de residuos.

Eje 4 - Adaptación al cambio climático:

Investigaciones y proyectos: El estado actual de las investigaciones y proyectos en adaptación al cambio climático muestra avances importantes, especialmente en el desarrollo de un modelo numérico regional aplicado al ámbito costero, aunque persisten vacíos a nivel de playa. En paralelo, se observa un trabajo sostenido en el marco jurídico, apoyado en el derecho ambiental vigente para las costas de la provincia de Buenos Aires y en la evolución del derecho ambiental internacional orientado a la acción climática. También se destaca el avance de organismos internacionales que impulsan lineamientos y compromisos que influyen en las agendas locales y regionales.

Oportunidades de acción: Entre las oportunidades emergentes se reconocen los litigios climáticos como una herramienta creciente para incidir en políticas públicas y responsabilidades institucionales. También se valora el rol activo de la juventud como motor de movilización frente al cambio climático. En el sector energético se identifican áreas aún en etapas tempranas de desarrollo, lo que abre espacio para nuevas investigaciones y modelos de negocio. Además, se señala la necesidad de fortalecer el trabajo interdisciplinario para orientar futuras normativas y políticas públicas, junto con la articulación directa con quienes toman decisiones a nivel provincial e internacional.

Problemas y desafíos: Los principales desafíos están asociados a limitaciones estructurales y políticas: la falta de recursos humanos. Se suman la responsabilidad política insuficiente, el negacionismo climático en niveles nacionales, y las tensiones derivadas de un marco regulatorio complejo que articula competencias provinciales, nacionales y municipales. También se menciona la necesidad de fortalecer un gabinete de asesoramiento científico-técnico que acompañe las decisiones públicas en la materia.

Vacíos de información: Los vacíos de información incluyen dificultades en la comunicación y la extensión, junto con problemas de acceso a datos relevantes. Falta definir parámetros ambientales esenciales para mejorar los modelos existentes, entre ellos la línea de base que marque el inicio del mar. También se identifican ausencias específicas, como la falta de información sobre modelos de olas, que limita la capacidad de proyectar escenarios costeros con mayor precisión.

Eje 5 - Monitoreo y gestión ambiental

Investigaciones y proyectos: El monitoreo actual se encuentra sectorizado y fragmentado. A continuación, se realiza un relevamiento del estado actual del sensoramiento continuo y monitoreo discreto-continuo.

El sensoramiento continuo en la región involucra a diversas instituciones que operan equipos atmosféricos, marinos y continentales. En el caso del CIIMAR, actualmente se encuentran en proceso de montaje los sensores destinados al monitoreo atmosférico, mientras que el sistema de control de aguas continentales ya se encuentra en funcionamiento. Por su parte, REMARCO opera cuatro sensores remotos y autónomos orientados al monitoreo atmosférico y de la calidad del agua marina, ubicados en el norte de la provincia de Buenos Aires.

El IADO (EMAC) participa a través del sistema ROMA -con detalles pendientes de confirmación respecto a la cantidad y localización de sus estaciones-, el cual también emplea sensores para la adquisición continua de datos. A su vez, INTEMA desarrolla actividades vinculadas al monitoreo asociado a energía undimotriz. En el plano internacional, el programa AERONET constituye una colaboración entre IADO, NASA y CERZOS, aportando mediciones atmosféricas de alta resolución.

El Servicio de Hidrografía Naval (SHN) mantiene equipamiento clave para el monitoreo costero, incluyendo un mareógrafo recientemente instalado en Villa Gesell (a confirmar) y otro operativo en Mar del Plata. En paralelo, los distintos consorcios portuarios —Bahía Blanca, Mar del Plata, Quequén y varios puertos de gestión privada— poseen sistemas de monitoreo propios, aunque resta determinar si los datos del Consorcio Portuario Argentino se encuentran disponibles públicamente.

Finalmente, existen actores privados que operan sensores autónomos, como Areneras Galati y la empresa QM, además de otros posibles operadores privados que deberán ser identificados para completar el panorama regional del sensoramiento continuo.

Los monitoreos discretos en la región se realizan principalmente a través de programas institucionales y proyectos específicos que dependen de recursos y capacidades disponibles. En el marco de REMARCO, durante cuatro años se llevaron

adelante campañas mensuales que incluyeron el programa EMMACO-MDP y mediciones vinculadas a sistemas de carbonatos, microalgas, clorofila, parámetros físicos, microplásticos, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) y mercurio.

El IADO también desarrolla monitoreos discretos en el marco de proyectos de investigación, generalmente de manera intermitente. Las principales áreas de trabajo incluyen Bahía Blanca, Pehuén-Co y Monte Hermoso, donde se llevan adelante campañas que permiten complementar la información de largo plazo sobre procesos físicos, químicos y biológicos. En el ámbito de la gestión, el IADO también realiza análisis químicos en tres sectores del estuario de Bahía Blanca como parte de las acciones de monitoreo solicitadas por el consorcio portuario. También en la FCB hay monitoreos discretos asociados a proyectos, entre ellos iniciativas de ciencia ciudadana, estudios de perfiles de playa y trabajos sobre erosión costera realizados por la UNMdP y el IGCyC, que aportan datos valiosos sobre la dinámica costera y su evolución. Paralelamente, los Centros de Tratamiento de Efluentes (CTE) municipales llevan a cabo monitoreos microbiológicos y de calidad de agua, además del control de descargas de efluentes industriales, lo que contribuye al seguimiento del impacto antropogénico en ambientes costeros.

Diversas organizaciones no gubernamentales también participan del monitoreo ambiental. Aves Argentinas realiza relevamientos sistemáticos de aves marinas y costeras, aportando información ecológica de largo plazo. Esta información se complementa con proyectos de investigación realizados por el IIMyC donde se monitorean especies como la gaviota cangrejera desde hace casi dos décadas. Desde el IIMyC también se registra presencia de delfines franciscanas, y se lleva adelante un programa de varamientos de mamíferos marinos con más de 50 años de datos, y participa en un monitoreo interinstitucional de megafauna que acumula dos décadas de información continua.

Finalmente, el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca desarrolla monitoreos de peces y zooplancton, mientras que el Servicio de Hidrografía Naval (SHN) lleva adelante estudios sobre la variabilidad y el cambio de la línea de costa y su relación con parámetros ambientales físicos en el litoral bonaerense.

Oportunidades de acción: Las oportunidades de acción en materia de monitoreo ambiental costero incluyen, en primer lugar, la creación de un sistema integral de gestión de datos que permita centralizar, estandarizar y compartir la información generada por instituciones públicas, privadas y proyectos de investigación. Esta integración facilitaría la toma de decisiones y fortalecería la transparencia. No obstante, la persistente falta de presupuesto continúa siendo un limitante estructural para avanzar en el desarrollo de plataformas, equipos y capacidades técnicas necesarias para sostener este tipo de sistemas en el largo plazo.

Problemas y desafíos: Los principales problemas y desafíos identificados reflejan un escenario de monitoreo fragmentado, donde los esfuerzos se encuentran dispersos

entre distintas instituciones sin una articulación suficiente que garantice la integralidad del abordaje. Esta falta de coordinación se combina con la ausencia de voluntad política para priorizar el monitoreo ambiental y con dificultades para asegurar la sostenibilidad de los programas en el tiempo. La situación se agrava por la limitada disponibilidad y acceso a la información, así como por la insuficiencia presupuestaria, que restringe la continuidad y la ampliación de las capacidades de observación.

Vacíos de información: En cuanto a los vacíos de información, persiste la necesidad de definir con claridad qué variables son prioritarias para monitorear, considerando una visión amplia de protección ambiental que incluya dimensiones sociales, económicas, culturales, biológicas y físicas. Asimismo, es necesario fortalecer el monitoreo de oportunidades biológicas, aquellas vinculadas a procesos ecológicos clave y a la detección temprana de cambios en la biodiversidad. Del mismo modo, se requieren esquemas más robustos para el monitoreo de parámetros reguladores, especialmente relacionados con actividades industriales y otras fuentes potenciales de impacto, con el fin de mejorar los mecanismos de control y gestión ambiental.

Eje 6 - Participación ciudadana y educación ambiental

Investigaciones y proyectos: El estado actual de las investigaciones en educación ambiental muestra la existencia de proyectos y estudios relevantes dentro del ámbito académico, aunque su desarrollo aparece disperso y fragmentado. Si bien hay producción activa, persiste una notable ausencia de enfoques transdisciplinarios e interdisciplinarios que permitan articular saberes, actores y metodologías, lo que limita la construcción de miradas más integrales sobre las problemáticas socioambientales.

Oportunidades de acción: En el eje de educación ambiental se abren múltiples oportunidades para fortalecer la relación entre escuelas, organismos e instituciones (tanto del ámbito de la educación formal como de la no formal) mediante instancias de encuentro orientadas a la difusión de información, la divulgación popular y el desarrollo de propuestas educativas, recreativas, formativas y productivas vinculadas a la pesca artesanal, el turismo y el puerto, además de la investigación científica. También surge la posibilidad de replicar campañas como “Eco Verano” (un programa destinado a las familias que veranean en la costa atlántica, impulsado por el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires), el cual promueve acciones de concientización en las playas bonaerenses, el uso de cartelería que refuerce la identidad marino-costera y la adopción de prácticas responsables similares a las arraigadas en entornos montañosos, como la consigna de retirar la propia basura. A su vez, se destacan oportunidades asociadas a proyectos de extensión y voluntariado universitario, junto con la creación de programas que convoquen a escuelas secundarias y fomenten su participación

activa. Finalmente, se plantea como oportunidad la apertura de espacios para repensar y discutir la dieta popular en clave socioambiental.

Problemas y desafíos: El eje de educación ambiental enfrenta diversos problemas, entre ellos la falta de oportunidades laborales y profesionales vinculadas al mar, la escasa densidad de organizaciones que favorezcan la participación colectiva y la ausencia de las problemáticas costero-marinas en los niveles primario y secundario, a lo que se suma una limitada difusión de iniciativas como Pampa Azul. A estos problemas se agregan múltiples desafíos, como impulsar prácticas cotidianas más amigables con el ambiente en los trabajos relacionados con el mar, conciliar la carrera académica con las actividades de extensión y vinculación, y acercar la educación ambiental a PyMEs y comercios, equilibrando criterios económicos y regulatorios. También supone un desafío llegar a sectores no escolarizados o universitarios, involucrar al sistema educativo en procesos de investigación, y discutir el modelo productivo. Finalmente, se destaca la necesidad de fomentar una participación más activa y sostenida de los distintos actores sociales.

Vacíos de información: Los vacíos de información en materia de educación ambiental incluyen la falta de estudios que clarifiquen cómo impactan las actividades productivas locales en la flora autóctona y en la salud humana, un aspecto clave para fortalecer los contenidos formativos y las estrategias de sensibilización. También persiste una comprensión limitada sobre cómo se configuran y reproducen las prácticas turísticas en el territorio, lo que dificulta el diseño de intervenciones educativas que promuevan comportamientos más responsables frente al ambiente costero. Finalmente, se evidencia un uso insuficiente del mapa bicontinental como herramienta pedagógica, lo que restringe la incorporación de una mirada oceánica integral en los procesos educativos y en la construcción de una identidad marino-costera más sólida.

Día 2

Cada uno de los seis grupos de trabajo, siguiendo el derrotero de actividades, identificó sitios/lugares donde existen proyectos, investigaciones o acciones relevantes ya desarrolladas; sitios y lugares donde se reconocen vacíos de información; sitios y zonas donde se identifican problemáticas ambientales; zonas y sitios donde se identifican conflictos o tensiones relacionadas con problemáticas ambientales; y sitios con potencialidades para su desarrollo. La información fue representada en los mapas disponibles para tal fin (Figuras 9 a 14).

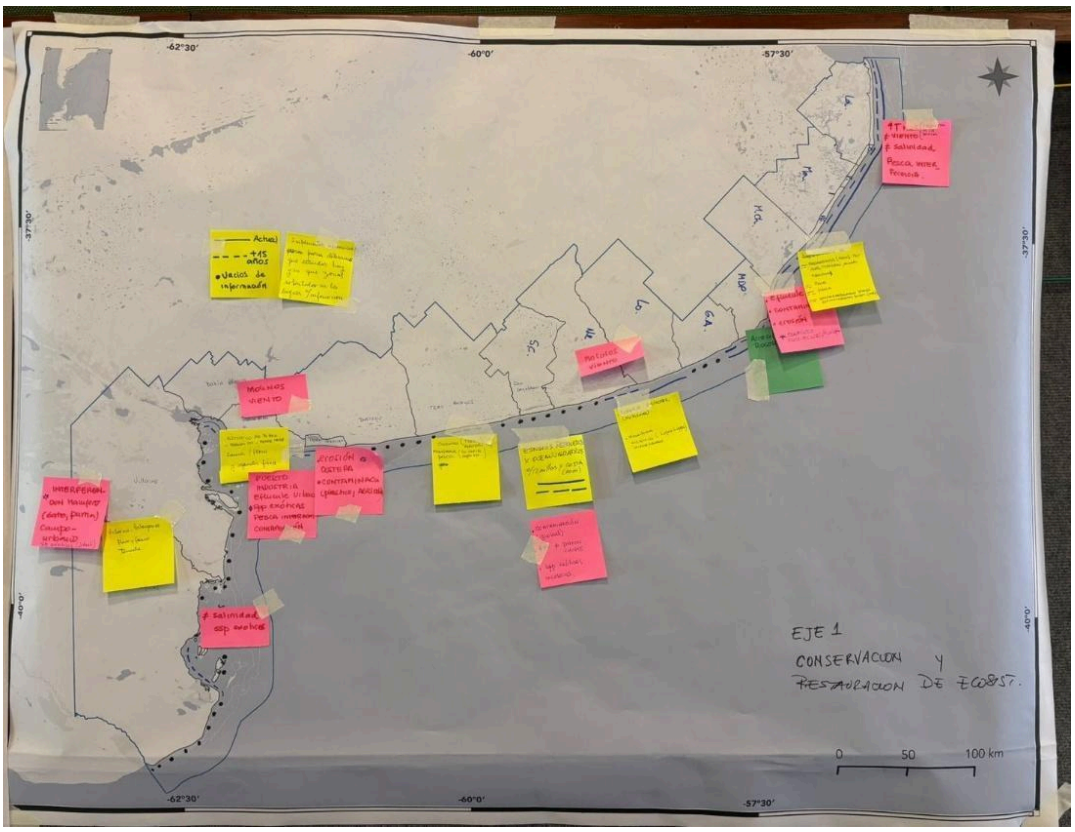


Figura 9: Mapeo colaborativo grupo 1.

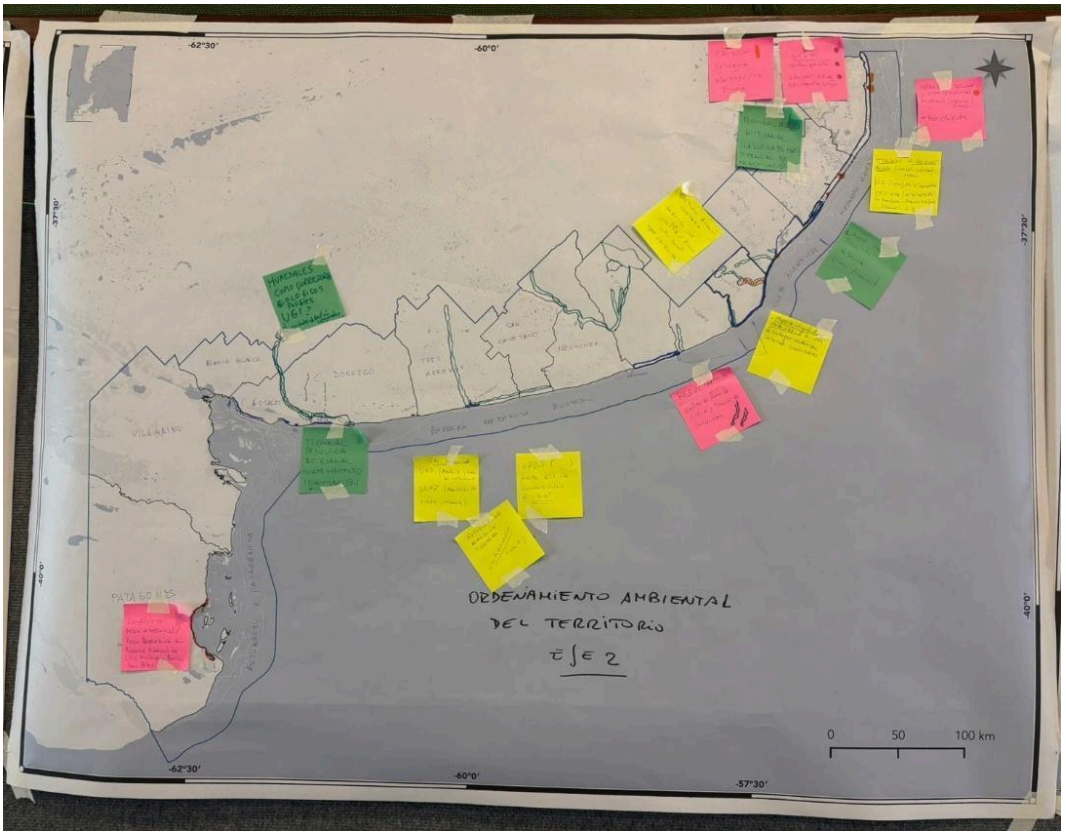


Figura 10: Mapeo colaborativo grupo 2.



Figura 11: Mapeo colaborativo grupo 3.



Figura 12: Mapeo colaborativo grupo 4.



Figura 13: Mapeo colaborativo grupo 5.

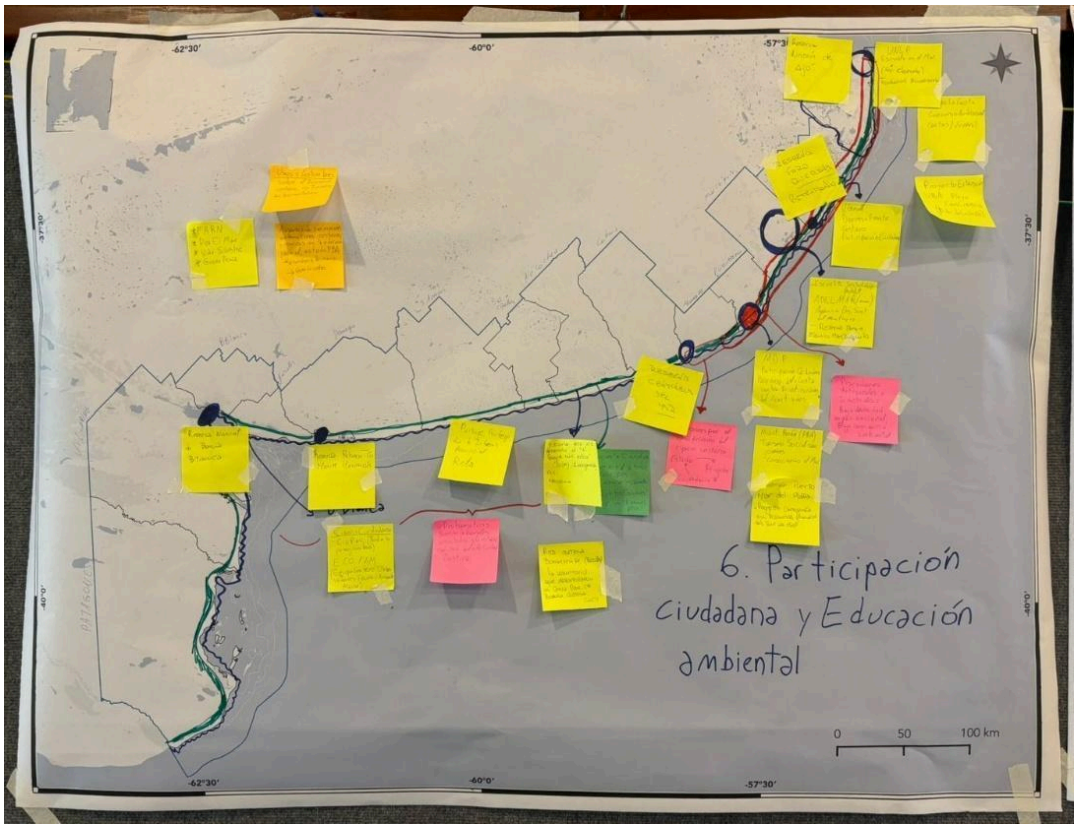


Figura 14: Mapeo colaborativo grupo 6.

Trabajo colectivo de los estudiantes de Geografía y Oceanografía – Día 1 y 2

El trabajo colectivo de los estudiantes se organizó en cuatro ejes -Formación, Ciencias del Mar, Cooperación y Profesional- en los cuales el grupo reflexionó sobre las fortalezas y debilidades de sus trayectorias formativas, el abordaje de las ciencias del mar en el país y su impacto social y político, las oportunidades de articulación e intercambio estudiantil, y las salidas laborales que se les ofrecen y desean. A través de afiches y dinámicas participativas, identificaron puntos en común, vacíos persistentes y posibilidades de colaboración que fortalecen tanto la formación disciplinar como las perspectivas profesionales vinculadas a la gestión marina sostenible. La información fue representada en afiches disponibles para tal fin (Figuras 15).



Figura 15: Exposición de estudiantes avanzados de carreras afines a las Ciencias del Mar durante el plenario del último día de taller.

Abordaje del eje comunicacional

La comunicación ha sido un eje transversal durante el primero de los talleres titulado "*Diagnóstico socioecológico de la Franja Costera Bonaerense*". Cabe resaltar que el contexto comunicacional en el que se desarrolló el taller, se caracterizó por el impacto mediático que tuvo la exploración en el Mar argentino liderada por científicos del CONICET en el marco de la expedición "Talud Continental IV", una campaña realizada en colaboración con la fundación Schmidt Ocean Institute, transmitida por streaming y que se expresó en titulares como "Furor por el Conicet y el fondo del mar", "Finalizó la histórica campaña submarina liderada por científicos del CONICET que emocionó a millones de personas a través

del streaming”. El atractivo estuvo dado por lo inédito de la biodiversidad que pudo observarse en tiempo real y que se plasmó en atractivos icónicos como la “estrella culona” y su impacto en redes sociales.

Asimismo, se resalta la noticia de la prohibición de fumar en las playas de Mar del Plata, la que fue publicada por los principales medios de prensa, junto con las noticias que dan cuenta de lo costoso que será para una familia tipo veranear en la costa argentina.

A los fines de este informe, se relevan las noticias anteriormente citadas a fin de dar cuenta de los imaginarios sociales que circulan en torno al territorio analizado y al mar como un bien natural común y que operan de contexto comunicacional en torno a la elaboración del presente informe.

- *Comunicación Institucional desde el MAPBA*

En cuanto a la comunicación institucional, se releva el micrositio “Pampa Azul Bonaerense” https://www.ambiente.gba.gob.ar/pampa-azul-bonaerense en la página del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, el cual cuenta con contenidos didácticos y recreativos destinados a todo tipo de público: juegos en línea, fotografías, materiales educativos descargables.

Asimismo, el Ministerio cuenta con una capacitación docente "Nuestra Costa”, un curso asincrónico, gratuito y que otorga puntaje a los/as docentes que lo concluyen.

- *Contenidos comunicacionales del taller*

Durante la instancia del taller, se produjeron distintos contenidos comunicacionales multiplataforma: fotos, microvideos, testimonios, microentrevistas a fin de que dicho material pueda ser empleado en las distintas fases comunicacionales del proyecto.

Asimismo, se desarrolló una consulta y se envió a los/as participantes del taller (ver Anexo VI) a fin de contar con información vinculada a la percepción de dichos actores, considerados referentes clave, en torno a cuestiones comunicacionales, propuestas, puntos de vista. Los resultados de esa consulta están siendo procesados y analizados y se incorporarán en el segundo entregable del proyecto.

- *Algunas reflexiones*

Como palabras finales, se observa un gran interés por parte de la población en información y contenidos vinculados al mar. Dicha información aparece fragmentada, vinculada a temas puntuales, sin relacionarla a temas ambientales, sin fuentes institucionales/gubernamentales.

En las intervenciones volcadas en el taller, se percibe por parte de los/as científicos participantes una gran preocupación por el abandono de políticas públicas consideradas clave, por parte del Gobierno Nacional: desfinanciamiento en educación, ciencia y tecnología, sumado a los discursos negacionistas en torno a lo ambiental.

En vistas a un futuro Plan de Comunicación a desarrollarse teniendo como eje las temáticas del mar, será conveniente seguir profundizando en los imaginarios sociales que circulan en torno al mismo, definir públicos específicos, objetivos y lineamientos para una comunicación que promueva el uso sustentable del mar como bien natural común.

Anexo I

Participantes Taller participativo en Mar del Plata - proyecto " Lineamientos para la gestión costera y planificación espacial marina en la Provincia de Buenos Aires"

Participante	**Sector**
García Germán	Equipo Consultor
Verón Eleonora	Equipo Consultor
Silvina Gutiérrez	Equipo Consultor
Lorena Suarez	Equipo Consultor
Diego Moreira	Equipo Consultor
Martina Camiolo	Equipo Consultor
Juan Emilio Sala	MAPBA
Gabriel Terny	MAPBA
Daniel Antenucci	CIIMAR
Ariadna Gorostegui Valenti	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Betina Lomovasky	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Pamela Palma	FH, UNMdP
Alicia Hernández	FH, UNMdP
Mirta Menone	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Andrés Jaureguizar	UPSO, CIC
Claudio Ruarte	INIDEP
Pablo Denuncio	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Gonzalo Sottile	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Sandra Fiori	IADO (CONICET)
Maria Clara Menendez	IADO (CONICET)
Walter Melo	IADO (CONICET)
Alejandra Merlotto	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET), IGCyC (FCEyN, UNMdP-CIC)
Silvina Carretero	UNLP (FCN-CONICET)
Saul Gaviola	INIDEP
Juan Cruz Contreras	UNO, UNPAZ
Cecilia Mantecon	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET), IGCyC (FCEyN, UNMdP-CIC)
Clara Minaverry	INEDES (UNLu-CONICET)
Laura Zulaica	IHAM (FAUD, UNMdP)
Paula Pratolongo	CERZOS (CONICET)
Analía Fernández Giménez	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET), IGCyC (FCEyN, UNMdP-CIC)

Demian García Violini	UNQUI, CONICET
Alexia Mailen Maria Franchi Álvarez	FH, UNMdP
María Camila Uriarte Selmi	FH, UNMdP
Patricio Muñoz	FH, UNMdP
Octavio Porta Bazán	FH, UNMdP
Lourdes Cepa	FH, UNMdP
Valentina Sansalone	FH, UNMdP
Victoria Varni	FCEN, UBA
Violeta Valdeolmillos	FCEN, UBA
Sofía Muñoz	FCEN, UBA
Candela López Fidel	FCEN, UBA

Acrónimos:
CERZOS: Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida
CFI: Consejo Federal de Inversiones
CIC: Comisión de Investigaciones Científicas
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
FAUD: Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño
FCEN: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
FCEyN: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
FCN: Facultad de Ciencias Naturales
FH: Facultad de Humanidades
IADO: Instituto Argentino de Oceanografía
IGCyC: Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario
IHAM: Instituto del Hábitat y de Ambiente
IIMyC: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
INIDEP: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
INIDES: Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable
MAPBA: Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires
UNLP: Universidad Nacional de la Plata
UNLu: Universidad Nacional de Luján
UNMdP: Universidad Nacional de Mar del Plata
UNO: Universidad Nacional del Oeste
UNPAZ: Universidad Nacional de José C. Paz
UNQUI: Universidad Nacional de Quilmes
UPSO: Universidad Provincial del Sudoeste

Anexo II

Guía de trabajo entregada durante el día 1 a cada mesa con los pasos e indicaciones a seguir en cada etapa que estructuraron el taller.

Etapa	Actividad	Detalle
Diagnóstico del eje - Parte 1	Responda las siguientes preguntas en los post - its (según color) y pegar en el afiche: 1. ¿Cuál es el estado actual de las investigaciones y proyectos vinculadas al eje? Estado actual (**amarillo**) 2. ¿Identifican oportunidades de acción? Oportunidades (**verde**) 3. ¿Qué problemas y desafíos se reconocen actualmente? - Problemas y desafíos (**fucsia**) 4. ¿Qué vacíos de información se observan? Vacíos de información (**naranja**)	En la mesa tienen disponible su **eje de trabajo con el objetivo,** el cual sirve de guía para abordar el trabajo.
Diseño del documento del eje	Con la producción anterior, completar la **ficha de trabajo por eje** disponible (papel o digital).	Pueden realizarlo en la versión digital.
	Realizar una presentación síntesis de la ficha para presentar el día siguiente. Incorporar: 1) Visión inicial del eje, 2) Propósito del capítulo,	En no más de 3 diapositivas

	3) Propuesta de índice/ estructura	

Anexo III

Guía de trabajo entregada durante el día 2 a cada mesa con los pasos e indicaciones a seguir en cada etapa que estructuraron el taller.

Etapa	Actividad	Detalle
Mapeo por eje estratégico (en pequeños grupos)	En el mapa que se encuentra en la mesa mapeamos y detallamos: Áreas donde existen proyectos, investigaciones o acciones relevantes ya desarrolladas. **AZUL.** Podemos detallar y pegar **post -it amarillo** para el detalle. Zonas en las que se reconocen vacíos de información. **NEGRO.** Podemos detallar y pegar **post -it naranja** para el detalle. Zonas donde se identifican problemáticas ambientales. **NARANJA.** Podemos detallar y pegar **post -it fucsia** para el detalle. Zonas donde se identifican conflictos o tensiones relacionadas con problemáticas ambientales. **ROJO.** Podemos detallar y pegar **post -it fucsia** para el detalle. Espacios con potencialidades para su desarrollo (ej. conservación, turismo sostenible, actividades económicas, valor cultural). **VERDE.** Podemos detallar y pegar **post -it verde** para el detalle.	Utilizamos el mapa de la mesa y los fibrones de colores para cada una de las zonas. Además, escribimos en el post-it del color asignado a cada uno.
Mapeo general (todos/as los/as que	En el mapa en blanco, identificamos, entre todos los ejes trabajados: 1. **Zonas donde existen más investigaciones y proyectos**- A medida que las	Nos preguntamos, ¿Qué zonas se repiten en los mapas como las más estudiadas?

participan juntxs)	identificamos, las vamos dibujando en **azul** sobre el mapa común. 2. En cada zona **azul**, colocamos un **post-it (banderita)** con el nombre de cada eje mencionado (uno por eje).	
	En el mapa en blanco, identificamos, entre todos los ejes trabajados: 3. Zonas con mayores vacíos de información - A medida que las identificamos, las vamos dibujando en **rojo** sobre el mapa común. 4. En cada zona **roja**, colocamos **un post-it (banderita)** con el nombre de cada eje mencionado (uno por eje)	Nos preguntamos, ¿Qué zonas se repiten en los mapas como las zonas con vacíos?
Puesta en común	Compartimos los resultados, identificando coincidencias y divergencias	

Anexo IV

Guía de trabajo entregada durante los días 1 y 2 a la mesa de estudiantes de carreras afines a las ciencias marinas y costeras.

Dinámica de la actividad

Etapa	Actividad	Detalle
Eje formación	Escribimos en uno de los afiches las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Qué **fortalezas y deficiencias** identifican en nuestra educación? considerar, ¿Cómo nos formamos en nuestras disciplinas? Las respuestas de oceanografía, las escribimos y pegamos en post-it amarillo. Las respuestas de Geografía, las escribimos y pegamos en post-it fucsia. Luego identificamos y marcamos las similitudes y diferencias entre ambas carreras. Asimismo, pensamos y marcamos ¿Cómo las Fortalezas de Oceanografía pueden mitigar las debilidades de la Geografía? ¿Cómo las Fortalezas de Geografía pueden explotar las Oportunidades en Ciencias del Mar? ¿Qué deficiencias o vacíos quedan desiertos? ¿Cómo se podrían abordar?	Podemos hacer 2 columnas (fortalezas, debilidades)

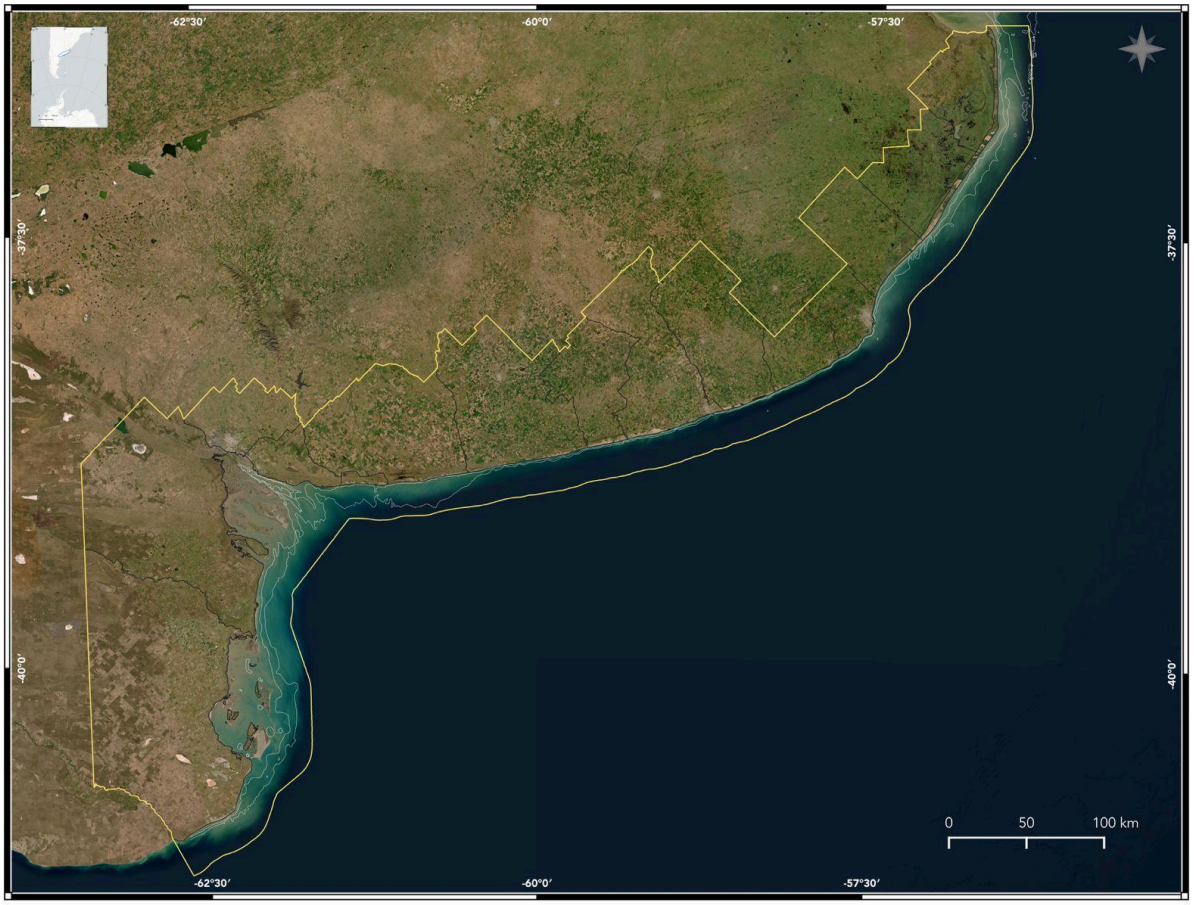
Eje ciencias del mar	Escribimos en uno de los afiches las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Cómo consideran que se abordan las ciencias del mar en el país? ¿A quién consideran que está dirigida esa ciencia? ¿Cuál creen que es el aporte de la Oceanografía y la Geografía (en conjunto) para la gestión marina sostenible? ¿Consideran que la ciencia que se hace en Argentina logra permear las políticas públicas o se queda en el ámbito académico? ¿Qué faltaría para que tenga más impacto? ¿Sienten que la ciencia llega a la comunidad? (esté relacionada al mar o no)	Consensuamos entre todos, en caso de haber diferencias las marcamos.
Eje cooperación	Escribimos en uno de los afiches las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Cómo se podrían proponer instancias de intercambio de ideas, proyectos conjuntos, iniciativas a nivel estudiantil? Además de proyectos, ¿Cómo podríamos crear una red estudiantil provincial para potenciar el Programa Pampa Azul Bonaerense?	Consensuamos entre todos, en caso de haber diferencias las marcamos.
Eje profesional	Escribimos en uno de los afiches las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de salida laboral se les propone?	

	¿Qué salida laboral les interesa como estudiantes?	

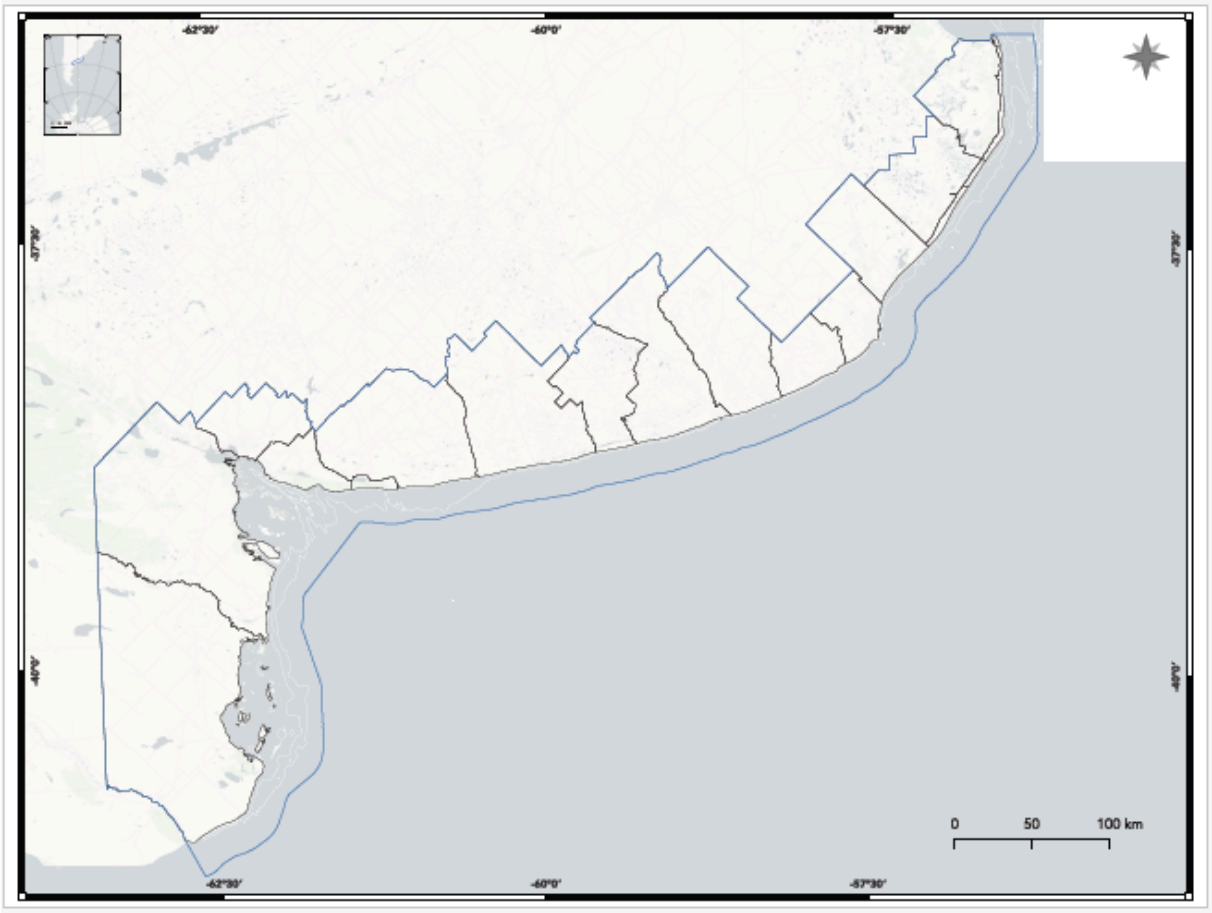
ANEXO V

Material facilitado

Cartografía de la FCB



Franja Costera Bonaerense



Franja Costera Bonaerense

ANEXO VI

Cuestionario enviado a los participantes del taller

1. Nombre y apellido
2. Disciplina científica en la que trabaja
3. Tema en el que se desarrolla como investigador o investigadora
4. Institución en la que trabaja
5. ¿Qué significa para usted integrar un consejo de asesoramiento científico y tecnológico del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires?
6. ¿Cómo valora el primer taller desarrollado en Mar del Plata?
7. ¿Qué aporte considera más valioso de ese taller?
8. ¿Cuál cree que debería ser el aporte desde el consejo que usted integra a la gestión integral marino costera en la provincia?
9. ¿De qué manera le parece que programas ministeriales como Pampa Azul Bonaerense se podría involucrar a las comunidades educativas?
10. ¿Cree que el desarrollo de acciones que tengan al mar como eje de actividades ambientales, sociales y económicas pueden despertar interés en la población?
11. A qué imaginarios sociales (representaciones) cree que está asociado el mar entre los/as argentinos?
12. ¿Tiene algún comentario/propuesta para compartir en relación con el Programa Pampa Azul Bonaerense?

Memoria Taller 2

CONTEXTO

Fecha y Lugar: jueves 9 y viernes 10 de abril de 2026. Salón del Auditorio del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca, Bahía Blanca, Buenos Aires.

Objetivos: i) Generar un espacio de intercambio entre los miembros del Consejo Asesor Científico y Tecnológico (CACiT) para presentar y discutir propuestas y lineamientos vinculados al desarrollo y la gestión de la Provincia de Buenos Aires; ii) Profundizar el trabajo de los grupos temáticos del CACiT, mediante una instancia presencial de intercambio y análisis sobre los contenidos y avances del "Libro CACiT"; y iii) Revisar y consolidar los aportes elaborados por los grupos de trabajo, con el objetivo de fortalecer los contenidos y lineamientos del documento en elaboración.

Participación: El taller contó con la participación de 34 personas (ANEXO I). Entre ellos se encontraban investigadores e investigadoras de diferentes instituciones académicas y científicas del país, así como integrantes del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires.

Conforme a lo establecido en la agenda de trabajo y el derrotero elaborado, el taller permitió avanzar en acciones directamente vinculadas a los objetivos planteados. En primer lugar, se generó un espacio de intercambio entre los miembros del Consejo Asesor Científico y Tecnológico (CACiT), orientado a la presentación y discusión de lineamientos y propuestas vinculadas al desarrollo y la gestión de la Provincia de Buenos Aires. Asimismo, se fortaleció el trabajo de los grupos temáticos del CACiT mediante una instancia presencial que permitió profundizar los avances desarrollados en las reuniones virtuales previas, promoviendo el intercambio entre ejes y la articulación interdisciplinaria. En este sentido, se propició la revisión conjunta de los contenidos en elaboración, así como la identificación de aportes, complementariedades y oportunidades de integración entre los distintos grupos.

1. METODOLOGÍA

1.1. Dinámica del taller

Los asistentes al taller fueron convocados por el coordinador ejecutivo del Programa Pampa Azul Bonaerense y los coordinadores del Consejo Asesor Científico y Tecnológico. La dinámica del evento se organizó siguiendo el esquema establecido

en el derrotero de actividades y la agenda, asegurando que las mismas se desarrollen de manera eficiente y en los tiempos planificados (ANEXO II).

Se conformaron cinco mesas de trabajo organizadas en función de los programas que integran los lineamientos para la gestión costera y la planificación espacial marina en la Franja Costera Bonaerense: Mesa 1. Conservación de ecosistemas de la FCB; Mesa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas; Mesa 3. Ordenamiento ambiental del territorio costero-marino; Mesa 4. Adaptación al cambio climático; y Mesa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costera. Cada mesa estuvo integrada por participantes con trayectoria e interés vinculados a los contenidos del programa correspondiente.

1.2. Trabajo en grupos según derrotero – Día 1

Luego de la apertura de la jornada y la presentación institucional a cargo de la coordinación del Programa Pampa Azul Bonaerense, se dio inicio al trabajo grupal. La jornada se estructuró en torno a la validación experta de los lineamientos para la gestión costera y la planificación espacial marina en la FCB, organizados jerárquicamente en principios, metas, objetivos, programas y proyectos (Figura 1). El eje estructurador fue un árbol de lineamientos construido progresivamente en el escenario del salón a medida que se avanzaba con la actividad. Los principios operativos funcionaron como raíces, las metas como tronco, los objetivos como ramas, y los programas y proyectos como hojas. A medida que avanzaba el trabajo, los participantes fueron completando ese árbol, dejando al final del día un registro visual completo del proceso de validación.

1.2.1. Momento 1 — Validación de principios, metas y objetivos

En una primera instancia, todos los grupos trabajaron simultáneamente sobre los mismos contenidos. Para cada nivel jerárquico (principios, metas y objetivos) los participantes leyeron el material en mesa, discutieron y llegaron a una posición consensuada grupal. Esa posición fue registrada mediante post-it de colores pegados sobre las hojas correspondientes del árbol en el piso: verde para los elementos validados sin cambios, amarillo para los que requerían alguna modificación, y fucsia para los que presentaban problemas de formulación o vacíos importantes. Los post-it amarillos y fucsia incluyeron observaciones escritas que fundamentaron la posición del grupo.

Los seis principios operativos validados expresan los fundamentos del funcionamiento del sistema socioecológico costero-marino bonaerense: su naturaleza sistémica e interdisciplinaria, las interacciones tierra-mar/mar-tierra, la integridad de los ecosistemas operativos, la dinámica costera como factor estructurante, los servicios ecosistémicos y la concentración e interacción de usos y actividades en el territorio. Por su parte, las cuatro metas operativas validadas se

orientan a asegurar la integridad ecosistémica, promover el uso sostenible de recursos, ordenar y compatibilizar usos y actividades, y fortalecer la resiliencia del sistema frente al cambio climático. Finalmente, los cuatro objetivos operativos validados traducen esas metas en líneas de intervención concretas, estableciendo la base para la estructura de los programas.



Figura 1. Fotos de los grupos de trabajo del día 1.

1.2.2. Momento 2 — Validación de programas y proyectos

En una segunda instancia, cada mesa trabajó en profundidad sobre el programa que le fue asignado. La validación se organizó en dos pasos sucesivos. En primer lugar, cada mesa revisó la ficha de su programa, evaluando si estaba bien orientado respecto a las metas y objetivos de los lineamientos, si su fundamentación reflejaba adecuadamente los problemas del sistema costero-marino y si faltaba algún ámbito clave de intervención. Al igual que en el momento anterior, la posición consensuada se registró mediante post-it de colores sobre la ficha del programa.

En segundo lugar, los proyectos fueron dispuestos sobre una mesa central, organizados por programa, de modo que todos los participantes pudieran acceder

a ellos libremente. Cada ficha incluía la descripción del proyecto, su objetivo, acciones, actores, indicadores y resultados esperados. Los participantes se acercaron individualmente o en pequeños grupos a revisar cada ficha, anotando sus observaciones y recomendaciones directamente sobre ella y pegando el post-it del color correspondiente según su valoración. Esta modalidad permitió una revisión más ágil y flexible, habilitando que cada participante priorizara los proyectos más cercanos a su área de experiencia e interés. Los cinco programas validados organizan la acción en torno a los ejes temáticos definidos por los objetivos operativos. Bajo estos programas se validaron los 26 proyectos que constituyen la unidad de ejecución de la propuesta de lineamientos.

La jornada incluyó también un encuentro con autoridades provinciales (15:00 a 16:30 hs) y cerró con la proyección y debate del documental "Pescadores & Guitarras" (16:30 a 17:30 hs).

1.3. Trabajo en grupos- Día 2

1.3.1. Momento 1- Validación de estrategias de comunicación

En un primer momento todas las mesas trabajaron sobre las estrategias de comunicación propuestas para el Programa Pampa Azul Bonaerense. El objetivo fue indagar, relevar y validar los enfoques comunicacionales desde la perspectiva de los especialistas convocados. Cada una de las mesas completó un cuestionario organizado en torno a tres ejes. En primer lugar, se exploró la dimensión de los imaginarios sociales sobre la costa bonaerense, presentando una serie de mensajes propuestos y solicitando a los participantes que los valoraran y enriquecieran desde su conocimiento del sistema costero-marino. En segundo lugar, se trabajó sobre comunicación y traducción del conocimiento científico, a partir de dos preguntas orientadoras. Finalmente, se pidió a cada mesa que identificara las tres acciones más relevantes para fortalecer la comunicación sobre la costa bonaerense.

1.3.2. Momento 2- Trabajos en ejes temáticos Libro CACiT

La segunda jornada se orientó principalmente al trabajo sobre el Libro CACiT. Luego de la apertura y una puesta en común del trabajo realizado por los grupos, los participantes se organizaron por ejes temáticos para revisar y consolidar los avances en los diferentes capítulos del documento en elaboración. La jornada contó con la participación de miembros del Ministerio, representantes de las Direcciones de Economía Circular y de Educación Ambiental, cuya presencia enriqueció el intercambio al permitir una interacción directa con los grupos de trabajo específicos vinculados a esas temáticas. El trabajo en grupos se desarrolló en dos bloques con un almuerzo intermedio, y la jornada cerró con una instancia plenaria de síntesis (Figura 2).



Figura 2. Grupos de trabajo durante el día 2.

RESULTADOS

Los resultados alcanzados durante las dos jornadas se describen brevemente a continuación:

Día 1 — Validación de lineamientos

La jornada permitió generar un proceso de validación experta sistemático y participativo de los componentes centrales de la propuesta de lineamientos para la gestión de la Franja Costera Bonaerense. Los principales resultados alcanzados fueron:

Validación de la estructura jerárquica del plan. Las cinco mesas revisaron y posicionaron los principios, metas y objetivos operativos, identificando los elementos que cuentan con consenso sólido, los que requieren ajustes en su formulación y los vacíos o superposiciones que deben abordarse en la revisión del documento. El registro sistematizado de los post-it constituye un insumo directo para esa revisión.

Validación de programas y proyectos. Cada mesa profundizó en el programa correspondiente a su área de experiencia, evaluando la coherencia interna de cada programa, la pertinencia de los proyectos propuestos y su adecuación a los objetivos del plan. Las fichas de proyectos intervenidas contienen observaciones, recomendaciones y propuestas de ajuste específicas por parte de los especialistas convocados, organizadas por programa.

Construcción del árbol de lineamientos. Al finalizar la jornada, el árbol construido progresivamente concentró el resultado completo del proceso de validación: los elementos con consenso, los que requieren revisión y los que presentan observaciones críticas, organizados según la jerarquía de la propuesta de lineamientos de gestión.

Día 2 — Revisión del Libro CACiT

La segunda jornada permitió profundizar el trabajo sobre los capítulos del Libro CACiT correspondientes a cada eje temático. La instancia presencial posibilitó revisar y consolidar los aportes elaborados por los integrantes de cada grupo, fortalecer los contenidos del documento en elaboración y avanzar en la cohesión de los aportes entre grupos. La jornada cerró con una síntesis plenaria que identificó los próximos pasos del proceso.

Contenidos comunicacionales del taller

Durante la instancia del taller, se produjeron distintos contenidos comunicacionales multiplataforma: fotos, microvideos, testimonios, microentrevistas a fin de que dicho material pueda ser empleado en las distintas fases comunicacionales del proyecto.

Anexo I

Participantes Taller

Participante	Sector
García Germán	Equipo Consultor
Verón Eleonora	Equipo Consultor
Silvina Gutiérrez	Equipo Consultor
Lorena Suarez	Equipo Consultor
Diego Moreira	Equipo Consultor
Martina Camiolo	Equipo Consultor
Tamara Basteiro	MAPBA
Juan Emilio Sala	MAPBA
Gabriel Terny	MAPBA
María Julia Mancini	MAPBA
Virginia Arias	MAPBA
Leandro Lucchi	Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca
Valeria Vitale	Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca
Andrés Jaureguizar	UPSO, CIC
Ariadna Gorostegui Valenti	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Betina Lomovasky	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Pablo Denuncio	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Analía Fernández Giménez	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Alejandra Merlotto	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET), IGCyC (FCEyN, UNMdP-CIC)
Cecilia Mantecon	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET), IGCyC (FCEyN, UNMdP-CIC)
Agreda Massa	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET) - INIDEP
Pamela Palma	FH, UNMdP
Alicia Hernández	FH, UNMdP
Alejandro Vitale	IADO (CONICET)
Andres Arias	IADO (CONICET)
Sandra Fiori	IADO (CONICET)
Maria Clara Menendez	IADO (CONICET)
Walter Melo	IADO (CONICET)
Silvina Carretero	UNLP (FCN-CONICET)
Clara Minaverry	INEDES (UNLu-CONICET)
Paula Pratolongo	CERZOS (CONICET)
Silvia Romero	Servicio de Hidrografía Naval
Luis Cappozzo	MACNBR

Acrónimos:
CERZOS: Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida
CIC: Comisión de Investigaciones Científicas
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
FCEN: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
FCEyN: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
FH: Facultad de Humanidades
IADO: Instituto Argentino de Oceanografía
IGCyC: Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario
IIMyC: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
INIDES: Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable
MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia
MAPBABR: Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires
UNLP: Universidad Nacional de la Plata
UNLu: Universidad Nacional de Luján
UNMdP: Universidad Nacional de Mar del Plata
UPSO: Universidad Provincial del Sudoeste

ANEXO II. Material facilitado

Derrotero

Pampa AZUL BONAERENSE

II Taller del Consejo Asesor Científico y Tecnológico



Bahía Blanca
9 y 10 de abril de 2026

LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN COSTERA Y LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA EN LA FCB

Analizar y validar los principales componentes de la propuesta de lineamientos para la gestión futura de la Franja Costera Bonaerense.

VISIÓN

La Franja Costera Bonaerense es un sistema socioecológico íntegro y resiliente, en el que los ecosistemas costero-marinos funcionan plenamente, los usos y actividades coexisten de manera compatible con su conservación, y las comunidades costeras sostienen su bienestar sobre la base de un sistema costero-marino sano, productivo y gestionado de forma integrada.

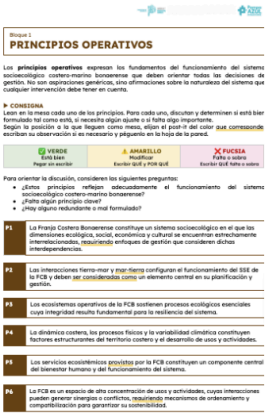
MISIÓN

Diseñar e impulsar un modelo de gestión costero-marina integrada para la provincia de Buenos Aires que, mediante la articulación interjurisdiccional y la integración de las dimensiones terrestre y marina, permita planificar, ordenar y gestionar la FCB incorporando las interacciones tierra-mar y mar-tierra, fortaleciendo la gobernanza, la toma de decisiones basada en evidencia y la capacidad de adaptación frente al cambio climático.

Principios
Metas
Objetivos
Programas
Proyectos



Los **principios** operativos expresan los fundamentos sobre el funcionamiento del sistema socioecológico costero-marino bonaerense que deben orientar todas las decisiones de gestión. No son aspiraciones genéricas sino afirmaciones sobre la naturaleza del sistema que cualquier intervención debe tener en cuenta.



Bloque 1

PRINCIPIOS OPERATIVOS

Los **principios operativos** expresan los fundamentos del funcionamiento del sistema socioecológico costero-marino bonaerense que deben orientar todas las decisiones de gestión. No son aspiraciones genéricas, sino afirmaciones sobre la naturaleza del sistema que cualquier intervención debe tener en cuenta.

▶ CONSIGNA

Lean en la mesa cada uno de los principios. Para cada uno, discutan y determinen si está bien formulado tal como está, si necesita algún ajuste o si falta algo importante.
Según la posición a la que lleguen como mesa, elijan el post-it del color que corresponde, escriban su observación si es necesario y péguenlo en la hoja de la pared.

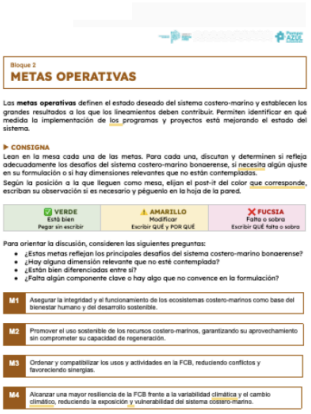
✅ VERDE	⚠ AMARILLO	✖ FUCSIA
Está bien Pegar sin escribir	Modificar Escribir QUÉ y POR QUÉ	Falta o sobra Escribir QUÉ falta o sobra

Para orientar la discusión, consideren las siguientes preguntas:

- ¿Estos principios reflejan adecuadamente el funcionamiento del sistema socioecológico costero-marino bonaerense?
- ¿Falta algún principio clave?
- ¿Hay alguno redundante o mal formulado?

P1	La Franja Costera Bonaerense constituye un sistema socioecológico en el que las dimensiones ecológica, social, económica y cultural se encuentran estrechamente interrelacionadas, requiriendo enfoques de gestión que consideren dichas interdependencias.
P2	Las interacciones tierra-mar y mar-tierra configuran el funcionamiento del SSE de la FCB y deben ser consideradas como un elemento central en su planificación y gestión.
P3	Los ecosistemas operativos de la FCB sostienen procesos ecológicos esenciales cuya integridad resulta fundamental para la resiliencia del sistema.
P4	La dinámica costera, los procesos físicos y la variabilidad climática constituyen factores estructurantes del territorio costero y el desarrollo de usos y actividades.
P5	Los servicios ecosistémicos provistos por la FCB constituyen un componente central del bienestar humano y del funcionamiento del sistema.
P6	La FCB es un espacio de alta concentración de usos y actividades, cuyas interacciones pueden generar sinergias o conflictos, requiriendo mecanismos de ordenamiento y compatibilización para garantizar su sostenibilidad.

Las **metas** operativas definen el estado deseado del sistema costero-marino y establecen los grandes resultados a los que los lineamientos deben contribuir. Permiten identificar en qué medida la implementación de los programas y proyectos está mejorando el estado del sistema.



Bloque 2

METAS OPERATIVAS

Las **metas operativas** definen el estado deseado del sistema costero-marino y establecen los grandes resultados a los que los lineamientos deben contribuir. Permiten identificar en qué medida la implementación de los programas y proyectos está mejorando el estado del sistema.

▶ CONSIGNA

Lean en la mesa cada una de las metas. Para cada una, discutan y determinen si refleja adecuadamente los desafíos del sistema costero-marino bonaerense, si necesita algún ajuste en su formulación o si hay dimensiones relevantes que no están contempladas.
Según la posición a la que lleguen como mesa, elijan el post-it del color que corresponde, escriban su observación si es necesario y péguenlo en la hoja de la pared.

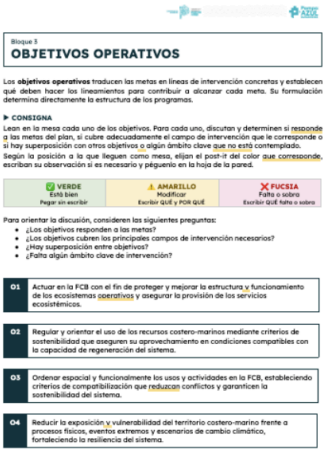
✅ VERDE	⚠ AMARILLO	✖ FUCSIA
Está bien Pegar sin escribir	Modificar Escribir QUÉ y POR QUÉ	Falta o sobra Escribir QUÉ falta o sobra

Para orientar la discusión, consideren las siguientes preguntas:

- ¿Estas metas reflejan los principales desafíos del sistema costero-marino bonaerense?
- ¿Hay alguna dimensión relevante que no esté contemplada?
- ¿Están bien diferenciadas entre sí?
- ¿Falta algún componente clave o hay algo que no convence en la formulación?

M1	Asegurar la integridad y el funcionamiento de los ecosistemas costero-marinos como base del bienestar humano y del desarrollo sostenible.
M2	Promover el uso sostenible de los recursos costero-marinos, garantizando su aprovechamiento sin comprometer su capacidad de regeneración.
M3	Ordenar y compatibilizar los usos y actividades en la FCB, reduciendo conflictos y favoreciendo sinergias.
M4	Alcanzar una mayor resiliencia de la FCB frente a la variabilidad climática y el cambio climático, reduciendo la exposición y vulnerabilidad del sistema costero-marino.

Los **objetivos** operativos traducen las metas en líneas de intervención concretas y establecen qué deben hacer los lineamientos para contribuir a alcanzar cada meta. Su formulación determina directamente la estructura de los programas.



Bloque 3

OBJETIVOS OPERATIVOS

Los **objetivos operativos** traducen las metas en líneas de intervención concretas y establecen qué deben hacer los lineamientos para contribuir a alcanzar cada meta. Su formulación determina directamente la estructura de los programas.

▶ CONSIGNA

Lean en la mesa cada uno de los objetivos. Para cada uno, discutan y determinen si responde a las metas del plan, si cubre adecuadamente el campo de intervención que le corresponde o si hay superposición con otros objetivos o algún ámbito clave que no está contemplado.
Según la posición a la que lleguen como mesa, elijan el post-it del color que corresponde, escriban su observación si es necesario y péguenlo en la hoja de la pared.

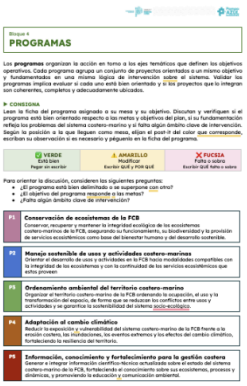
✅ VERDE	⚠ AMARILLO	✖ FUCSIA
Está bien Pegar sin escribir	Modificar Escribir QUÉ y POR QUÉ	Falta o sobra Escribir QUÉ falta o sobra

Para orientar la discusión, consideren las siguientes preguntas:

- ¿Los objetivos responden a las metas?
- ¿Los objetivos cubren los principales campos de intervención necesarios?
- ¿Hay superposición entre objetivos?
- ¿Falta algún ámbito clave de intervención?

O1	Actuar en la FCB con el fin de proteger y mejorar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas operativos y asegurar la provisión de los servicios ecosistémicos.
O2	Regular y orientar el uso de los recursos costero-marinos mediante criterios de sostenibilidad que aseguren su aprovechamiento en condiciones compatibles con la capacidad de regeneración del sistema.
O3	Ordenar espacial y funcionalmente los usos y actividades en la FCB, estableciendo criterios de compatibilización que reduzcan conflictos y garanticen la sostenibilidad del sistema.
O4	Reducir la exposición y vulnerabilidad del territorio costero-marino frente a procesos físicos, eventos extremos y escenarios de cambio climático, fortaleciendo la resiliencia del sistema.

Los **programas** organizan la acción en torno a los ejes temáticos que definen los objetivos operativos. Cada programa agrupa un conjunto de proyectos orientados a un mismo objetivo y fundamentados en una misma lógica de intervención sobre el sistema. Validar los programas implica evaluar si cada uno está bien orientado y si los proyectos que lo integran son coherentes, completos y adecuadamente ubicados.



Bloque 4

PROGRAMAS

Los **programas** organizan la acción en torno a los ejes temáticos que definen los objetivos operativos. Cada programa agrupa un conjunto de proyectos orientados a un mismo objetivo y fundamentados en una misma lógica de intervención sobre el sistema. Validar los programas implica evaluar si cada uno está bien orientado y si los proyectos que lo integran son coherentes, completos y adecuadamente ubicados.

▶ CONSIGNA

Lean la ficha del programa asignado a su mesa y su objetivo. Discutan y verifiquen si el programa está bien orientado respecto a las metas y objetivos del plan, si su fundamentación refleja los problemas del sistema costero-marino y si falta algún ámbito clave de intervención.
Según la posición a la que lleguen como mesa, elijan el post-it del color que corresponde, escriban su observación si es necesario y péguenlo en la ficha del programa.

✅ VERDE	⚠ AMARILLO	✖ FUCSIA
Está bien Pegar sin escribir	Modificar Escribir QUÉ y POR QUÉ	Falta o sobra Escribir QUÉ falta o sobra

Para orientar la discusión, consideren las siguientes preguntas:

- ¿El programa está bien delimitado o se superpone con otro?
- ¿El objetivo del programa responde a las metas?
- ¿Falta algún ámbito clave de intervención?

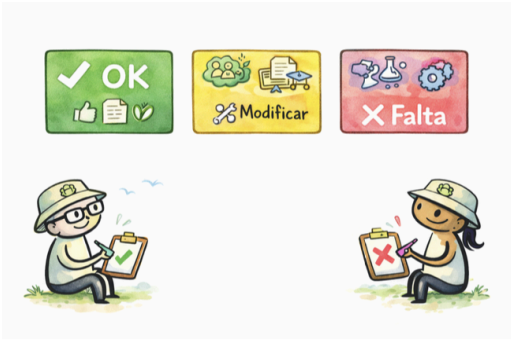
P1	**Conservación de ecosistemas de la FCB** Conservar, recuperar y mantener la integridad ecológica de los ecosistemas costero-marinos de la FCB, asegurando su funcionamiento, su biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos como base del bienestar humano y del desarrollo sostenible.
P2	**Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas** Orientar el desarrollo de usos y actividades en la FCB hacia modalidades compatibles con la integridad de los ecosistemas y con la continuidad de los servicios ecosistémicos que estos proveen.
P3	**Ordenamiento ambiental del territorio costero-marino** Ordenar espacial y funcionalmente los usos y actividades en la FCB, el uso y la compatibilización del espacio, de forma que se reduzcan los conflictos entre usos y actividades y se garantice la sostenibilidad del sistema socio-ecológico.
P4	**Adaptación al cambio climático** Reducir la exposición y vulnerabilidad del sistema costero-marino de la FCB frente a la erosión costera, las inundaciones, los eventos extremos y los efectos del cambio climático, fortaleciendo la resiliencia del territorio.
P5	**Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costera** Generar e integrar información científico-técnica actualizada sobre el estado del sistema costero-marino de la FCB, fortaleciendo el conocimiento sobre sus ecosistemas, procesos y dinámicas, y promoviendo la educación y comunicación ambiental.



Cada mesa tiene una temática (asociada a un programa)

Fichas (principios, metas, objetivos, programas)

Pos-it verde, amarillo, fucsia

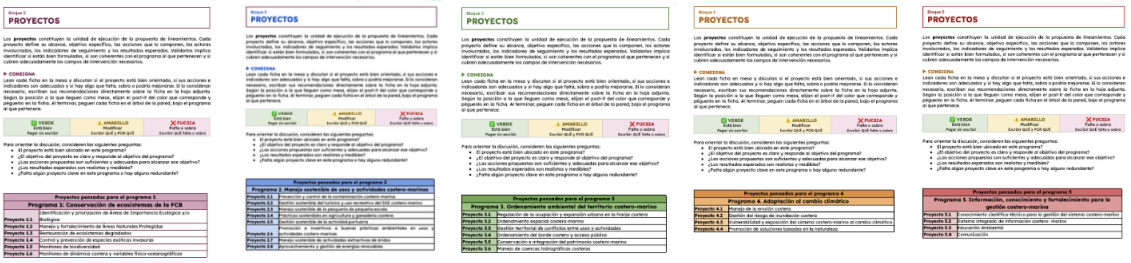


¿QUÉ TENEMOS?

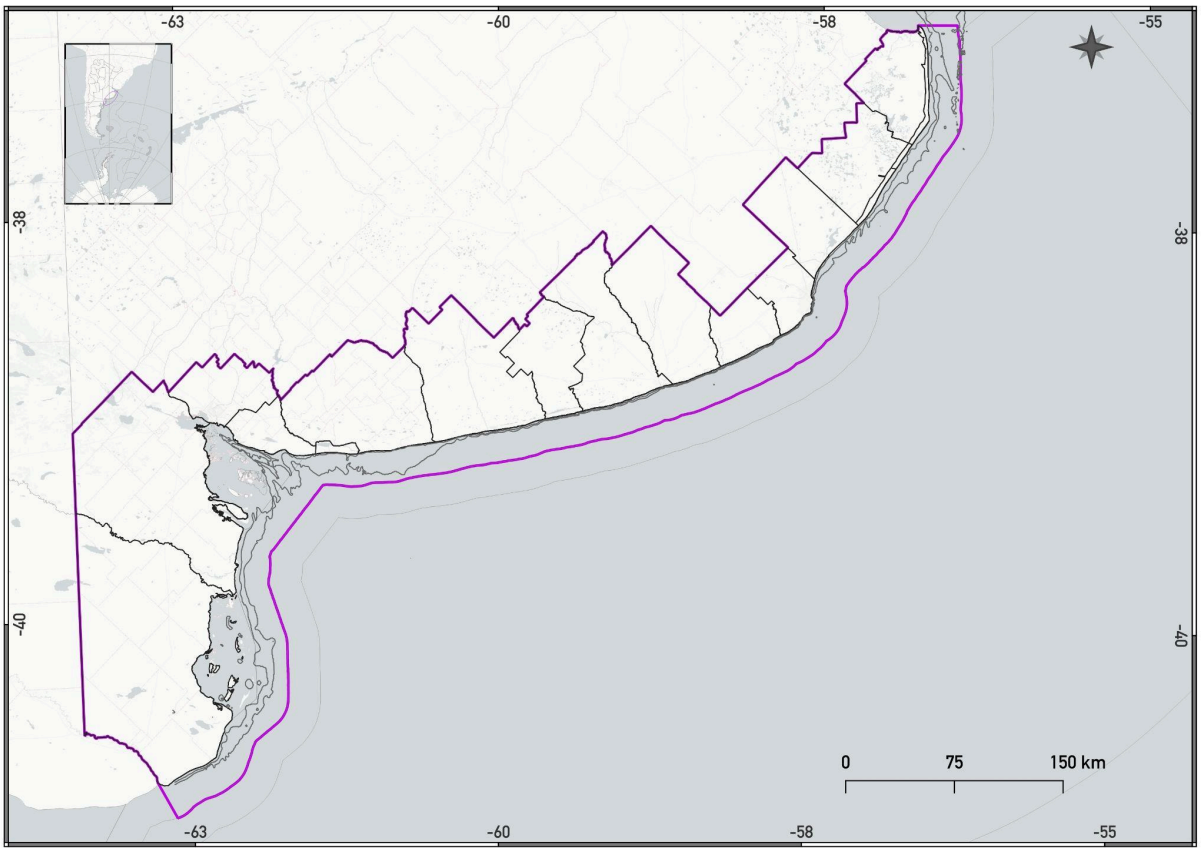
¿Y DESPUÉS?

Los **proyectos** constituyen la unidad de ejecución de la propuesta de lineamientos. Cada proyecto define su alcance, objetivo específico, las acciones que lo componen, los actores involucrados, los indicadores de seguimiento y los resultados esperados. Validarlos implica identificar si están bien formulados, si son coherentes con el programa al que pertenecen y si cubren adecuadamente los campos de intervención necesarios









Franja Costera Bonaerense

Memoria Taller 3

CONTEXTO

Fecha y Lugar: Teatro Argentino, La Plata, Buenos Aires, 27 de mayo de 2026

Objetivos:

- Generar un espacio de intercambio y articulación entre el sistema científico-tecnológico costero-marino bonaerense y las áreas de gestión provincial, promoviendo el diálogo transdisciplinario y la construcción conjunta de herramientas para la toma de decisiones.
- Presentar, ante las distintas áreas del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires (MAPBA) los resultados del trabajo del Consejo Asesor Científico y Tecnológico (CACiT): “Programa Pampa Azul Bonaerense: El mar y la costa como vectores de desarrollo sostenible para la Provincia de Buenos Aires”.
- Fortalecer las instancias de cooperación institucional vinculadas al Programa Pampa Azul Bonaerense mediante la firma de convenios, la presentación en un panel internacional y acuerdos orientados a consolidar líneas de trabajo conjuntas.

Participación: El taller contó con la participación de 39 personas (ANEXO I). Entre ellos se encontraban investigadores e investigadoras de diferentes instituciones académicas y científicas del país, así como integrantes del Ministerio de Ambiente y de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

Conforme a lo establecido en la agenda de trabajo (ANEXO II) el encuentro permitió avanzar en acciones directamente vinculadas a los objetivos planteados.

1. METODOLOGÍA

1.1. Dinámica del encuentro

El encuentro se desarrolló bajo una modalidad de trabajo participativa e interinstitucional, estructurada en distintos bloques temáticos orientados a promover el intercambio técnico, la articulación entre actores y la construcción conjunta de lineamientos para la gestión costera y marina de la Provincia de Buenos Aires.

La dinámica de trabajo combinó instancias de exposición técnica, espacios de diálogo e intercambio y actividades institucionales orientadas al fortalecimiento de la cooperación entre organismos gubernamentales, instituciones científico-tecnológicas y actores vinculados a la gestión costera.

En una primera instancia se realizó la presentación y contextualización de la propuesta de lineamientos operativos de Manejo Costero Integrado (MCI) y Planificación Espacial Marina (PEM) para la Provincia de Buenos Aires, incluyendo la exposición de los principales componentes desarrollados en el marco del trabajo conjunto con el Consejo Federal de Inversiones (CFI). Posteriormente, se habilitó un espacio de intercambio técnico orientado a recoger aportes, observaciones y perspectivas de los distintos participantes.

Durante el bloque de la tarde se presentaron los principales resultados del documento elaborado por el Consejo Asesor Científico y Tecnológico (CACiT) en el marco del Programa Pampa Azul Bonaerense, concebido como línea de base y hoja de ruta para el fortalecimiento de políticas públicas vinculadas al mar y la costa bonaerense.

Finalmente, el encuentro concluyó con una instancia institucional de intercambio entre autoridades provinciales, integrantes del CACiT, representantes de la CIC y áreas técnicas presentes, destinada a discutir desafíos, oportunidades de articulación y posibles líneas de trabajo conjunto para fortalecer políticas integrales de gestión costera. En este marco, también se promovió la formalización de acuerdos y convenios institucionales.

1. RESULTADOS

Durante la jornada de la mañana se llevó adelante la presentación del informe elaborado (ver ANEXO III) en el marco de la consultoría ante autoridades provinciales, equipos técnicos y representantes de distintas instituciones vinculadas a la gestión costera y marina de la Provincia de Buenos Aires. La instancia tuvo como objetivo compartir los principales resultados, diagnósticos y lineamientos desarrollados en el documento, concebido como una herramienta de apoyo para el fortalecimiento de políticas públicas orientadas al manejo integrado de la costa y el mar bonaerense.

La exposición permitió contextualizar el proceso de elaboración del informe, así como presentar los principales ejes de trabajo abordados, incluyendo aspectos vinculados al Manejo Costero Integrado (MCI), la Planificación Espacial Marina (PEM), la articulación interjurisdiccional y la incorporación del conocimiento científico-tecnológico en los procesos de toma de decisiones.

Los intercambios realizados durante esta instancia permitieron enriquecer los lineamientos presentados y consolidar un espacio de diálogo interinstitucional orientado a la construcción conjunta de herramientas y estrategias para una gestión integral, participativa y sostenible de los ambientes costeros y marinos de la Provincia de Buenos Aires.



Figura 1: Presentación de los lineamientos para la Gestión Costera y la Planificación Espacial Marina de la Provincia de Buenos Aires durante la jornada de trabajo interinstitucional.

Consideraciones finales:

Como cierre de la jornada, se destacó la importancia de continuar fortaleciendo los espacios de articulación interinstitucional y de intercambio técnico entre organismos gubernamentales, instituciones científico-tecnológicas y actores vinculados a la gestión costera y marina de la Provincia de Buenos Aires.

Los debates y aportes realizados durante el encuentro permitieron consolidar una visión compartida sobre la necesidad de avanzar hacia enfoques integrales, participativos y basados en evidencia para la planificación y gestión del territorio costero-marino. En este sentido, el informe de la consultoría CFI presentado constituye una herramienta de referencia para orientar futuras líneas de trabajo, promover la coordinación entre jurisdicciones y fortalecer la incorporación del conocimiento científico en los procesos de toma de decisiones.

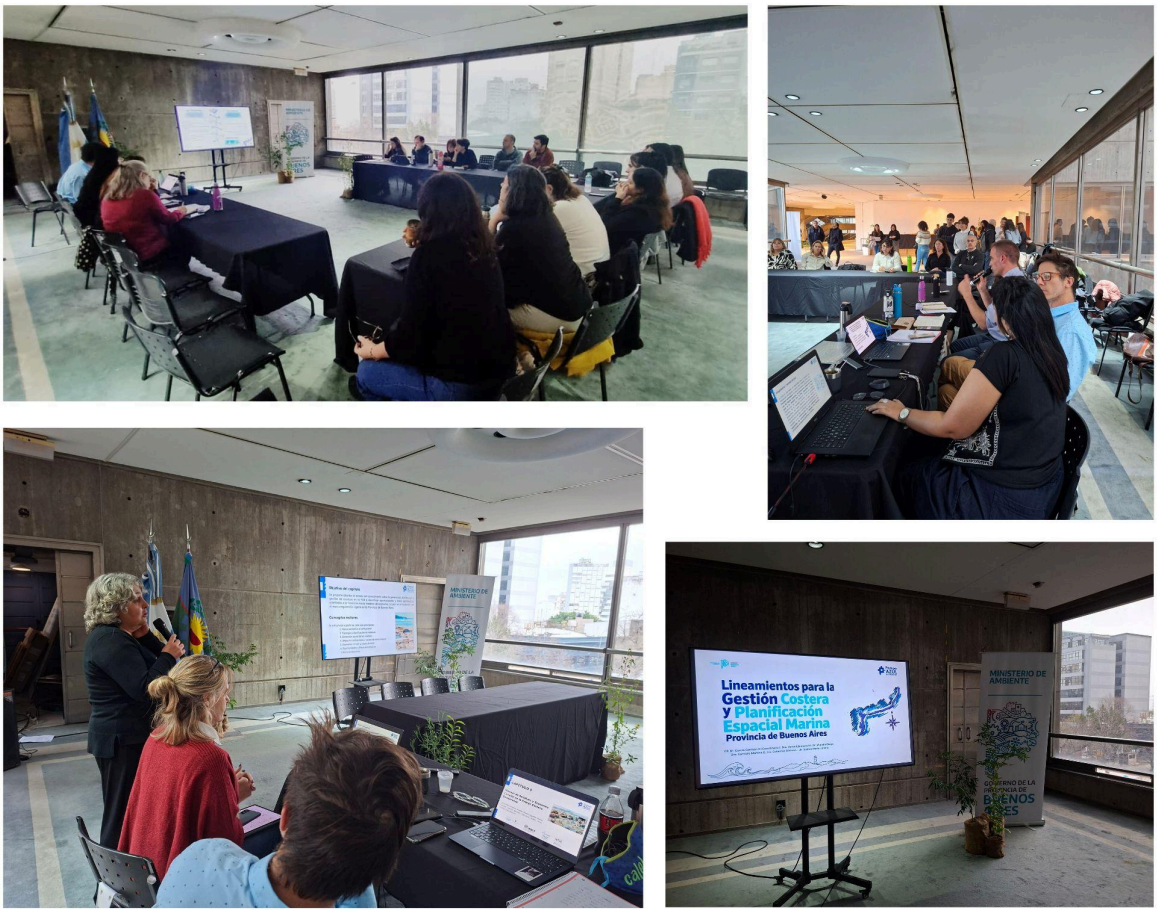


Figura 2: Equipos técnicos, representantes institucionales y autoridades provinciales participaron de la jornada de intercambio y articulación sobre gestión costera.

Asimismo, se valoró especialmente la generación de instancias de diálogo que favorezcan la construcción colectiva de políticas públicas sostenibles, capaces de abordar de manera articulada los desafíos ambientales, sociales, productivos y territoriales asociados al mar y la costa bonaerense. En este marco, se reconoció que la jornada permitió avanzar en la identificación y discusión de los principales ejes temáticos y problemáticas que caracterizan la gestión costera y marina provincial. En particular, se señaló la importancia de avanzar en el análisis, diseño y construcción de propuestas de gobernanza costera y marina que permitan articular actores, competencias e instrumentos, con miras a la elaboración de una estrategia provincial integral para la gestión del territorio costero-marino bonaerense.

Anexo I

Participantes Taller

Participante	Sector
Germán García	Equipo Consultor
Eleonora Verón	Equipo Consultor
Silvina Gutiérrez	Equipo Consultor
Lorena Suarez	Equipo Consultor
Diego Moreira	Equipo Consultor
Martina Camiolo	Equipo Consultor
Daniela Vilar	MAPBA
Roberto Salvarezza	CIC-PBA
Tamara Basteiro	MAPBA
Gabriel Terny	MAPBA
Juan Emilio Sala	MAPBA
María Julia Mancini	MAPBA
Virginia Arias	MAPBA
Juan Pablo Manchiola	MAPBA
Carolina Pedelacq	MAPBA
Lucìa Torres Bustos	MAPBA
Guadalupe López Graciano	MAPBA
Yuliana Villar	MAPBA
Giuliana Pecora	MAPBA
María José Pas	MAPBA
Ana Verduga	MAPBA
Elisa Correa	MAPBA
Marcos Canciani	MAPBA
Natalia Duana	MAPBA
Yamira Obed	MAPBA
Isabel Bertoldo	MAPBA
Tamara Sanchez	MAPBA
Laura Zulaica	IHAM (FAUD, UNMdP)
Ariadna Gorostegui Valenti	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Betina Lomovasky	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Analía Fernández Giménez	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET)
Cecilia Mantecon	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET), IGCyC (FCEyN, UNMdP-CIC)
Agreda Massa	IIMyC (FCEyN, UNMdP-CONICET) - INIDEP
Alicia Hernández	FH, UNMdP
Silvina Carretero	UNLP (FCN-CONICET)
Clara Minaverry	INEDES (UNLu-CONICET)

Luis Cappozzo	Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia
Juan Cruz Contreras	UNO, UNPAZ
Pablo Nuñez	CONICET

Acrónimos:
CFI: Consejo Federal de Inversiones
CIC: Comisión de Investigaciones Científicas
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
FAUD: Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño
FCEyN: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
FH: Facultad de Humanidades
IGCyC: Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario
IHAM: Instituto del Hábitat y del Ambiente
IIMyC: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
INIDES: Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable
INIDEP: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
MAPBA: Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires
UNLP: Universidad Nacional de la Plata
UNLu: Universidad Nacional de Luján
UNMdP: Universidad Nacional de Mar del Plata
UNO: Universidad Nacional del Oeste

Anexo II

Agenda Jornada de Trabajo

La Plata 2026

Objetivos del encuentro:

- Generar un espacio de intercambio y articulación entre el sistema científico-tecnológico costero-marino bonaerense y las áreas de gestión provincial, promoviendo el diálogo transdisciplinario y la construcción conjunta de herramientas para la toma de decisiones.
- Presentar, ante las distintas áreas del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires (MAPBA) los resultados del trabajo del Consejo Asesor Científico y Tecnológico (CACiT): “Programa Pampa Azul Bonaerense: El mar y la costa como vectores de desarrollo sostenible para la Provincia de Buenos Aires”.
- Fortalecer las instancias de cooperación institucional vinculadas al Programa Pampa Azul Bonaerense mediante la firma de convenios, la presentación en un panel internacional y acuerdos orientados a consolidar líneas de trabajo conjuntas.

Fechas y horarios: 27 de mayo de 9:30 a 17:00 hs

Lugar: Teatro Argentino, Av. 51 702, La Plata, Provincia de Buenos Aires.

AGENDA DE TRABAJO

(miércoles 27 de mayo)

Primer bloque

9:30 a 12:00 - Espacio técnico – Manejo Costero Integrado (CFI)

09:30 – 10:00 hs | Introducción y contextualización

Presentación de los objetivos del espacio de trabajo y contextualización de la propuesta de lineamientos operativos de Manejo Costero Integrado (MCI) y Planificación Espacial Marina (PEM) para la Provincia de Buenos Aires.

10:00 – 11:00 hs | Presentación de la propuesta operativa de MCI

Presentación de los principales componentes de la propuesta elaborada en el marco del trabajo conjunto con el CFI

11:00 – 12:00 hs | Espacio de intercambio y diálogo

12:00-14:00 hs | TIEMPO LIBRE

Segundo bloque

14:00 – 15:00 hs | Presentación del trabajo "Programa Pampa Azul Bonaerense: El mar y la costa como vectores de desarrollo sostenible para la provincia de Buenos Aires".

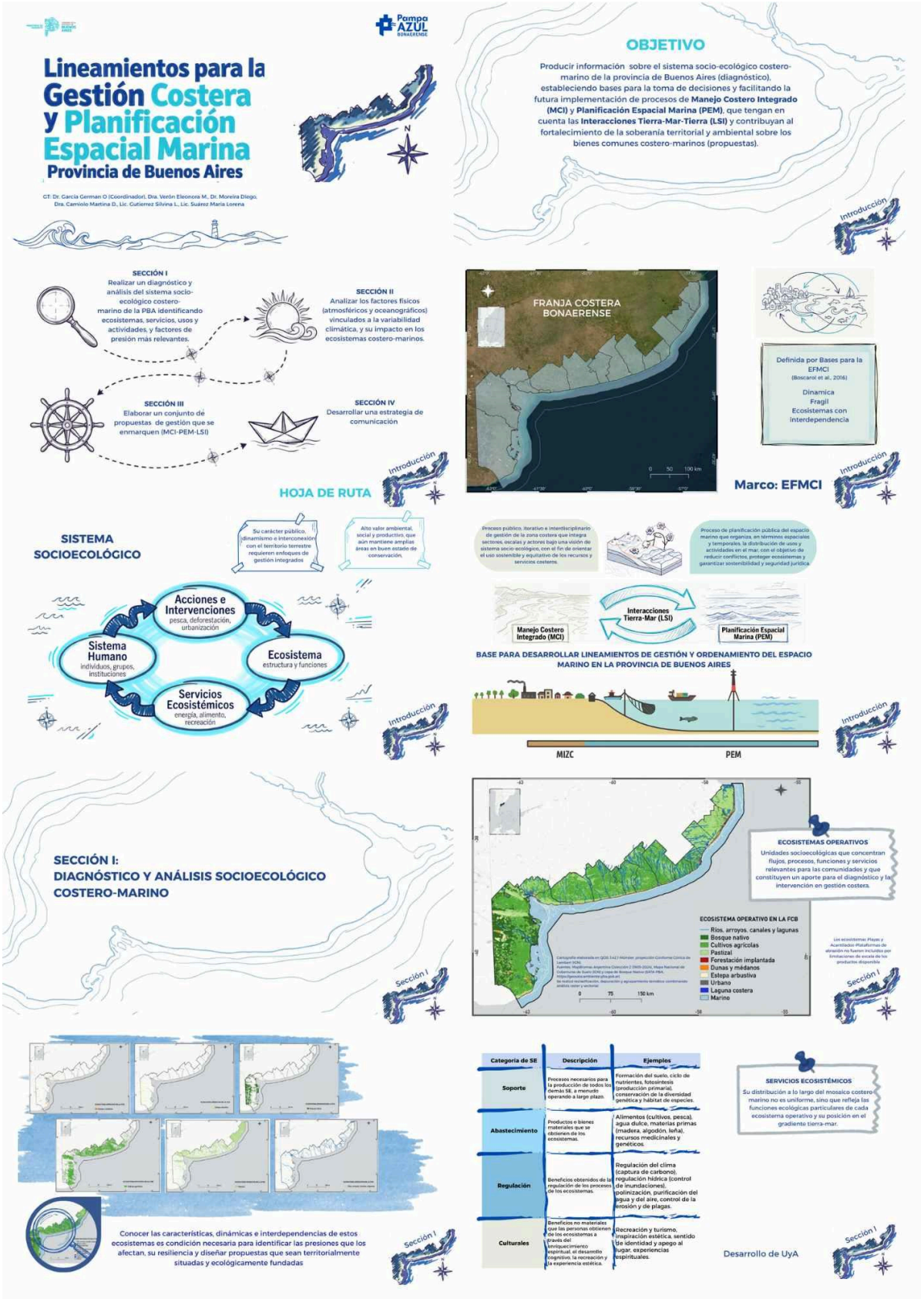
Presentación general de los principales ejes abordados en el documento elaborado por el Consejo Asesor Científico y Tecnológico (CACiT) en el marco del Programa Pampa Azul Bonaerense como línea de base y hoja de ruta para los próximos años.

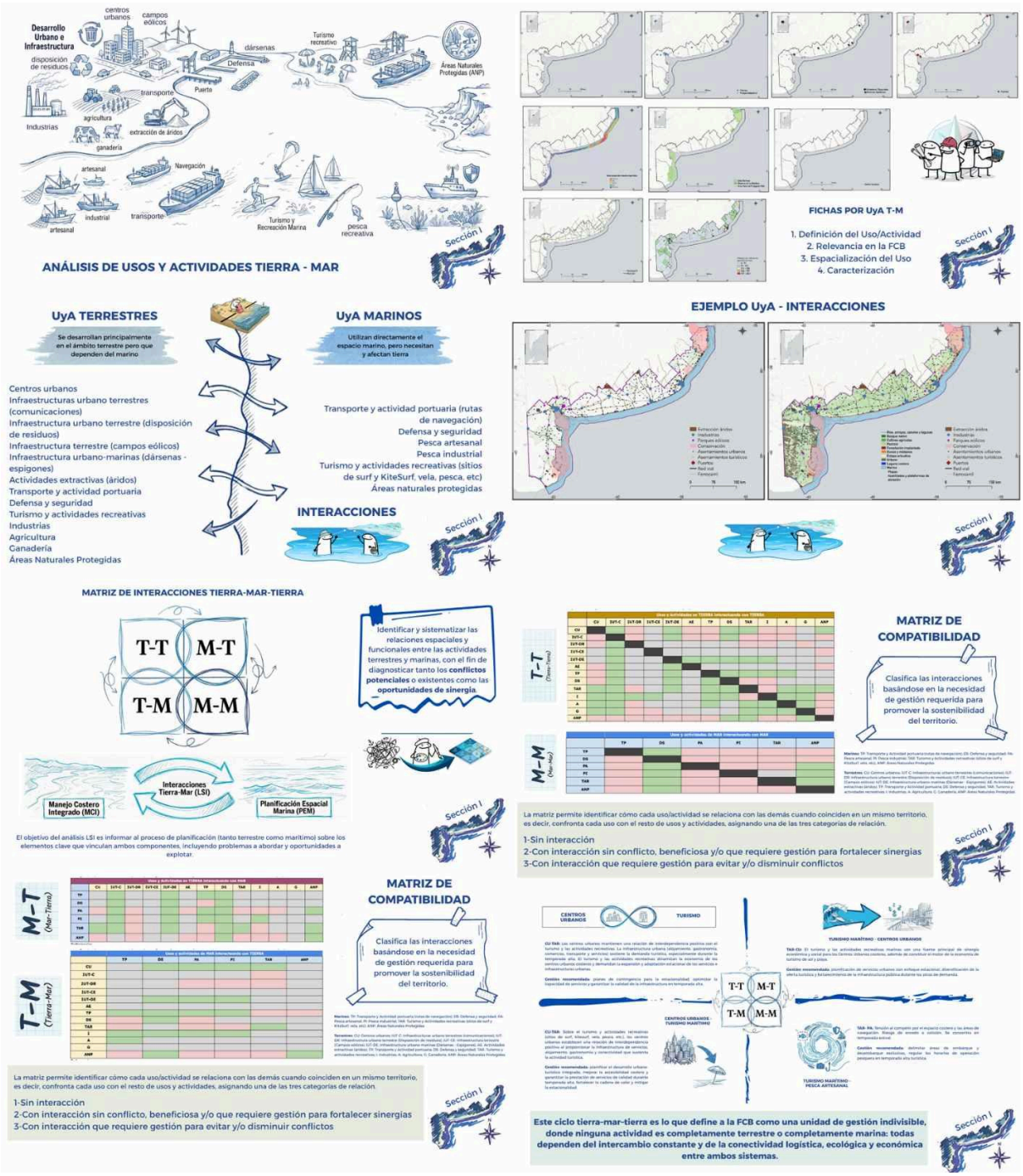
15:15 a 16:30 - Cierre del Encuentro de Trabajo

Instancia institucional - Palabras a cargo de las autoridades. Intercambio entre integrantes del CACiT, de la CIC, autoridades provinciales y áreas técnicas presentes. Orientado a discutir aportes, desafíos y posibilidades de articulación para el fortalecimiento de las políticas integrales de gestión costera. Firma de convenios y acuerdos institucionales.

Anexo III

Presentación realizada




Desarrollo Urbano e Infraestructura
centros urbanos
campos eólicos
disposición de residuos
dársenas
Defensa
Puerto
transporte
Turismo recreativo
Áreas Naturales Protegidas (ANP)
agricultura
Industrias
extracción de áridos
ganadería
artesanal
Navegación
industrial
transporte
artesanal
Turismo y Recreación Marina
pesca recreativa
Sección I
ANÁLISIS DE USOS Y ACTIVIDADES TIERRA - MAR
FICHAS POR UyA T-M
1. Definición del Uso/Actividad
2. Relevancia en la FCB
3. Espacialización del Uso
4. Caracterización
Sección I
UyA TERRESTRES
Se desarrollan principalmente en el ámbito terrestre pero que dependen del marino
Centros urbanos
Infraestructuras urbano terrestres (comunicaciones)
Infraestructura urbano terrestre (disposición de residuos)
Infraestructura terrestre (campos eólicos)
Infraestructura urbano-marinas (dársenas - espigones)
Actividades extractivas (áridos)
Transporte y actividad portuaria
Defensa y seguridad
Turismo y actividades recreativas
Industrias
Agricultura
Ganadería
Áreas Naturales Protegidas
UyA MARINOS
Utilizan directamente el espacio marino, pero necesitan y afectan tierra
Transporte y actividad portuaria (rutas de navegación)
Defensa y seguridad
Pesca artesanal
Pesca industrial
Turismo y actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, pesca, etc)
Áreas naturales protegidas
INTERACCIONES
Sección I
EJEMPLO UyA - INTERACCIONES
Sección I
MATRIZ DE INTERACCIONES TIERRA-MAR-TIERRA
T-T
M-T
T-M
M-M
Interacciones Tierra-Mar (LSI)
Manejo Costero Integrado (MCI)
Planificación Espacial Marina (PEM)
El objetivo del análisis LSI es informar al proceso de planificación (tanto terrestre como marítimo) sobre los elementos clave que vinculan ambos componentes, incluyendo problemas a abordar y oportunidades a explotar.
Identificar y sistematizar las relaciones espaciales y funcionales entre las actividades terrestres y marinas, con el fin de diagnosticar tanto los conflictos potenciales o existentes como las oportunidades de sinergia.
Sección I
T-T (Tierra-Tierra)
M-M (Mar-Mar)
MATRIZ DE COMPATIBILIDAD
Clasifica las interacciones basándose en la necesidad de gestión requerida para promover la sostenibilidad del territorio.
Marinas: TP: Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación); DS: Defensa y seguridad; PA: Pesca artesanal; PI: Pesca industrial; TAR: Turismo y Actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, etc); ANP: Áreas Naturales Protegidas
Terrestres: CU: Centros urbanos; IUT-C: Infraestructuras urbano terrestres (comunicaciones); IUT-DR: Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos); IUT-CE: Infraestructura terrestre (Campos eólicos); IUT-DE: Infraestructura urbano marinas (Dársenas - Espigones); AE: Actividades extractivas (áridos); TP: Transporte y Actividad portuaria; DS: Defensa y seguridad; TAR: Turismo y actividades recreativas; I: Industrias; A: Agricultura; G: Ganadería; ANP: Áreas Naturales Protegidas
La matriz permite identificar cómo cada uso/actividad se relaciona con las demás cuando coinciden en un mismo territorio, es decir, confronta cada uso con el resto de usos y actividades, asignando una de las tres categorías de relación.
1-Sin interacción
2-Con interacción sin conflicto, beneficiosa y/o que requiere gestión para fortalecer sinergias
3-Con interacción que requiere gestión para evitar y/o disminuir conflictos
Sección I
M-T (Mar-Tierra)
T-M (Tierra-Mar)
MATRIZ DE COMPATIBILIDAD
Clasifica las interacciones basándose en la necesidad de gestión requerida para promover la sostenibilidad del territorio.
Marinas: TP: Transporte y Actividad portuaria (rutas de navegación); DS: Defensa y seguridad; PA: Pesca artesanal; PI: Pesca industrial; TAR: Turismo y Actividades recreativas (sitios de surf y KiteSurf, vela, pesca, etc); ANP: Áreas Naturales Protegidas
Terrestres: CU: Centros urbanos; IUT-C: Infraestructuras urbano terrestres (comunicaciones); IUT-DR: Infraestructura urbano terrestre (Disposición de residuos); IUT-CE: Infraestructura terrestre (Campos eólicos); IUT-DE: Infraestructura urbano marinas (Dársenas - Espigones); AE: Actividades extractivas (áridos); TP: Transporte y Actividad portuaria; DS: Defensa y seguridad; TAR: Turismo y actividades recreativas; I: Industrias; A: Agricultura; G: Ganadería; ANP: Áreas Naturales Protegidas
La matriz permite identificar cómo cada uso/actividad se relaciona con las demás cuando coinciden en un mismo territorio, es decir, confronta cada uso con el resto de usos y actividades, asignando una de las tres categorías de relación.
1-Sin interacción
2-Con interacción sin conflicto, beneficiosa y/o que requiere gestión para fortalecer sinergias
3-Con interacción que requiere gestión para evitar y/o disminuir conflictos
Sección I
CENTROS URBANOS
TURISMO
T-T
M-T
T-M
M-M
CENTROS URBANOS - TURISMO MARÍTIMO
TURISMO MARÍTIMO - CENTROS URBANOS
TURISMO MARÍTIMO - PESCA ARTESANAL
Este ciclo tierra-mar-tierra es lo que define a la FCB como una unidad de gestión indivisible, donde ninguna actividad es completamente terrestre o completamente marina: todas dependen del intercambio constante y de la conectividad logística, ecológica y económica entre ambos sistemas.
Sección I





MENSAJES CLAVE

Sección I – Diagnóstico del sistema socioecológico

- El MCI y la PEM en la provincia de Buenos Aires requieren un enfoque basado en el sistema socioecológico, que integre de manera explícita las dimensiones terrestre y marina y las interacciones Tierra-Mar (LSI).
- La identificación y caracterización de los ecosistemas, los servicios ecosistémicos que estos brindan y los usos y actividades del territorio permite reconocer conflictos, sinergias y presiones que condicionan la sostenibilidad de la FCB.
- La presión urbanística, la contaminación, la sobreexplotación de recursos, la erosión costera y las incompatibilidades entre usos y actividades son las problemáticas prioritarias para la gestión.
- En la FCB existen factores de presión transversales -litoralización, degradación de hábitats, especies exóticas invasoras y cambio climático- que afectan el funcionamiento del sistema en su conjunto y no pueden ser abordados desde enfoques sectoriales aislados.



SECCIÓN II: ANÁLISIS DE VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO



VARIABLES ANALIZADAS

No se puede evaluar cambios en la salinidad, posiblemente se vea afectada esta variable por cambios de evaporación y precipitación.



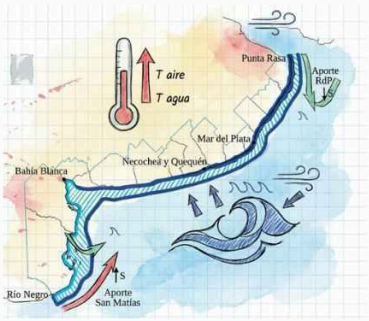
Estos cambios afectarán el transporte litoral de sedimentos, los procesos de sedimentación y erosión.

Se esperan aumentos de la temperatura del aire y la precipitación (desigual en cada zona del FCB, norte, central y sur).

Se esperan cambios en el patrón de vientos, con intensificaciones de los vientos del oeste.

Cambios en las corrientes y en las tormentas (frecuencias y valores extremos

Cambios en la temperatura tendrán aparejados cambios de pH, flujos CO2, y aumento del nivel del mar por expansión térmica.



Estos cambios impactarán en los usos del territorio de la FCB y los servicios ecosistémicos que ofrece. Sin considerar los cambios antrópicos que se producen y producirán a futuro.



Forzante/cambio observado	Efectos sobre biodiversidad y EO	Efectos sobre UyA	Ejemplos en la FCB
Aumento de la temperatura del aire	Estrés térmico en ecosistemas costeros. Cambios fenológicos en distintas especies de animales. Desplazamientos en la distribución de especies. Mayor frecuencia de eventos de mortalidad en animales por olas de calor.	**Turismo:** Modificación de la temporada estival. - Posible reducción de confort en eventos extremos de calor. **Centros urbanos:** Mayor demanda de servicios energéticos para climatización e intensificación de la isla de calor urbana. **Agricultura:** Cambios en la productividad de cultivos.	Tendencias térmicas positivas en la región: Ola de calor en Mar del Plata. Ver Ficha 1 (Link de noticia 1, Link de noticia 2)

Ficha 1

Olas de calor en Mar del Plata

Durante el verano de 2022 se registró un episodio de calor extremo en Mar del Plata, en el marco de una ola de calor de alcance nacional. El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) informó una temperatura máxima de 39 a °C el 14 de enero de 2022, bajo condiciones de cielo despejado, baja humedad relativa (<20 %) y predominio de vientos del sector norte, factores que favorecieron el rápido ascenso térmico.

Posteriormente, en el verano de 2024, la ciudad volvió a experimentar condiciones de calor intenso. En este caso, el SMN reportó una temperatura máxima de 28.1 °C (13.00 h), constituyendo el valor más elevado de la temporada estival local. Durante esa jornada, Mar del Plata se posicionó como la ciudad más cálida del país, superando a otras localidades bonaerenses. Cabe señalar que el récord absoluto de temperatura para la ciudad continúa siendo el registrado el 14 de enero de 2022, cuando la máxima alcanzó los 42.4 °C.

En conjunto, estos episodios evidencian la recurrencia reciente de eventos de calor extremo en la región costera bonaerense, con potenciales implicancias para la demanda energética, la salud pública y el uso recreativo del frente marítimo.



Cambios en los campos de presión atmosférica
Variabilidad/cambio en el régimen de precipitaciones
Cambios en el régimen de vientos
Aumento de la temperatura superficial del mar
Cambios en la salinidad
Aumento del nivel medio del mar
Ondas de tormenta (sudestadas y temporales)
Cambios en el clima de olas

MENSAJES CLAVE

Sección II – Variabilidad climática y dinámica oceanográfica

- La evaluación de las variables atmosféricas y oceanográficas permite comprender los procesos físicos que regulan la dinámica litoral y sus efectos sobre la biodiversidad, la geomorfología costera y las actividades productivas.
- Las tendencias de aumento de la temperatura del aire generan efectos en cadena sobre otras variables del sistema (viento, presión, temperatura del agua, corrientes y oleaje) con implicancias para la estabilidad de las playas, la exposición a inundaciones y el funcionamiento de los ecosistemas.
- Los escenarios futuros indican condiciones que pueden intensificar la erosión costera, aumentar la frecuencia e intensidad de inundaciones y modificar las condiciones en que se desarrollan las actividades productivas en la FCB.
- Las limitaciones en la disponibilidad y continuidad de datos sobre variables clave restringen la caracterización de procesos fundamentales y señalan la necesidad urgente de consolidar un sistema integrado de monitoreo costero-marino.

Sección II

Sección II

SECCIÓN III: PROPUESTA DE LINEAMIENTOS DE GESTIÓN PARA LA FRANJA COSTERA BONAERENSE

Sección III

FCB

1. Integridad Ecológica
Asegurar el funcionamiento y la salud biológica de los ecosistemas costero-marinos.

2. Uso Sostenible
Promover la explotación racional de los recursos naturales para el desarrollo local.

3. Ordenamiento Espacial
Compatibilizar los usos y actividades en el territorio, mitigando los conflictos espaciales.

4. Acción Climática
Reducir la vulnerabilidad del sistema frente a la variabilidad y el cambio climático extremo.

Manejo Costero Integrado (MCI) — Interacciones Tierra-Mar (LSI) — Planificación Espacial Marina (PEM)

Sección III

ESQUEMA LINEAMIENTOS OPERATIVOS



Visión: El Norte de la Gestión
Define el estado deseado del sistema costero-marino a largo plazo, actuando como la guía principal para todos los esfuerzos posteriores.

Principios Operativos
Establece los fundamentos éticos y técnicos sobre el funcionamiento del Sistema Socio-Ecológico (SSE).

Metas Operativas
Representan el estado específico al que se aspira llegar mediante la implementación del plan.

Objetivos Operativos
Definen las líneas de intervención directas que se aplicarán sobre el Sistema Socio-Ecológico.

Organización de la Acción (P1 - P4)

P1: Conservación de ecosistemas	P2: Manejo de usos y actividades	P3: Ordenamiento territorial	P4: Acción climática costero-marina

P5: Información y Conocimiento (Transversal)
Este programa es el único que opera de forma transversal, proporcionando datos y saberes esenciales para el éxito de los otros cuatro programas.

Proyectos: La Ejecución en Territorio
29 proyectos sobre el SSE
Consiste en la puesta en marcha de proyectos específicos diseñados para impactar directamente sobre el sistema costero.

Monitoreo y Evaluación: Gestión Adaptativa
Fase crítica que analiza los resultados obtenidos para generar una **retroalimentación** constante hacia la Visión original.

Sección III



ORGANIZACIÓN EN 5 PROGRAMAS

Sección III

PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA LA FRANJA COSTERA BONAERENSE (FCB)

Estos programas constituyen la traducción operativa del diagnóstico socioecológico, integrando el Manejo Costero Integrado (MCI) y la Planificación Espacial Marina (PEM) para el desarrollo sostenible del litoral.

P1: CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS
Conservar, recuperar y mantener la integridad ecológica de los ecosistemas costero-marinos de la FCB, asegurando su funcionamiento, su resiliencia frente a perturbaciones y la provisión de servicios ecosistémicos como base del bienestar humano y del desarrollo sostenible.

P2: MANEJO DE USOS Y ACTIVIDADES
Ordenar el desarrollo de usos y actividades en la FCB hacia modalidades compatibles con la integridad de los ecosistemas y con la provisión sostenible de los servicios ecosistémicos que estos brindan.

P3: ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Ordenar el territorio costero marino de la FCB mediante la regulación de la ocupación, el uso y la transformación del espacio, con el fin de reducir los conflictos entre actividades y asegurar la sostenibilidad del sistema socioecológico.

P4: ACCIÓN CLIMÁTICA COSTERO-MARINA
Reducir la exposición y vulnerabilidad del sistema costero marino de la FCB y de sus comunidades, fortaleciendo la resiliencia del territorio.

P5: INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO TRANSVERSAL
Generar e integrar información científico-técnica actualizada sobre el estado del sistema costero marino de la FCB, fortaleciendo el conocimiento sobre sus ecosistemas, procesos y dinámicas, y promoviendo la educación y comunicación ambiental.

Programa	Objetivo operativo	Meta operativa	Principios que lo sustentan	Proyectos
Programa 1. Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB	O1 Proteger ecosistemas y SE	M1 Integridad ecosistémica	P1 SSE interdependiente P2 Interacciones tierra-mar P3 Ecosistemas operativos P5 Servicios ecosistémicos	**Proyecto 1.1- Identificación y priorización de Áreas de Importancia Ecológica y/o Biológica** **Proyecto 1.2- Manejo y fortalecimiento de Áreas Naturales Protegidas** **Proyecto 1.3- Restauración de ecosistemas degradados** **Proyecto 1.4- Control y prevención de especies exóticas invasoras** **Proyecto 1.5 - Monitoreo de Biodiversidad** **Proyecto 1.6 - Monitoreo de dinámica costera y variables físico-oceanográficas**
Programa 2. Manejo sostenible de usos y actividades costero-marinas	O2 Regular usos sostenibles	M2 Uso sostenible de recursos	P1 SSE interdependiente P2 Interacciones tierra-mar P5 Servicios ecosistémicos P6 Compatibilización de usos	**Proyecto 2.1 - Prevención y control de la contaminación costero-marina** **Proyecto 2.2 - Gestión sostenible del turismo y uso recreativo del SSE costero-marino** **Proyecto 2.3 - Manejo sostenible de pesquerías de pequeña escala** **Proyecto 2.4- Prácticas sostenibles en agricultura y ganadería costera** **Proyecto 2.5- Gestión sostenible de la actividad portuaria** **Proyecto 2.6- Promoción e incentivos a buenas prácticas ambientales en usos y actividades costero-marinas.** **Proyecto 2.7- Manejo sostenible de actividades extractivas de áridos** **Proyecto 2.8- Aprovechamiento y gestión de energías renovables**
Programa 3. Ordenamiento ambiental del territorio costero-marino	O3 Ordenar el territorio	M3 Compatibilización de usos	P1 SSE interdependiente P2 Interacciones tierra-mar P6 Compatibilización de usos	**Proyecto 3.1- Regulación de la ocupación y expansión urbana en la franja costera** **Proyecto 3.2 - Ordenamiento espacial costero-marino** **Proyecto 3.3- Gestión territorial de incompatibilidades y conflictos entre usos** **Proyecto 3.4- Ordenamiento del borde costero y acceso público** **Proyecto 3.5- Conservación e integración del patrimonio costero-marino** **Proyecto 3.6- Manejo de cuencas hidrográficas costeras**
Programa 4. Acción climática costero-marina: adaptación y mitigación basada en ecosistemas	O4 Adaptar al cambio climático	M4 Resiliencia climática	P2 Interacciones tierra-mar P4 Dinámica costera y variabilidad	**Proyecto 4.1- Manejo de la erosión costera** **Proyecto 4.2- Gestión del riesgo de inundación costera** **Proyecto 4.3 - Vulnerabilidad y exposición del sistema costero-marino al cambio climático** **Proyecto 4.4- Promoción de soluciones basadas en la naturaleza** **Proyecto 4.5- Mitigación basada en ecosistemas costeros y carbono azul**
Programa 5. Información, conocimiento y fortalecimiento para la gestión costera	Transversal	Transversal	P1 SSE interdependiente P2 Interacciones tierra-mar	**Proyecto 5.1- Conocimiento científico-técnico para la gestión del sistema costero-marino** **Proyecto 5.2- Sistema integrado de información costero- marina** **Proyecto 5.3- Educación Ambiental** **Proyecto 5.4- Comunicación**

Programa I – Conservación y restauración de ecosistemas de la FCB	
PROYECTO 1.1 – Identificación y priorización de Áreas de Importancia Ecológica y/o Biológica	
Breve descripción	La FCB alberga una diversidad de ecosistemas costero-marinos de alto valor ecológico que aún no cuentan con una caracterización integrada y espacialmente explícita que permita priorizar acciones de conservación a escala provincial. Este proyecto busca identificar, delimitar y jerarquizar las áreas de mayor importancia ecológica y/o biológica de la FCB, generando un instrumento técnico de base para la planificación de las acciones de conservación, ordenamiento y gestión del sistema costero-marino bonaerense.
Objetivo	Identificar y priorizar las áreas de importancia ecológica y/o biológica de la FCB mediante criterios científico-técnicos integrados, generando insumos cartográficos y analíticos para orientar las decisiones de conservación y gestión del sistema costero-marino.
Acciones	Recopilar, sistematizar e integrar la información existente sobre biodiversidad, hábitats críticos, ecosistemas sensibles y presencias de especies clave en la FCB. Desarrollar y aplicar criterios de priorización ecológica que incluyan representatividad, singularidad, vulnerabilidad, conectividad y provisión de servicios ecosistémicos. Elaborar cartografía de áreas de importancia ecológica y biológica a escala provincial, con resolución adecuada para la toma de decisiones de gestión. Articular con sistemas de clasificación existentes (IUCN, Sitios Ramsar, Reserva de Biósfera, Áreas Valiosas de Pastizal, Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras) para integrar y complementar los criterios provinciales. Identificar vacíos en materia de conservación y proponer criterios para su incorporación al sistema de áreas protegidas. Realizar talleres de validación de los resultados con personal de organismos de ciencia y técnica, y técnicos de organismos de gestión.
Resultados esperados	Inventario provincial de áreas de importancia ecológica y biológica de la FCB Mapa provincial de áreas de importancia ecológica y biológica de la FCB, disponible como insumo para los demás proyectos del programa y para el ordenamiento territorial costero-marino. Listado priorizado de áreas prioritarias de conservación con criterios técnicos transparentes y replicables. Identificación de vacíos en materia de conservación. Base de información integrada que fortalezca la toma de decisiones basada en evidencia en la gestión costera provincial.
Indicadores	Mapas de áreas de importancia ecológica y/o biológica elaborados y validados. Número de áreas de importancia ecológica y/o biológica identificadas con criterios documentados. Número de vacíos en materia de conservación identificados y caracterizados. Porcentaje de la FCB con caracterización ecológica sistematizada.



VALIDACIÓN

Dinamismo: los resultados no se conciben de manera estática, sino cambiante en el tiempo y el espacio, con posibilidad de incorporar nuevas propuestas y/o modificar las existentes.

Flexibilidad: se mantiene capacidad de adaptación y respuesta frente a cambios contextuales, institucionales o territoriales, en función de las necesidades que surjan durante su implementación.

DESARROLLO DE PROYECTOS

Sección III

Conectividad e interdependencias entre proyectos: base para la implementación

1. Proyectos Fundacionales
Generan las líneas de base e insumos críticos (monitoreo, cartografía). Sin ellos, las siguientes fases carecen de rigor.

2. Proyectos en Paralelo
Responden a presiones activas (contaminación, expansión urbana) utilizando las capacidades institucionales ya disponibles. Acción inmediata.

3. Proyectos de Máxima
Alcanzan su plenitud cuando las condiciones fundacionales maduran. Configuran una arquitectura operativa de alto impacto y escala.

La matriz de proyectos fue diseñada para ser validada institucionalmente, permitiendo una adaptación continua basada en los resultados del monitoreo.

Sección III







SECCIÓN IV: LINEAMIENTOS DE COMUNICACIÓN



Oportunidades

Promover campañas de sensibilización en torno al turismo responsable, el cuidado de playas y los ecosistemas costeros, la gestión de residuos y el uso sostenible del espacio litoral

Oportunidades

Comunicar el valor estratégico de los recursos marinos y la importancia de su uso sostenible, promoviendo la corresponsabilidad entre sectores. Promover la pesca responsable, la gestión de los residuos y el respeto por los ecosistemas.

Oportunidades

Traducir el conocimiento científico en mensajes accesibles que visibilicen el valor ecológico de playas, médanos, humedales y estuarios. Comunicar los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos. Desarrollar campañas de "plástico cero" en las playas.



MENSAJES CLAVE
Sección IV – Lineamientos de comunicación

- La comunicación ambiental es un componente fundamental del proceso de gestión integrada: no se limita a difundir información técnica, sino que construye apropiación social, fortalece la participación y articula actores institucionales, productivos, científicos y comunitarios.
- Los imaginarios sociales en torno a la costa y al mar condicionan la receptividad hacia las políticas públicas costero-marinas: su análisis y consideración en el diseño de mensajes es indispensable para alcanzar los públicos prioritarios con efectividad.
- La incorporación del enfoque de cultura oceánica permite fortalecer la comprensión pública sobre la interdependencia entre las sociedades y los ecosistemas marino-costeros, promoviendo valores de cuidado, corresponsabilidad y sostenibilidad.
- La articulación con municipios, universidades, áreas naturales protegidas y organizaciones de la sociedad civil es la condición para amplificar el alcance de la estrategia comunicacional y construir redes territoriales de apropiación del conocimiento costero-marino.

MENSAJES CLAVE
Sección III – Lineamientos operativos de gestión

- Los lineamientos operativos formulados traducen el diagnóstico en intervenciones concretas y articuladas, organizadas en cinco programas y 29 proyectos que cubren de forma integrada las dimensiones del sistema socioecológico identificadas como prioritarias.
- La articulación MCI-PEM-LSI es el eje conceptual y metodológico de la propuesta: reconoce la interdependencia entre el territorio terrestre y el espacio marino, y define el alcance territorial de las intervenciones más allá del litoral estricto.
- La propuesta adopta una lógica de implementación secuenciada: un conjunto de proyectos fundacionales (monitoreo, cartografía de áreas prioritarias, sistema de información y evaluación de vulnerabilidad climática) genera las líneas de base e instrumentos que habilitan la plena efectividad del conjunto del plan.
- El diagnóstico integrado constituye la base técnica para la formulación de estrategias de gestión orientadas a la sostenibilidad, la resiliencia socioecológica y el fortalecimiento de la gobernanza de la FCB.





La comunicación constituye un componente estratégico para los procesos de gestión ambiental y ordenamiento territorial, particularmente en territorios complejos y dinámicos como la Franja Costera Bonaerense.

Contribuir a fortalecer la comprensión pública, la participación social y la articulación institucional en torno a la gestión costera y la planificación espacial marina en la provincia de Buenos Aires.



- Identificar y caracterizar los públicos estratégicos vinculados al territorio costero-marino, considerando sus intereses, roles y formas de vinculación con el mismo.
- Diseñar acciones de comunicación y mensajes clave que faciliten la comprensión social de los principales desafíos ambientales y de gestión del espacio costero-marino.
- Promover la articulación entre organismos públicos, organizaciones sociales y actores locales, fortaleciendo la circulación de información y la construcción de consensos en torno al uso sostenible del territorio.



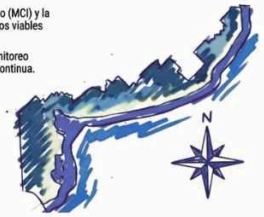
No es solo difusión; es facilitar el diálogo social, promover la apropiación de la información científica y construir consensos.

Mensaje estratégico	Público objetivo	Herramientas / soportes comunicacionales	Resultados esperados
La costa es un sistema natural dinámico que requiere cuidado y manejo responsable.	Turistas, visitantes, comunidad educativa, público general	Campañas gráficas en balnearios, cartelería interpretativa, contenidos para redes sociales, materiales educativos	Mayor comprensión pública de la dinámica natural de playas, dunas y ecosistemas costeros
Las playas, dunas y humedales costeros cumplen funciones clave para la protección del territorio.	Gobiernos locales, prestadores turísticos, comunidad educativa, organizaciones sociales y ambientales	Materiales de divulgación, infografías, talleres educativos, señalética costera	Mayor valoración social de los ecosistemas costeros y apoyo a medidas de conservación
El mar y sus recursos sostienen actividades productivas que requieren manejo sostenible.	Sector pesquero, pescadores artesanales, empresas vinculadas al mar, organismos públicos	Encuentros sectoriales, contenidos audiovisuales, campañas institucionales	Fortalecimiento de la corresponsabilidad en el uso sostenible de los recursos marinos
Las acciones cotidianas en la costa impactan directamente en la salud del mar.	Turistas, residentes, comerciantes, vendedores de playa, guardavidas	Campañas de sensibilización sobre residuos, señalética, redes sociales, acciones en temporada turística	Reducción de residuos en playas y mayor adopción de prácticas responsables
La costa bonaerense es parte del patrimonio natural y cultural de las comunidades locales.	Comunidades costeras, residentes permanentes, comunidad educativa	Actividades culturales y educativas, campañas de identidad costera, contenidos en medios locales	Fortalecimiento del sentido de pertenencia y de la valoración del territorio costero
El conocimiento científico es clave para la gestión sostenible de la costa	Comunidad científica y técnica, organismos públicos	Informes de divulgación, jornadas de intercambio, materiales de síntesis	Mejora en la articulación entre ciencia, gestión y comunicación

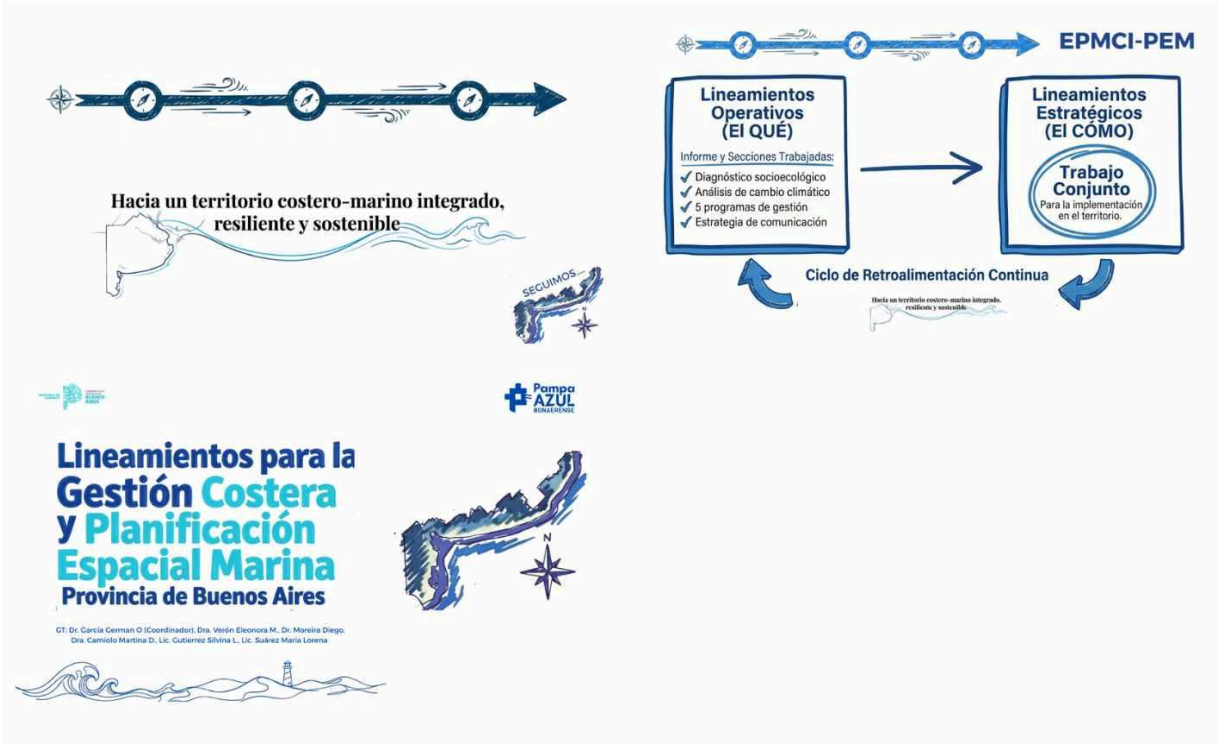


- **Interdependencia Absoluta:** La Franja Costera Bonaerense opera como un sistema socioecológico único e indivisible. Lo que ocurre en tierra, define al mar.
- **Presión Crítica:** El territorio enfrenta tensiones ambientales, climáticas y de uso que ya no pueden resolverse sectorialmente.
- **Herramientas Indispensables:** El Manejo Costero Integrado (MCI) y la Planificación Espacial Marina (PEM) son los únicos caminos viables para ordenar el territorio costero-marino.
- **Urgencia Científica:** Toda gestión debe basarse en un monitoreo sistemático, información integrada y evidencia climática continua.

Lineamientos para la Gestión Costera y Planificación Espacial Marina
Provincia de Buenos Aires






Hacia un territorio costero-marino integrado, resiliente y sostenible
SEGUIMOS...
Pampa AZUL BONAERENSE
Lineamientos para la Gestión Costera y Planificación Espacial Marina
Provincia de Buenos Aires
GT: Dr. García German O (Coordinador), Dra. Verón Eleonora M., Dr. Moreira Diego, Dra. Carniolo Martina D., Lic. Gutierrez Silvina L., Lic. Suárez María Lorena
N
EPMCI-PEM
Lineamientos Operativos (El QUÉ)
Informe y Secciones Trabajadas:
✓ Diagnóstico socioecológico
✓ Análisis de cambio climático
✓ 5 programas de gestión
✓ Estrategia de comunicación
Lineamientos Estratégicos (El CÓMO)
Trabajo Conjunto
Para la implementación en el territorio.
Ciclo de Retroalimentación Continua