

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REGISTRO SÍSMICO OFFSHORE “3D” ÁREAS CAN_100, CAN_108 Y CAN_114, ARGENTINA

CAPÍTULO 5 - LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

MARZO 2021

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	ÁREA DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA	5
2.1	ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE BIÓTICO	7
2.1.1	Antecedentes de los potenciales efectos sobre la biota marina asociados a la emisión de energía sonora	7
2.1.2	Derrames de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas	14
2.1.3	Delimitación del Área de influencia del Componente Biótico	15
2.2	ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE FÍSICO	17
2.3	ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE ANTRÓPICO	17
3	MEDIO FÍSICO	20
3.1	GEOLOGÍA	20
3.1.1	Contexto estructural, geomorfológico y geosedimentario	20
3.1.2	Batimetría y lecho marino	23
3.1.3	Estructura	27
3.1.4	Factores que condicionaron el modelado y sedimentación en el margen continental argentino	30
3.1.5	Sedimentos	43
3.1.6	Peligrosidad geológica	47
3.2	OCEANOGRAFÍA	50
3.2.1	Masas de Agua y Circulación	50
3.2.2	Corrientes	58

3.2.3	Mareas	72
3.2.4	Clima de olas	73
3.2.5	Parámetros físico-químicos del agua de mar	83
3.3	CLIMATOLOGÍA	101
4	MEDIO BIÓTICO	111
4.1	PLANCTON	114
4.1.1	Fitoplancton	115
4.1.2	Zooplancton	123
4.2	BENTOS	133
4.2.1	Comunidades fitobentónicas	133
4.2.2	Comunidades faunobentónicas	134
4.3	NECTON	158
4.3.1	Peces y cefalópodos	158
4.3.2	Reptiles	292
4.3.3	Aves marinas	304
4.3.4	Mamíferos marinos	359
4.4	ÁREAS PROTEGIDAS Y SENSIBLES	388
4.4.1	Áreas Naturales Protegidas, Reservas de Biosfera MAB-UNESCO y Sitios Ramsar	388
4.4.2	Áreas Protegidas Alto Valor de Conservación como Potenciales Áreas Marinas Protegidas (Áreas Protegidas Futuras 2020)	392
4.4.3	Zonas de Protección Especial en el Litoral Argentino	396
4.4.4	Áreas Acuáticas Prioritarias (AAP)	397
4.4.5	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves AICAS	398
4.4.6	Corredores Migratorios de Aves y Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP)	402
4.5	ESPECIES AMENAZADAS PRESENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	404
4.5.1	Peces	405
4.5.2	Reptiles	408
4.5.3	Aves	409
4.5.4	Mamíferos Marinos	411
5	MEDIO ANTRÓPICO	414

5.1	DESCRIPCIÓN A ESCALA REGIONAL	414
5.1.1	Contexto político administrativo	414
5.1.2	Localidades costeras próximas	416
5.1.3	Puerto de Mar del Plata	417
5.1.4	Permisarios de exploración y de reconocimiento superficial	424
5.1.5	Navegación	427
5.1.6	Actividad pesquera	435
5.1.7	Empleo	445
5.1.8	Actividad Hidrocarburífera	446
5.1.9	Infraestructura	449
5.2	IDENTIFICACIÓN Y PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS	451
5.1.1.	Introducción y propósito	451
5.1.2.	Regulaciones y requisitos	451
5.1.3.	Identificación y mapeo de partes interesadas	452
5.1.4.	Estrategia y enfoque hacia las partes interesadas	455
5.1.5.	Procedimiento de gestión de quejas y reclamos	459
6	BIBLIOGRAFÍA	460
	ANEXO I - CONSULTA DE LA FASE INICIAL CON LAS PARTES INTERESADAS	490
	ANEXO II - COMUNICACIÓN CON LAS PARTES INTERESADAS	501
	ANEXO III - DOCUMENTACIÓN DEL DIÁLOGO CON LAS PARTES INTERESADAS	504

CAPÍTULO 5 – LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

El objetivo fundamental de este Capítulo es evaluar de manera integral el área de influencia del proyecto, para lo cual se presenta información tanto de aspectos físicos, biológicos y antrópicos correspondientes a esta. Esto permitirá evaluar y cuantificar los probables impactos ambientales, atribuibles o derivados de las actividades previstas, temas que serán abordados en los capítulos subsiguientes del estudio.

1 INTRODUCCIÓN

El impacto que un proyecto pueda tener en el ambiente depende tanto del conjunto de actividades y acciones involucradas en el mismo, como del conjunto de elementos y procesos que conforman el sistema ambiental en el cual se insertará este.

Por estas razones, como parte del estudio del impacto ambiental de cada proyecto, se hace necesario analizar el mismo desde un punto de vista ambiental, elaborando una caracterización profunda del ambiente mediante la descripción de los aspectos generales del medio (rasgos físicos, biológicos, culturales, socioeconómicos). Esto es lo que se conoce como Línea de Base Ambiental (LBA).

Para poder realizar la caracterización de LBA, el presente capítulo se nutrió de información secundaria, refiriéndose por tal a aquella obtenida del análisis de los trabajos antecedentes en cada uno de los temas abordados.

Como característica fundamental y prioritaria, para la incorporación de información secundaria al análisis se buscó que la misma cumpla con un conjunto de condiciones. Así, resultó importante que dicha información sea confiable, lo cual se encuentra relacionado principalmente con su fuente (origen), el tratamiento que se le dio a la misma y su representatividad. También se buscó que la misma sea lo más homogénea posible, de modo que las variables analizadas sean las mismas, así como también los criterios utilizados para su elaboración, permitiendo, de esta manera, la comparación entre estudios y entre estos y la información primaria generada. A su vez, se hizo énfasis en la actualidad de los datos, generando de esta manera un menor desfase temporal entre el momento que los mismos fueron tomados y el fenómeno que se desea analizar. Finalmente se utilizó solo la información considerada pertinente, es decir, aquella considerada realmente útil y adecuada para el análisis a llevar a cabo.

Así, a partir de la recopilación y del posterior análisis de la información secundaria se pudo realizar la contextualización del medio en el cual se encuadra el proyecto. De este modo, se pudo realizar una caracterización del medio físico (clima, geología y oceanografía), así como también del medio biótico (bentos, plancton, necton y áreas protegidas) y del medio antrópico, especialmente en lo referido a las actividades realizadas en la zona y sobre las cuales la realización del proyecto puede ocasionar una interferencia.

2 ÁREA DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA

Las áreas de adquisición de información sísmica asociadas a los bloques identificados como CAN_100, CAN_108 y CAN_114 se localizan en la Cuenca Argentina Norte de la Plataforma Continental Argentina.

Esto ubica al área de adquisición de datos sísmicos CAN_100-108 a una distancia de aproximadamente 300 km de la localidad costera más cercana, Mar del Plata, en la provincia de Buenos Aires. Por su parte, la superficie que se planea explorar en el área CAN_114 se encuentra a más de 400 km de la localidad de Necochea, también en la Provincia de Buenos Aires. Las principales vías de acceso son marítimas y/o aéreas desde estas localidades y hacia el área.

Se define como área de influencia de un proyecto a la zona sobre la que será posible medir impactos derivados de las acciones que proponga el mismo. Según sea el tipo de impacto, directo o indirecto, el área podrá ser de influencia directa (AID) o indirecta (AII). La “Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental” de la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS, 2019) define al Área de influencia directa (AID) como “*la máxima área envolvente del proyecto y sus instalaciones asociadas, dentro de la cual se pueden predecir con una razonable (fundamentada) confianza y exactitud los impactos ambientales directos sobre los receptores sensibles identificados en el área de estudio*” y al Área de influencia indirecta (AII) como “*el área dentro de la cual se prevén impactos indirectos vinculados a impactos directos del proyecto, y cuyos efectos se podrían superponer o acumular con efectos ambientales de otros proyectos pasados, presentes o futuros*”.

Evidentemente, no será posible determinar el área de influencia del proyecto hasta tanto no se tengan evaluados los impactos. Sin embargo, considerando antecedentes similares se puede determinar un área de estudio que estimativamente abarque con cierta holgura las áreas de influencia directas e indirectas. Consecuentemente, la definición del Área de Estudio permite definir zonas de mayor interés y concentrar los esfuerzos hacia las mismas (ver Figura 2).

Dado que la manifestación de los impactos ambientales de una actividad, obra o proyecto puede variar de un componente a otro y de una actividad a otra, resulta factible que, en el proceso de identificación y delimitación del área de influencia de dicho proyecto, se establezcan áreas de influencia por componente, grupo de componentes o medio, que luego se adicionan para definir el área de influencia del proyecto. De este modo, la delimitación del área de influencia puede considerar uno o varios polígonos.

De acuerdo a los “*Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de exploración sísmica marina en profundidades menores a 200 m.*” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (2016), “*el área de Influencia de un proyecto de exploración sísmica marina, corresponde a la agregación de las siguientes áreas: i) polígono del área de exploración sísmica, ii) franja buffer o de protección, calculada a partir de los modelos de propagación de onda acústica generados, definiendo como distancia el nivel de sonido que potencialmente puede afectar la estructura y función de los componentes del ecosistema (principalmente tortugas y mamíferos marinos), iii) áreas de maniobra que la embarcación necesita para cambiar de rumbo; en razón a que, aunque no se realiza actividad sísmica en esta área, los equipos se encuentran desplegados, y iv) fracción de la zona continental, cuando aplique, en razón de la ubicación de comunidades que sufran afectación en el normal desarrollo de sus actividades económicas (p. e. pesqueras o de operación turística) a causa de la ejecución de proyecto.*”

Para la definición de dichas áreas para el proyecto “Registro Sísmico Offshore 3D Áreas CAN_100, CAN_108 y CAN_114” se parte entonces de la determinación del área operativa (AO) del proyecto, es decir del espacio en el que se realizarán las acciones claves del mismo. El criterio asumido para establecer el AO fue considerar unos 12 km más allá de los límites del área de adquisición de datos sísmicos en el sentido de las líneas de adquisición (*prime lines*)¹, de modo de incluir los giros que realizará el buque sísmico para realizar los cambios de líneas, los cuales según la Descripción del Proyecto (Capítulo 4) no superarán los 11 km y en el resto del perímetro un buffer de 2 km. De este modo, el AO comprende el alcance máximo de los movimientos del buque durante el relevamiento.

El AO incluye asimismo el Puerto de Mar del Plata, donde el buque logístico se reabastecerá de combustible, alimentos frescos y suministros cada 2 o 3 semanas en promedio, y las rutas entre dicho puerto y las áreas de adquisición CAN_100–108 y CAN_114. Si bien el proyecto establece el puerto de Buenos Aires como puerto de embarque, este puerto sólo se utilizará durante la movilización (ingreso del buque sísmico al país) y la desmovilización (salida del país del buque sísmico) por lo que este puerto y esta ruta solo se utilizarán una vez al principio del proyecto y una vez al final del mismo. Dado lo limitado de estas operaciones y que resultan habituales de la actividad naviera, no se prevé que las actividades del proyecto impliquen un impacto significativo sobre dichas áreas.

La disposición geográfica del área operativa del proyecto se presenta en la Figura 1.

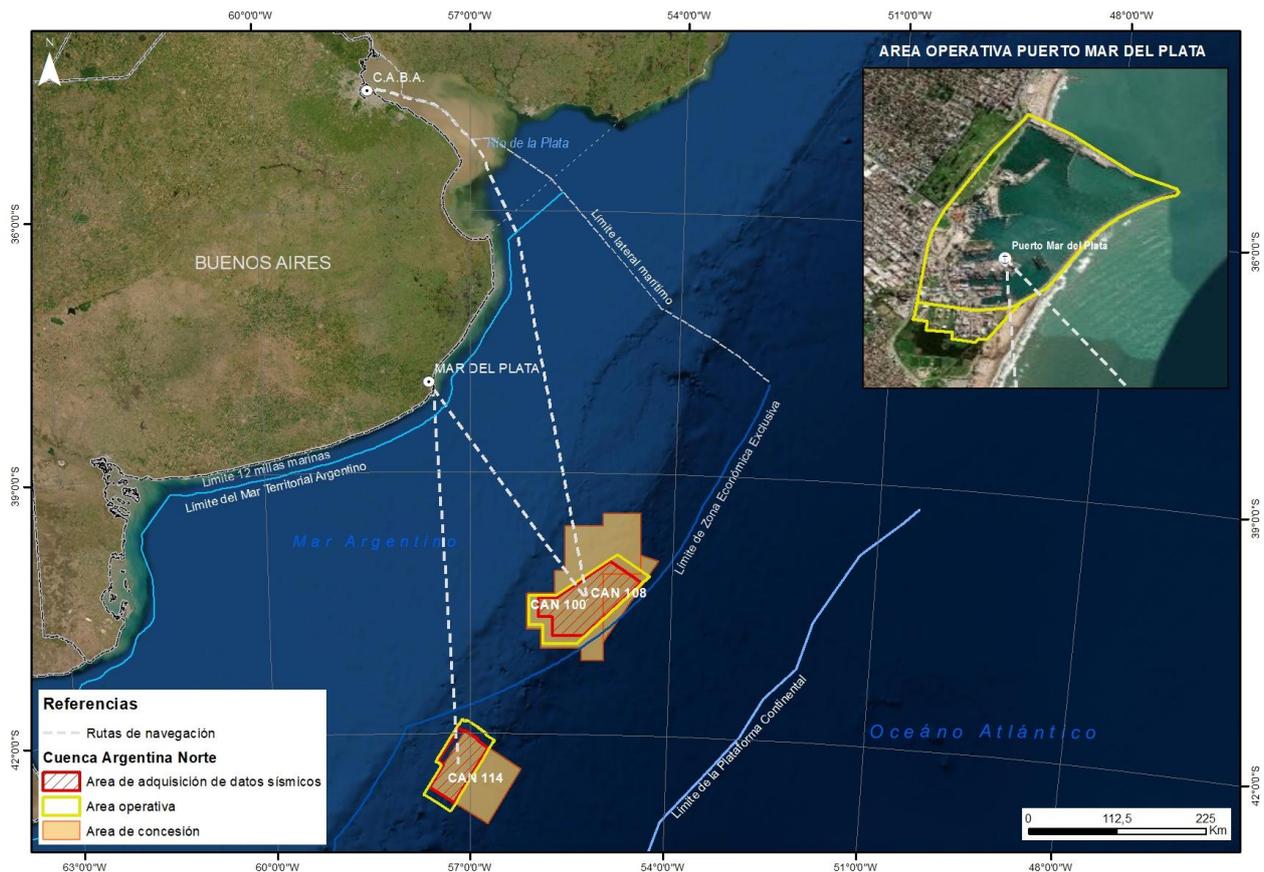


Figura 1. Área operativa del proyecto.

¹ Las líneas de adquisición se realizarán en dirección NO-SE.

En la Figura 2 se presenta el Área de Estudio.

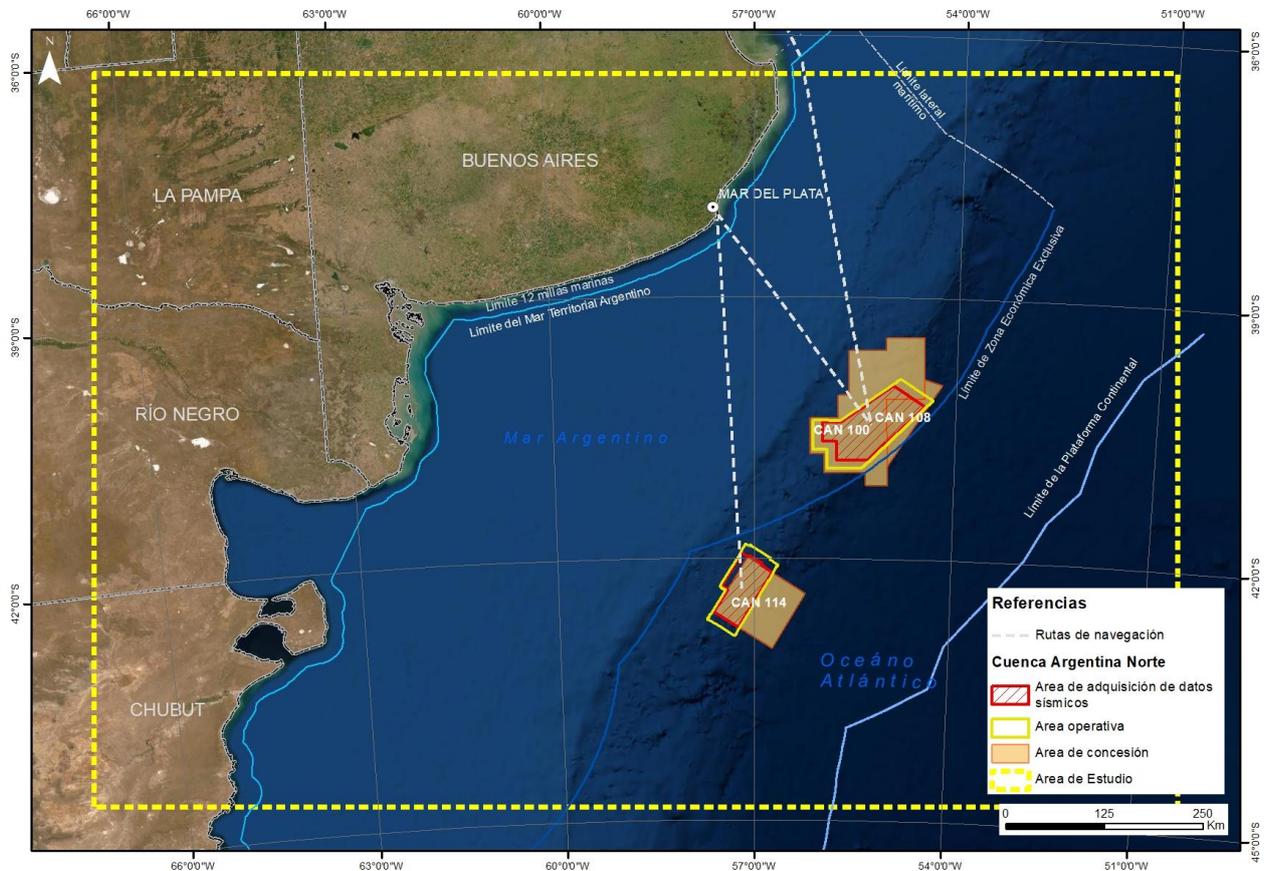


Figura 2. Área de estudio

Las áreas de influencia directa e indirecta se definen a continuación en función de los componentes bióticos, físico y antrópico.

2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE BIÓTICO

Para la delimitación del área de influencia del componente biótico se han considerado preliminarmente antecedentes de los potenciales efectos (y su alcance) sobre la biota marina típicamente asociados a los registros sísmicos exploratorios, que se caracteriza por la emisión de energía sonora. Asimismo, se ha tenido en cuenta la posibilidad de ocurrencia de incidentes de derrames de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas con potenciales consecuencias para la fauna marina.

2.1.1 Antecedentes de los potenciales efectos sobre la biota marina asociados a la emisión de energía sonora

Mamíferos marinos

El impacto del ruido antropogénico sobre los mamíferos marinos ha sido descrito en numerosos artículos e informes, entre ellos Richardson et al. (1995) Southall et al. (2007) y Nowacek et al. (2007).

Richardson et al. (1995) proporcionaron un marco de referencia para la evaluación del impacto del ruido en el medio acuático introduciendo el concepto de cuatro zonas de influencia en el comportamiento y la audición de los mamíferos marinos. Estas zonas son "zona de audibilidad", "zona de respuesta", "zona de enmascaramiento" y "zona de pérdida de audición, molestias y lesiones". No obstante, los métodos para establecer estas cuatro zonas para diferentes especies y fuentes de ruido no están estandarizados (Tougaard et al., 2009).

En base al trabajo de Richardson et al. (1995) Australia (Government of Australia, 2012) ha definido 3 zonas de impacto, que pueden definirse de la siguiente manera:

- Zona de audibilidad: Área dentro de la cual los mamíferos marinos pueden percibir el ruido de la fuente pero no muestran respuesta de comportamiento significativa. El tamaño de la zona audible es altamente dependiente del entorno de ruido ambiente, el cual se viene incrementando en las últimas décadas.
- Zona de respuesta: Área dentro de la cual los mamíferos marinos pueden reaccionar conductualmente a la fuente de ruido. Esta zona puede ser más pequeña que la zona de audibilidad ya que los mamíferos marinos generalmente no muestran respuestas significativas de comportamiento a los ruidos que son débiles pero audibles.
- Zona de lesión auditiva: Área más cercana a la fuente de ruido donde los niveles de ruido pueden ser lo suficientemente altos como para causar un impacto fisiológico como TTS (cambio del umbral auditivo temporal que equivale a la pérdida de audición temporal) o PTS (cambio de umbral permanente que equivale a la lesión auditiva).

Estas zonas de impacto definen el área de influencia probable de una fuente de ruido e indican la distancia a la que se espera que esta fuente tenga un impacto en una especie de mamíferos marinos, ya sea en el comportamiento o en la fisiología. Esta información, junto con la información sobre la importancia biológica del entorno marino como hábitat de la especie considerada, por ejemplo, las zonas de reproducción, cría o descanso, las rutas migratorias o las zonas de alimentación, se utilizan para evaluar el probable impacto de una fuente de ruido (Government of Australia, 2012).

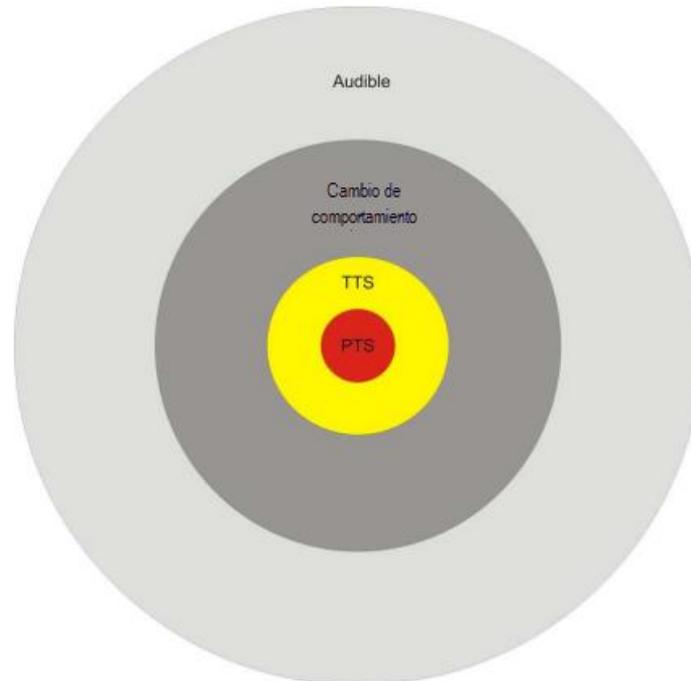


Figura 3 - Zonas de impacto de las fuentes de ruido submarino, incluyendo la zona de audición, la capacidad de respuesta y las lesiones auditivas. La zona de lesión auditiva se divide a su vez en zonas de desplazamiento de umbral temporal y permanente (TTS y PTS). (Government of Australia, 2012).

Impactos fisiológicos

Efectos físicos y fisiológicos no auditivos

Daños físicos severos (compromiso de órganos vitales) producidos por el ruido subacuático estarían limitados a situaciones inusuales en las que los animales puedan estar expuestos a corta distancia de la fuente energía sísmica durante períodos inusualmente largos (BOEM, 2014).

Lesiones auditivas - Desplazamiento del umbral de audición

La mayoría de los debates sobre los efectos fisiológicos del ruido submarino se han centrado en el sistema auditivo, ya que este sistema es probablemente el más sensible al ruido.

Los animales expuestos a un sonido intenso pueden experimentar una reducción de la sensibilidad auditiva durante algún tiempo después de la exposición. Este aumento del umbral auditivo se conoce como desplazamiento del umbral inducido por el ruido (TS, por sus siglas del inglés *Threshold Shift*). La cantidad de TS en la que se incurre está influida por la amplitud, la duración, el contenido de frecuencia, el patrón temporal y la distribución de la energía del ruido (Southall et al. 2007). También se ve influenciada por características del animal, como el comportamiento, la edad, el historial de exposición al ruido y la salud. La magnitud del TS generalmente disminuye con el tiempo después de la exposición al ruido y, si finalmente vuelve a cero, se conoce como desplazamiento temporal del umbral (TTS, por sus siglas del inglés *Temporary Threshold Shift*). Si el TS no vuelve a cero después de algún tiempo, se conoce como cambio de umbral permanente (PTS, por sus siglas del inglés *Permanent Threshold Shift*). Los niveles de sonido asociados con el inicio del TTS se consideran generalmente por debajo de los niveles que causarían el PTS, que se considera una lesión auditiva.

Criterios de impacto acústico

Desde mediados de la década de 1990, el Servicio Nacional de Pesca Marítima de los Estados Unidos (NMFS, por sus siglas en inglés) ha establecido umbrales acústicos que identifican los niveles de sonido recibidos por encima de los cuales podría producirse un deterioro permanente de la audición u otras lesiones, definidos como “Nivel A” (“*Level A Harassment -potential injury-*”). Históricamente, el NMFS identificó 180 y 190 dB re 1 μ Pa (rms) para los cetáceos y los pinnípedos, respectivamente, como los niveles por encima de los cuales, en opinión de un panel de especialistas en bioacústica convocado por el NMFS antes de que se dispusiera de mediciones de TTS, no se podía tener la certeza de que no habría efectos perjudiciales, auditivos o de otro tipo, para los mamíferos marinos. Este umbral de 180 dB re 1 μ Pa (rms) es el más difundido en las guías y estudios ambientales para estimar el impacto del ruido en la fauna marina, y en base al cual se establecen “Zonas de Exclusión” calculadas a partir de los modelos de propagación de onda acústica. Según características del medio, mediante la modelización suelen obtenerse distancias de 300 hasta 3000 metros de la fuente de energía sísmica para dicho umbral (MAGRAMA, 2012).

Recientemente, el NMFS emprendió un riguroso proceso de revisión y actualización de los umbrales para estimar el inicio de la lesión auditiva (que el NMFS considera el inicio del *Level A Harassment*) incorporando la ciencia más reciente y utilizando métodos mejorados. El desarrollo de estos umbrales acústicos revisados incluyó la creación de una Guía Técnica de referencia² que articula los umbrales y cómo estos se obtuvieron científicamente³. De acuerdo al estudio de los Efectos de las Actividades de Petróleo y Gas en el Océano Ártico (NOAA, 2016) que compara las distancias de seguridad establecidas según ambos criterios, indica que las obtenidas con el nuevo criterio se encuentran en general ampliamente contenidas dentro de las establecidas con el criterio de 180 y 190-dB re 1 μ Pa (rms) aplicado anteriormente.

² Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing. Disponible en: <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/document/technical-guidance-assessing-effects-anthropogenic-sound-marine-mammal-hearing>

³ Los mencionados umbrales coinciden con los umbrales considerados en este estudio para la evaluación del impacto auditivo sobre los mamíferos en base a Southall et al., 2019 (ver Capítulo 7) si bien a la fecha existen escasos ejemplos de aplicación que orienten sobre la implementación de estos criterios y no se cuenta con antecedentes de su aplicación en nuestro país.

Impactos en el comportamiento

Las respuestas conductuales al ruido incluyen una variedad de efectos, incluyendo cambios sutiles en el comportamiento, cambios más conspicuos en las actividades y desplazamientos. Las reacciones observables de los mamíferos marinos ante el sonido incluyen la atracción hacia la fuente sonora, el aumento de la vigilancia, la modificación de sus propios sonidos, el cese de la alimentación o de la interacción, la alteración de la conducta de natación o de buceo (cambio de dirección o velocidad), el abandono del hábitat a corto o largo plazo (desviación, evitación a corto o largo plazo), y, posiblemente, reacciones de pánico, como el estampido o el varamiento (Nowacek et al. 2007, Richardson et al. 1995 y Southall et al. 2007). El enmascaramiento de los sonidos de importancia biológica puede interferir con la comunicación y la interacción social, y también causan cambios de comportamiento (Government of Australia, 2012).

Los estudios del impacto de los relevamientos sísmicos se han centrado principalmente en las grandes ballenas. Resultados de estos estudios son las observaciones de comportamientos de evitación a rangos de hasta 12 km por yubartas, 5 km por ballenas grises o 3 km por ballenas de Groenlandia (MAGRAMA, 2012). Los estudios recopilados por Chicote et al. (2013) indican que el comportamiento de los cetáceos en respuesta a una exposición a una fuente de prospección sísmica, demuestra reacciones muy diversas en diferentes especies, e incluso entre individuos diferentes de una misma especie. Los resultados de los estudios demostraron un grado variable de perturbación de los cetáceos, indicando que los pequeños odontocetos (delfines, marsopas, calderones) mostraban una mayor evasión lateral mientras que los mysticetos (ballenas) y las orcas mostraban alguna evasión espacial localizada. No se encontraron cambios en la orientación de los cachalotes, aunque el número de observaciones no fue suficiente para realizar un análisis estadístico fiable. Estudios similares (McCauley et al. 1998 citado en Gordon et al. 2003) evidenciaron distintas reacciones en las ballenas jorobadas durante su migración en la costa este de Australia. En algún caso observaron fuertes reacciones en el comportamiento de las ballenas, que aceleraron su nado hasta alcanzar los 10-15 nudos de velocidad, antes de avistarse a 1500 m de la fuente de energía sísmica. En otros casos las ballenas se mantuvieron más prolongadamente en la superficie y un ejemplar nadó en zig-zag, hasta distanciarse de la fuente de energía sísmica. Los autores sugirieron que la sensibilidad a las fuentes de ruido no variaría únicamente entre especies, sino que diferentes ballenas de una misma especie podrían exhibir diferentes niveles de sensibilidad. Goold (1996, citado en Gordon et al. 2003) realizó un seguimiento de la actividad acústica en una población de delfín común (*Delphinus delphis*) antes, durante y después de un registro sísmico en la costa de Gales y observó que en un área de 1 km de radio los delfines se comportaron de manera aversiva frente a las señales de una fuente sísmica.

De acuerdo a Gordon et al. (2003, citado en Chicote et al. 2013) en el caso de los cachalotes los resultados de los estudios son controvertidos. Se cree que los cachalotes tienen una audición de baja frecuencia muy superior a la de los odontocetos de menor tamaño, por lo que serían más sensibles a los pulsos de la fuente de energía sísmica. No obstante, los estudios discrepan. Mate et al. (1994) (citado en Gordon et al. 2003) registraron una reducción a aproximadamente un tercio en la densidad de cachalotes en un área preferente en el Norte del Golfo de México dos días después del inicio de una prospección sísmica. Cinco días después, la abundancia se había reducido a cero. Por su parte, Bowles et al. (1994) (citado en Gordon et al. 2003) observaron que los cachalotes cesaban de vocalizar durante algunos, pero no todos, los períodos en los que un buque de investigación sísmica fue percibido disparando a un rango de 370 km. Sin embargo, y en contraste con estos informes, otras observaciones sugieren que los cachalotes muestran poca respuesta por los estudios sísmicos y no son excluidos del hábitat por éstos (por ejemplo, Rankin & Evans, 1998; Swift 1998 citados en Gordon et al. 2003). La recopilación realizada por Gordon et al. (2003) indica que se han observado cambios de comportamiento en los mamíferos marinos en respuesta a la exposición a los pulsos de fuentes sísmicas mayormente a distancias que no superan los 10 km, y en algunos casos respuestas de evitación a distancias de hasta 70 km.

Dado que la delimitación de una “zona de respuesta” está relacionada con las reacciones de comportamiento de la especie objetivo, sólo puede establecerse mediante observaciones de comportamiento, que en muchos casos son difíciles de obtener (no todas las respuestas son visibles desde el exterior del animal, la porción de los animales expuestos bajo el agua [es decir, no son visibles], muchos animales se encuentran a muchos kilómetros de los observadores y cubren un área muy grande, etc.). Las mediciones prácticas se complejizan aún más por el hecho de que la mayoría de los animales muestran diferentes reacciones al ruido dependiendo de las experiencias de exposición previas y de los estados de comportamiento y fisiológicos del animal durante la exposición al ruido (Tougaard). En este sentido, el NMFS ha definido junto con los umbrales de lesión potencial, umbrales acústicos que estiman niveles de sonido en los que se podrían producir perturbaciones del comportamiento en los mamíferos marinos, definidos como “Nivel B” (“*Level B Harassment -behavioral harassment-*”)⁴. Para los ruidos impulsivos (como los pulsos de las fuentes de energía sísmica) este umbral acústico se estableció en 160 dB re 1 μ Pa rms. Así como los umbrales de lesión potencial fueron actualizados por el NMFS desde su establecimiento a mediados de la década del '90, los “umbrales de perturbación del comportamiento” también han sido objeto de un proceso de revisión incorporando los conocimientos obtenidos de las investigaciones más recientes (NOAA, 2016). No obstante, a la fecha, no se han publicado nuevos valores para los umbrales del “Nivel B”.

Teniendo en cuenta lo anterior, y a los solos fines de la delimitación de un área de influencia que abarque los mencionados efectos, si se considera la fuente involucrada en el proyecto de “Registro Sísmico Offshore 3D Áreas CAN_100, CAN_108 y CAN_114”, y se asume una pérdida de transmisión teórica intermedia entre la cilíndrica y esférica, se puede estimar que el umbral de 160 dB re 1 μ Pa-m (rms) se alcanzaría para el presente proyecto entre los 50 y 100 km de distancia a la fuente.

Aves marinas y costeras

Las actividades sísmicas podrían tener efectos sobre las aves marinas y costeras a través de diversos mecanismos, como se resume a continuación.

Perturbación

Las respuestas de las aves a la perturbación varían según la especie, el estado fisiológico y reproductivo del individuo, la distancia de la perturbación y el tipo/intensidad/duración de la perturbación. Las exploraciones sísmicas dan como resultado una propagación del sonido tanto horizontal como vertical en la columna de agua. Las observaciones de aves en las proximidades de los registros sísmicos realizadas por Stemp (1985, citado en NOAA, 2016) no evidenciaron ninguna perturbación perceptible en las aves durante las emisiones de los pulsos sonoros. Este autor llegó a la conclusión de que los efectos negativos de las operaciones sísmicas no eran probables, siempre que las actividades se realizaran lejos de las colonias de aves y sus concentraciones de alimentación.

⁴ Bajo la Ley de Protección de Mamíferos Marinos de los Estados Unidos, el “*Level B Harassment -behavioral harassment-*” se define como “el acto de persecución, tormento o molestia que tiene el potencial de perturbar a un mamífero marino o a una población de mamíferos marinos en el medio silvestre causando una perturbación de los patrones de comportamiento, incluyendo, pero no limitado a, la migración, la respiración, la lactancia, la reproducción, la alimentación o el refugio, pero que no tiene el potencial de lesionar a un mamífero marino o a una población de mamíferos marinos en el medio silvestre”.

Lesiones/Mortalidad

Como se mencionó anteriormente el despliegue de la actividad sísmica da como resultado una propagación del sonido tanto horizontal como vertical en la columna de agua. Al igual que con otros animales, existe la posibilidad de que un ave resulte herida por la energía sísmica si la misma se encuentra muy cerca (<2 m) de la fuente en funcionamiento. Se estima que esta situación resulta rara porque las aves tienden a evitar los buques en funcionamiento y el sonido aéreo asociado a las fuentes de aire comprimido activa (NOAA, 2016).

Cambios en el hábitat

La energía de fuentes sísmicas puede afectar a los invertebrados y a los peces (especies presa utilizadas por las aves). Sin embargo, existen muy pocos efectos en los invertebrados y los peces asociados a estas emisiones, a menos que estén a unos pocos metros de la fuente de sonido (McCauly 1994, citado en NOAA, 2016). Estos efectos de perturbación son altamente locales y transitorios y no es probable que disminuyan la disponibilidad de presas para ninguna especie de aves.

Peces y pesquerías

La gama de potenciales efectos sobre los peces de fuentes de sonido intenso, como las fuentes de energía sísmica, varía mucho, pero está influida principalmente por el nivel de exposición al sonido, siendo los niveles de sonido elevados los más perjudiciales. Aunque pueden ocurrir efectos fisiológicos directos como lesión o pérdida de audición, lesión de los tejidos o muerte, los efectos indirectos que modifican el comportamiento de los peces son mucho más comunes y probables. Estas modificaciones del comportamiento son muy variables y dependen de una serie de factores, como la especie, la etapa del ciclo vital, la hora del día, si los peces se han alimentado, y cómo se propaga el sonido en un entorno determinado (CNLOPB 2007, citado en NOAA, 2016).

La revisión realizada por Chicote et al. (2013) señala que en los experimentos que realizaron McCauly et al. (2003) se registraron cambios de comportamiento natatorio, evitación, respuestas de alarma, concentración en el fondo de peces y cefalópodos, entre otros, a niveles recibidos a partir de 156 dB re 1 μ Pa rms. Estos resultados concuerdan con los de estudios realizados en peces en libertad. Algunos experimentos han demostrado una reducción en las densidades de distintas especies comerciales en áreas de prospección sísmica, a distancias superiores a 30 kilómetros (Dalen y Knutsen, 1986; Engås et al. 1996; Slotte et al. 2003, citados en Chicote et al. 2013). Engås *et al.* (1993, citado en Chicote et al. 2013) encontraron una media del 50% de reducción en captura y accesibilidad de bacalao y eglefino dentro de un radio de 20 millas náuticas desde un barco sísmico en operación, y mostraron un 70% de disminución de estas especies en el área de operación (3 x 10 millas náuticas). Las capturas de palangres de ambas especies se redujeron un 44% en el área, aunque este efecto no se notó a 18 millas náuticas del barco de prospección.

Los huevos y las larvas son más vulnerables a los efectos del ruido que los peces juveniles y adultos, ya que son mucho menos móviles y, en cambio, suelen depender de las corrientes para su movilidad. En algunos casos, los huevos están fijados al sustrato y por lo tanto completamente inmóviles. Davis et al. (1998, citado en NOAA, 2016) ha demostrado que los niveles de sonido cercanos a los 220 dB re 1 μ Pa son letales para los huevos y las larvas de los peces. Estos niveles de sonido corresponden a una distancia de 0,6 a 3 m de una fuente de aire comprimido. A 210 dB re 1 μ Pa pueden producirse daños visibles en las larvas, lo que corresponde a una distancia aproximada de 5 m (16 pies) de dicha fuente (NOAA, 2016).

Invertebrados

Los efectos de la energía de las exploraciones sísmicas en las poblaciones de invertebrados se debaten cada vez más a la luz de los estudios de caso en las aguas europeas del Océano Atlántico en los que se encuentran poblaciones de cefalópodos. Numerosos estudios de laboratorio han tratado de ilustrar los posibles efectos de la energía sísmica en las poblaciones de invertebrados, tanto larvales como adultas. En un estudio de laboratorio de cuatro especies de calamares, André et al. (2011, citado en NOAA, 2016) demostraron que la exposición a sonidos de baja frecuencia provocaba daños en los estatocistos, las estructuras responsables del sentido del equilibrio y la posición de los animales.

Zooplankton

En la revisión de la información disponible sobre los efectos de los sonidos sísmicos en los invertebrados, realizadas por el Departamento de Pesquerías y Océanos del Canadá (DFO, por sus siglas en inglés) reportó que en algunas oportunidades se han observado efectos letales y/o subletales en los invertebrados (por ejemplo, crustáceos, gasterópodos) expuestos a sonidos de fuentes de aire comprimido a distancias de <5 m en condiciones experimentales. Los autores consideraron que era poco probable que la exposición a las fuentes de energía sísmica diera lugar a una mortalidad directa de invertebrados, aunque éstos pueden presentar reacciones de comportamiento a corto plazo ante el sonido (DFO 2004, citado en NOAA, 2016). Encontraron pocos estudios sobre los efectos del ruido sísmico en el zooplankton. En el estudio realizado por el NOAA (2016) para la evaluación de las actividades sísmicas en el Océano Ártico se concluye en función de los antecedentes recopilados, que el zooplankton posiblemente reaccione a la onda de choque muy cerca de la fuente sísmica, pero se espera que los efectos sean locales.

2.1.2 Derrames de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas

Por otro lado, como en la mayoría de los proyectos de esta naturaleza, existe, aunque baja, la probabilidad de que ocurra un evento accidental relacionado con el riesgo inherente a derrames de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas. De producirse el impacto sobre el agua marina, se afectaría la calidad del agua y de los sedimentos, con consecuencias para la fauna acuática.

Estos riesgos son comunes a todas las operaciones de buques, y deben ser manejados a través de la adecuada planificación de estas actividades y de las medidas a ser aplicadas en caso de ocurrir contingencias.

En general, un derrame de hidrocarburos en los buques implica pequeñas cantidades. Los peligros asociados a los derrames de aceites y combustible durante el desarrollo del proyecto (que se consideran más plausibles) son:

- Fuga o derrame en la cubierta de pequeñas cantidades de aceite hidráulico o aceite lubricante en las cubiertas del buque sísmico y de las embarcaciones de apoyo (inferiores a 50 litros sobre la base de los análisis de frecuencia de fugas de la industria naviera). En este caso, la mayor parte del material derramado será contenido en las bandejas de recolección y dirigida a los tanques de sentina impidiendo su vertido al agua. Por otro lado, los contenedores utilizados en los buques para el almacenamiento de hidrocarburos (tambores de hasta 200 litros) siempre se utilizarán y almacenarán en zonas internas y/o cercadas en las que cualquier derrame o fuga quedaría totalmente contenida a bordo.

- Pérdida de MGO (gas oil marino -diesel-) durante las operaciones de reabastecimiento de combustible del buque sísmico, como resultado de una falla en la conexión de la manguera, -aunque una hipótesis más probable es una fuga por un pequeño orificio o una grieta en la manguera (producidos por abrasión o daños mecánicos) -. En el caso de que se produzca una pérdida de este tipo daría lugar a un brillo muy visible en la superficie del agua, lo que permitirá adoptar medidas para detener la fuga (por parte de los supervisores de la operación) antes de que se hayan derramado unos pocos litros.

La probabilidad de un gran derrame de combustible es remota. El tamaño de los derrames típicos de hidrocarburos notificados durante actividades de exploración similares se sitúa en el rango de los 50 litros (Aecom, 2018; ERM 2019). La pérdida de todo el combustible del buque sísmico se considera particularmente improbable, ya que el mismo se almacena en una serie de tanques más pequeños con doble fondo y es improbable que el contenido de todos los tanques se pierda simultáneamente. Además, las válvulas que conectan los tanques de combustible se mantienen cerradas, minimizando la pérdida de combustible si uno de los tanques se rompe, en tanto que las fugas en los depósitos de almacenamiento se dirigen a los tanques de agua de sentina oleosa. Solo en raras ocasiones una colisión entre buques puede provocar la ruptura del tanque de combustible y el vertido del mismo al agua. El análisis de las estadísticas de accidentes en el transporte acuático realizado por la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP, 2010) muestra que las colisiones entre buques representan sólo el 12% del total de pérdidas de buques y que la probabilidad de que esto ocurra es extremadamente baja. Para que esto ocurra, la colisión debe tener la fuerza suficiente para penetrar en el casco del buque en el lugar donde se encuentra el tanque de combustible, lo cual es poco probable. Además, el casco del buque sísmico tiene doble revestimiento. En este sentido es dable destacar que es muy improbable que una colisión de ese tipo ocurra durante la prospección sísmica ya que el buque sísmico y las embarcaciones de apoyo tendrán que cumplir con los procedimientos generales de seguridad marítima y de navegación (uso de luces, balizas, contacto por radio, etc.), sumado a la zona de exclusión de navegación que se establece entorno al buque sísmico y el arreglo para su navegación segura (de hasta 4 km en el frente de la embarcación y a cada lado, y de hasta 12 km por detrás).

2.1.3 Delimitación del Área de influencia del Componente Biótico

En función de la exposición realizada se considera que para el componente biótico el alcance espacial de los potenciales efectos sobre los mamíferos marinos resulta abarcativo de los efectos sobre los otros factores del medio. De este modo se establece un Área de Influencia Directa (AID) o área de impacto directo, que se asocia principalmente con la propagación acústica del ruido generado por la actividad, y cuya área de máxima incidencia se encuentra típicamente circunscripta a una distancia de entre 500 metros y 3 km del área de adquisición de datos sísmicos. En este sentido, el AID se define como un buffer de 3 km circundante al AO de las áreas CAN_100-108 y CAN_114. De este modo, el AID comprende una distancia desde el área de adquisición de datos sísmicos de 5 km. Por fuera de este polígono, pero también como parte del AID se considera el entorno adyacente al puerto de Mar del Plata y a las rutas de navegación entre dicho puerto y las áreas de adquisición.

Circundante al AID se considera un área buffer de 100 km medida desde el área de adquisición de datos sísmicos que contempla el alcance de los potenciales efectos sobre los mamíferos que no están relacionadas con las lesiones, según los antecedentes expuestos anteriormente. Esta área conforma el área de influencia indirecta (AII). También circundante a las AID del puerto de Mar del Plata y la ruta logística se considera un área de influencia indirecta.

En relación a los eventos accidentales relacionados con derrames de hidrocarburos o sustancias peligrosas, como se mencionó anteriormente, si bien de baja probabilidad de ocurrencia, la situación más probable sería la de la pérdida de combustible en las operaciones de recarga o trasvase de combustible. Estas operaciones tendrán lugar en el puerto de Mar del Plata, establecido para servicios logísticos (donde el buque logístico se reabastecerá cada 2 o 3 semanas), y en el área de adquisición de datos sísmicos donde el buque sísmico será reabastecido. Evaluaciones ambientales y estudios de riesgo marítimos señalan que la extensión del área afectada por un derrame de combustible en operaciones de recarga, ya sea en áreas abiertas o en el puerto, se puede considerar como puntual o localizada (URS, 2014; SRL, 2017; ERM, 2016; PGS, 2018). Dado los pequeños volúmenes que se verían involucrados en caso de fugas de hidrocarburos en estas operaciones, y que las mismas se llevarán a cabo bajo protocolos de prevención y control en caso de que ocurran, no se espera que en caso de producirse un impacto este supere el AID establecido para las mencionadas áreas.

Más allá de dichas áreas, la caracterización del componente biótico abarca un área de estudio a una escala general más amplia o “área de influencia regional” que comprende los ambientes - y sus relaciones funcionales- entorno al proyecto, y que engloba a todas las áreas de influencia definidas anteriormente. En esta escala se realiza una caracterización general con énfasis en el análisis de ambientes sensibles (ANP, AICAs, Áreas Marinas Propuestas, etc.) (ver Figura 2).

En las zonas donde el alcance espacial general no es aplicable a un recurso determinado, dentro de esta “área de influencia regional” se definió el análisis de una subzona pertinente delimitada aproximadamente por el polígono denominado Área de Estudio Detallada.

La disposición geográfica de las mencionadas áreas de influencia para el componente biótico se presenta en la Figura 4.

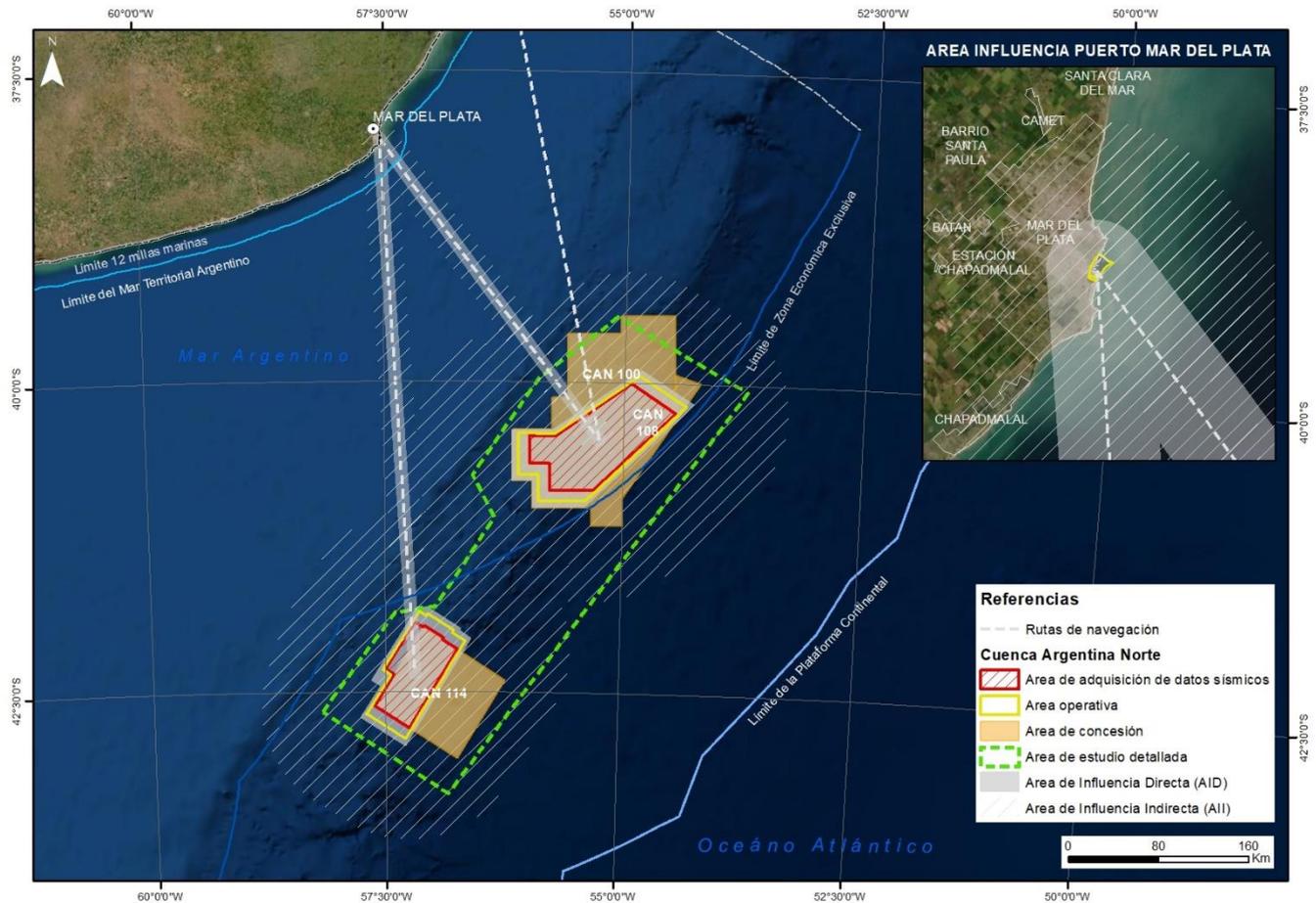


Figura 4. Área de Influencia del Componente Biótico.

2.2 ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE FÍSICO

Dada la naturaleza del proyecto, las variables físicas (geológicas y oceanográficas) no se verán afectadas por las acciones del proyecto, sino, por el contrario, algunas acciones del proyecto serán condicionadas y afectadas por dichas variables en el sitio de emplazamiento.

En este sentido, los subcomponentes del medio físico han sido descriptos a escala general con el objeto de ayudar a conocer el sistema en su conjunto, caracterizando en detalle dentro del Área de Estudio Detallada las variables específicas que condicionan aspectos del proyecto o de la evaluación, tales como los vientos, las corrientes, mareas y olas, la temperatura, salinidad y velocidad de propagación del sonido en el agua, la batimetría y los sedimentos del fondo marino.

2.3 ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE ANTRÓPICO

Como se mencionó anteriormente, las áreas de adquisición de datos sísmicos se ubican costa afuera a más de 300 km de distancia del área costera más próxima en la provincia de Buenos Aires, más allá de las 12 millas del mar territorial, y dista aproximadamente 310 km de la localidad costera más cercana (Mar del Plata).

Dada la naturaleza del proyecto no se prevén interacciones entre el proyecto y la franja costera territorial. Es dable mencionar que la exploración sísmica marina con técnicas modernas no produce pulsos significativos de ruido aéreo (Richardson et al., 1991). Por otro lado, el proyecto no requiere de la instalación de bases logísticas ni de ninguna infraestructura alguna para su desarrollo. El proyecto establece al puerto de Buenos Aires como puerto de embarque y al Puerto de Mar del Plata como puerto de suministros o servicios logísticos. En dichos puertos las operaciones de los buques asociados al proyecto no difieren de las de cualquier otro buque que recalca en los mismos.

En este sentido, se consideran potenciales interferencias del proyecto sobre el medio antrópico con respecto a las actividades pesqueras, el tránsito marítimo y la infraestructura que pueda existir en el espacio costa afuera. También asociado al proyecto podrán vincularse algunos beneficios en cuanto a las actividades económicas en relación a la demanda de servicios y de mano de obra locales.

Con excepción de las actividades pesqueras y económicas, se estima que para el resto de los factores antes mencionados las interferencias se limitan al área en que dichas actividades y las del proyecto se superponen. En este sentido se considera el espacio que involucra al AO del proyecto y el área inmediatamente circundante que abarca el espacio que puede ser potencialmente impactado por la presencia física del buque sísmico y/o las embarcaciones de apoyo. En cuanto a las actividades económicas la demanda de servicios logísticos podrá tener alguna repercusión muy focalizada en relación a las prestaciones que brinde el puerto de servicios logísticos (Puerto de Mar del Plata) y posiblemente en algunas otras localizaciones en relación a otros suministros / servicios, pero en todo caso resultarían aspectos dispersos de escasa relevancia, que no incidirán sobre las economías locales. Lo mismo se puede mencionar en cuanto a la demanda de mano de obra, dado que el proyecto demanda en general personal con calificaciones específicas.

En cuanto a las actividades de pesquerías, desde el punto de la afectación de las especies de interés pesquero se remite a lo expuesto en el punto 2.1.1, por lo que este impacto de carácter indirecto (dado que el efecto potencial se da sobre las especies de interés comercial, e indirectamente sobre las actividades de pesca), se estima podría circunscribirse al entorno de los 50 km desde el área de adquisición de datos sísmicos de manera de abarcar ampliamente los potenciales efectos del proyecto sobre esta actividad. En cuanto a la interferencia del desplazamiento de las embarcaciones pesqueras, el impacto se limita al entorno cercano definido anteriormente para el resto de las embarcaciones.

El AID del componente antrópico se define entonces por un área circundante de 5 km al AO de las áreas de adquisición sísmica, que involucra el espacio que puede ser potencialmente impactado por la presencia del buque sísmico y las embarcaciones de apoyo, mientras que el All queda delimitado por un buffer de 50 km de distancia respecto de las áreas de adquisición de datos sísmicos CAN_100-108 y CAN_114. Dado que las operaciones logísticas en el puerto no difieren de las de cualquier otro buque que recalca en el mismo, el impacto de estas actividades no excederá el área operativa en el ámbito portuario del Puerto de Mar del Plata. Como área de influencia del Puerto de Mar del Plata se establece un AID entorno al mismo, mientras que como All del puerto se considera la Ciudad de Mar del Plata que conforma el hinterland portuario.

Más allá de dichas áreas, la caracterización del componente antrópico comprende un área de estudio a una escala general más amplia y regional asociada a la identificación de los actores o partes interesadas en el proyecto.

La disposición geográfica de las mencionadas áreas de influencia para el componente antrópico se presenta en la Figura 5.

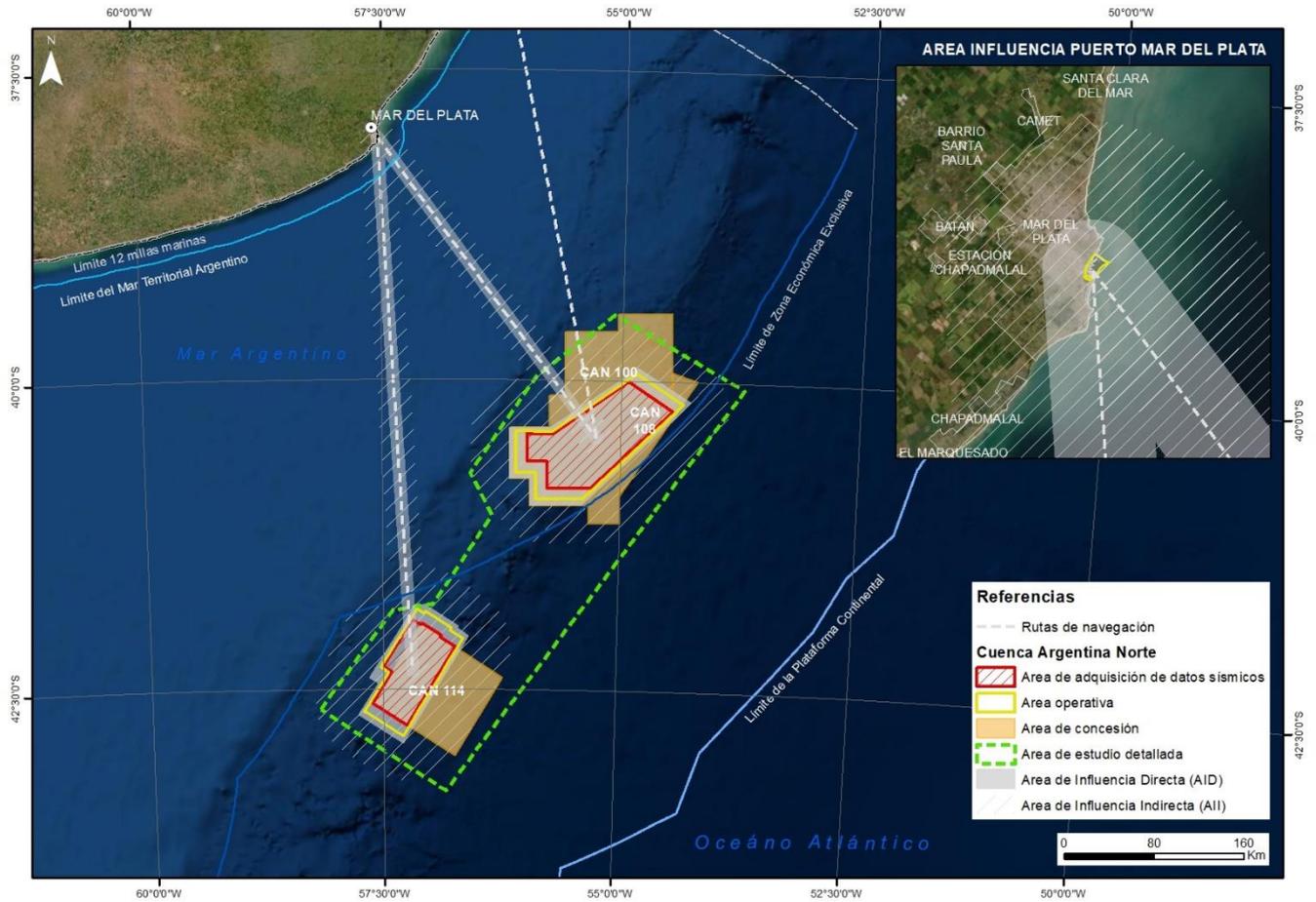


Figura 5. Área de Influencia del Componente Antrópico.

3 MEDIO FÍSICO

3.1 **GEOLOGÍA**

3.1.1 Contexto estructural, geomorfológico y geosedimentario

La corteza terrestre se divide en dos grandes tipos, la corteza continental y la corteza oceánica. La mayor parte de la corteza continental está sobre el nivel del mar, pero otra parte está sumergida en los océanos. A esta zona de transición entre los continentes y las cuencas oceánicas se le conoce como margen continental y, aunque comparte las características geológicas de los primeros, ha sido profundamente modelada por los procesos marinos.

En el margen continental se pueden distinguir tres áreas principales:

- Plataforma continental: zona bajo el nivel del mar que va descendiendo de forma suave hasta una profundidad que suele alcanzar los 200 metros.
- Talud continental: zona con una inclinación muy pronunciada y fuerte descenso que puede llegar hasta 3.000 - 4.000 metros de profundidad.
- Zona de transición: la zona de transición entre la corteza continental y la corteza oceánica se sitúa entre el talud y las llanuras abisales y puede ser de dos tipos: una fosa muy profunda, llamada fosa oceánica; o una zona de acumulación de sedimentos denominada “emersión continental” o “elevación continental”. La fosa se forma en los márgenes continentales activos (con subducción de placas tectónicas) y la emersión continental en los márgenes continentales pasivos (sin subducción).

El margen continental argentino (MCA) está situado mayoritariamente en la placa Sudamericana asociada a la extensión cortical vinculada a la apertura del océano Atlántico a partir del Jurásico Medio, en un contexto geotectónico dominado por un margen continental pasivo, aunque en su porción más austral se asocia a sectores de márgenes activos (Violante et al. 2014).

Una de las etapas más importantes que incidieron en la evolución del margen fue la transgresión marina global que inundó regiones de la actual Patagonia en el Maastrichtiano (70-65 Ma), la cual dio lugar a la primera plataforma continental de esta porción de la placa Sudamericana (Malumián 1999, Náñez y Malumián 2008). La profundización de ese mar y consecuente mayor circulación de las aguas a partir del Oligoceno (30-32 Ma), cuando se abrió definitivamente el pasaje de Drake entre Sudamérica y Antártida y se instaló la Corriente Circumpolar Antártica, llevaron a la instalación de condiciones oceanográficas de mar abierto.

Después de estos eventos mayores, la evolución del MCA pasó a ser dominada más por factores climático-oceanográficos que tectónicos, comenzando así a imprimirse los rasgos morfosedimentarios definitivos que, en el caso de la plataforma se vieron substancialmente influenciados por los procesos glacioeustáticos propios del Cuaternario (Violante et al. 2014).

El MCA es de gran extensión y en él se desarrollan una extensa plataforma (cubre una superficie de ~960.000 km²), el talud, la emersión continental y numerosos sistemas de cañones submarinos. Si se compara esta región con los 2,7 millones km² de superficie de la “Argentina continental” surge la magnitud del enorme territorio que se extiende más allá de la línea de costa (Violante et al, s/f).

Tomando como referencia el pie del talud, el MCA se extiende por más de 3 millones de km², los que incluyen aproximadamente 1 millón de km² por encima de la isobata de 200 m (ENARSA, s/f).

En el talud continental se destacan terrazas submarinas, cañones y valles submarinos, fosas y canales contorníticos, depósitos contorníticos y turbidíticos, diferentes tipos de *drifts* y depósitos de llanura abisal, que representan las geoformas erosivas y de acumulación que moldean principalmente el talud (aunque también la emersión continental) y marcan en muchos casos el alcance más oriental de los depósitos de origen terrígeno que son llevados hacia las cuencas marinas (Hernández-Molina et al., 2009 ; COPLA, 2017).

En la Figura 6 se presentan los principales rasgos submarinos del sector continental e insular argentino, pudiéndose apreciar la gran extensión de la plataforma continental. En la Figura 7 se muestran los principales rasgos fisiográficos de la zona de estudio y se señalan las áreas operativas de las áreas CAN_100 – CAN_108, situadas sobre el sector medio e inferior del talud que se desarrolla desde el borde de la terraza Ewing en el área norte del sistema de cañones submarinos Bahía Blanca, así como el área operativa del área CAN_114 situada sobre el talud medio en el área sur del mismo sistema de cañones submarinos, inmediatamente al norte del gran sistema de cañones submarinos Ameghino.

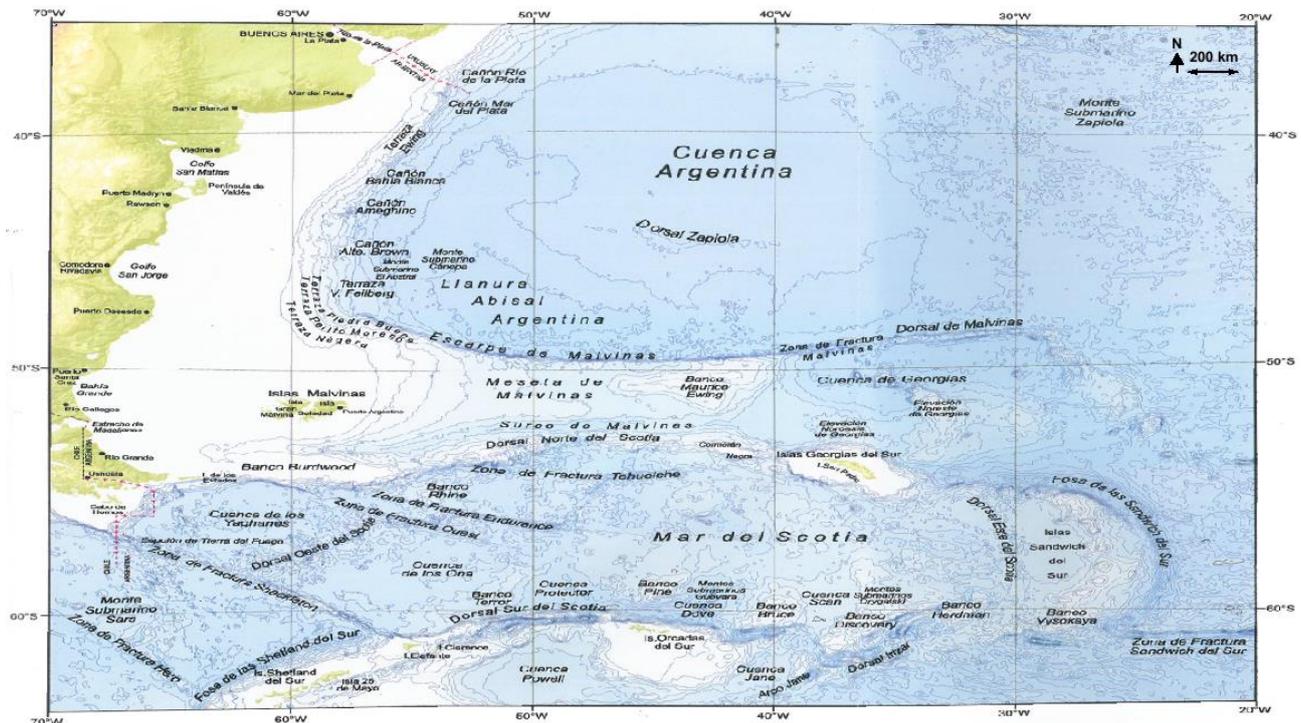


Figura 6. Principales rasgos submarinos del sector continental e insular argentino. Fuente: COPLA (2017).



Figura 7. Principales unidades fisiográficas del margen continental argentino en el sector de las áreas operativas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114 (polígonos de color rojo). Fuente: modificado de COPLA (2017).

Cabe destacar que en este documento se adopta el término 'plataforma' o 'plataforma continental' *sensu stricto* en su concepto geomorfológico, no jurídico⁵.

En la Figura 8 se presenta un esquema básico de la plataforma continental jurídica y su relación con el margen continental (cuando supera las 200 M desde las líneas de base desde las cuales se mide el mar territorial).

⁵ El límite exterior de la plataforma continental jurídica argentina corresponde al presentado ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental (CLPC) -órgano científico integrado por 21 expertos internacionales y creado por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR). El límite fue aceptado por Consenso (sin votos en contra) por dicha Comisión el 16 de marzo de 2016.

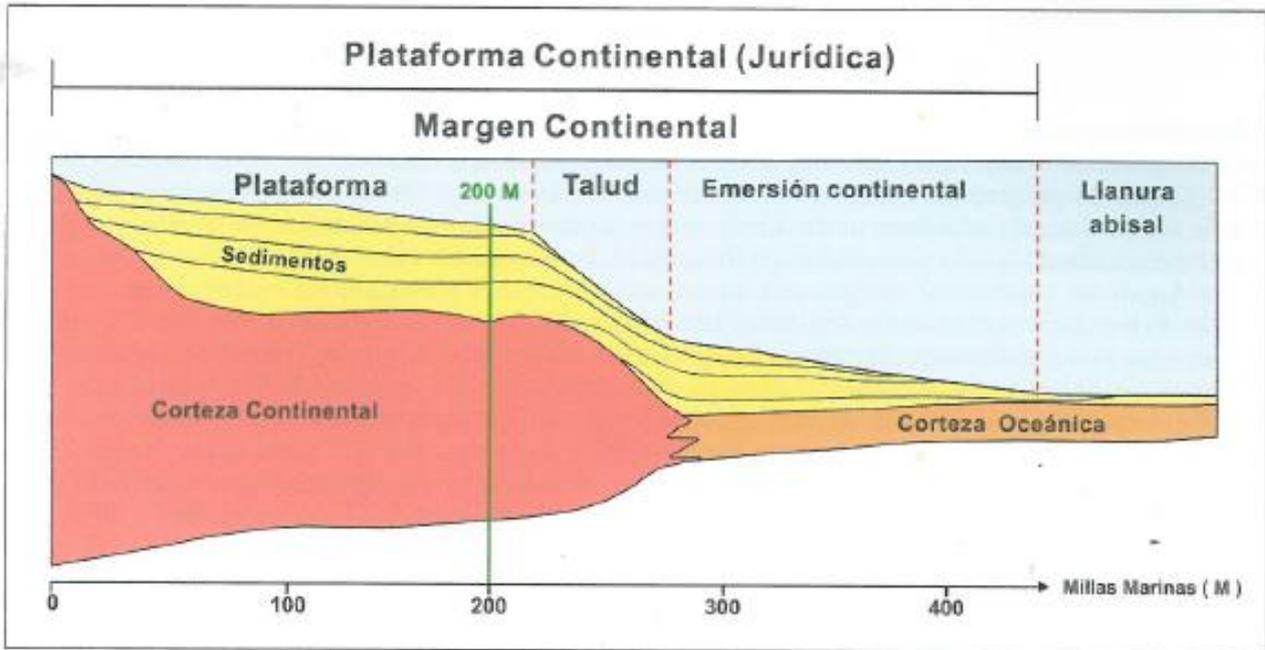


Figura 8. Esquema básico de la plataforma continental jurídica y su relación con el margen continental (cuando supera las 200 M desde las líneas de base desde las cuales se mide el mar territorial). Fuente: COPLA (2017).

3.1.2 Batimetría y lecho marino

A diferencia del talud, que es una formación tectónica, la emersión continental es una formación sedimentaria. En la zona de estudio, la emersión continental se caracteriza por una suave pendiente y escaso relieve. Se desarrolla en torno a los 3.500 a 4.000 m de profundidad y se conecta con la llanura abisal a partir de los 5.000 m de profundidad, estando atravesada por cañones y valles submarinos, que han sido la vía principal del transporte sedimentario hacia la llanura abisal (Hernández-Molina et al., 2009; COPLA, 2017).

La plataforma continental argentina se extiende a lo largo de unos 2.400 km entre el Río de la Plata y el cabo de Hornos, aunque la línea de costa que la margina tiene una longitud de unos 5.300 km si se consideran sus irregularidades mayores. Su ancho es variable entre 170 y ~1.200 km. El borde interior (hacia el continente) está marcado por un frente de costa de fuerte pendiente cuya base llega hasta los -10/20 m en el litoral bonaerense y va incrementando su profundidad hacia el sur. El borde exterior, que marca la transición hacia el talud, sigue un rumbo NE-SO entre 36°S (Río de la Plata) y 44°S, a partir de donde cambia gradualmente a N-S para, a los 50°S, dirigirse hacia el este rodeando las islas Malvinas y volver a acercarse al continente frente al estrecho de Magallanes.

La profundidad del borde exterior (Figura 9) también es variable con una tendencia regional de profundización de norte a sur y con características cambiantes, ya que en el área adyacente a la región pampeana su perfil es convexo (mayor pendiente regional hacia la plataforma exterior) mientras que en la región adyacente a Patagonia es cóncavo (mayor pendiente regional hacia el lado del continente) (Violante et al 2014).

La variabilidad en la profundidad del borde exterior de la plataforma es uno de los aspectos más interesantes de la configuración morfológica regional. Southard y Stanley (1976) y Pratson et al. (2007), entre otros, sintetizaron la complejidad de las variables que intervienen en el modelado de ese rasgo, entre las que se cuentan procesos estructurales, isostáticos, eustáticos, oceanográficos, la dinámica sedimentaria continental, litoral y marina profunda, y aún procesos biológicos, todos ellos actuando de manera diferencial durante etapas de posiciones variables del nivel del mar.

En el talud se desarrollan numerosos sistemas de cañones submarinos, destacándose el sistema Alte. Brown-Ameghino (entre golfo San Jorge y península Valdés) y el sistema Río de la Plata-Mar del Plata.

Las áreas operativas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114 se encuentran entre estos dos principales sistemas de cañones submarinos, específicamente en el área donde se desarrolla el sistema de cañones submarinos Bahía Blanca (ver Figura 7).

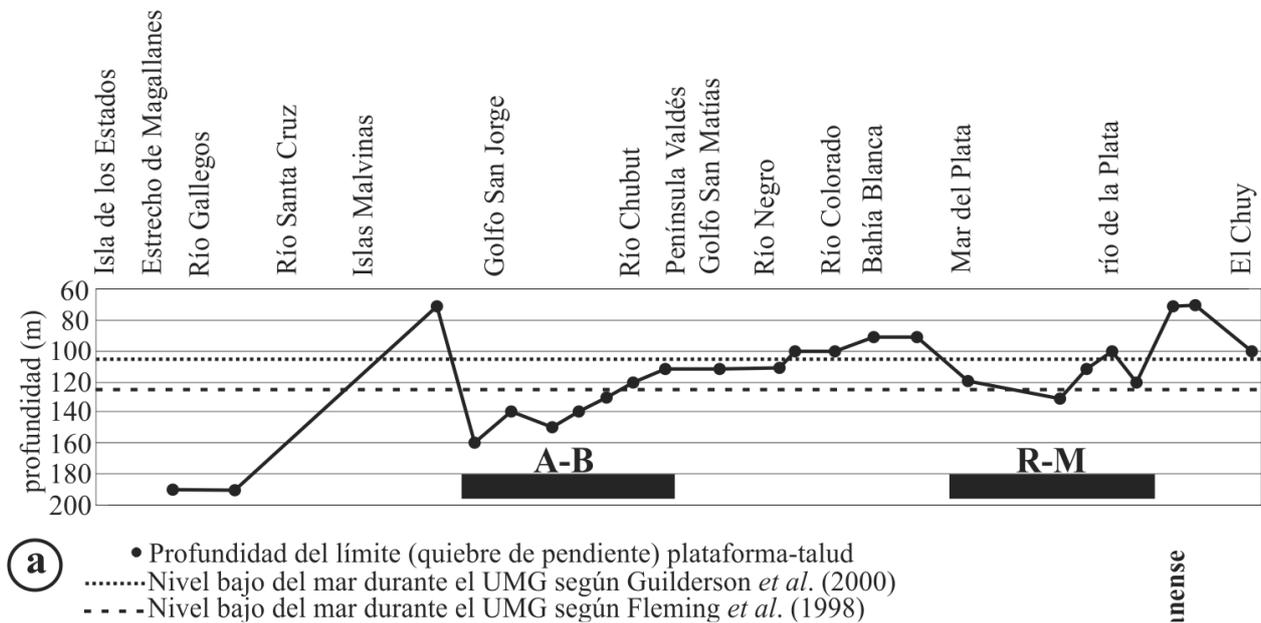


Figura 9. Perfil S-N a lo largo del quiebre de pendiente plataforma exterior-talud. R-M y A-B: zona influenciada por la actividad de los sistemas de cañones submarinos Río de la Plata-Mar del Plata y Ameghino-Alte. Brown respectivamente (para su ubicación ver Figura 16). Las áreas operativas bajo estudio se ubican entre estos dos grandes sistemas de cañones submarinos. Fuente: Violante et al. 2014.

La batimetría del lecho en la zona de estudio, obtenida de la base global de datos GEBCO “The General Bathymetric Chart of the Oceans”, se presenta en la Figura 10. El área operativa de CAN_100 – CAN_108 se localiza en el talud medio e inferior y comienzo de la emersión continental, en profundidades de entre 900 m y 4100 m. Por otro lado, el área operativa de CAN_114 se ubica en el talud medio, en profundidades de entre 1300 m y 3000 m.

Para cada una de las áreas de exploración sísmica, se extrajeron de la mencionada base de datos GEBCO dos perfiles batimétricos (ver ubicación en Figura 10).

La Figura 11 y la Figura 12 muestran, respectivamente, los perfiles que atraviesan el área operativa CAN_100-108 y CAN_114. Se incluye, también, la pendiente del lecho marino.

En los perfiles correspondientes al área de exploración sísmica CAN_100-108 se señala la terraza Ewing como rasgo distintivo del talud (ver Punto 3.1.1 y Punto 3.1.4).

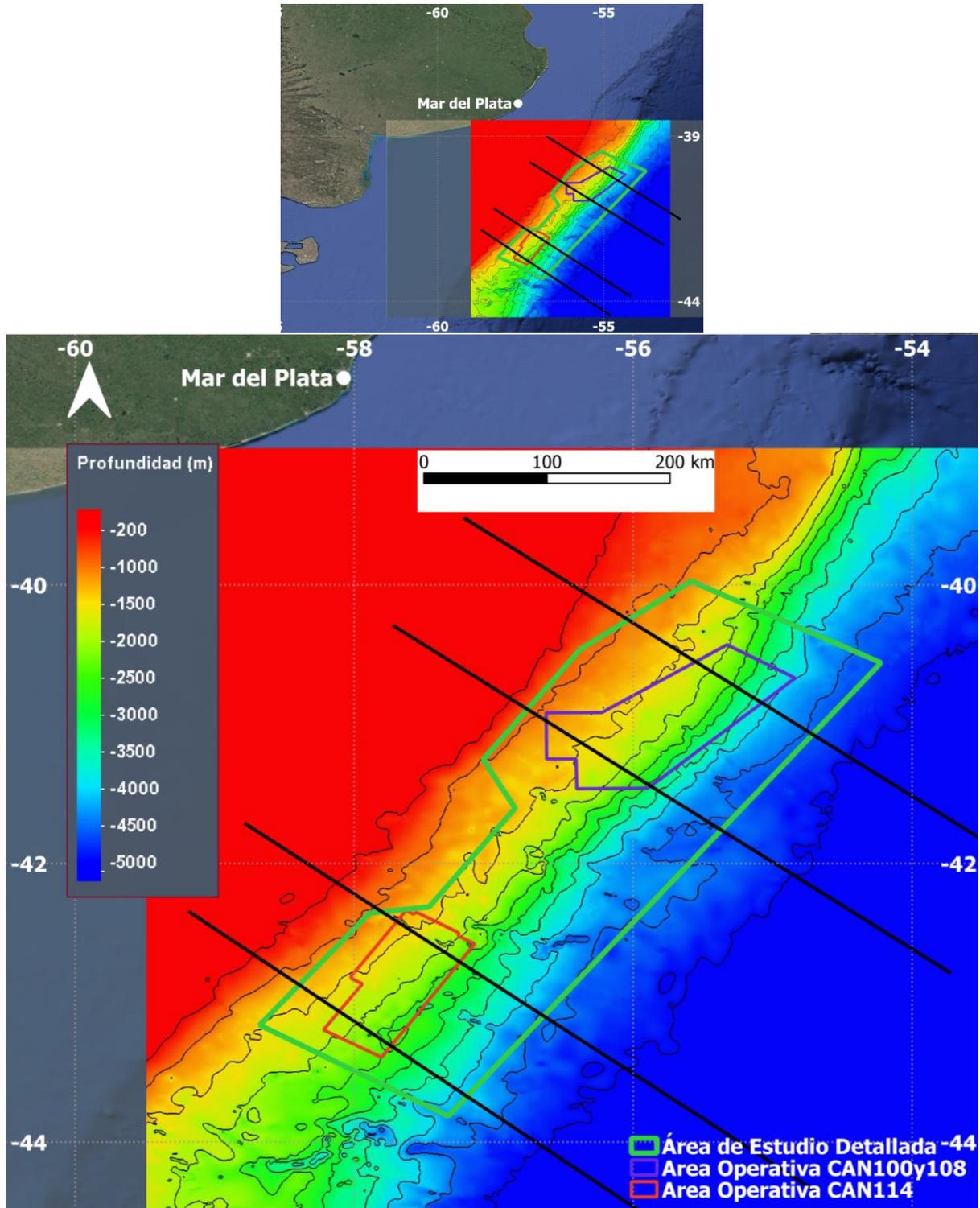


Figura 10. Batimetría de la zona de estudio. Fuente: base global de datos GEBCO “The General Bathymetric Chart of the Oceans”:
https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/

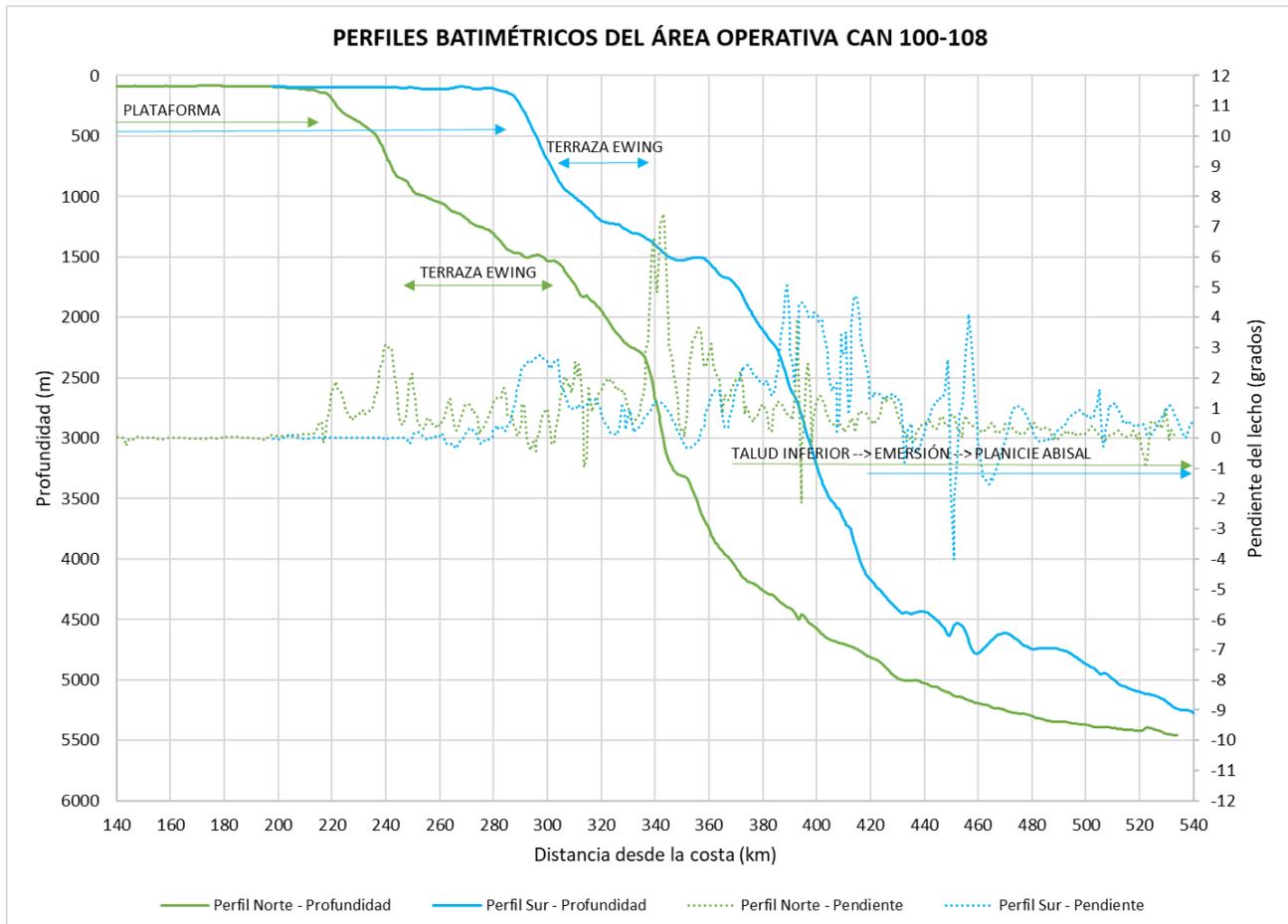


Figura 11. Perfiles batimétricos (y sus pendientes) que atraviesan el área operativa correspondiente al área CAN_100-108. Ver ubicación en Figura 10.

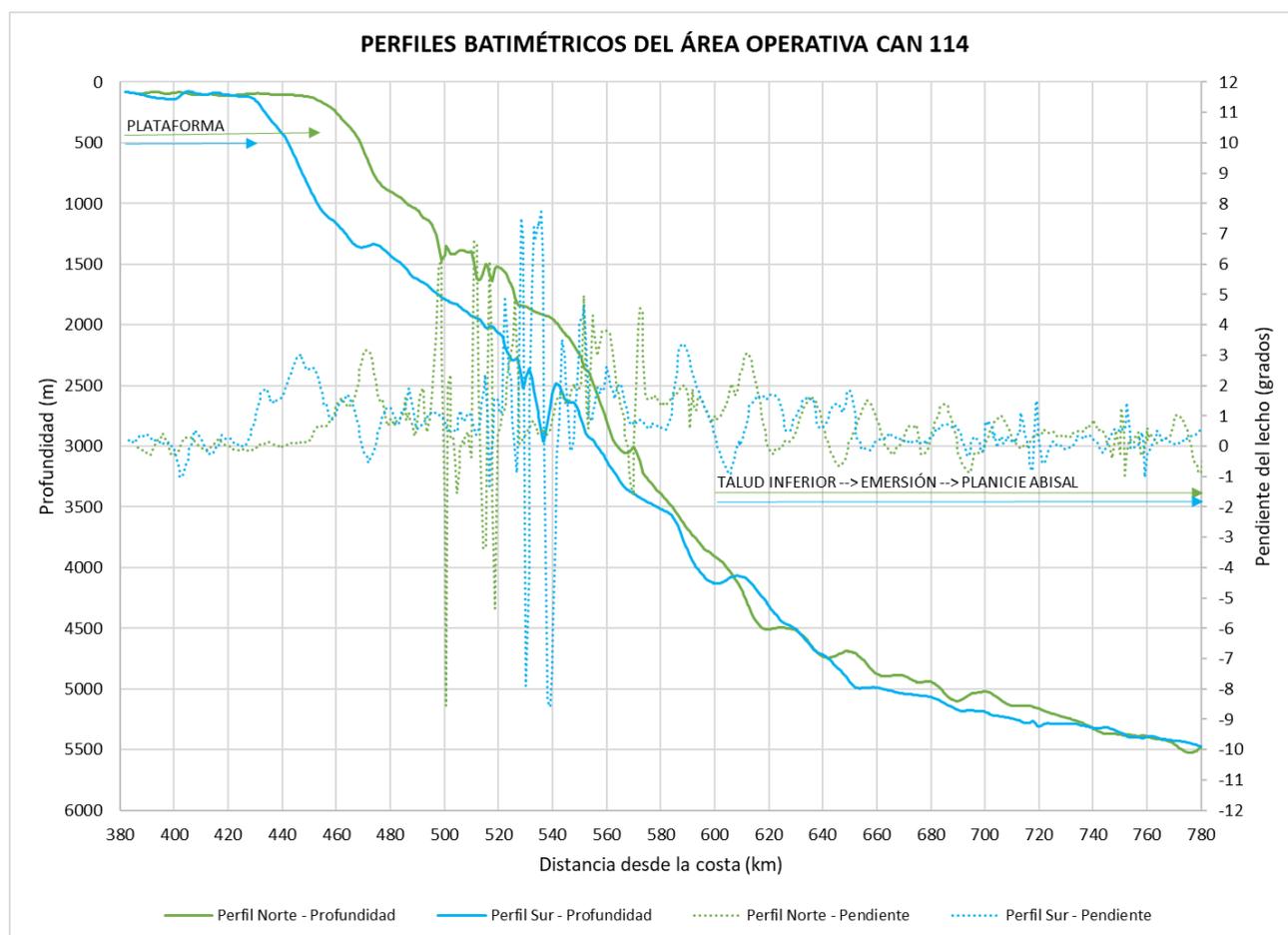


Figura 12. Perfiles batimétricos (y sus pendientes) que atraviesan el área operativa correspondiente al área CAN_114. Ver ubicación en Figura 10.

3.1.3 Estructura

En su mayor parte, las cuencas costa afuera de Argentina son manifestaciones de procesos extensivos de retro-arco del Triásico tardío/Jurásico temprano con una posterior respuesta de rifting en el Mesozoico superior relacionado con la ruptura del Gondwana. Luego, a lo largo del resto del Terciario, la región desarrolló características de margen pasivo, excepto en el extremo sur, donde se observa una faja plegada debido a la interacción de las Placas Sudamericana, Scotia y Antártica, durante el Cretácico superior y el Terciario.

La extensión del estadio de rift, asociada con la fase de separación temprana del Gondwana, contribuye a que las cuencas costa afuera de Argentina generalmente se dispongan perpendiculares a la costa debido a la naturaleza rotacional de la separación de la placa Sudamericana de la Africana al sur del Walvis / Río Grande Ridge. Al norte de éste las cuencas se disponen paralelas a la costa (ENARSA, s/f).

Las cuencas reconocidas en el margen continental argentino (de norte a sur) son las de: Salado, Colorado, Rawson, Golfo de San Jorge, San Julián, Austral y Malvinas y sus extensiones en el talud continental (Figura 13). La arquitectura de las cuencas del Salado y del Colorado (zona de exploración sísmica del proyecto) se muestra en la Figura 14.

CUENCA

- 1 DEL SALADO**
- 2 DEL COLORADO**
- 3 RAWSON**
- 4 GOLFO SAN JORGE**
- 5 MALVINAS**
- 6 MALVINAS NORTE**
- 7 AUSTRAL**
- 8 SAN JULIAN**



Figura 13. Principales cuencas sedimentarias del margen continental argentino. Fuente: ENARSA (s/f).

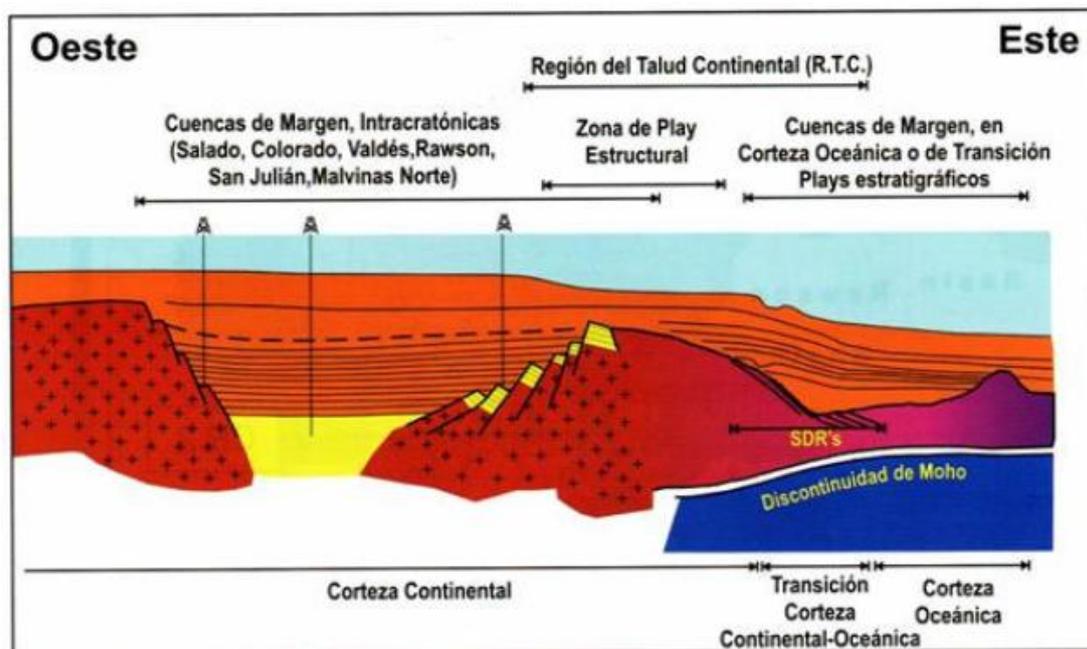


Figura 14. Arquitectura de las cuencas del Salado, Colorado y Rawson. Fuente: ENARSA (s/f).

El Walvis / Río Grande Ridge, a medida que Sudamérica se mueve hacia el oeste con respecto a África, separa al Atlántico Sur en dos partes. La apertura hacia el norte es pequeña y angosta, mientras que hacia el sur es más amplia. Esto explica el desarrollo de espesos mantos salinos al norte de Walvis / Río Grande y su ausencia al sur.

En síntesis, los procesos extensionales de las cuencas costa afuera de Argentina están relacionados con la partición del Gondwana. Así, no obstante, la gran variedad de nombres para formaciones geológicas equivalentes y diferentes estilos estructurales observables en cuencas separadas, lo concreto es que el modelo tectono/estratigráfico es básicamente común, con sus particularidades. Solamente al llegar al extremo sur de la placa Sudamericana se desarrollaron procesos sedimentarios diferentes en lo que hoy son las cuencas Austral y Malvinas. En general la carta tectono/estratigráfica de las cuencas costa afuera incluye una fase de Pre-Rift, que corresponde a rocas del Precámbrico y/o del Paleozoico, una fase de Rift continental del Neocomiano al Aptiano y una fase de Drift o Deriva del Cretácico superior y Terciario.

La fase de Rift da origen a un mosaico de fallas maestras E-O en ocasiones interrumpidas por fallas antitéticas, creando una red de half grabens con algunos altos internos. Los estilos tectónicos resultantes pueden ser divididos en que el Basamento está involucrado (Fases de Rift) y los no vinculados al Basamento (Fases de Drift).

Las áreas de sedimentación de estas cuencas están limitadas por rasgos estructurales mayores. En general los depocentros de los rifts se localizan en áreas de plataforma, particularmente al norte de la línea Islas Malvinas/San Julián.

Las cuencas sedimentarias identificadas tienen continuidad en el continente, a excepción de las de Rawson, San Julián y Malvinas, que se desarrollan por completo bajo el Océano Atlántico.

El margen continental argentino en la zona de estudio es del tipo pasivo volcánico, el cual se extiende desde el límite con Uruguay hasta aproximadamente los 48°S (COPLA, 2017).

La arquitectura típica de este margen se presenta en la Figura 15. Presenta una cobertura sedimentaria de superficie y subsuelo que se extiende formando la emersión continental, rasgo morfológico característico de los márgenes pasivos.

En este tipo de márgenes se presenta una potente cuña volcánica que se expresa, en los perfiles sísmicos, por la presencia de reflectores convexos buzantes hacia el mar denominados *Seaward Deeping Reflectors* (SDRs) (COPLA, 2017).

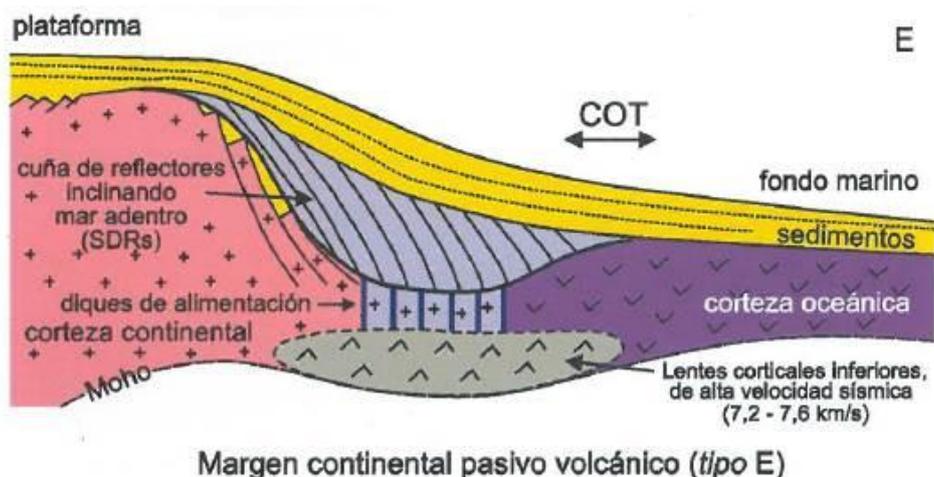


Figura 15. Arquitectura típica (corte geológico regional oeste-este) del margen pasivo volcánico. COT: zona de transición corteza continental-oceánica. Fuente: COPLA (2017).

3.1.4 Factores que condicionaron el modelado y sedimentación en el margen continental argentino

La configuración morfosedimentaria del MCA resultó de dos aspectos principales: en primer lugar, la herencia geotectónica dominada por los factores endógenos involucrados en la estructura y evolución del margen, entre los cuales parecen haber sido relevantes los procesos de flexohundimiento y, en segundo lugar, los factores externos condicionados por el clima y los procesos oceanográficos, los cuales fueron haciéndose con el tiempo más importantes que los endógenos pasando a ser dominantes en el Cenozoico y manifestándose fundamentalmente con las fluctuaciones glacioeustáticas del Cuaternario.

De esta manera, los rasgos morfosedimentarios de la plataforma continental argentina fueron adquiridos como resultado de la interacción de diversos factores como las fluctuaciones del nivel del mar, isostasia, clima, procesos oceanográficos, dinámica sedimentaria y morfología y composición del substrato pre-transgresivo, siendo el proceso condicionante más relevante la transgresión postglacial, responsable de la configuración final de la plataforma, sus terrazas y su cobertura sedimentaria (Violante et al. 2014).

La historia geológica de la plataforma es más compleja que la de las regiones costeras; su extensión y escaso relieve han favorecido un profundo efecto modelador producto de las sucesivas transgresiones y regresiones marinas del Cuaternario, que le imprimieron variados rasgos morfosedimentarios (Violante et al. 2014).

El descenso del nivel del mar durante la última época glacial (ocurrida hace 18.000 años) hizo que las aguas marinas retrocedieran hasta profundidades de unos 120 metros por debajo del nivel actual, de tal manera que la plataforma entera quedó expuesta a condiciones subaéreas, pudiéndose encontrar actualmente en su subsuelo restos de antiguas áreas continentales, relictos de redes fluviales, playas y suelos. El posterior ascenso intermitente del mar resultó en la conformación de terrazas marinas escalonadas, a diferentes profundidades, que forman el lecho de la plataforma y están constituidas por sedimentos pertenecientes a las primitivas playas hoy sumergidas (Violante et al. 2014). Las interrupciones en la velocidad de ascenso del nivel del mar, con la consiguiente estabilización de la línea de costa por tiempos relativamente prolongados, permitieron el modelado de una superficie erosiva que conforma la base de cada terraza (Parker et al. 1997, Violante 2005, Perillo y Kostadinoff 2005, Ponce et al. 2011).

En el talud continental, debido a sus profundidades por debajo de los 120 metros, las variaciones del nivel del mar no tuvieron un efecto directo. Sin embargo, los cambios climáticos se manifestaron allí a través de variaciones en la circulación de las corrientes oceánicas. Estas corrientes son significativos procesos que influyen en la dinámica sedimentaria y el modelado de la topografía submarina y han dejado una fuerte impronta en los ambientes que estuvieron permanentemente sumergidos. El MCA está dominado, en sus regiones profundas, por corrientes de origen antártico que circulan de sur a norte a diferentes profundidades, siguiendo las isobatas (corrientes de contorno). La consecuencia de esa dinámica oceánica fue un transporte de sedimentos que conformó grandes secuencias sedimentarias a lo largo del margen, desarrollando depósitos denominados “contorníticos”, que se manifiestan como acumulaciones en superficies aterrazadas (Violante et al. 2014).

Paralelamente, las altas pendientes del talud favorecieron la acción de procesos gravitacionales manifestados a través de corrientes densas de sedimentos (corrientes de turbidez) que se deslizan sobre las mismas, cavando cañones submarinos y produciendo depósitos turbidíticos y deslizamientos submarinos. Estos procesos son más complejos en el margen bonaerense, donde las corrientes que circulan de sur a norte interactúan con otras en sentido contrario, formando la Zona de Confluencia. De esta manera, el talud bonaerense está formado por alternancia de sedimentos formados tanto por procesos longitudinales como transversales, dominando estos últimos en las cercanías de los cañones submarinos (Violante et al. 2014).

En la Figura 16 y en la Figura 17 se presentan los principales rasgos geomorfológicos con la ubicación de las distintas terrazas y los sistemas mayores de cañones submarinos.

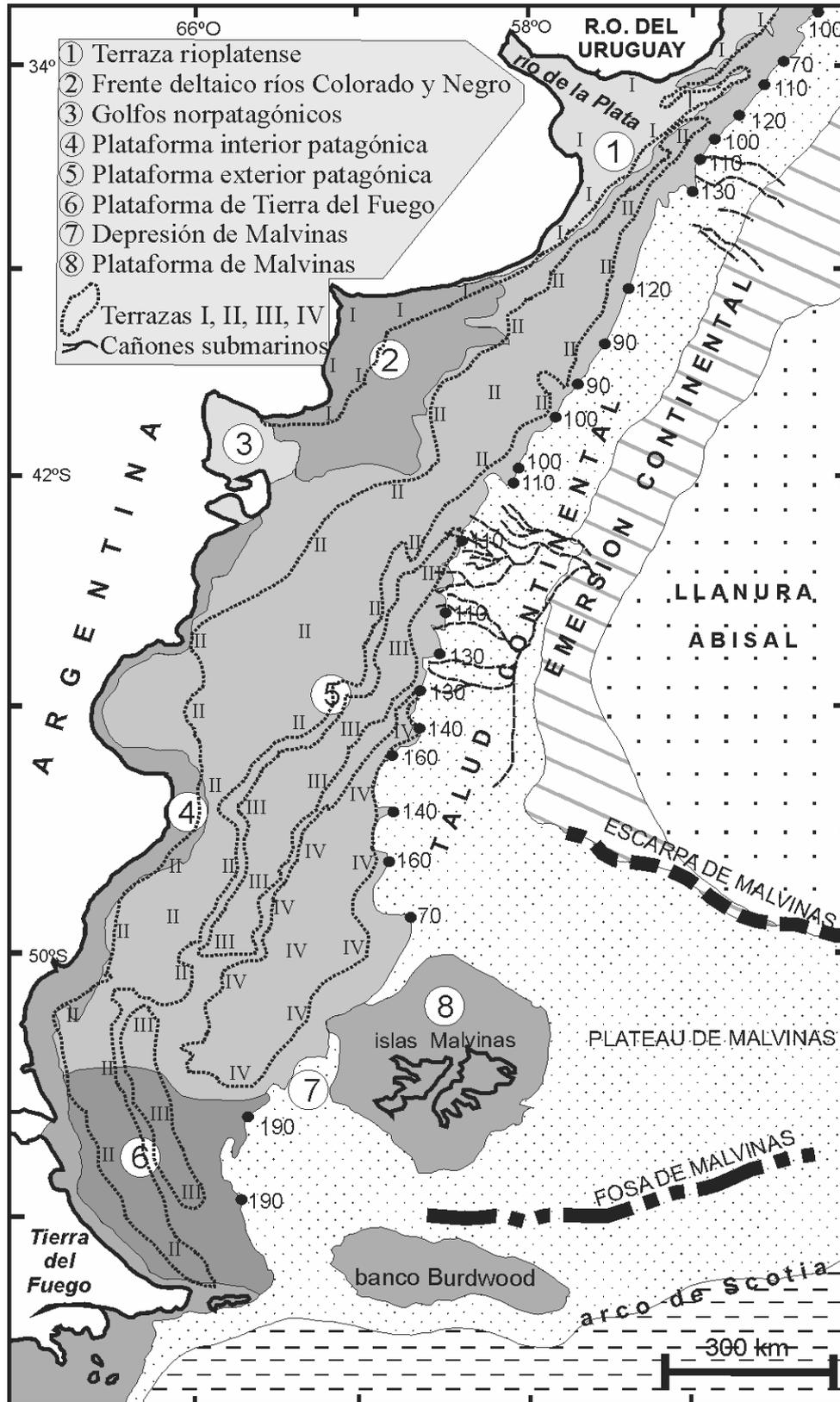


Figura 16. Mapa geomorfológico con indicación de las profundidades del quiebre de pendiente plataforma exterior-talud (puntos negros). Nótese en el talud la ubicación de los sistemas mayores de cañones submarinos. Fuente: Violante et al. 2014 (modificado de Parker et al. 1996).



Figura 17. Unidades fisiográficas del margen continental en la zona de estudio. SCS: sistema de cañones submarinos. Línea verde: 200 M. En color rojo se indica el área de operación las áreas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114. Modificado de COPLA (2017).

Variabilidad paleoclimática desde el último máximo glacial

Los factores paleoclimáticos globales fueron esenciales en la evolución del extremo sur de Sudamérica durante las épocas glaciales y postglaciales, sumados a la influencia de factores regionales y locales tales como: a) las condiciones atmosféricas y consecuentes patrones de vientos impuestos por la variabilidad entre los anticiclones del Pacífico Sur y del Atlántico Sur; b) la cercanía de las masas de hielo antártico y los hielos continentales de los Andes del sur, y su transformación en volúmenes de agua oceánica después de su derretimiento; c) la relación variable entre la superficie de tierras emergidas y sumergidas a través del ciclo glacial-postglacial, que llevó no solamente a una duplicación del continente durante el Último Máximo Glacial al quedar emergida la actual plataforma y su progresiva reducción a la mitad de su extensión original en los tiempos postglaciales, sino también a consecuentes cambios climáticos (Violante et al. 2014). A escala global se consideran tres períodos caracterizados por particulares condiciones climáticas: Último Máximo Glacial, Glacial Terminal y Postglacial (Fleming et al. 1998).

Durante el Último Máximo Glacial, como resultado de la baja posición del nivel del mar se produjo el incremento de la superficie patagónica continental y la exposición subaérea de la plataforma (Clapperton 1993, Rabassa 2008).

El período Glacial Terminal se caracteriza por la ocurrencia de significativos y recurrentes cambios climáticos (con recesiones y avances glaciares) que marcaron la transición entre la época glacial y la actual.

El Postglacial representa el período que evolucionó hacia las condiciones climáticas actuales.

Condiciones hidrográficas

Como se explica en detalle en el Punto 3.2, desde el punto de vista oceanográfico la plataforma continental argentina está dominada por masas de agua de origen subantártico que circulan de sur a norte, cuyos niveles superiores corresponden a la corriente de Malvinas, diluidas por los aportes fluviales y el balance evaporación-precipitación, por lo que pueden diferenciarse regiones con masas de aguas de diferentes salinidades (Perillo y Kostadinoff 2005, Piola et al. 2001).

Frente a la provincia de Buenos Aires, a 38°S, esas masas de agua se encuentran con otras provenientes de zonas ecuatoriales que circulan de norte a sur -siendo la parte superior la corriente de Brasil-, generando ese encuentro la zona de confluencia (Piola y Gordon 1989, Piola y Matano 2001).

Las olas y mareas se constituyen en procesos esenciales en la dinámica sedimentaria en la zona litoral, variando en su importancia a lo largo de las costas. Tanto la altura de ola como la amplitud de la marea aumentan de norte a sur. La relación entre estos factores hace que mientras en las costas bonaerenses las olas de tormenta sean el factor dominante (D'Onofrio et al. 1999) condicionando el transporte y disponibilidad de arenas en la franja litoral, en las costas patagónicas la acción de las mareas es mucho más significativa, en función de su amplitud y velocidades de corrientes (Glorioso y Flather 1997, Simionato et al. 2004).

La influencia fluvial en la plataforma continental argentina tiene al Río de la Plata como principal aporte de agua dulce, descargando entre 22.000 y 25.000 m³/s (Jaime et al. 2002, Giberto et al. 2004, Simionato et al. 2007). Este volumen de agua acarrea una carga sedimentaria en suspensión, transferida desde los ríos Uruguay y Paraná, del orden de 92 millones de toneladas anuales según Milliman y Meade (1983) y 79,8 millones de toneladas anuales según Giberto et al. (2004). De acuerdo a Campos et al. (2008b), 57 millones de toneladas anuales irían al océano. En menor grado aportan a la plataforma los ríos patagónicos, que en conjunto no exceden 2000 m³/s, destacándose como más importantes los ríos Negro (858 m³/s), Santa Cruz (691 m³/s) y Colorado (131 m³/s) (Gaiero et al. 2002, 2003).

Tanto los procesos oceanográficos como los fluviales han variado a través del tiempo. Los cambios paleoceanográficos pueden sintetizarse a partir de la variabilidad en las temperaturas oceánicas y desplazamiento de las masas de agua entre los períodos glaciales e interglaciales. Estos cambios estuvieron significativamente influenciados durante la última glaciación por la transferencia de enormes volúmenes de agua desde las regiones marinas a las continentales donde se acumularon como masas de hielo, y en forma inversa por derretimiento de estos últimos durante las interglaciaciones (Violante et al. 2014).

Variaciones del nivel del mar

La gran extensión de la plataforma continental argentina y sus regionalmente diferentes características hacen compleja la tarea de establecer una curva de variaciones relativas del nivel del mar como consecuencia de las complejas variables eustáticas, tectónicas e isostáticas que han intervenido en su evolución (Violante et al. 2014).

Diversos autores (ver recopilación en Violante y Parker, 2000 y Cavallotto et al., 2004) han elaborado curvas en diferentes regiones de las posiciones de la línea de costa, esencialmente centradas en la regresión marina de los últimos 6.000 años. Esas curvas evidencian la falta de coincidencia en los detalles de las fluctuaciones marinas, lo que puede considerarse como consecuencia de la influencia de factores locales (climáticos, isostáticos, etc.) en cada una de las regiones consideradas (Violante et al. 2014).

Rostami et al. (2000) afirmaron que existen diferencias en el comportamiento de las regiones norte y sur de Patagonia, ya que las predicciones de las fluctuaciones del nivel del mar y los modelos de deglaciación coinciden para la primera pero no para la segunda, como consecuencia de la alta relación tierras emergidas/sumergidas dada por el excepcional ancho de la plataforma en el sur, como así también por la cercanía de Antártida y la influencia de los mantos de hielo patagónicos, y por la ocurrencia de procesos tectónicos vinculados a las zonas de subducción y tectónica del no tan alejado margen chileno.

Sin embargo, es indudable que la velocidad de ascenso del nivel del mar ha tenido fluctuaciones, evidenciadas en relictos de paleolíneas de costas actualmente sumergidas que muestran la posición estacionaria que el mar ha tenido en determinados momentos. Posibles posiciones del nivel del mar en distintos momentos claves de la transgresión postglacial se presentan en la Figura 18 (Violante et al. 2014).

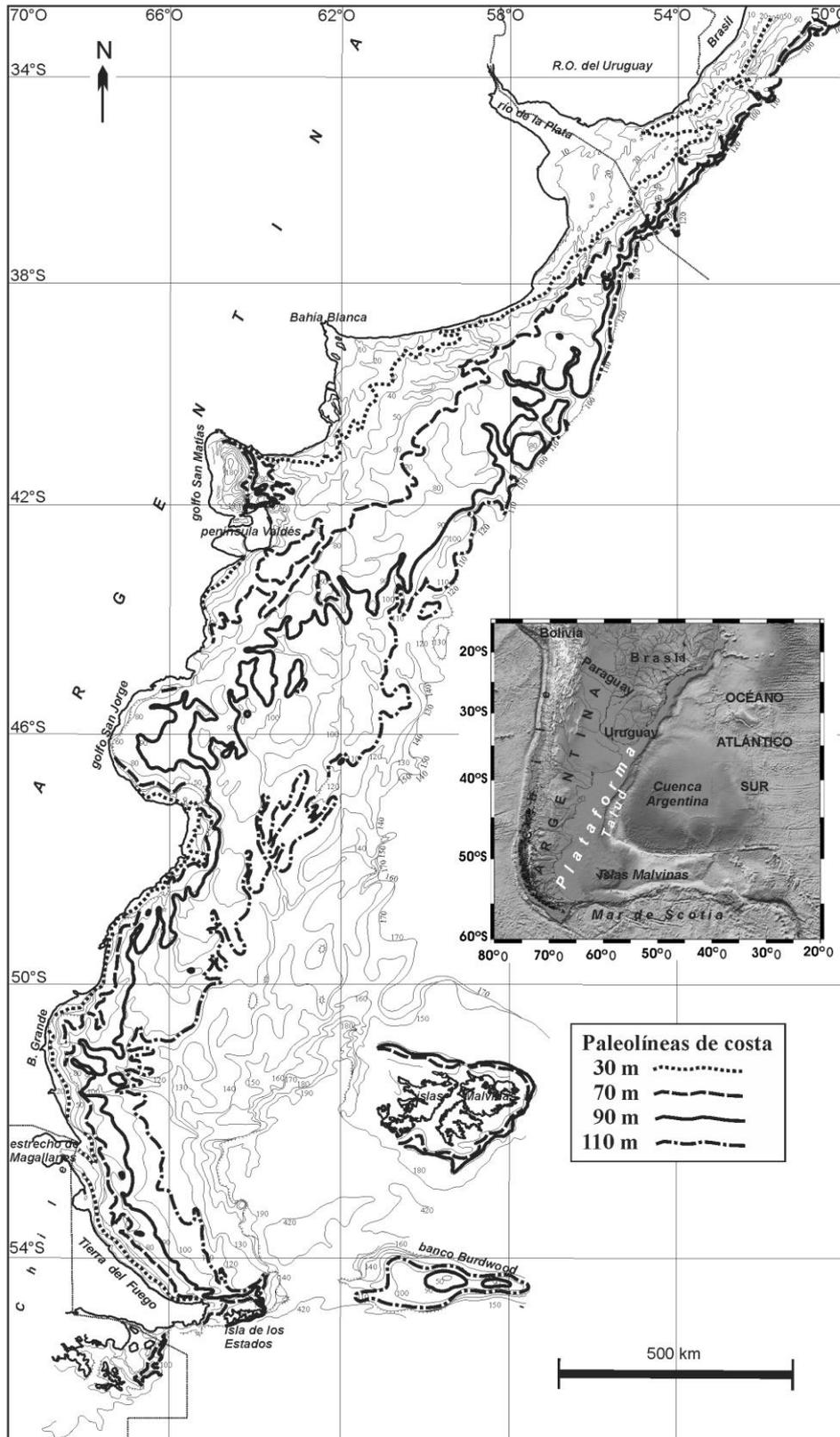


Figura 18. Mapa batimétrico de la plataforma, con indicación de paleolíneas de costas a diferentes profundidades. Se ilustran las de 30, 90 y 110 m según los detalles evidenciados en la plataforma bonaerense más la de 70 m que correspondería a la base de la terraza I, coincidente con el nivel del mar al momento de ocurrencia del período Younger Dryas. Fuente: Violante et al. 2014.

Procedencia de sedimentos

El análisis de la concentración de elementos mayoritarios en sedimentos superficiales del margen continental argentino documenta, desde los aspectos geoquímicos, el origen terrígeno de los mismos (Frenz et al., 2004; Mahiques et al., 2008; Chiessi et al., 2009; Govin et al., 2012).

La plataforma continental argentina recibe sedimentos terrígenos procedentes de dos áreas de aporte principales: la región andina y el escudo de Brasilia. Sin embargo, no deben descartarse aportes menores de las Sierras Pampeanas y otras regiones del centro de Argentina.

No obstante, la presencia de las dos asociaciones, el predominio de la primera es evidente en la mayor parte de la plataforma continental argentina, tal como queda documentado por la composición mineralógica a nivel regional (Potter, 1994; Marcolini, 2005), como también por análisis isotópicos (Mahiques et al., 2008; Noble et al., 2012) y de mineralogía de arcillas (Campos et al., 2008a).

La región andina fue afectada por intenso volcanismo Mesozoico y Cenozoico, cuyos productos de erosión fueron transportados hacia el este por acción fluvial y eólica, esta última también interviniendo en la movilidad de cenizas volcánicas y materiales piroclásticos. Todos estos materiales fueron depositados y retransportados en las regiones pampeana y patagónica a través de diversos ciclos sedimentarios multigenéticos hasta que finalmente alcanzaron las costas y el mar (Violante y Rovere 2005). La asociación mineralógica resultante fue definida como asociación volcánico-piroclástica (Teruggi 1954, Etchichuri y Remiro 1963, Gelos et al. 1988). El análisis petrográfico de fragmentos de rocas y rodados hallados en depósitos marinos del talud a más de 500 m de profundidad en las inmediaciones del cañón submarino Mar del Plata (38°S) reveló el predominio de materiales de procedencia bonaerense (Tandilia) y patagónica (Bozzano et al. 2011).

Por su parte, las regiones cratónicas de Uruguay y Brasil están constituidas por rocas ígneo-metamórficas del Precámbrico y Paleozoico inferior, así como por basaltos jurásicos, cuyos productos de erosión son transportados por los ríos Paraná y Uruguay hacia el Río de la Plata y de allí llevados hacia la plataforma (Etchichuri y Remiro 1963, Berkowsky 1986). Debe considerarse que por esta vía sólo llegan a la plataforma los excedentes de sedimentos que no quedan retenidos en el ámbito deltaico-estuárico del Río de la Plata. El límite sur de alcance de estos sedimentos en la plataforma fue establecido en 35°S (Etchichuri y Remiro 1963), aunque estudios posteriores señalan que llegarían más al sur (hasta 45°S) al menos en una de las terrazas descritas en la plataforma (Marcolini 2005, Marcolini y Bozzano 2007).

Dinámica sedimentaria

Dada la composición terrígena de los sedimentos que componen la plataforma, la dinámica sedimentaria debe ser considerada en forma integral abarcando tanto los procesos continentales que inciden en la costa como así también los litorales y marinos.

Los sedimentos son introducidos en el sistema dinámico litoral desde el continente adyacente de diferentes maneras, tanto por transporte fluvial y eólico como por erosión costera, para ser posteriormente transferidos hacia la plataforma.

No obstante, en el caso del transporte fluvial y eólico (este último incluyendo tanto el aporte de sedimentos por erosión eólica como también tefras y cenizas originadas en erupciones andinas) puede ocurrir un bypass que los lleve directamente hacia las zonas profundas sin estacionarse en el sistema litoral. Durante la transgresión postglacial estos procesos han ocurrido en cada etapa del ascenso eustático, con variantes en función de la velocidad de ascenso, factores climáticos, circulación oceánica, procesos litorales y cambios en los aportes sedimentarios. La transgresión postglacial actuó sobre un substrato Neógeno-Cuaternario poco consolidado provocando el progresivo barrido de su superficie por la acción erosiva de las olas y corrientes litorales con el consecuentemente rápido retroceso costero, manifestado a través de una alta tasa de erosión de la costa y transferencia de sedimentos hacia los fondos marinos adyacentes (Urien y Ewing 1974, Parker y Violante 1982, Violante y Parker 2000, 2004, Perillo et al. 2005, Parker et al. 2008). En plataforma, los depósitos resultantes sobre la superficie de erosión (*ravinement*, Swift 1976), son palimpsestos o relictos de acuerdo a cómo hayan sido o no afectados por las condiciones hidrodinámicas.

El aporte total de sedimentos terrígenos a la plataforma por acción directa de los agentes de transporte fue estimado en 70×10^6 ton/año (Pierce y Siegel 1979, Gaiero et al. 2003), de los cuales 39×10^6 ton/año (56%) corresponden a erosión costera, 29×10^6 ton/año (41%) a transporte eólico y 2×10^6 ton/año (3%) a actividad fluvial. Isla y Cortizo (2005) estimaron valores muy distintos ($243,8 \times 10^6$ ton/año) para los sedimentos erosionados de los acantilados patagónicos e introducidos al mar, aunque sin duda deben considerarse importantes diferencias entre regiones, dependientes de factores locales.

Las redes fluviales transportan hacia las zonas costeras volúmenes sedimentarios relativamente reducidos, ya que los ríos más pequeños tienen poca capacidad de transporte mientras que los más caudalosos generalmente desembocan en ambientes estuáricos que retienen buena parte de los detritos. La mayor capacidad fluvial durante épocas pasadas está evidenciada no solamente por el tamaño desproporcionado de los valles en el continente respecto a los caudales actuales, sino también por la gran cantidad de gravas de origen glacifluvial que tapizan la plataforma patagónica (Perillo y Kostadinoff 2005).

Las olas y mareas, especialmente bajo condiciones de tormenta, son capaces de removilizar grandes volúmenes de sedimentos (Perillo y Kostadinof 2005), como queda documentado por los campos de ondas de marea que ocupan algunos sitios de la plataforma donde las velocidades son mayores (Servicio de Hidrografía Naval 1961, Urien y Ewing 1974, So et al. 1974, Perillo y Kostadinoff 2005).

Con relación al transporte por corrientes litorales, la circulación neta es hacia el norte, a excepción de células locales de circulación opuesta influenciada tanto por la morfología de la línea de costa como por los aportes fluviales.

Teniendo en cuenta la dinámica sedimentaria imperante en la plataforma, Violante (2004) siguiendo los conceptos de Swift (1976) la consideró como de régimen sedimentario pasivo de carácter autóctono. Algunas de las estructuras sedimentarias superficiales, como los complejos de bancos arenosos formados por el retroceso costero (*shoal retreat massif*, Swift 1976) con desarrollo de bancos alineados presentes en la plataforma interior norbonaerense (Parker et al. 1978, 1982, Swift et al. 1978, Parker y Violante 1982), son típicas de esos regímenes de sedimentación.

Por otra parte, los mecanismos de transferencia de sedimentos desde el borde exterior de la plataforma hacia el talud superior y desde éste hacia los cañones submarinos, no están aun adecuadamente conocidos, principalmente si se considera que los cañones están en gran parte desconectados de la plataforma (Ewing y Lonardi 1971). Pierce y Siegel (1979) estimaron una transferencia de sedimentos hacia el talud de $17 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$. Al menos en el sector del talud bonaerense, el transporte sedimentario por procesos gravitacionales parece ser dominante (Hernández-Molina et al. 2009, Violante et al. 2010, Krastel et al. 2011).

La Figura 19 presenta el mapa morfosedimentario del margen continental pasivo volcánico en la zona de estudio. Las áreas CAN_100 – CAN_108 se ubican sobre el talud e inicios de la emersión continental, a continuación de la terraza Ewing, en la zona norte del sistema de cañones submarinos Bahía Blanca. Por su lado, el área CAN_114 se ubica sobre el talud medio en la zona sur del mismo sistema de cañones submarinos, inmediatamente al norte del gran sistema de cañones submarinos Ameghino.

Las referencias correspondientes al mapa se presentan en la Figura 20.

La terraza Ewing (*sensus* Hernández-Molina et al., 2009) es una plataforma pelágica localizada en el talud medio entre los 37°S y los 41°S. Se desarrolla entre los 900 m y 1440 m de profundidad con un ancho de 35 a 75 km y está limitada por dos escarpes acusados, talud superior y talud inferior.

Los cañones submarinos son otros rasgos significativos presentes en el talud, representan geformas erosivas que lo modelan y marcan en muchos casos el alcance más oriental de los depósitos de origen terrígeno que son llevados hacia las cuencas marinas. Han sido la vía principal del trasvase sedimentario hacia la llanura abisal, alcanzando su mayor desarrollo a profundidades de entre 2000 m y 4000 m.

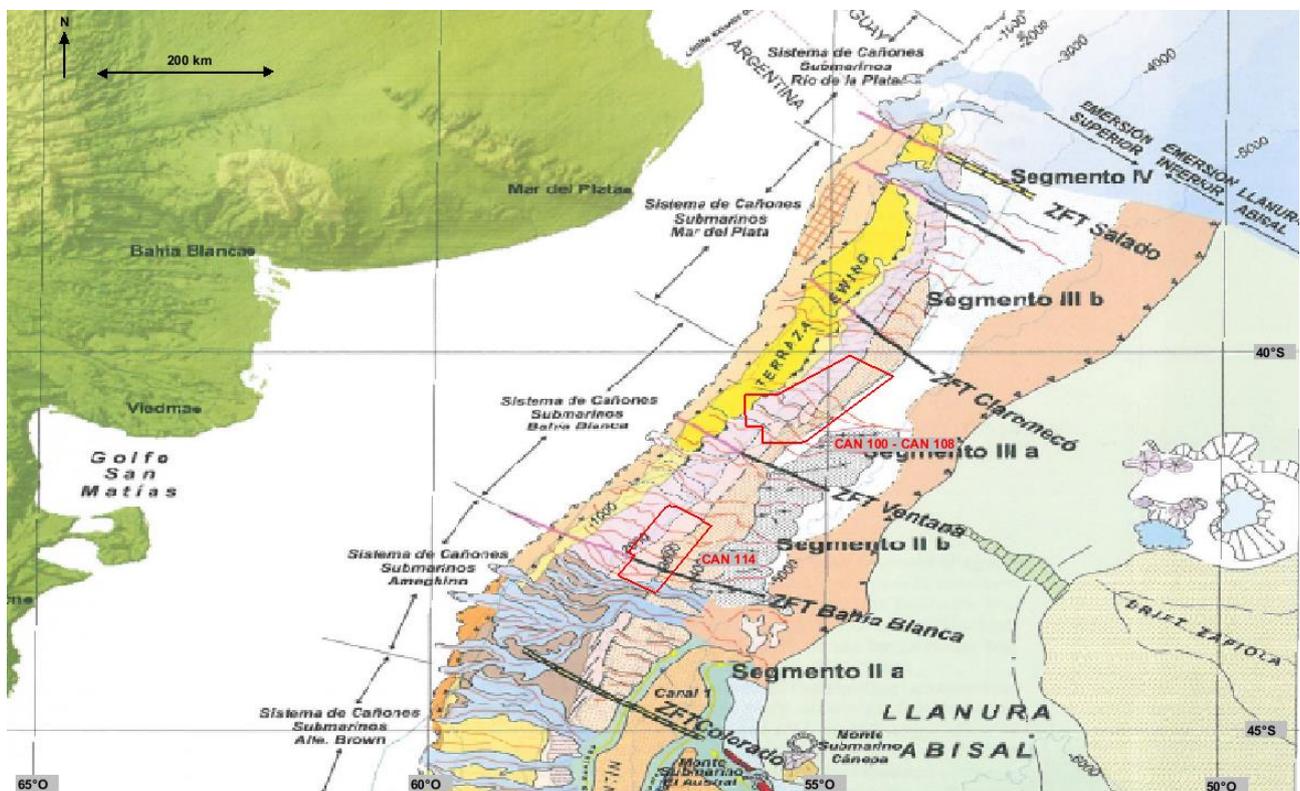


Figura 19. Mapa morfosedimentario del margen continental pasivo volcánico en la zona de estudio. En color rojo se indica el área operativa de las áreas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114. Modificado de COPLA (2017).

Referencias

- Zona de fractura de transferencia principal
- Zona de fractura de transferencia secundaria
- Alineaciones continentales

Plataforma

- Quiebre de la Plataforma: Cartografiado Inferido

Talud Superior

- Abrupto Cicatriz
- Suave Talud superior límite distal
- Terraza

Talud Medio

- Terraza Ewing
- Talud suave
- Terraza escarpada
- Terraza Perito Moreno

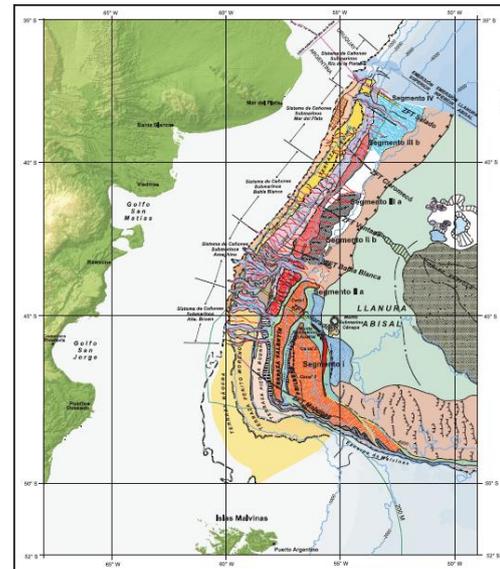
- Límite distal interno
- Límite distal externo
- Cañones submarinos mayores
- Eje del cañón
- Cañones submarinos pequeños y medianos

Talud Inferior

- Forma convexa
- Forma cóncava
- Talud distal empinado
- Drift adosado
- Talud medio e inferior irregular y erosivo
- Escarpe erosivo de terraza
- Gran campo de óndulas

Emersión Continental

- Zona de transición talud inferior - emersión superior
- Drifts mixtos (lóbulos sedimentarios)
- Cañones
- Depósitos turbidíticos
- Emersión superior
- Límite distal de la emersión



Terraza Piedra Buena

- Fondo marino proximal suave
- Fondo marino distal empinado
- Fosa contornítica
- Eje de fosa contornítica

Terraza Valentín Feilberg

- Canales contorníticos
- Ejes de canales contorníticos
- Drifts monticulares y laminares
- Cresta del Drift
- Fondo marino distal empinado
- Alforamiento de un gran drift monticular y elongado
- Cresta del drift
- Escarpe de Malvinas
- Límite exterior del escarpe
- Límite distal del escarpe

Llanura Abisal

- Llanura abisal
- Eje de máxima profundidad
- Drift suavemente monticular
- Gran campo de ondas de fango
- Drift Zapiola
- Eje del drift Zapiola
- Monte submarino
- Escarpe
- Estructuras de depresión sub-circular

Figura 20. Referencias correspondientes al mapa morfosedimentario presentado en la Figura 19. Modificado de COPLA (2017).

Sistema depositacional contornítico

Hasta mediados del siglo XX, el conocimiento que se tenía del margen continental argentino señalaba que los procesos sedimentarios dominantes en las regiones profundas del talud y la emersión eran los gravitacionales y pelágicos.

Se desconocía la influencia de las corrientes de fondo como significativos agentes modeladores del suelo marino, siendo Hernández-Molina et al. (2009) quienes describieron por primera vez el complejo sistema depositacional contornítico que se desarrolló desde los tiempos del Eoceno-Oligoceno a lo largo de 1600 km del margen continental pasivo volcánico argentino.

Dicho sistema constituye un proceso sedimentario asociado a corrientes profundas paralelas al margen capaces de construir cuerpos contorníticos (*drifts*) elongados en el sentido de circulación de aquellas. Se trata de una compleja dinámica sedimentaria determinada por la actividad de energéticas corrientes de fondo con capacidad para producir fuertes procesos de erosión y sedimentación sobre el fondo marino.

Los rasgos morfosedimentarios mayores que componen el sistema contornítico en el sector norte del margen pasivo (al norte de 43°S) son cuatro terrazas: La Plata (T1, a ~500–600 m de profundidad), Ewing (T2, a 1000-1500 m), T3 (restringida al interior del cañón Mar del Plata, en su flanco norte, a 2500 m) y Necochea (T4, a 3500 m). También han sido mencionadas en ese sector otras terrazas más profundas (Hernández-Molina et al., 2009; Violante et al., 2017).

MARGEN CONTINENTAL ARGENTINO						
Sector meridional		Sector central			Sector septentrional	
MASAS DE AGUA	TERRAZAS				TERRAZAS	MASAS DE AGUA
CM					T0	CB = TW+SACW
	Nágera	~ 500 m	?	~ 400 / 600 m	T1 = La Plata	Termoclina prof.
AAIW	Perito Moreno	~ 1000 m		~ 1200 / 1300 m	T2 = Ewing	AAIW
CDW	UCDW	~ 2500 m			T3	UCDW
	LCDW					NADW → CDW
AABW	V. Feilberg	~ 3500 / 3800 m	~ 3500 m		T4	LCDW
	sin nombre	~ 5000 / 5500 m	~ 5500 m		T5	AABW

Figura 21. Terrazas contorníticas, sus profundidades en diferentes sectores del margen, y su relación con las masas de agua. CM: Corriente de Malvinas. CB: Corriente de Brasil. TW: Agua Tropical. SACW: Agua Central del Atlántico Sur. AAIW: Agua Intermedia Antártica. CDW: Agua Circumpolar Profunda. UCDW: Agua Circumpolar Profunda Superior. LCDW: Agua Circumpolar Profunda Inferior. NADW: Agua Profunda del Atlántico Norte. AABW: Agua de Fondo Antártica. Fuente: Violante et al. (2017).

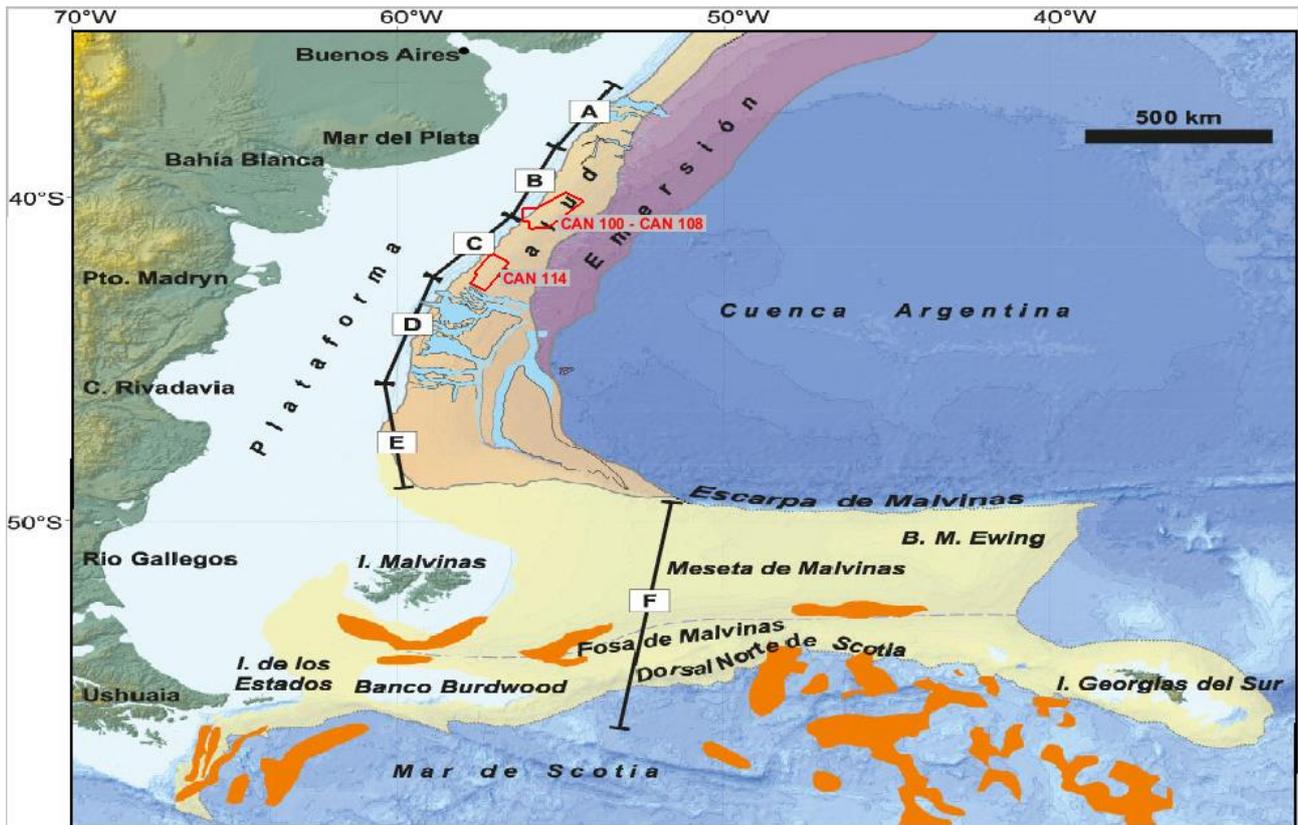
De acuerdo con los diferentes factores involucrados (geotectónicos, morfológicos, sedimentarios, oceanográficos, etc.) en las características que presentan las formas resultantes de los procesos dominantes en el margen continental argentino, que son los contorníticos y gravitacionales, Hernández-Molina et al. (2009) subdividieron el margen de norte a sur, en seis regiones, cada una con sus rasgos morfosedimentarios propios (Figura 22).

Las áreas operativas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114 corresponden, respectivamente, a las zonas denominada B y C del margen pasivo volcánico.

En la zona B (38-40°30'S) predominan los procesos contorníticos (Hernández-Molina et al., 2009; Violante et al., 2017) con influencia menor de cañones submarinos y procesos gravitacionales. Varios tipos de cuerpos contorníticos han sido descriptos en esta región, siendo dominantes los adosados, así como otros rasgos depositacionales, erosivos y mixtos. Las terrazas La Plata y Ewing manifiestan importante desarrollo y extensión lateral, con espesores de las secuencias contorníticas de hasta 1 km. Un sistema denso de cañones submarinos angostos que atraviesan las terrazas y pendientes del talud, aunque está subordinado a las contornitas, tiene suficiente capacidad para transportar sedimentos hacia la emersión, donde llegan a formar lóbulos turbidíticos y depósitos resultantes de transporte en masa, los cuales muestran una reorientación hacia el noreste influenciada por la acción de corrientes contorníticas profundas, originando cuerpos contorníticos mixtos separados (Hernández-Molina et al., 2009). En esta región, la extensión de la emersión se va reduciendo hacia el sur.

La zona C (40°30'-42°30'S) corresponde al ámbito que fuera definido como Sistema de Cañones Colorado-Negro (Lonardi y Ewing, 1971) o Bahía Blanca (Hernández-Molina et al., 2009). Este sistema de cañones está compuesto por al menos veinte cañones pequeños, angostos y en general de reducida expresión morfológica. Entre ellos se desarrollan cuerpos contorníticos tanto adosados como monticulares. El espesor del sistema contornítico en este sector alcanzaría a unos 1200 m. A juzgar por el alto significado de los procesos depositacionales en la base del talud, la reducida extensión lateral de la Terraza Ewing y la abundancia de deslizamientos y evidencias de transporte en masa en el talud medio, los procesos gravitacionales parecen tener aquí un rol relevante. Particularmente, el cañón Bahía Blanca es uno de los pocos ejemplos en el MCA de un cañón que entra profundamente en la emersión y llega aún a la planicie abisal con una posible influencia significativa en los procesos sedimentarios del borde noroccidental de la Cuenca Argentina (Violante et al., 2017).

Los cuerpos contorníticos están constituido por diferentes facies sedimentarias de texturas gravosas, arenosas, limosas y fangosas.



- Referencias
-  Plataforma
 -  Sistema Deposicional Contornítico del talud en el margen pasivo, y cañones submarinos asociados
 -  Depósitos contorníticos en los márgenes transcurrente y mixto
 -  Sector de margen comprendido entre los márgenes transcurrente y mixto
 -  Emersión
 -  Fondos marinos profundos
-  Sectorización del margen en función de la interrelación entre los procesos sedimentarios

Figura 22. Zonación del margen continental argentino en función de los principales procesos marinos profundos actuantes, y Sistemas Deposicionales Contorníticos. En color rojo se indica el área operativa de las áreas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114. Modificado de Violante et al. (2017).

3.1.5 Sedimentos

Los sedimentos correspondientes a los niveles superiores del subsuelo de la plataforma continental argentina están representados por secuencias que datan del Plioceno superior-Holoceno (Parker et al. 1999, 2008).

La unidad sedimentaria más reciente del subsuelo de la plataforma continental argentina corresponde al paquete sedimentario post-Último Máximo Glacial con una edad entre ~18 ka y el presente (Violante et al., 1992; Parker et al., 1999, 2008; Violante y Parker, 2000, 2004), definida como una secuencia depositacional identificada mediante relevamientos sísmicos de alta resolución efectuados en las áreas marinas del este bonaerense. La secuencia se extiende desde el borde exterior de plataforma (y aún sectores del talud) hasta las llanuras costeras, estando limitada en su base por la superficie transgresiva, mientras que su tope está representado por la superficie topográfica actual. Su espesor promedia unos 5 m a 10 m, siendo mayor en la plataforma bonaerense donde llega a 10-15 m y menor en la patagónica donde generalmente no excede los 5 m, teniendo aquí una distribución discontinua (Urien y Ewing, 1974; Parker et al., 1996, 1997; Urien et al., 2003). La configuración sísmica interna de la secuencia es en general de carácter caótico y no transparente, indicando alto contenido de arena, aunque en aquellos lugares donde incrementa su proporción de fangos, como en ambientes estuáricos, es transparente o libre de reflexiones internas.

La cobertura sedimentaria superficial de la plataforma está formada esencialmente por arenas, que cubren alrededor del 65% de su superficie. Siguen en proporción las conchillas y gravas, con una participación de aproximadamente un 25% (Urien y Ewing, 1973; Parker et al., 1997, 1999, 2008; Violante y Parker, 2000, 2004; Violante, 2004; COPLA, 2017).

Las texturas sedimentarias superficiales del lecho marino según el Atlas de sensibilidad ambiental de la costa y el mar argentino (2008) se presenta en la Figura 23, junto con la ubicación de testigos de fondo extraídos en la zona en la cual el mencionado Atlas no brinda información.

Sobre la plataforma, el Atlas muestra gran predominio de las texturas arenosas, mientras que sobre las áreas más profundas del margen, el talud y la emersión, son los fangos los materiales dominantes.

La información de los testigos fue obtenida a través de GeoMapApp, una aplicación de Lamont-Doherty Earth Observatory de la Universidad de Columbia que permite la búsqueda, visualización y análisis de sets de datos globales de las ramas de la geofísica, la geología, la oceanografía física, la climatología y otras.

La descripción del material encontrado en los testigos se presenta en la Tabla 1.

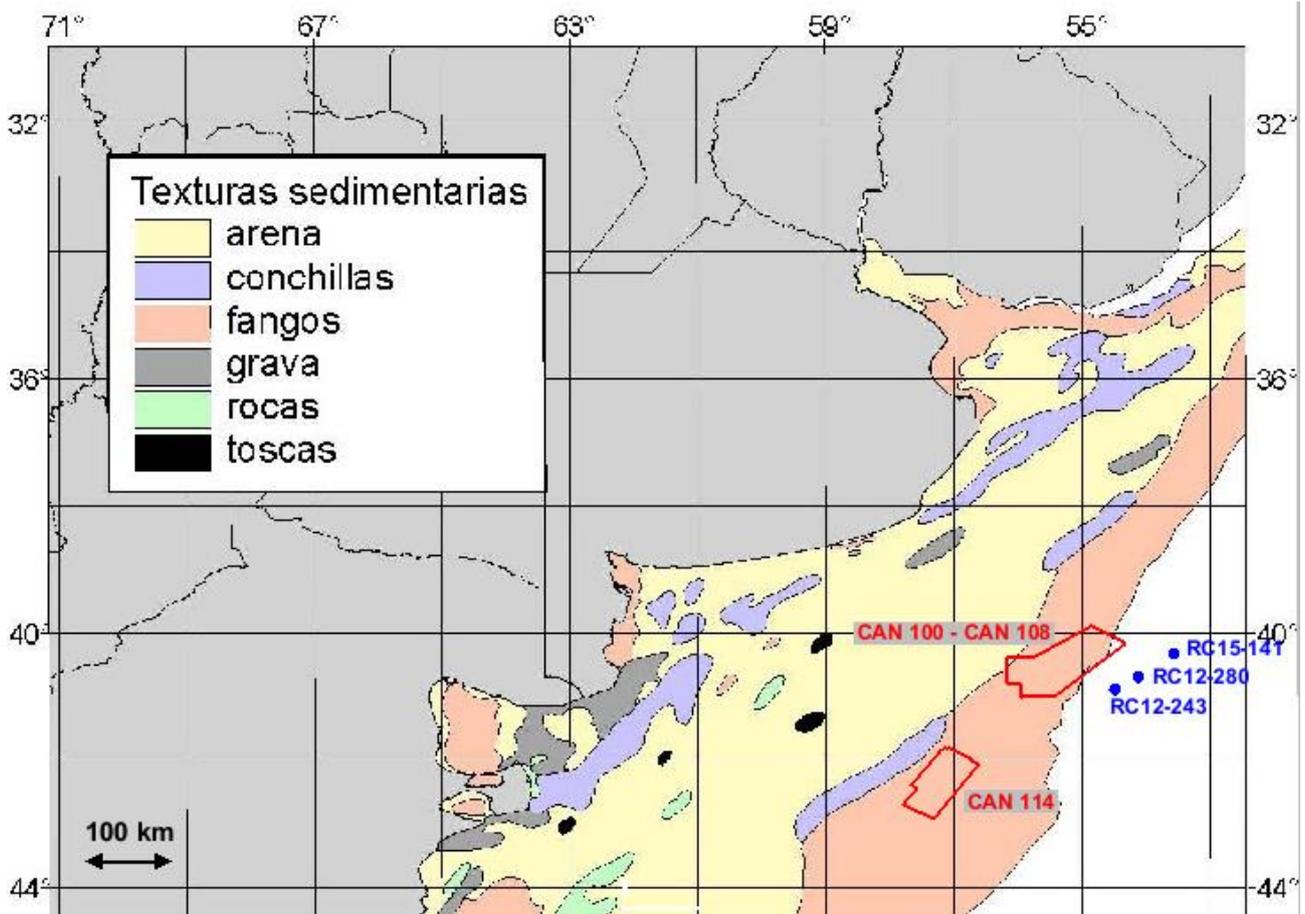


Figura 23. Cobertura sedimentaria superficial del lecho del margen continental argentino. En color rojo se indica el área operativa de las áreas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114 y en color azul la ubicación de testigos de fondo. Fuente: Atlas de sensibilidad ambiental de la costa y el mar argentino (2008) y GeoMapApp (www.geomapapp.org).

Tabla 1. Descripción del material encontrado en los testigos. Fuente: GeoMapApp (www.geomapapp.org).

<p>RC12-243 (Prof. del lecho 4700 m):</p> <p>0-127 cm: arcilla arenosa, con láminas de arena (94-95 cm, 107-108 cm y 115-116 cm)</p> <p>127-131 cm: arena</p> <p>131-567 cm: arcilla arenosa, con láminas de arena (147-148 cm, 173-177 cm, 180-182 cm, 183-187 cm, 426-429 cm y 467-469 cm)</p>
<p>RC12-280 (Prof. del lecho 4750 m):</p> <p>0-330 cm: arcilla arenosa</p> <p>330-332 cm: arena</p> <p>332-433 cm: arcilla arenosa</p>
<p>RC15-141 (Prof. del lecho 4900 m):</p> <p>0-2 cm: arcilla; fracción gruesa (<1%): principalmente cuarzo, con algunos fragmentos de rocas ígneas y minerales oscuros.</p> <p>2-18 cm: arcilla arenosa; fracción gruesa (aprox. 7%): principalmente cuarzo, con algunos fragmentos de rocas ígneas y minerales oscuros.</p> <p>18-462 cm: arcilla arenosa; fracción gruesa (aprox. 10%): principalmente cuarzo, con algunos fragmentos de rocas ígneas y minerales oscuros.</p> <p>462-468 cm: ceniza volcánica.</p> <p>468-626 cm: arcilla arenosa.</p> <p>626-630 cm: arenas no consolidadas; fracción gruesa (aprox. 95%): principalmente cuarzo, con algunos fragmentos de rocas ígneas y minerales oscuros.</p> <p>630-1090 cm: arcilla arenosa; fracción gruesa (7-25%): principalmente cuarzo, con algunos fragmentos de rocas ígneas y minerales oscuros.</p>

En las áreas operativas de las áreas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114, el espesor sedimentario es muy importante, llegando a superar los 2,5 km (Figura 24).

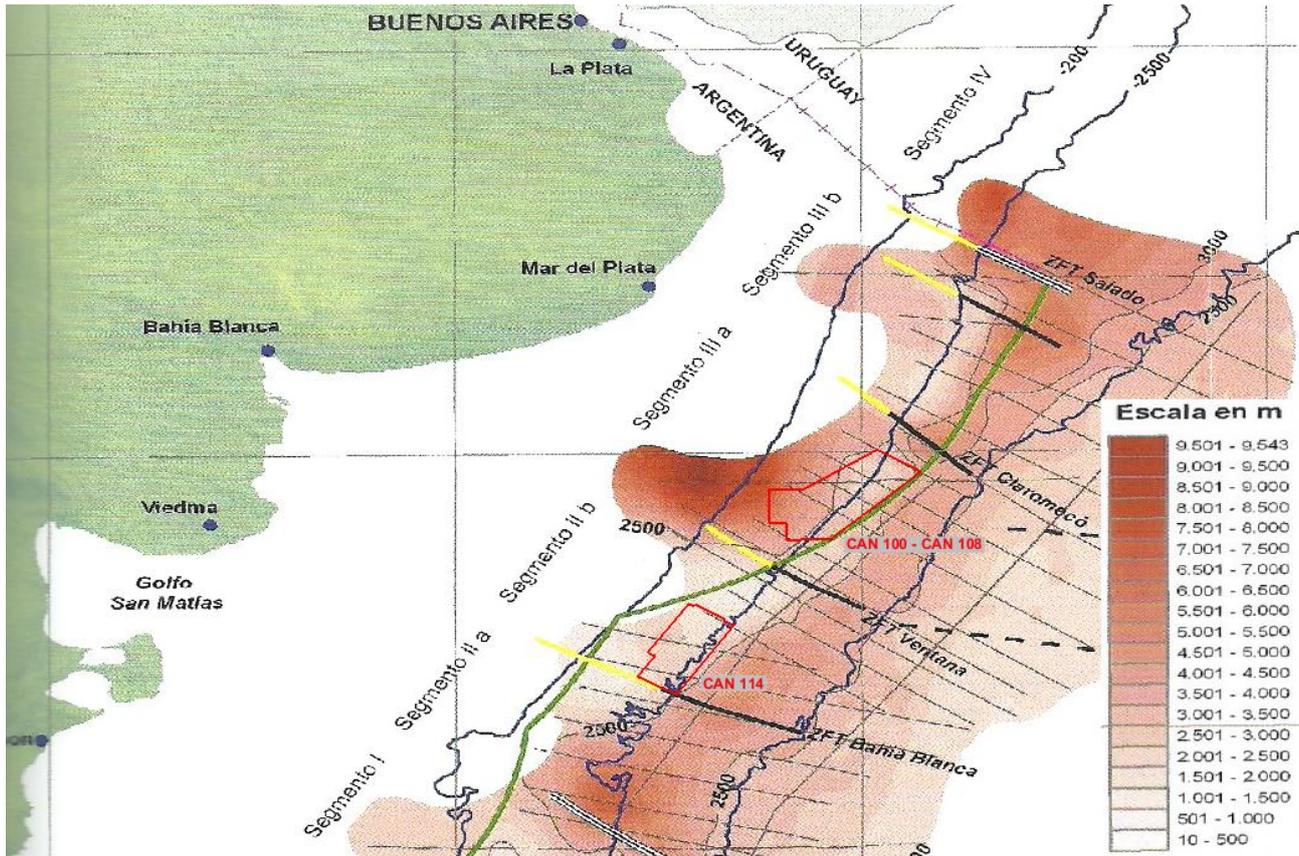


Figura 24. Mapa de espesor sedimentario del margen continental argentino. En color rojo se indican las áreas operativas de las áreas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114. Las líneas gruesas azul oscuro indican las isobatas de 200 m, 2500 m y 5000 m. Las líneas finas de color negro corresponden a las isopacas (escala en metros). Modificado de COPLA (2017).

3.1.6 Peligrosidad geológica

Distintos procesos naturales de origen geológico afectan al planeta Tierra, originados por actividad interna o externa. Al primer caso pertenecen los terremotos y el volcanismo, que son procesos formadores de montañas. Los procesos externos son activados por los agentes meteorológicos (agua, nieve, viento) o por las fuerzas de la gravedad y otros procesos erosivos, que modifican la superficie terrestre.

El concepto de peligrosidad geológica hace referencia únicamente al efecto del proceso, mediante una estimación cualitativa de la posibilidad o probabilidad de ocurrencia del mismo, independientemente de las consecuencias que éste pueda tener o de las pérdidas a que pueda dar.

Con relación al presente proyecto, la única temática a desarrollar es la sismicidad del área de estudio.

La costa argentina en el área del proyecto corresponde a una costa de margen pasivo, con una extensa plataforma continental, lo que supone cierta estabilidad tectónica (Codignotto et al. 1992).

El Instituto Nacional de Prevención Sísmica de la Argentina (INPRES) tiene a su cargo la instalación y el mantenimiento de la Red Nacional de Acelerógrafos. El acelerógrafo es un instrumento que permite obtener un gráfico que se denomina acelerograma, el cual muestra la variación de las aceleraciones en el lugar de su emplazamiento en función del tiempo.

A partir del análisis de los diferentes terremotos registrados en el país y en otros lugares del mundo con características sísmicas similares se determina el denominado sismo de diseño. En general, se adopta el movimiento más destructivo que puede ocurrir en una determinada zona, con una recurrencia de 500 años.

El peligro sísmico, que es la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado, depende del nivel de sismicidad de cada zona. Los Mapas de Zonificación Sísmica individualizan zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico.

En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103 se encuentran identificadas 5 zonas. Un valor que permite comparar la actividad sísmica en cada una de ellas es la máxima aceleración del terreno "as" para el sismo de diseño antes definido. Esta aceleración se expresa en unidades de "g" (aceleración de la gravedad).

La Figura 25 muestra el mencionado Mapa de Zonificación Sísmica. Las áreas operativas del proyecto se ubican offshore de la costa sur bonaerense y norte patagónica, zonas de peligrosidad sísmica con valor 0 (muy reducida).

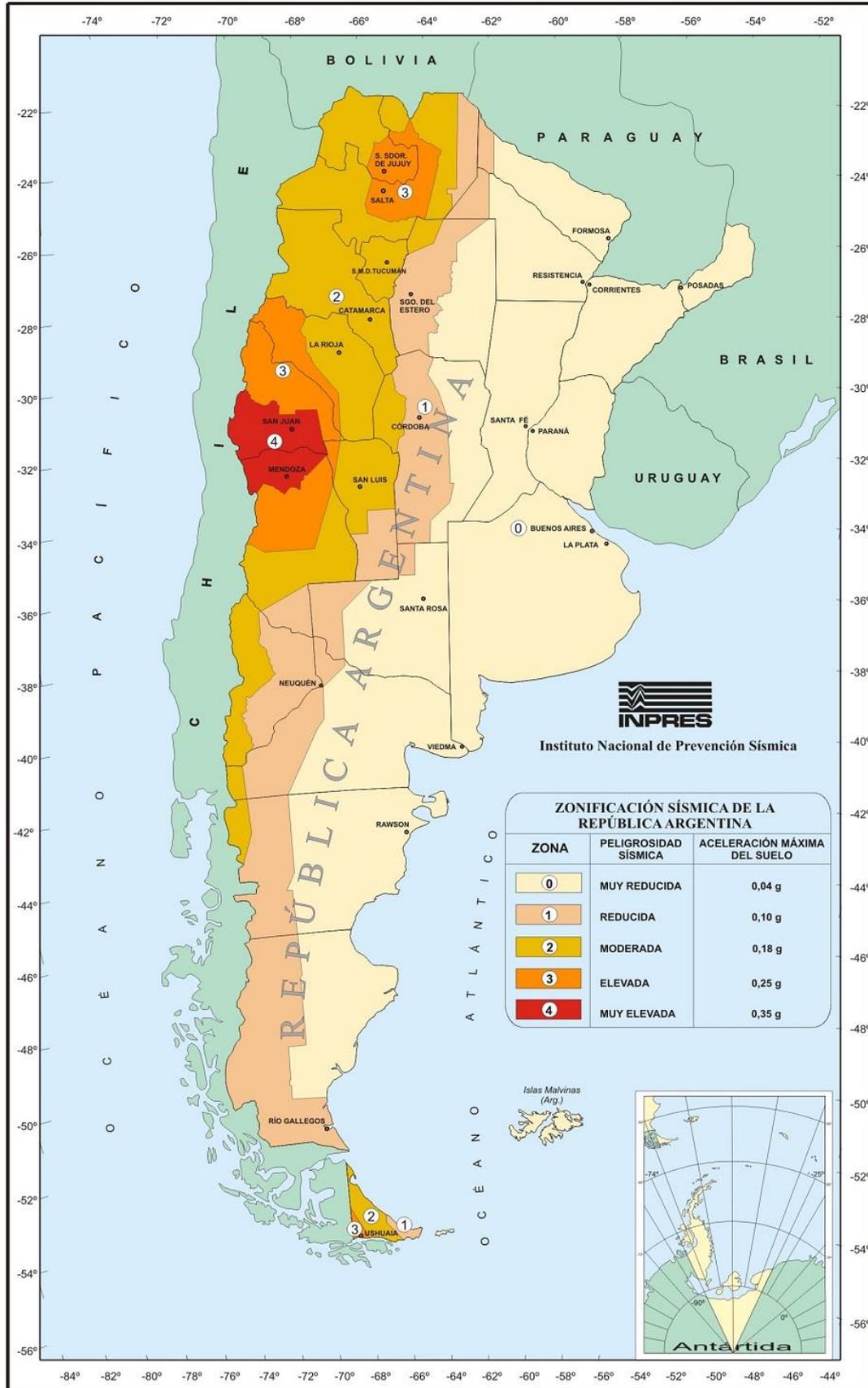


Figura 25. Mapa de Zonificación Sísmica del Instituto Nacional de Prevención Sísmica de la Argentina (INPRES).

3.2 OCEANOGRAFÍA

3.2.1 Masas de Agua y Circulación

La fuente principal de las masas de agua de la plataforma continental patagónica la constituye el agua subantártica, transportada desde el norte del pasaje de Drake por la corriente del Cabo de Hornos que fluye entre la costa atlántica y las Islas Malvinas, así como por la corriente de Malvinas que fluye a lo largo del borde de la plataforma (Figura 26 y Figura 27). Por otro lado, existen pequeñas descargas continentales que aportan agua dulce y una fuente de agua de baja salinidad dada por el flujo que ingresa a través del estrecho de Magallanes. Esta última es consecuencia de las altas precipitaciones que se producen en el océano Pacífico cerca de la costa de Tierra del Fuego, así como del derretimiento del hielo continental que drena hacia el estrecho por importantes cañadones (Bianchi et al., 2005).

Como consecuencia de los aportes mencionados, en la plataforma continental argentina se observan las siguientes masas de agua (Bianchi et al., 2005): Agua Costera de baja salinidad (<33,4 UPS), Agua de Plataforma o de plataforma media (entre 33,4 UPS y 33,8 UPS), Agua de Malvinas (>33,8 UPS) y Agua costera de alta salinidad en la zona cercana a los golfos San Matías y Nuevo (>34,0 UPS), donde se produce el desvío hacia mar adentro de la intrusión o pluma de aguas de baja salinidad derivada de la descarga a través del estrecho de Magallanes (Figura 28).

Cabe destacar que las isohalinas de 33,8 UPS y 33,4 UPS, en la Figura 28, marcan los bordes de dos frentes oceánicos (donde las propiedades del agua cambian abruptamente): el frente de talud, entre las aguas de Malvinas y las aguas de la plataforma media, y el frente de marea que se desarrolla durante la estación estival entre las aguas costeras cuasi homogéneas en la vertical y las aguas estratificadas de la plataforma media (Bianchi et al., 2005).

La pluma de Magallanes, derivada de la descarga de aguas poco salinas a través del estrecho del mismo nombre a una latitud de 52,5°S, constituye un rasgo distintivo de la plataforma. Este flujo tiene una extensión muy importante, alcanzando los 42°S. Hay mucha incertidumbre en cuanto a su caudal, pero lo que sí es seguro es que tiene una influencia enorme en el área (Piola et al., 2018).

La corriente de Malvinas tiene su origen en la desviación alrededor de la plataforma patagónica de la rama norte de la Corriente Circumpolar Antártica, la cual fluye hacia el este transportando aguas subantárticas frías, poco salinas (34,0 PSU) (Guihou et al, 2020; Piola and Gordon, 1989) y ricas en nutrientes (Acha et al., 2004) desde el pasaje de Drake a lo largo de la porción superior del talud de la plataforma continental argentina.

Luego de atravesar el pasaje de Drake la corriente de Malvinas rodea el somero banco Burdwood (o Namuncurá) y las Islas Malvinas, contorneando la topografía dibujada por el borde de la plataforma continental (Campagna et al. 2006).

Otra fuente de masas de agua, muy importante para la caracterización oceanográfica regional en el ámbito del Atlántico Sudoccidental, es el agua transportada por la corriente de Brasil. Esta corriente fluye hacia el sur a lo largo del margen continental de América del Sur (constituye el límite oeste del llamado giro subtropical del Atlántico sur) transportando aguas de origen subtropical, cálidas y salinas.

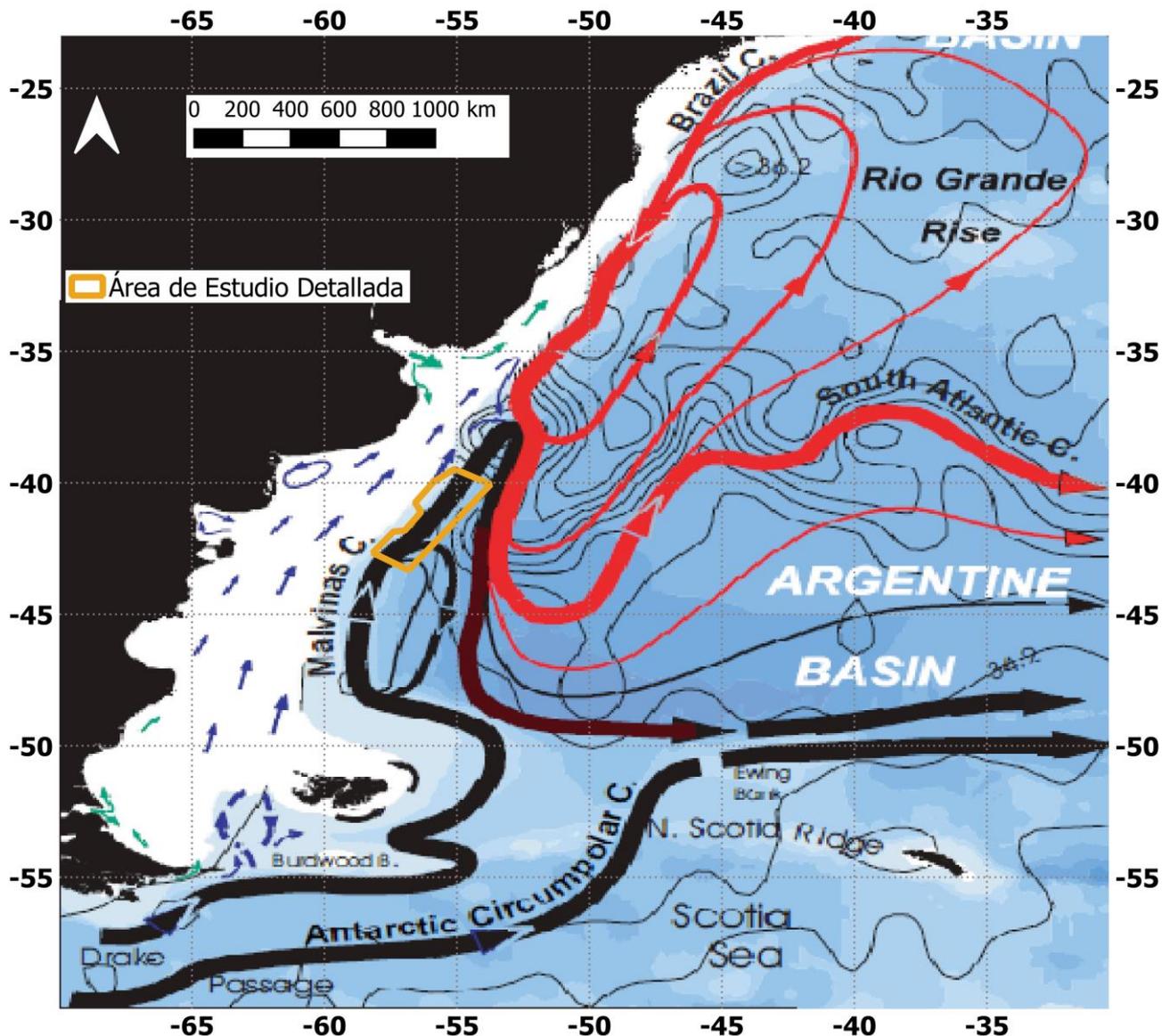
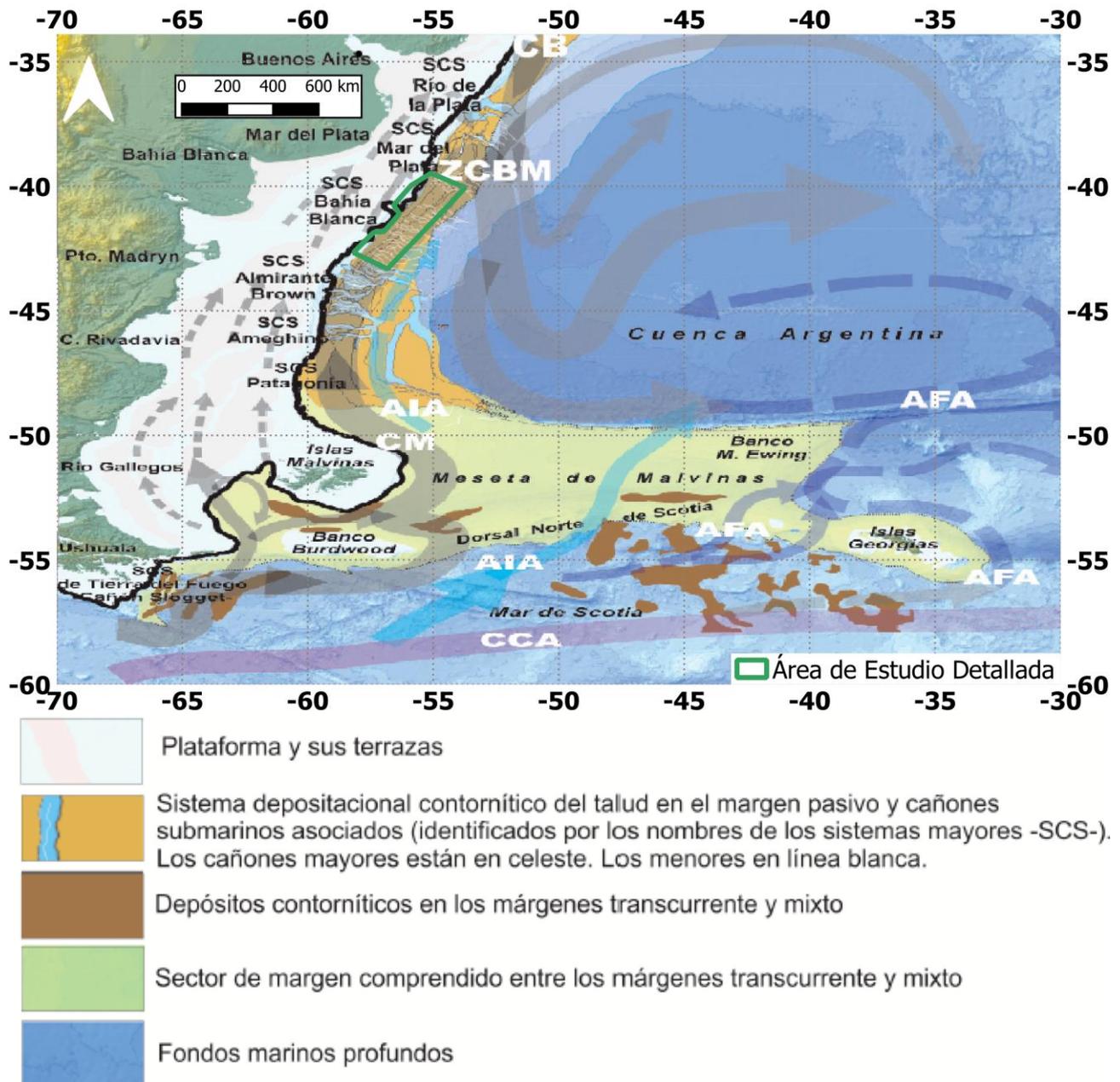


Figura 26. Esquema de la circulación superior de las principales corrientes del Atlántico Sudoccidental. Las líneas negras corresponden al flujo de las aguas antárticas y subantárticas, asociadas con la Corriente Circumpolar Antártica y la corriente de Malvinas respectivamente. Las líneas rojas representan el flujo de las aguas subtropicales transportadas por la corriente de Brasil. Sobre la plataforma continental patagónica, las flechas azules y verdes representan las corrientes medias en superficie. Las isoclinas finas de color negro muestran el campo de salinidad a 200 m de profundidad, usado para inferir parte del esquema de la circulación. En la confluencia Brasil-Malvinas se desarrolla un fuerte frente de salinidad que se extiende con un patrón meandroso hacia el interior del océano formando la corriente del Atlántico Sur. Fuente: Piola et al. (2017).



CORRIENTES MARINAS:

Flechas grises punteadas en la plataforma: corrientes superficiales de plataforma asociadas a los niveles superiores de la Corriente de Malvinas.

CM: Corriente de Malvinas (flechas grises mas gruesas en el talud)

CB: Corriente de Brasil

ZCBM: Zona de Confluencia Brasil-Malvinas

AIA: Agua Intermedia Antártica (flechas celestes)

AFA: Agua de Fondo Antártica (flechas azules)

Figura 27. Rasgos morfo-sedimentarios y corrientes características del Margen Continental Argentino. Fuente: Violante, et al. 2017.

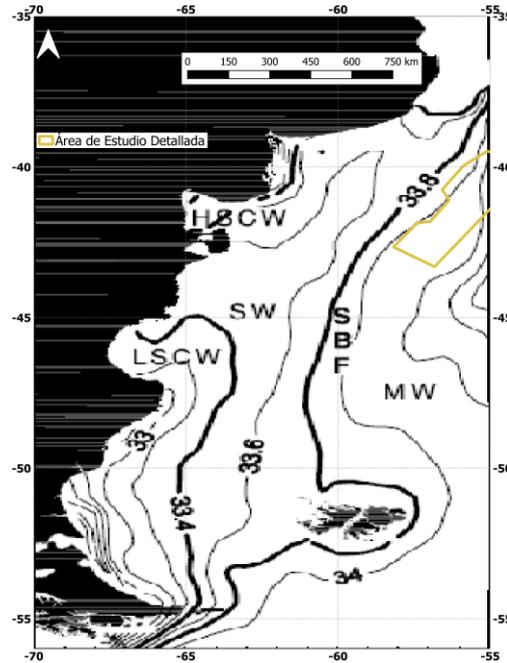


Figura 28. Distribución horizontal de la salinidad climatológica superficial de la plataforma continental argentina. Se resaltan las isohalinas que separan las distintas masas de agua (33,4 UPS y 33,8 UPS). Las abreviaturas corresponden a: agua costera de baja salinidad (*Low Salinity Coastal Water* -LSCW-), agua costera de alta salinidad (*High Salinity Coastal Water* -HSCW-), agua de plataforma (*Shelf Water* -SW-), agua de Malvinas (*Malvinas Water* -MW-) y frente de talud (*Shelf Break Front* -SBF-). Fuente: Bianchi et al., 2005.

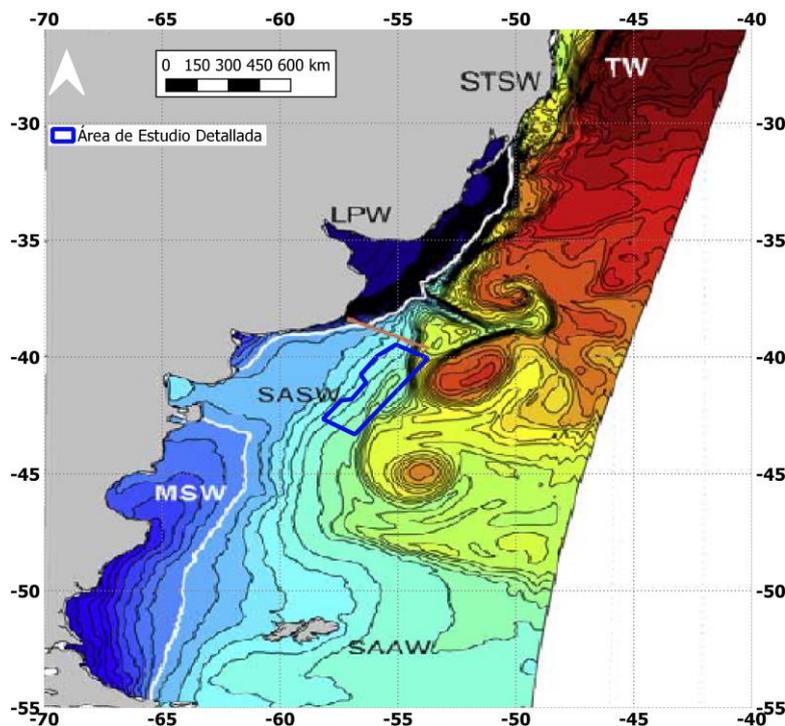


Figura 29. Distribución de salinidad superficial, instantánea obtenida del modelo POM (Palma et al. 2008).

Las principales masas de agua que se muestran son: Agua del Estrecho de Magallanes (MSW), Agua de la plataforma subantártica (SASW), Agua de la plataforma subtropical (STSW), Agua del río de La Plata (LPW), Agua subantártica (SAAW) y Agua tropical (TW).

La línea blanca indica el contorno de 33,5 psu. Nótese el desprendimiento de remolinos anticiclónicos de alta salinidad de la corriente de Brasil. Fuente: Palma et al. 2008.

La capa superior, de la masa de agua transportada por la corriente de Brasil, se denomina Agua Tropical (Tropical Waters, TW), y se caracteriza por su elevada temperatura potencial ($\theta > 20^{\circ}\text{C}$) y elevada salinidad ($S > 36$ PSU). La temperatura se debe al calor aportado desde la atmósfera en latitudes bajas, mientras que las salinidades altas responden a la pérdida de aguas de menor salinidad que ocurre en latitudes medias. En esta capa superior se observa, además, la presencia de capas relativamente delgadas de baja salinidad, que probablemente respondan a la mezcla entre TW y aguas de plataforma y ríos. Por debajo de la capa TW se encuentra el Agua Central del Atlántico Sur (SACW), que se caracteriza por su fuerte termoclina y haloclina (observar la relación θ -S casi lineal en el rango de temperatura $20 - 10^{\circ}\text{C}$, Figura 31). La masa de agua SACW tiene un patrón θ -S muy estable que presenta solo variaciones menores, en el límite sur de la corriente de Brasil, inducidas por la interacción aire-mar durante el invierno (Piola et al., 2017).

El encuentro de las corrientes de Brasil y de Malvinas se produce cerca de los 38° de latitud sur (desplazándose hacia el norte o hacia el sur según la estación del año) en el ambiente de aguas profundas del talud y forman la zona de confluencia Brasil/Malvinas (Frente Subtropical), una de las regiones de mayor concentración de energía de todos los océanos del mundo. En la misma coexisten y se mezclan aguas subtropicales y subantárticas que determinan importantes gradientes físicos-químicos y favorecen la presencia de altas concentraciones de nutrientes con importantes consecuencias biológicas para todo el ecosistema.

Después de encontrarse con la corriente de Malvinas, la corriente de Brasil se bifurca y una de sus ramas (la más externa) forma la corriente del Atlántico Sur (Campagna et al. 2006), mientras que el flujo principal de la corriente de Malvinas describe un brusco giro y forma el flujo de retorno de Malvinas que se dirige al sudeste. Este flujo de retorno genera la surgencia de aguas profundas que enriquecen el contenido de los nutrientes de las aguas superficiales (Campagna et al. 2006).

Es necesario resaltar que, si bien la circulación en la plataforma continental depende de la propagación de la onda de marea, la tensión del viento, las descargas de agua dulce y las corrientes de contorno (corriente de Malvinas y de Brasil), la contribución relativa de cada uno de estos forzantes al patrón de circulación varía entre las distintas regiones que conforman dicha plataforma.

En la plataforma continental Patagónica, la circulación es dominada por fuertes mareas (Glorioso y Flather 1997, Palma et al. 2004a), importantes descargas de agua dulce (Piola et al. 2005) y vientos fuertes y persistentes (Palma et al. 2004b, Piola y Matano 2001). Mientras que en la zona de interés del presente estudio (área de Estudio Detallada) las amplitudes de marea son relativamente pequeñas (Palma et al., 2004a), y el patrón de vientos se caracteriza por intensidades débiles y grandes variaciones estacionales (Palma et al., 2004b).

La esquematización de la circulación del Atlántico Sudoccidental se presenta en la Figura 27 y Figura 28. En la Figura 29, se representan las principales masas de agua del mencionado sector oceánico, junto a la distribución superficial de salinidad, correspondiente a un instante de los resultados obtenidos por Palma et al. (2008) con el modelo POM (Princeton Ocean Model).

La Confluencia Brasil Malvinas genera uno de los campos de remolinos (*eddies*) más espectaculares del océano global (Piola et al., 2001). En estos remolinos la anomalía de temperatura y salinidad superficial puede presentar valores de hasta 10°C y 2 UPS y, por lo tanto, constituyen un importante mecanismo de transferencia de sal y calor. La variabilidad de la zona de confluencia se ilustra en la Figura 29 con la presencia de una intrusión *eddy* ubicada alrededor de los 45°S , 54°O y, más al norte, un segundo *eddy* próximo a desprenderse.

Puntualmente, cabe destacar que como se observa en la Figura 29, el área de Estudio Detallada se ubica en la zona de influencia de la corriente de Malvinas y de la convergencia de ésta con la corriente de Brasil (Frente Subtropical). En consecuencia, tanto la temperatura como la salinidad del agua pueden presentar una elevada variabilidad espaciotemporal. Los meandros y remolinos (*eddies*) de gran escala que se desprenden de las dos corrientes generan intrusionas de una masa de agua cálida (corriente de Brasil) en una masa de agua fría (corriente de Malvinas) y viceversa. De esta manera, el área de Estudio Detallada, además de estar caracterizada por la mezcla de estas dos corrientes marinas, puede ser bañada tanto por las aguas frías de Malvinas como por las cálidas de Brasil. En consecuencia, en cualquier época del año el buque de exploración sísmica podría estar desplazándose ya sea en la zona de mezcla o en aguas de Malvinas o de Brasil.

A continuación, se presentan los perfiles verticales (temperatura y salinidad) y los diagramas T-S característicos de las masas de agua de las corrientes de Brasil (Figura 30) y de Malvinas (Figura 31). Por su parte, en la Figura 32 se caracterizan las distintas masas de agua presentes en el área de Estudio Detallada mediante diagramas T-S elaborados en base a los datos descargados de World Ocean Database (ver Figura 31 para la identificación de la zona de confluencia y de las corrientes de Malvinas y de Brasil). Se debe destacar que la comparación de ambas figuras (Figura 31 y Figura 32) permite establecer la presencia, en la zona de interés, de masas de agua de las corrientes de Brasil, de Malvinas y de la confluencia de ambas.

En la Figura 33 se ilustra la distribución vertical de temperatura y salinidad en secciones transversales ubicadas en las latitudes 38,25°S, 39,75°S y 41,75°S. En estos perfiles se representan las condiciones medias en los extremos del ciclo estacional (cálido y frío) y fueron elaborados en base a las observaciones realizadas durante el período 1911-2010 y recopiladas en la Base Regional de Datos Oceanográficos (BaRDO) del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP (Baldoni, et al. 2015).

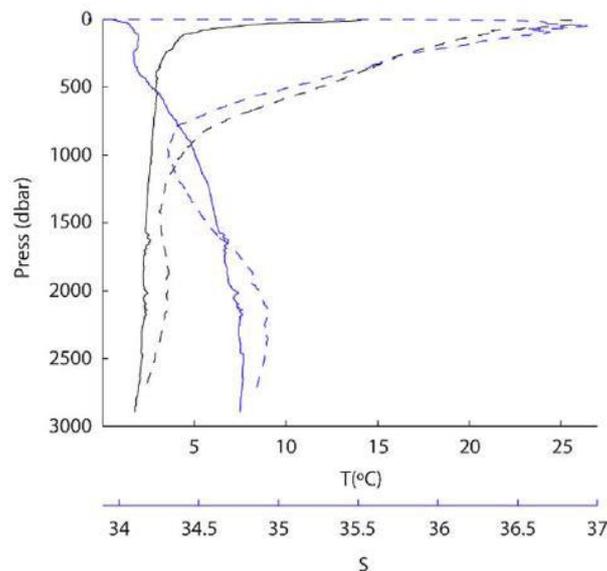


Figura 30. Perfiles verticales de temperatura y salinidad característicos de la corriente de Malvinas (línea continua) y de la corriente de Brasil (línea punteada). Fuente: Orúe-Echevarría et al. (2019).

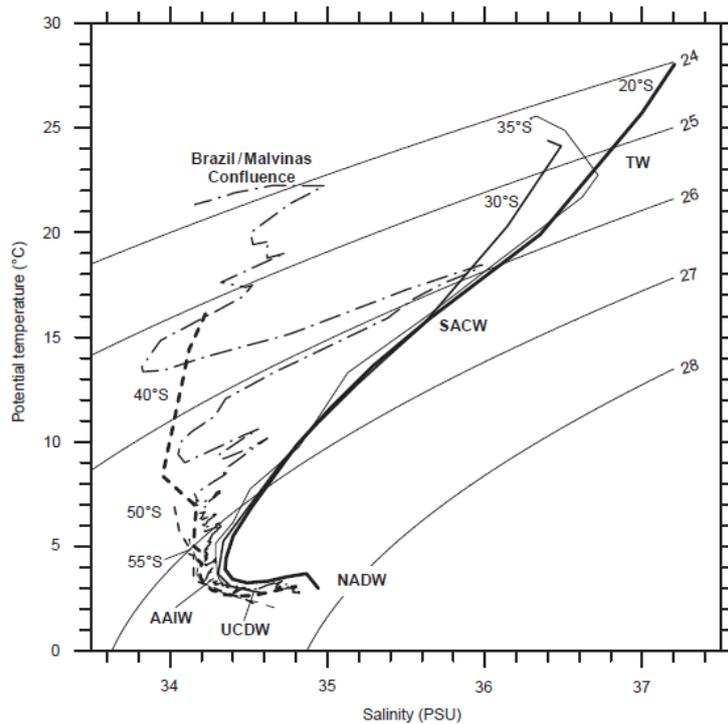


Figura 31. Diagrama T-S de estaciones oceanográficas realizadas a lo largo de la corriente de Brasil (desde 20°S en la cuenca de Brasil hasta 35°S, líneas continuas) y a lo largo de la corriente de Malvinas (desde 55°S en el norte del Pasaje de Drake hasta 40°S, líneas de rayas). Estas estaciones están localizadas entre las isobatas de 1000 m y 2000 m cerca de los núcleos de estas corrientes de contorno oeste. También se incluye una estación de la Confluencia Brasil / Malvinas luego de la separación del borde oeste (línea de rayas y puntos). Se incluyen las isolíneas de anomalía de densidad (σ_t).

TW: Tropical Water; SACW: South Atlantic Central Water; NADW: North Atlantic Deep Water; AAIW: Antarctic Intermediate Water; UCDW: Upper Circumpolar Deep Water. Fuente: Piola et al. (2017).

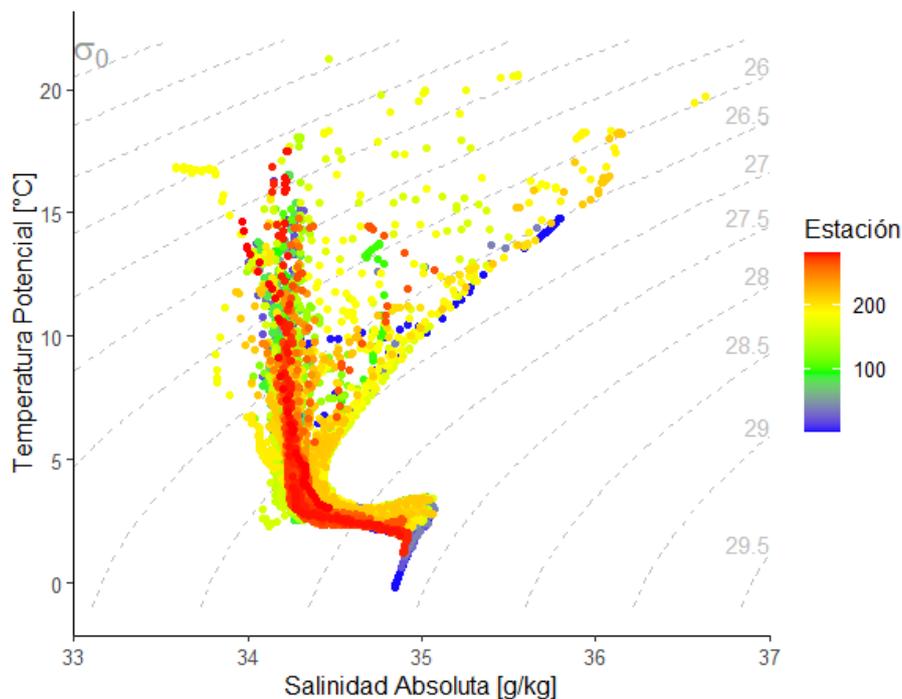
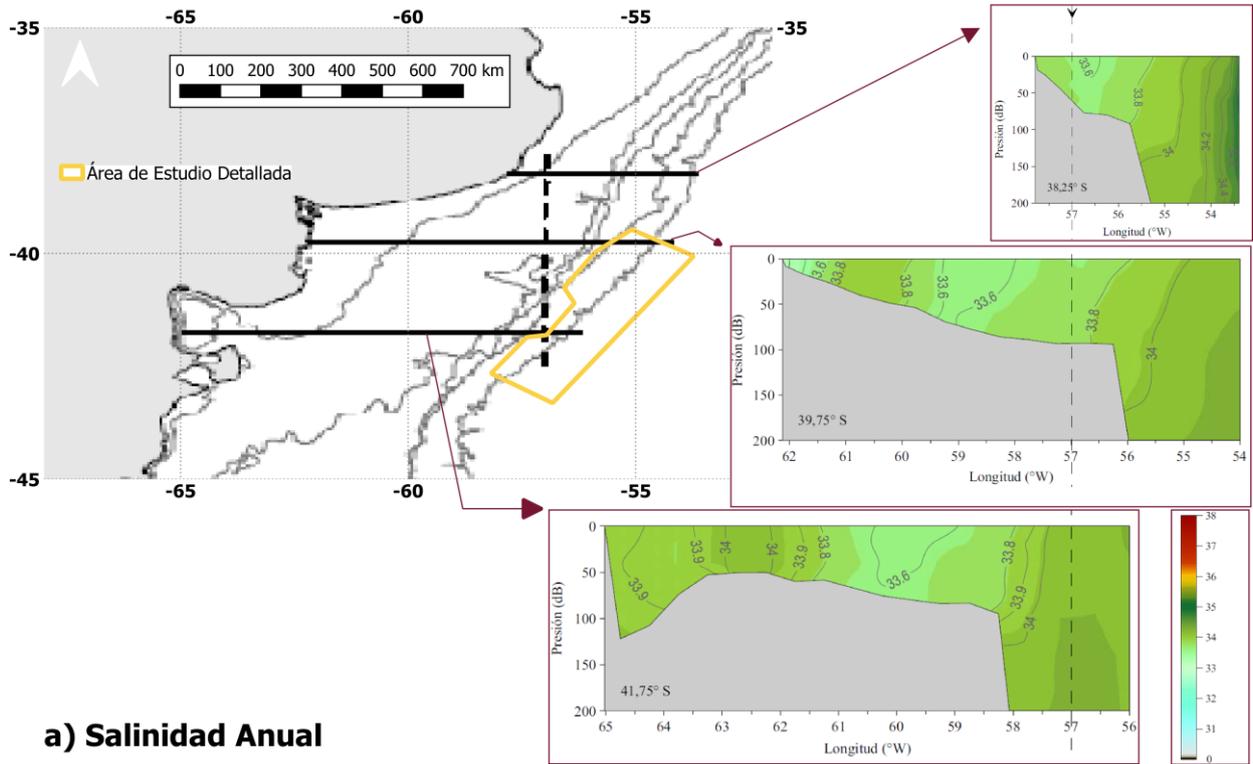


Figura 32. Diagrama T-S de todos los perfiles de temperatura y salinidad descargados de la base de datos mundial World Ocean Database 09 (<http://www.nodc.noaa.gov>) de la NOAA, registrados en el área de Estudio Detallada.



a) Salinidad Anual

b) Temperatura Período Frío

c) Temperatura Período Cálido

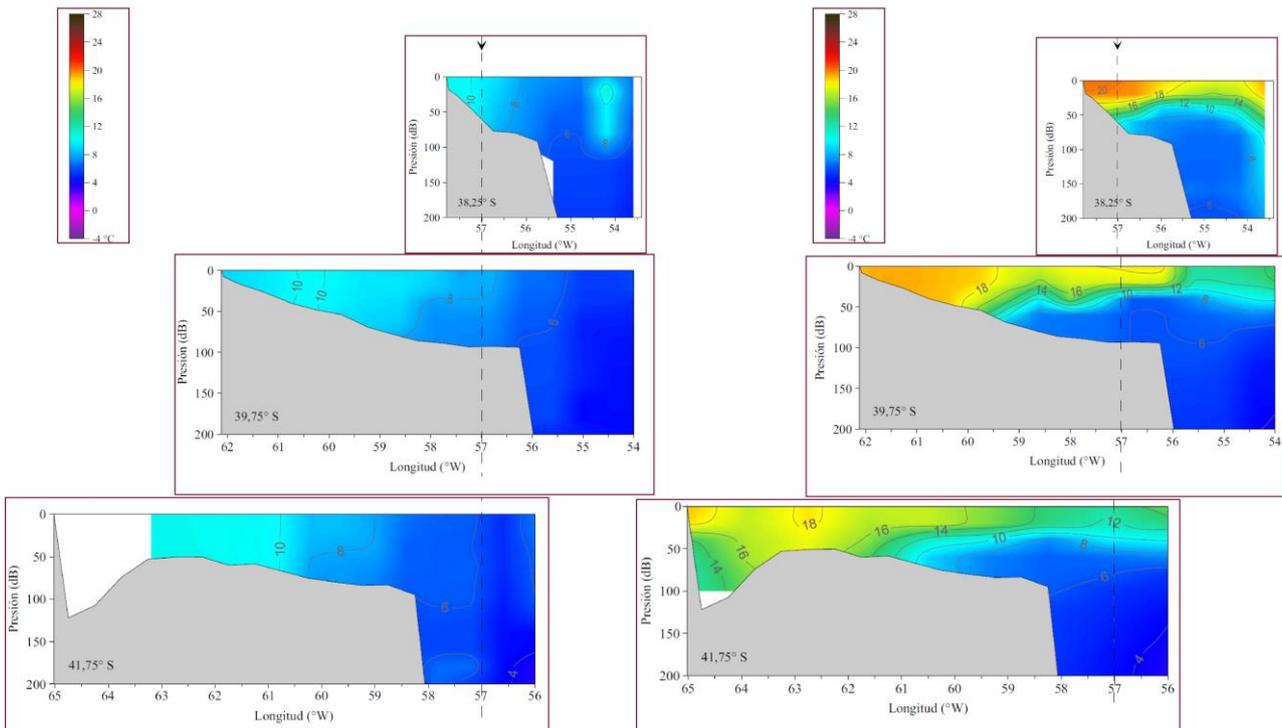


Figura 33. Secciones verticales de temperatura y salinidad, en las latitudes 38,25 °S, 39,75 °S y 41,75 °S. a) Distribución anual de salinidad, b) Distribución Temperatura durante el período frío, c) Distribución Temperatura durante el período cálido. Fuente: Baldoni et al. 2015.

3.2.2 Corrientes

Según un estudio llevado a cabo por Palma et al. (2008) la circulación promedio en profundidad en la plataforma consiste en un flujo de dirección norte con velocidades medias de aproximadamente 3,5 cm/s y picos de más de 7 cm/s. La circulación se intensifica en la zona exterior de la plataforma, donde es influenciada por la corriente de Malvinas. Al sur de los 49°S existe un jet bien definido en el sector interno de la plataforma.

La estructura vertical de la circulación sigue la solución de Ekman, la cual explica el efecto del viento manejando las corrientes en profundidad, tal como ocurre en el caso de estudio. La misma plantea que cuando un viento constante sopla sobre un mar ideal plano, homogéneo e ilimitado se producirá un movimiento de las aguas más superficiales en una dirección desviada 45° (hacia la izquierda en el hemisferio sur) respecto a la del viento. Este movimiento se va transmitiendo hacia las sucesivas capas más profundas con una atenuación de tipo exponencial debida al rozamiento y desviándose continuamente en sentido anticiclónico (espiral de Ekman, Figura 34).

Esto significa máximas velocidades en superficie y diferentes velocidades para cada profundidad, con el vector de dirección rotando en sentido contra reloj. Este patrón se puede observar en la Figura 35, en la cual se observa la estructura vertical de la circulación en la plataforma patagónica, la cual es equivalente a un flujo de dos capas donde la superior se dirige directamente al noreste y la inferior en la dirección contraria Palma et al. (2008).

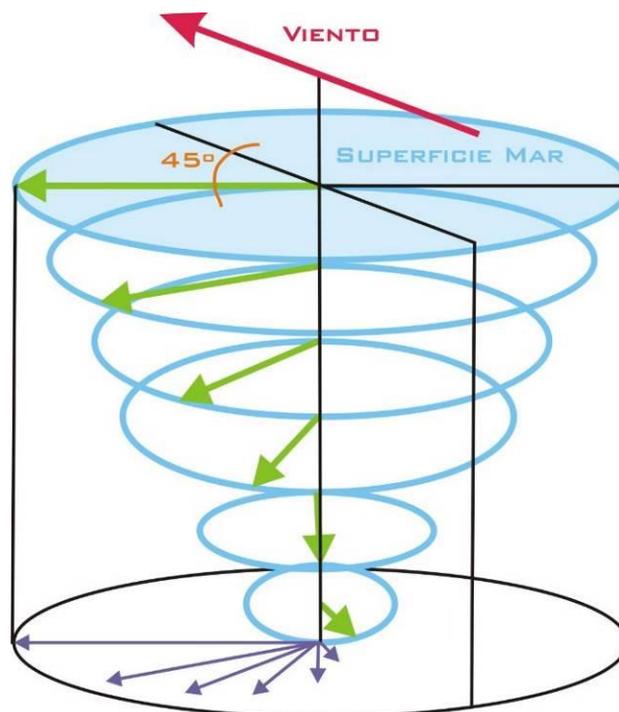


Figura 34. Espiral de Ekman.

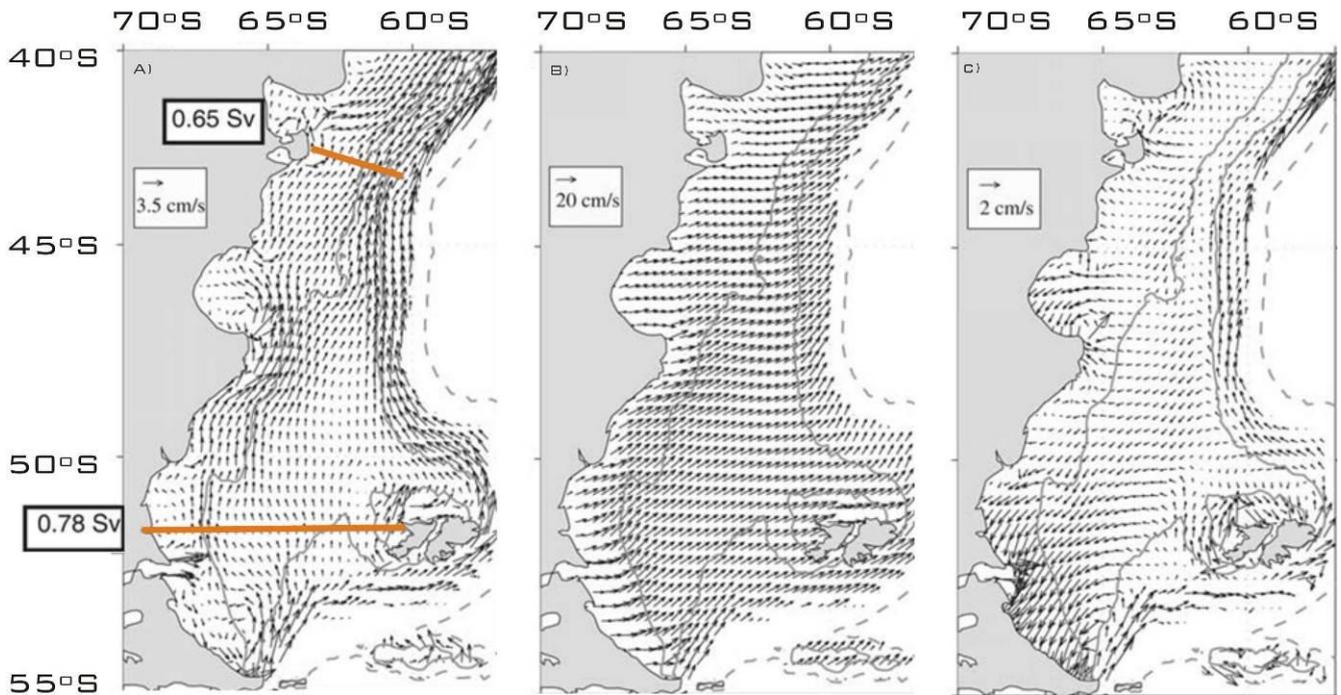


Figura 35. Circulación anual media en el sector de la plataforma continental argentina. A) Vectores de velocidad de profundidad media. Los números dentro de los recuadros indican el transporte (en Sv) a través de la sección indicada. B) Vectores de velocidad en superficie. C) Vectores de velocidad de la capa inferior. Las líneas sólidas grises indican las isobatas de 100 y 200 metros; la línea punteada corresponde a la isobata de 1000 m. Los vectores están indicados para profundidades menores a 500 m. Fuente: Palma et al. 2008.

En la Figura 36 se muestran los vectores de la velocidad de la corriente para distintos períodos del año, de acuerdo con la variabilidad de la posición de la convergencia.

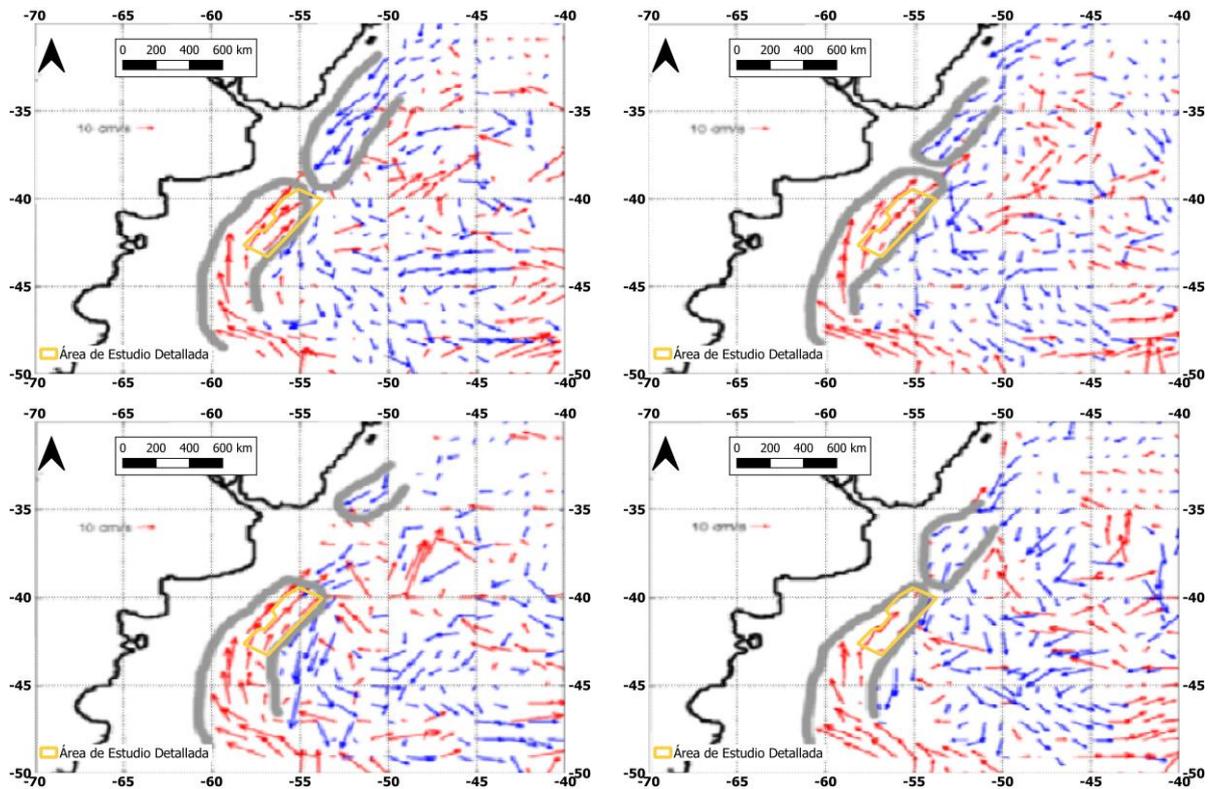


Figura 36. Variabilidad de la posición de la convergencia para distintos períodos del año. Los vectores representan la velocidad de la corriente representativa de un trimestre, entre 800 y 1100 dbar. Los vectores en rojo son hacia el norte y azul hacia el sur. Las líneas grises gruesas indican la extensión de las corrientes de Brasil y de Malvinas. De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo: enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre, octubre-diciembre. Imagen tomada de EIA, S y B SISMICA OFFSHORE 3D ÁREA 3 – Uruguay. Fuente: Ezcurra & Schmidt S.A. 2013.

Con relación a la velocidad de las corrientes, en la Figura 37 se muestra una sección de velocidad de las corrientes marinas (en cm/s) sobre la plataforma exterior y el talud continental a una latitud entre los 38°S y 39°S. Los colores celestes representan flujo hacia el norte (valores positivos), asociados a la corriente de Malvinas. Los colores verde-amarillo-rojo (valores negativos) representan flujo hacia el sur, asociado al retorno de la corriente de Malvinas y a la corriente de Brasil (Piola et al. 2008).

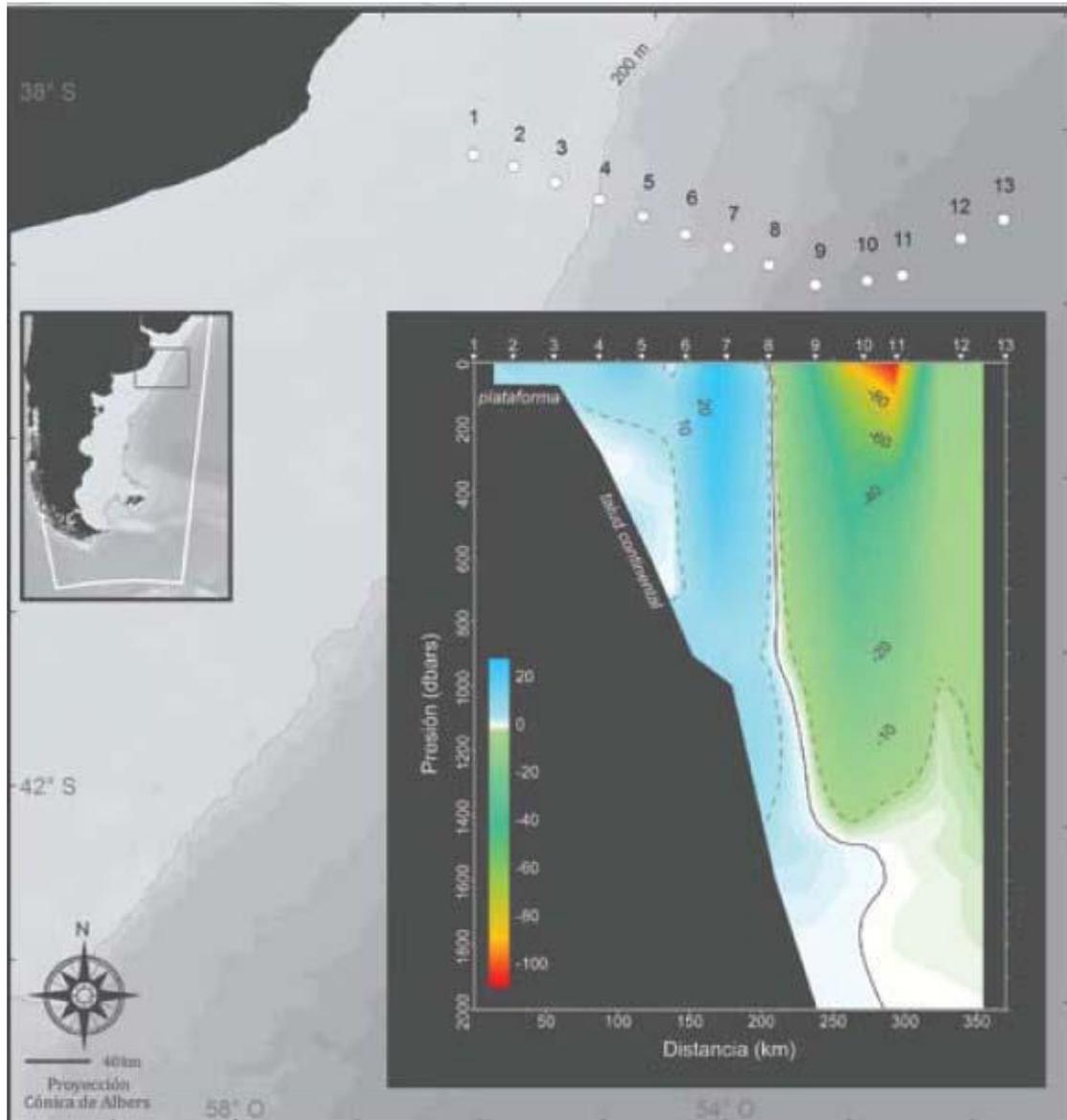


Figura 37. Sección de velocidad de las corrientes marinas sobre la plataforma exterior y el talud continental. Fuente: Ezcurra & Schmidt S.A. 2013 (modificado de Piola et al. 2008).

Palma et. al (2008) proponen un modelo para simular las corrientes en la plataforma continental y en el océano profundo adyacente. Según el modelo, la circulación inducida por el viento se caracteriza por un flujo hacia el NE y una reducción del transporte de masa hacia el N. Las corrientes presentan una variación estacional significativa al norte de 45°S y estos cambios se manifiestan en las variaciones estacionales del transporte. En otoño el modelo sugiere una circulación ciclónica (horaria) en la plataforma central.

La Figura 38 muestra las corrientes superficiales en otoño y primavera. Por el efecto del viento predominante del oeste, estas simulaciones, que no incluyen la corriente de Malvinas, sugieren que el agua de la capa superficial fluye principalmente hacia el ENE y es exportada hacia el océano profundo a través del talud continental.

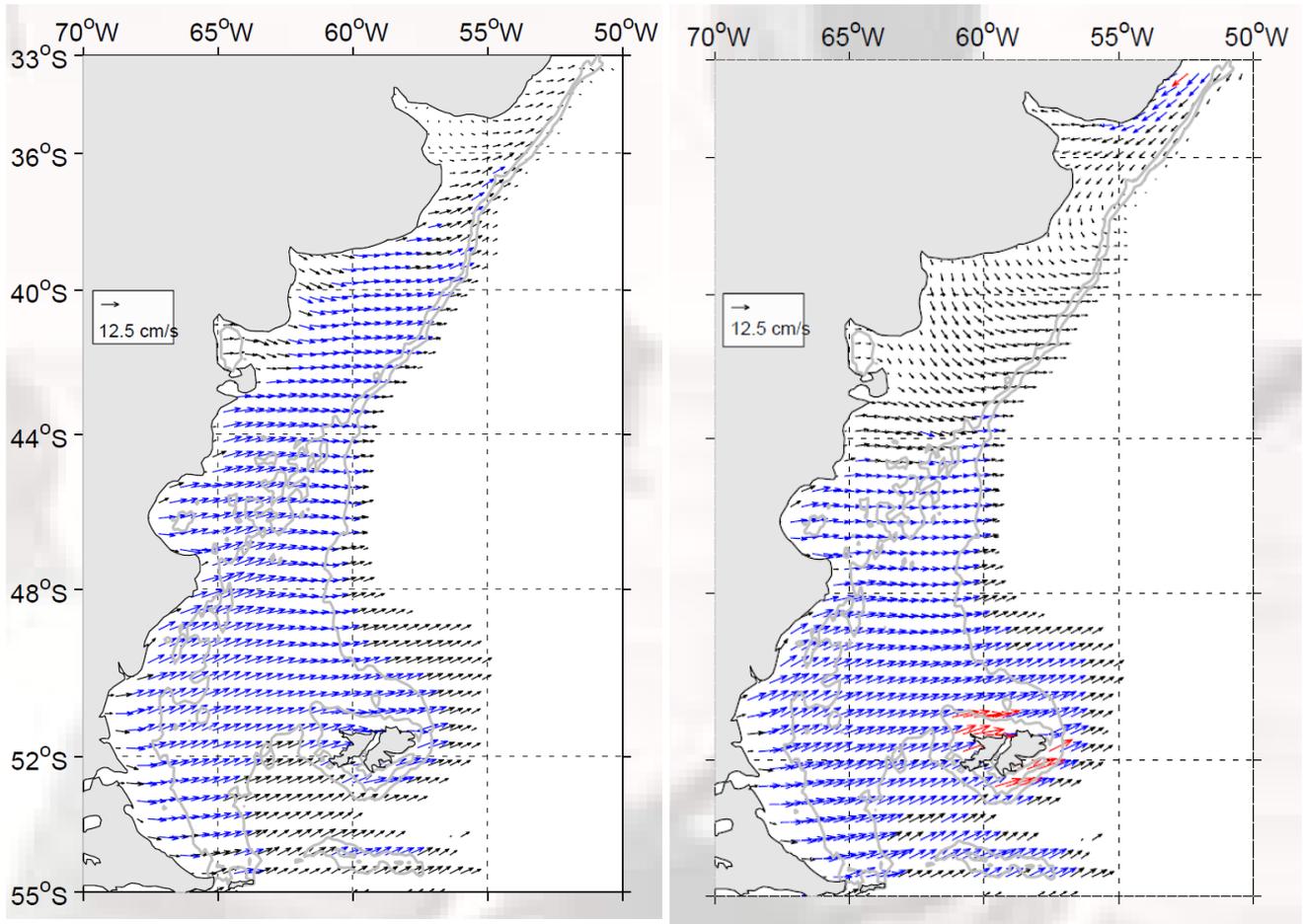


Figura 38. Corrientes superficiales en otoño (izquierda) y primavera (derecha) generadas por un modelo barotrópico (densidad uniforme) forzado con vientos climatológicos (ECMWF). Los vectores rojos representan velocidades medias entre 15 y 20 cm/s, azules entre 10 y 15 cm/s y negros menor que 10 cm/s. Las líneas grises representan las isobatas de 100 y 200 m. Fuente: Palma et. al (2008).

En el océano real, la corriente de Malvinas ejerce un rol importante y fuerza el flujo superficial principalmente hacia el NE. La conservación de la masa sugiere que el flujo hacia el E cerca de la costa debe ser compensado por una circulación transversal opuesta en las capas profundas (Figura 39).

La velocidad de la corriente en la zona del Cabo de Hornos excede los 60-70 cm/s (Zyranov y Sererov, 1979). La velocidad promedio de la corriente divergente de Malvinas alcanza valores de 25 cm/s a 50 cm/s (Servicio de Hidrografía Naval, 1993).

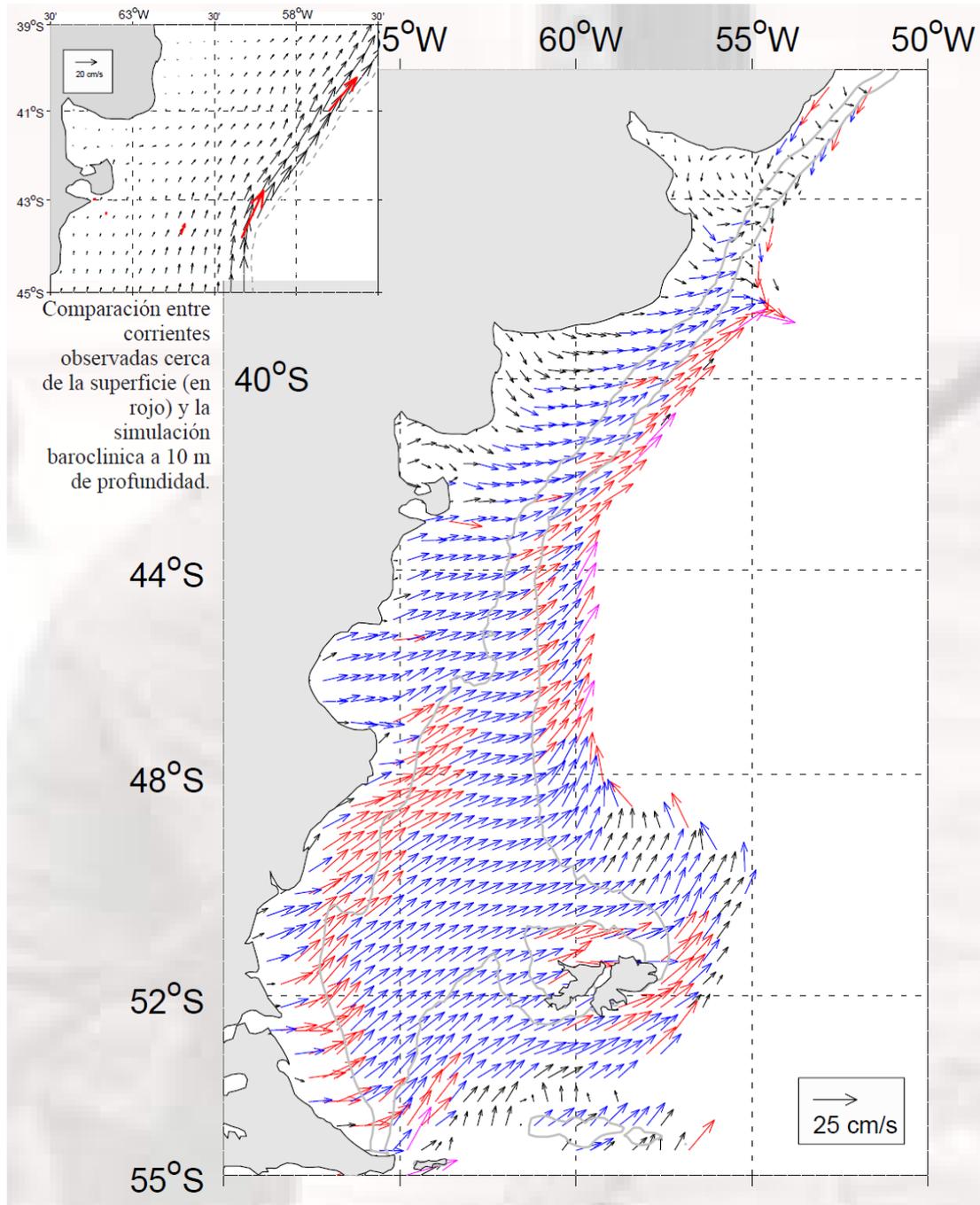


Figura 39. Corrientes medias anuales a 10 m de profundidad generadas a partir de una simulación baroclínica (con estratificación vertical) que incluye la corriente de Malvinas. Nótese cómo las corrientes en la plataforma se desvían hacia el N y NE en la plataforma externa y aumenta su intensidad hacia el talud. Las líneas grises representan las isobatas de 100 y 200 m del modelo. Fuente: Palma et. al (2008).

En el promedio anual, el transporte de masa decrece uniformemente hacia el norte. Sin embargo, en otoño la parte norte del dominio presenta un transporte intenso hacia el NE, asociado al flujo relativamente intenso en esa dirección sobre la totalidad de la plataforma al sur de 38°S (Figura 40). La inversión de las corrientes en primavera en ese sector de la plataforma (Figura 40) produce un transporte débil hacia el SW.

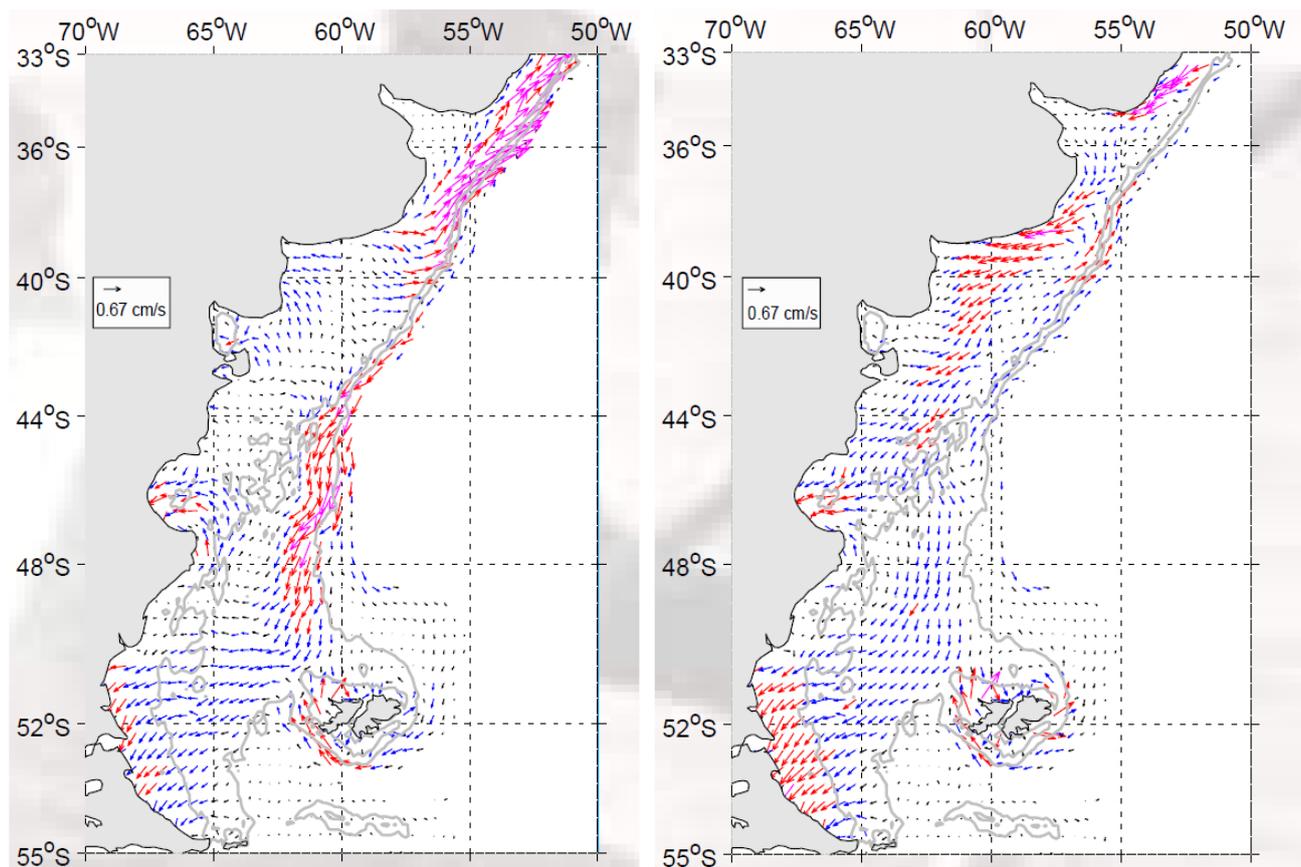


Figura 40. Corrientes de fondo en otoño (izquierda) y primavera (derecha). Los vectores magenta representan velocidades medias mayores que 1 cm/s, rojos entre 0,5 y 1 cm/s, azules entre 0,25 y 0,5 cm/s y negros menores que 0,25 cm/s. Las líneas grises representan las isobatas de 100 y 200 m.

Fuente: Palma et. al (2008).

Al norte de 41°S, la intensidad del viento se reduce hacia el norte y la dirección presenta variaciones estacionales significativas. Por otro lado, la precipitación excede a la evapotranspiración en aproximadamente 50 mm/año y la descarga continental más al norte es apreciable. Para el Río de la Plata se estima una descarga media anual de entre 15 y 20x10³ m³/s y en ocasiones extraordinarias puede duplicar este valor.

Según Piola y Rivas (1997) existen discrepancias en cuanto al sentido y la magnitud de las corrientes en la región. Los modelos numéricos que incluyen el efecto del viento medio y del campo de masa, indican la existencia de un flujo medio hacia el NNE con velocidades superficiales del orden de 0,10 m/s entre la costa y el talud. Sin embargo, en ocasiones, la influencia de las aguas del Río de la Plata se manifestaría también hacia el sur hasta la latitud de Mar del Plata.

Analizando datos biológicos y ambientales, Balech (1949, 1965, 1971) también infiere un flujo hacia el NNE, pero propuso la existencia de una contracorriente hacia el SSW en verano a la que denominó Deriva Cálida Costera.

También Boltovskoy (1970, 1981) sugiere que la presencia de aguas cálidas en el litoral bonaerense se restringe al norte de los 40°S y que la misma se debe principalmente al calentamiento estacional. La aparición de especies subtropicales en la región costera se debería a la penetración de una rama occidental de aguas subtropicales al oeste de la corriente de Malvinas que llegaría a la zona costera por efecto del viento y por *eddies* o remolinos.

Los campos de corriente media mensual en el área del presente estudio se muestran en la Figura 41, Figura 42, Figura 43, Figura 44, Figura 45, Figura 46, Figura 47, Figura 48, Figura 49, Figura 50, Figura 51 y Figura 52.

Estos campos de corriente constituyen un producto del Programa Espacial COPERNICUS, ex GMES (Global Monitoring for Environment and Security), que es el Programa Europeo orientado a promover la capacidad europea para la Observación y Monitoreo de la Tierra. Se accede a este producto a través de la Plataforma "My Ocean".

En las mencionadas figuras, los polígonos corresponden a las áreas operativas CAN_100 – CAN_108 (color blanco) y CAN_114 (color fucsia).

Es posible observar una gran variabilidad en el campo de corrientes de la zona de interés, tanto en intensidad como en dirección, la cual está asociada a la dinámica de la confluencia de las corrientes de Brasil y de Malvinas.

Sobre la plataforma corre la rama oeste (corriente Patagónica) de la corriente de Malvinas.

En el frente de talud, contorneando el borde de la plataforma continental, se distingue claramente la rama este de la corriente de Malvinas, con velocidades que alcanzan en algunos sectores valores de 1 m/s.

Frente a la provincia de Buenos Aires, al encontrarse con la corriente cálida de Brasil que fluye hacia el sur, la corriente de Malvinas dibuja un brusco giro hacia el sur constituyéndose en la corriente de retorno de Malvinas, con velocidades que llegan a 1,5 m/s.

Como producto de la alta dinámica de la confluencia se producen numerosos meandros y eddies (remolinos) de gran escala, desprendimientos de las dos corrientes que generan intrusiones de una masa de agua cálida (corriente de Brasil) en una masa de agua fría (corriente de Malvinas) y viceversa.

La zona está caracterizada por variaciones estacionales significativas, ya que el encuentro de las corrientes de Brasil y de Malvinas se produce hacia el norte o hacia el sur según la estación del año.

En el sector correspondiente al área operativa del área CAN_114 la masa de agua característica es la de Malvinas, con velocidades que no superan los 0,5 m/s salvo en el sector más cercano al borde de la plataforma, en donde la corriente puede alcanzar velocidades algo mayores.

Hacia el norte, en la zona de la confluencia de las corrientes, el área operativa CAN_100 – CAN_108 es bañada tanto por la masa de agua fría de Malvinas como por la cálida de Brasil, así como por la zona de mezcla entre las mismas con sus grandes remolinos (eddies) o y meandros.

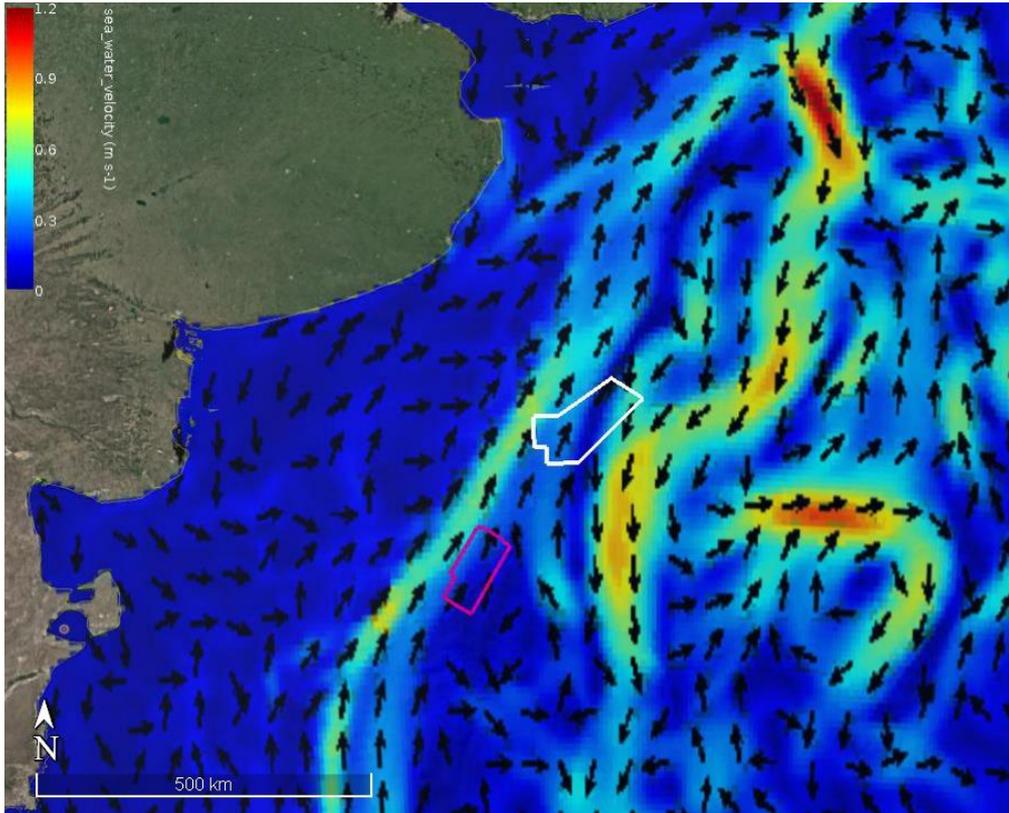


Figura 41. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de enero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

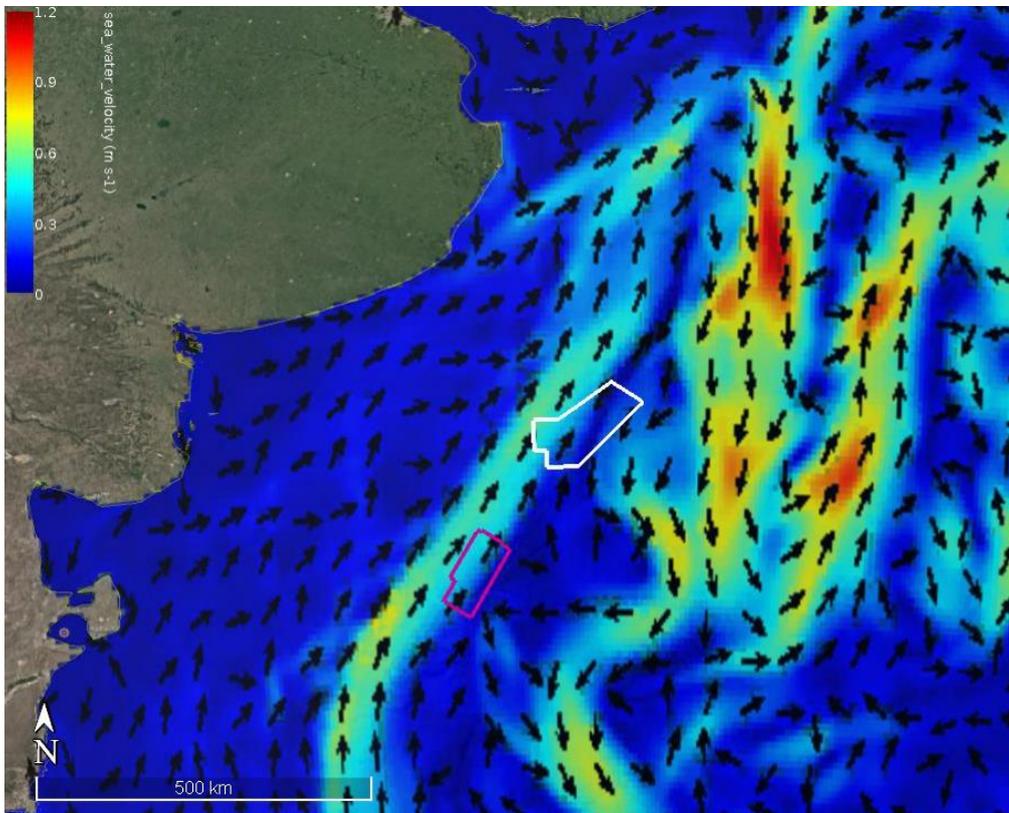


Figura 42. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

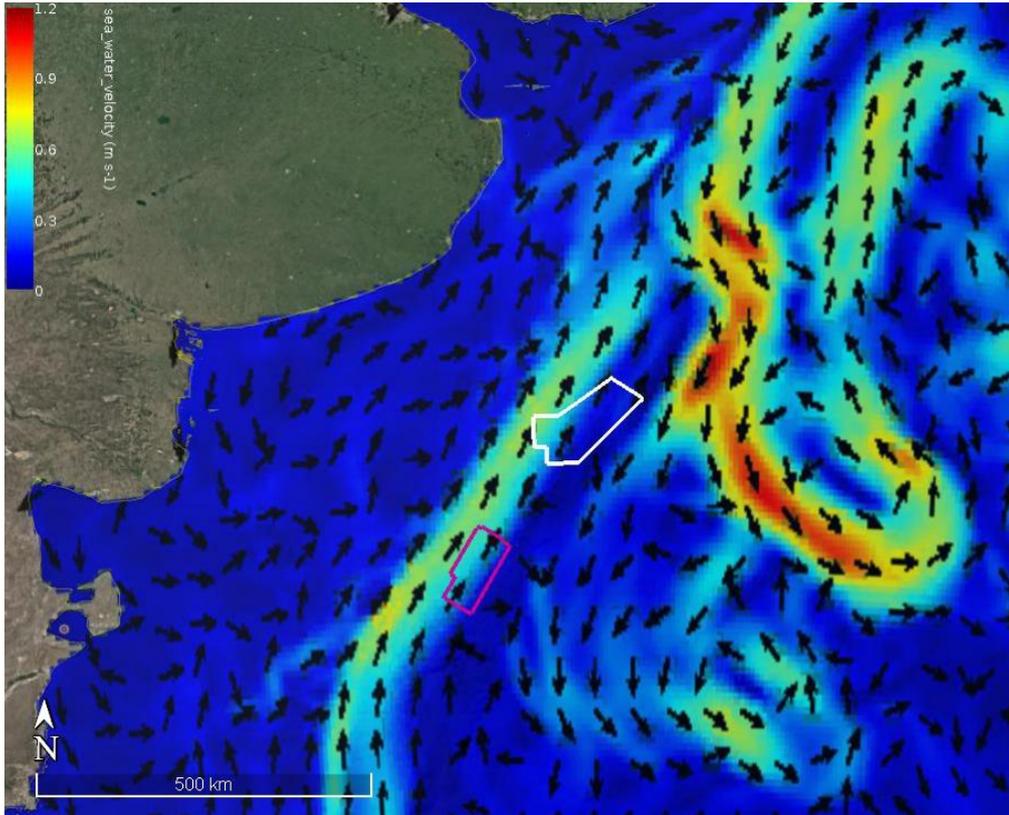


Figura 43. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de marzo. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

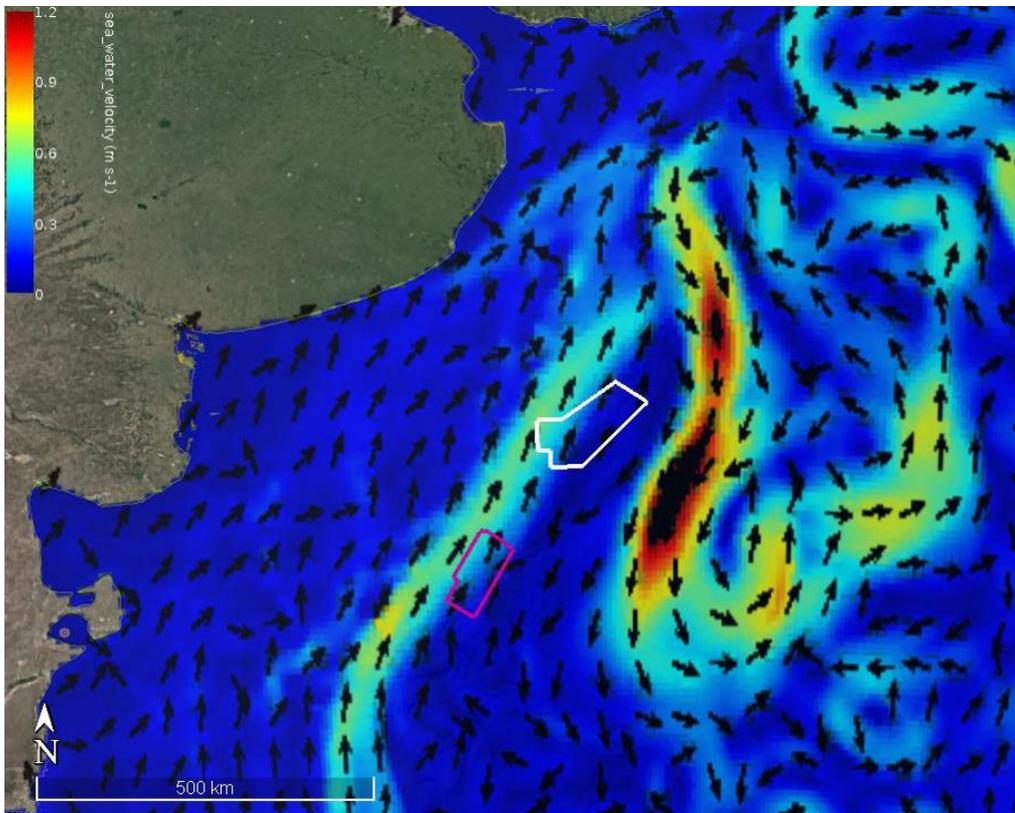


Figura 44. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

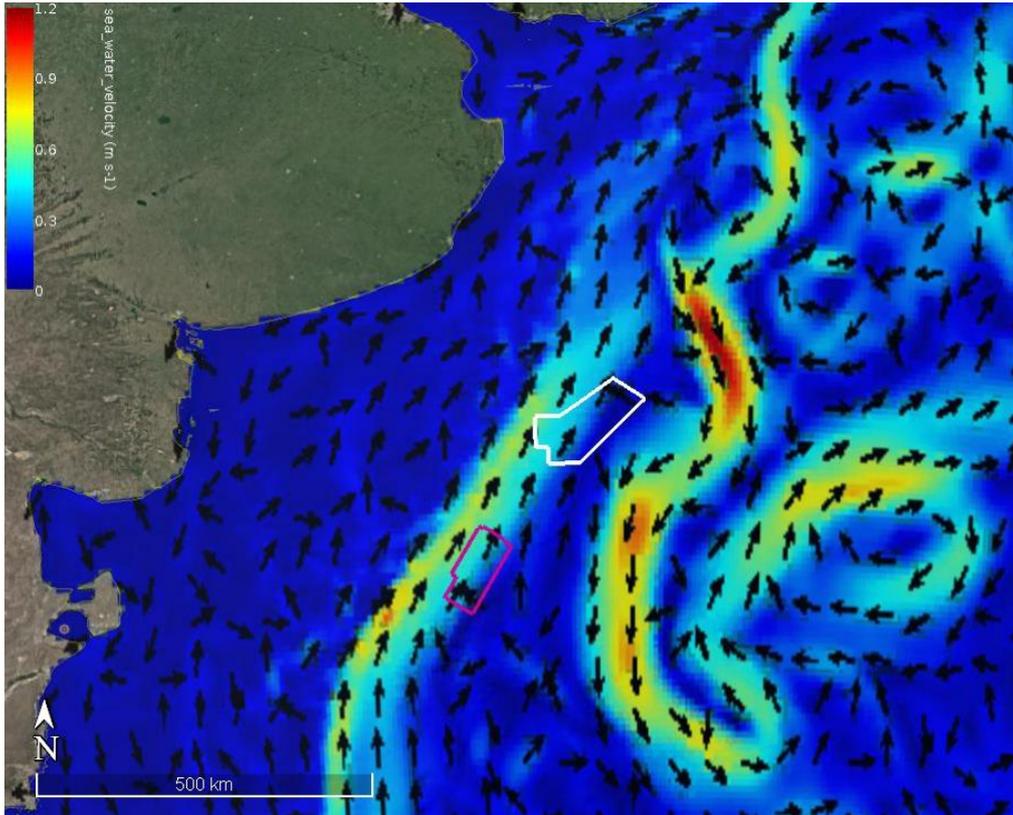


Figura 45. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de mayo. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

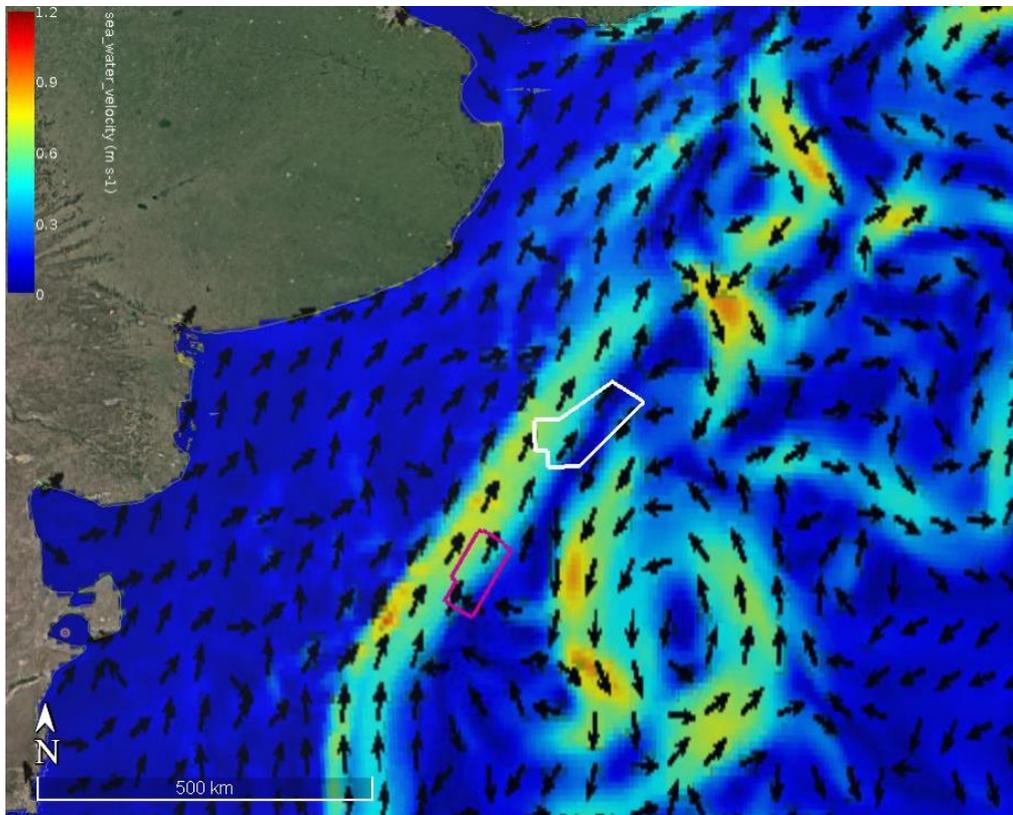


Figura 46. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de junio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

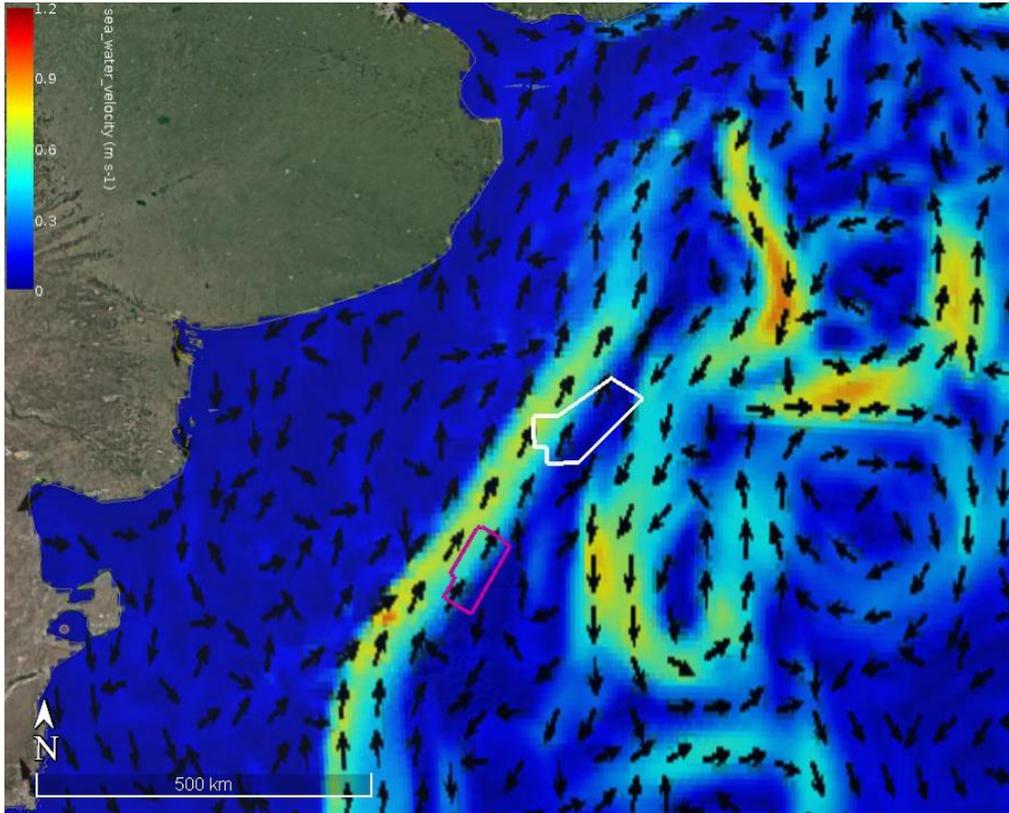


Figura 47. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

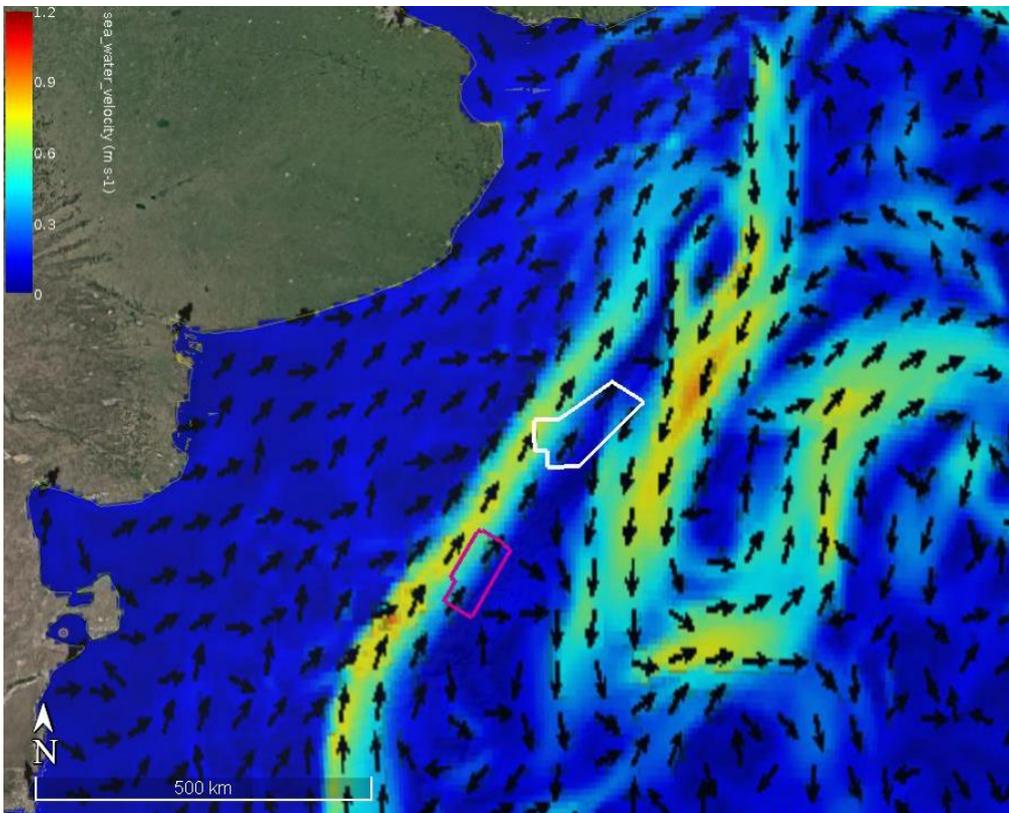


Figura 48. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de agosto. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

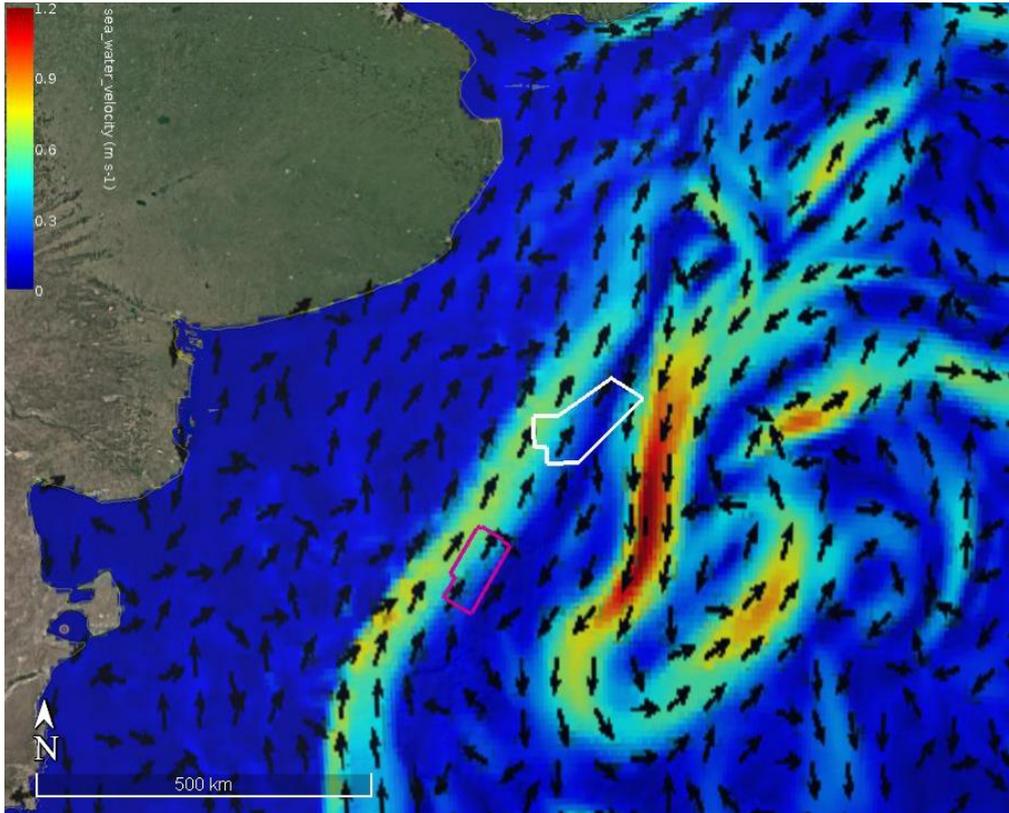


Figura 49. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de septiembre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

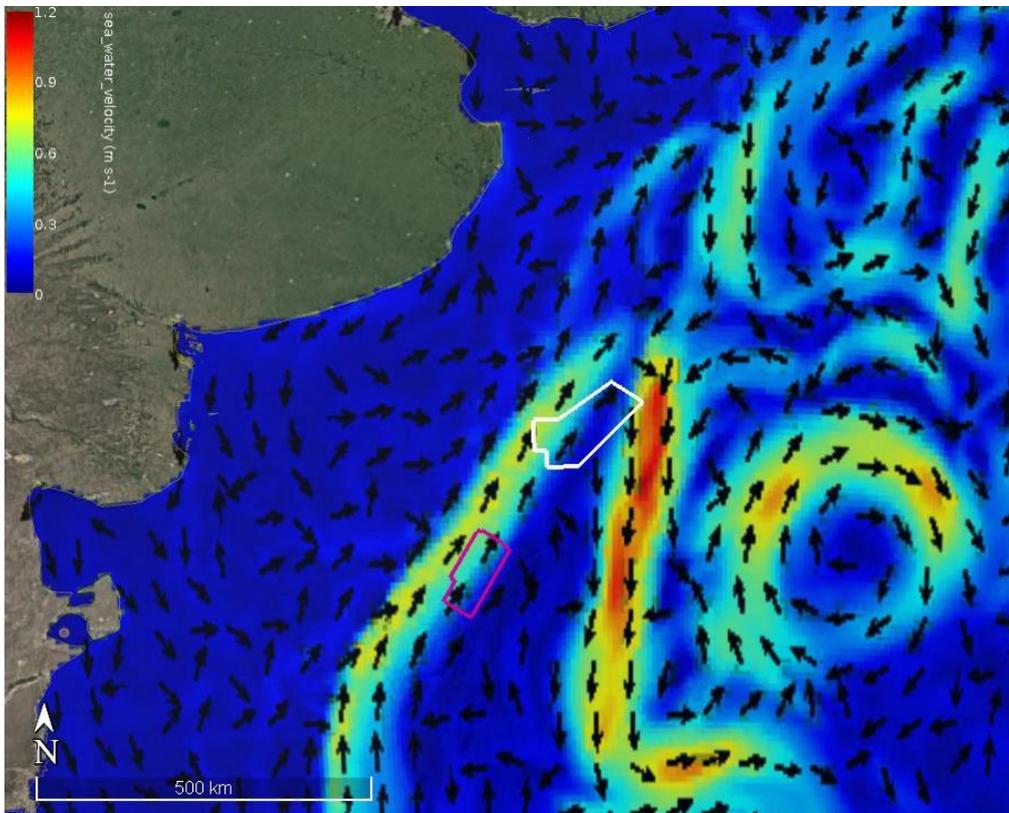


Figura 50. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

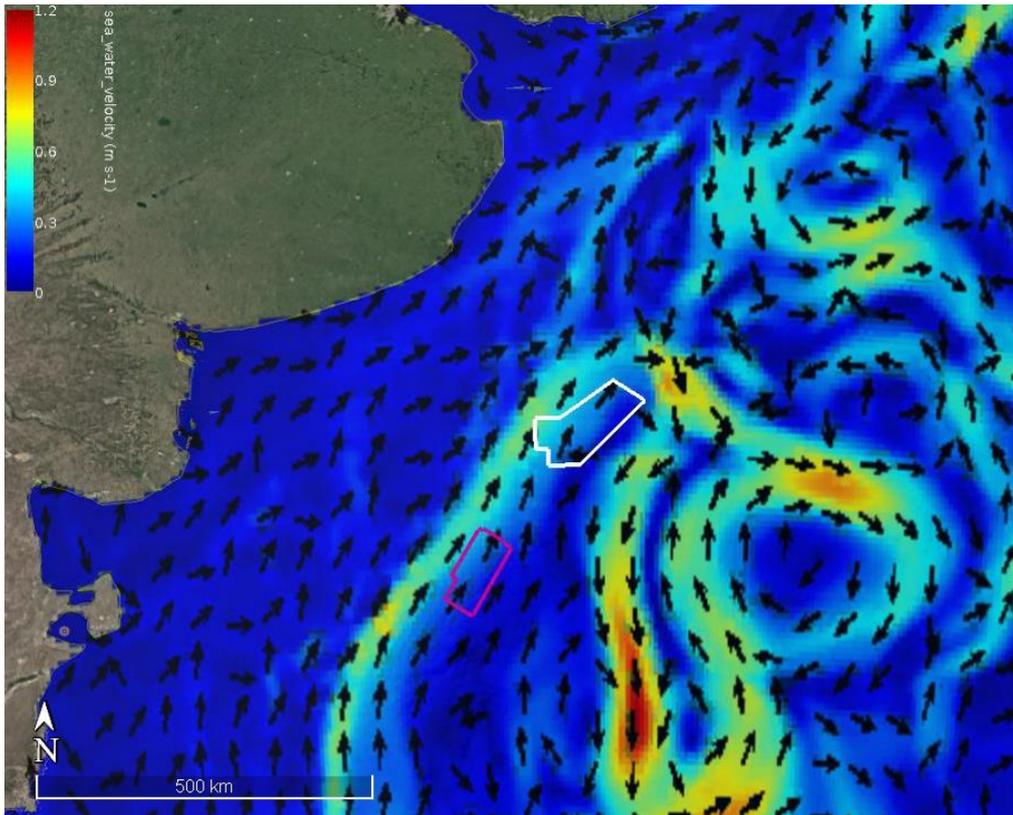


Figura 51. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de noviembre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

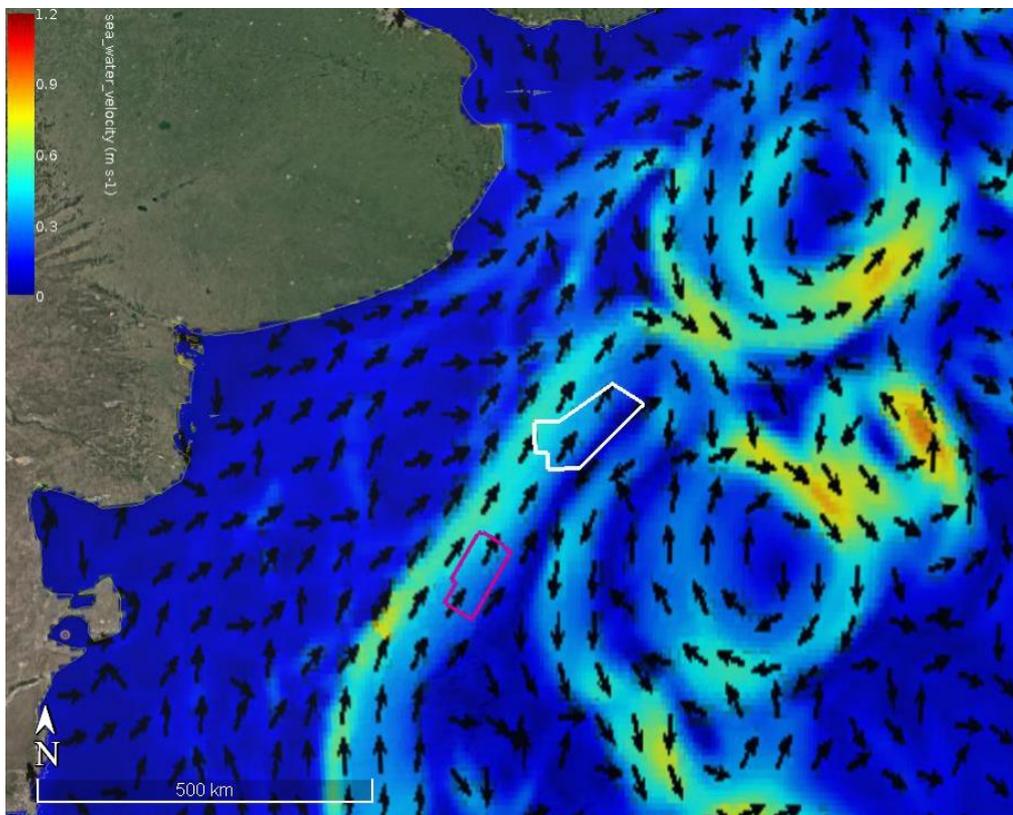


Figura 52. Velocidad media en superficie (m/s) para el mes de diciembre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

3.2.3 Mareas

En una simulación, el forzante marea se puede caracterizar por la amplitud y la fase del armónico principal (M2), la tasa de disipación de las mareas y los flujos de energía de las mareas (Palma et al., 2004). El armónico M2 es parte de un sistema anfidrómico ubicado en la proximidad del meridiano de Greenwich y 60° S (Genco et al., 1994). Se propaga desde el suroeste hacia el noreste y su amplitud disminuye, debido a efectos de fricción, desde un máximo de 4 m en la Bahía Grande a menos de 30 cm al norte de Bahía Blanca (Figura 53).

Cuando el patrón de marea presenta gran amplitud, las mareas influyen en la magnitud de la mezcla vertical, como por ejemplo ocurre en la Plataforma Patagónica. Cabe destacar que en el área de Estudio Detallada, ubicada más allá del borde de la plataforma continental (no jurídico - ver Punto 3.1.1), la amplitud de la marea y en consecuencia sus velocidades son de pequeña magnitud, por lo que su contribución a la corriente de campo total es despreciable.

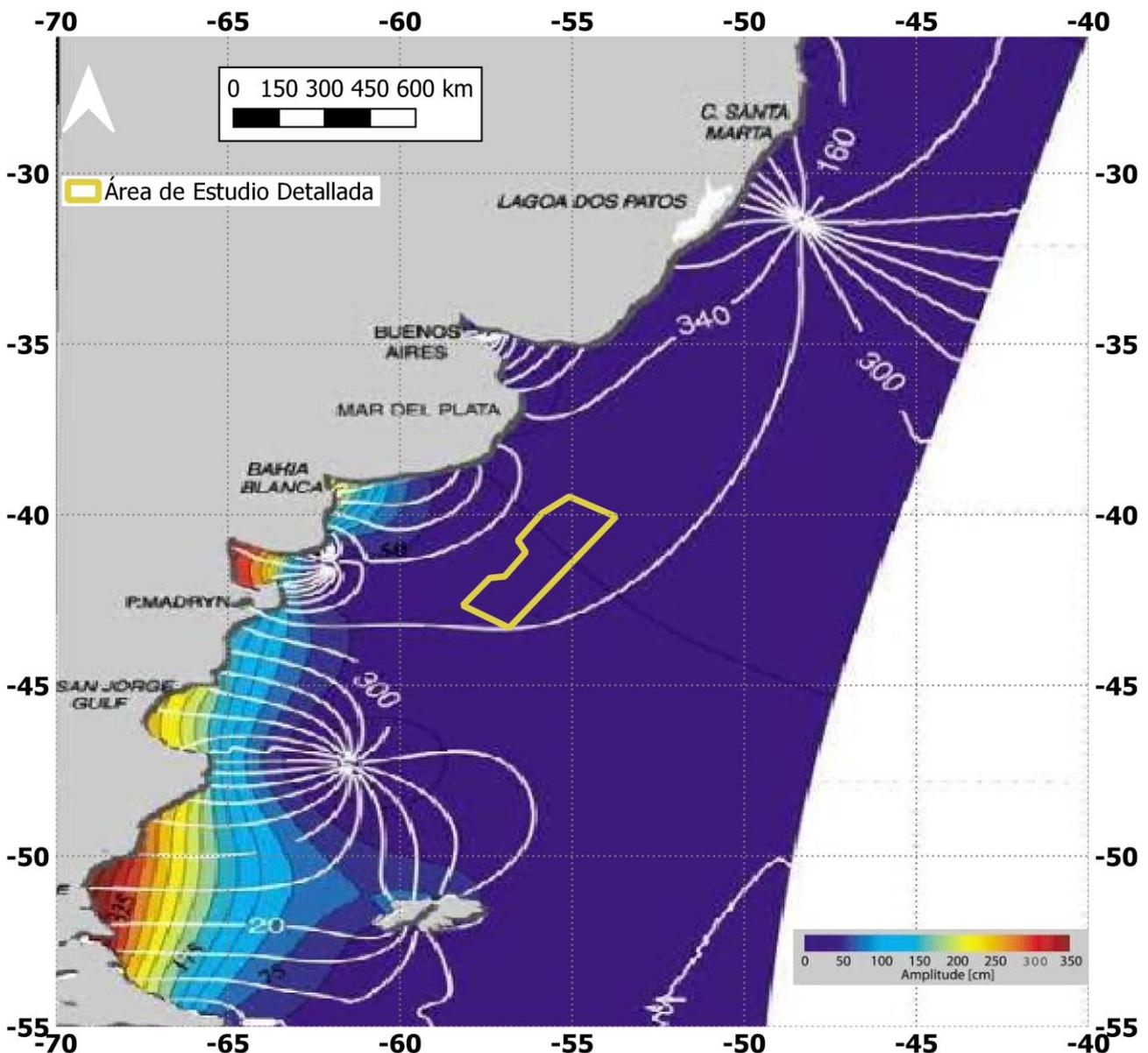


Figura 53. Carta cotidal y de amplitudes de la componente principal lunar de marea (M2) cada 20°. Fuente: Palma et al., 2004.

3.2.4 Clima de olas

El régimen de viento en la zona de estudio genera un mar muy movido en todas las estaciones del año con olas de altura y dirección variables (Environment Technology & Resource 1997). En este sentido, el aumento en el estado del mar (*sea-state*) se genera típicamente como resultado del paso de tormentas locales a través del Pasaje de Drake y sobre América del Sur. El paso de tormentas desde el oeste genera rápidamente incrementos en el estado del mar, pero que no persisten por más de 2 o 3 días, a menos que la zona se vea afectada por una sucesión de tormentas consecutivas (Upton y Shaw 2002).

Dragani et al. (2010) estudiaron las tendencias en las últimas décadas de los valores anuales medios y máximos del oleaje en el sector oriental de la plataforma continental sudamericana entre 32°S y 40°S, a partir de observaciones *in situ* y remotas y de simulaciones numéricas llevadas a cabo con el modelo SWAN forzado con los reanálisis NCEP/NCAR (NCEP: National Centers for Environmental Prediction, NCAR: National Center for Atmospheric Research).

En la Figura 54 se muestra la zona de estudio y la localización de distintos puntos de análisis del oleaje.

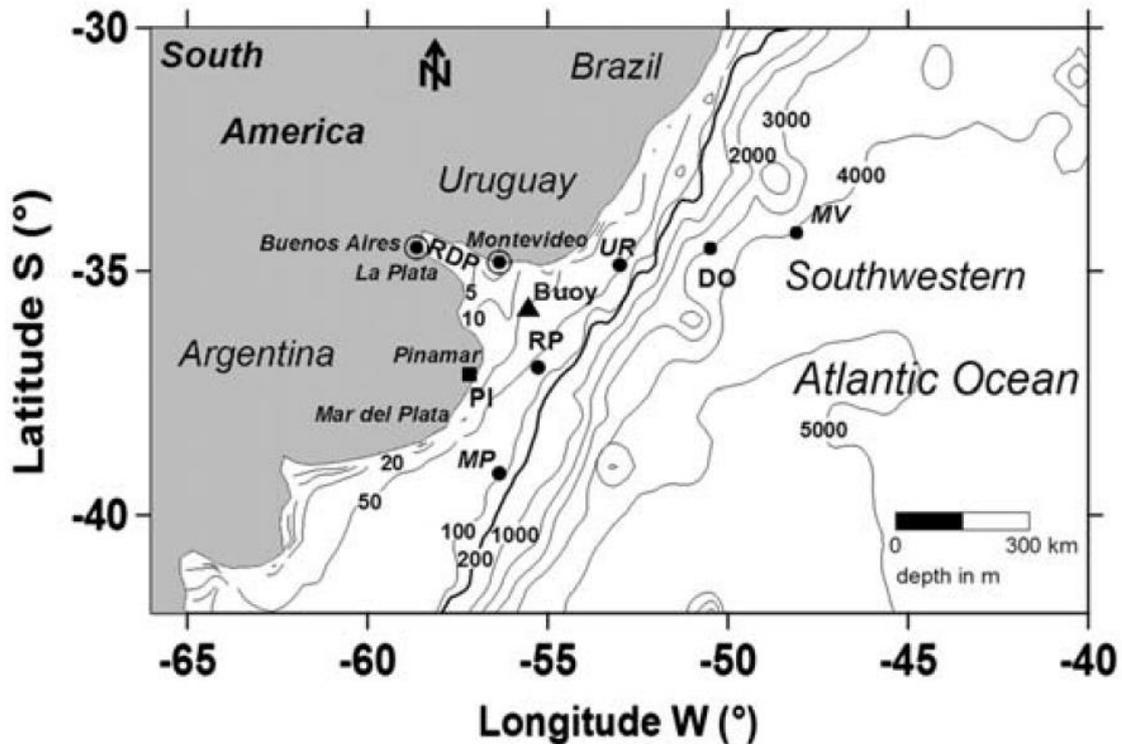


Figura 54. Área de implementación del modelo SWAN. Los puntos de estudio de alturas de ola son MP: plataforma continental Mar del Plata, RP: boca del Río de la Plata, UR: plataforma continental uruguaya, DO: profundidades oceánicas (deep ocean) y MV: máxima variación. RDP: Río de la Plata. El triángulo muestra la posición de un olímetro Datawell Waverider. Fuente: Dragani et al. (2010).

Las series de alturas de olas medias anuales registradas mediante observaciones remotas (TOPEX *Ocean Topography Experiment*) entre los años 1993 y 2002 se muestran en la Figura 55 para los puntos UR, MP y DO señalados en la Figura 54).

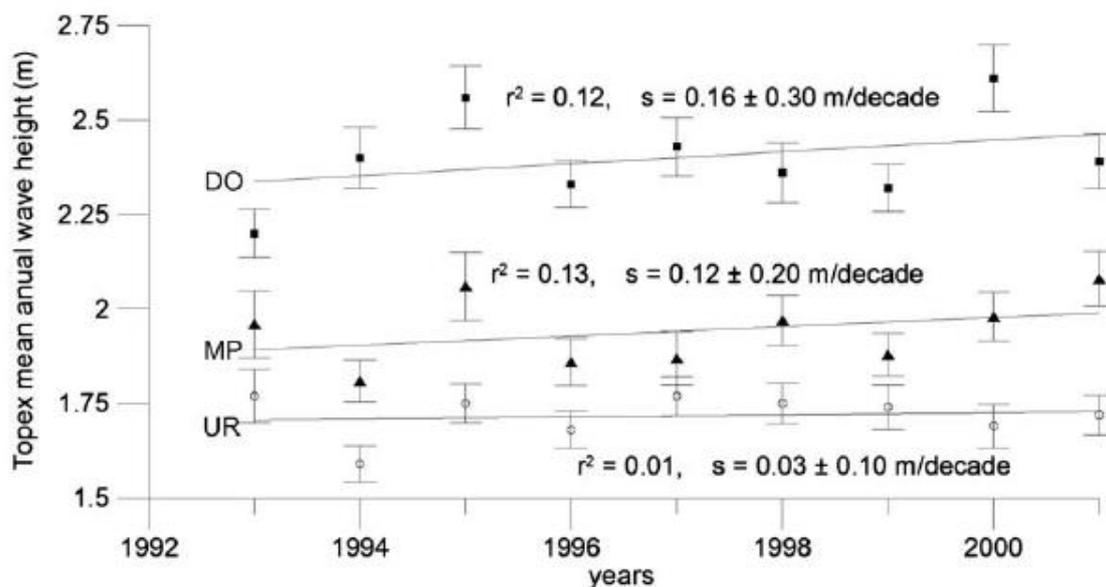


Figura 55. Medias anuales de altura significativa de ola (TOPEX, período 1993-2002) en UR, MD y DO (ver localización en Figura 53). Se incluyen las correspondientes líneas de regresión de cuadrados mínimos. Fuente: Dragani et al. (2010).

Es posible observar una gran variabilidad interanual, con una ligera tendencia al incremento de la altura. Los mayores incrementos se registraron entre 1994 y 1995 en los tres puntos y entre 1999 y 2000 en DO.

Por otro lado, se muestran a continuación los resultados obtenidos mediante la aplicación regional del modelo matemático SWAN forzado por el campo de vientos NCEP/NCAR para el período 1971-2005 en el dominio de cálculo presentado en la Figura 54 (Dragani et al. 2010), que incluye regiones tan disímiles como el somero Río de la Plata, la plataforma continental uruguaya, parte de las plataformas continentales brasilera y argentina, el borde exterior de la plataforma y un sector del Océano Atlántico Sudoccidental.

Los campos medios (período 1971-2005) de altura cuadrática media y período de ola obtenidos mediante la modelación con SWAN se presentan en la Figura 56.

Puede observarse que la altura y el período de ola decrecen gradualmente hacia la costa, desde aproximadamente 2,5 m / 4,5 s en el sector sudoriental del modelo hasta menos de 1,0 m / 2 s en la boca del Río de la Plata. Las direcciones son predominantemente hacia el oeste al norte de 37°S y hacia el noroeste al sur.

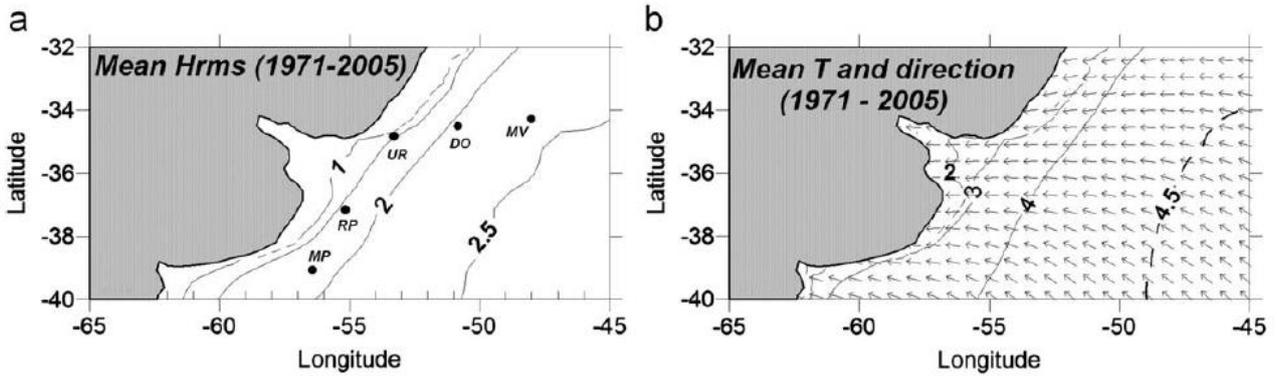


Figura 56. Modelo SWAN período 1971-2005: (a) media de altura significativa cuadrática de ola (metros) y (b) período medio (segundos) y dirección media de propagación (flechas sin escala). Fuente: Dragani et al. (2010).

Las series de tiempo obtenidas de máximos anuales de altura significativa de ola se presentan en la Figura 57, observándose una ligera tendencia al incremento, de la misma manera que para las alturas medias anuales de TOPEX (Figura 55).

Es importante destacar que los resultados arrojados por el modelo SWAN reflejan únicamente el oleaje producido por el viento actuante sobre el dominio de cálculo (“sea”), ya que el que ingresa a través de los límites del modelo (“swell”) no se considera en las simulaciones.

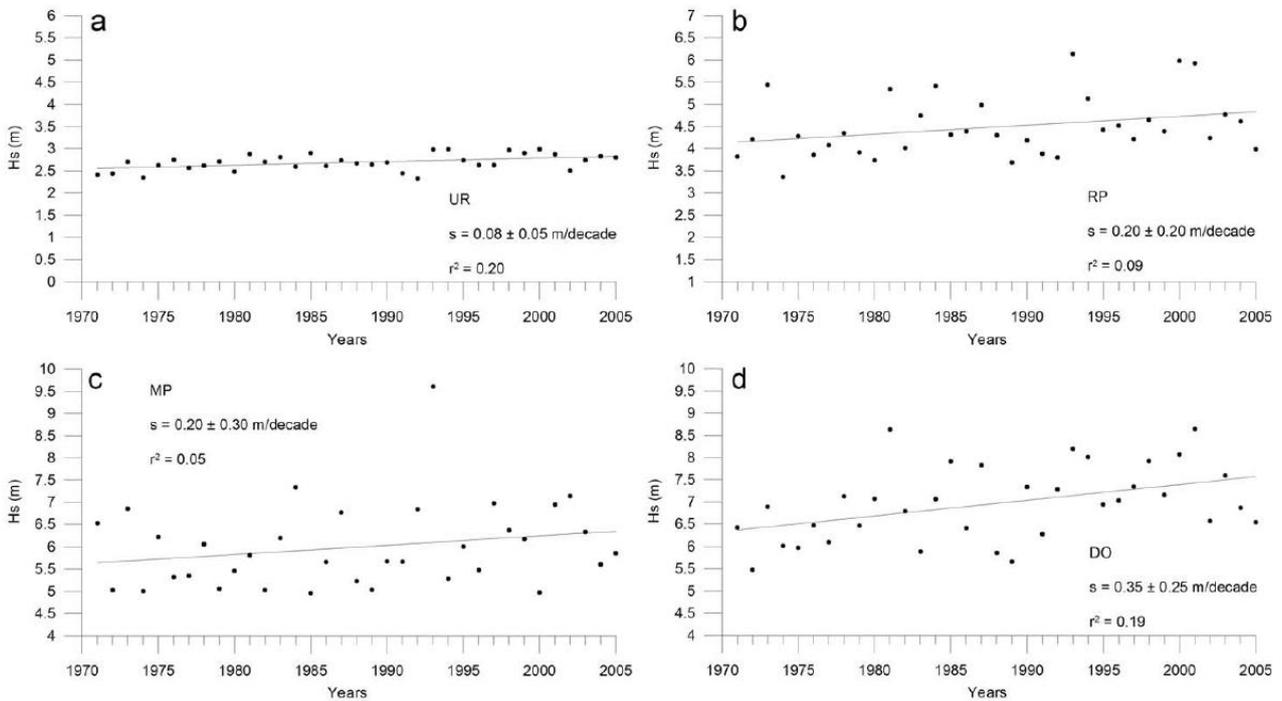


Figura 57. Máximos anuales de altura significativa de ola (modelo SWAN, período 1971-2005) en UR (a), RP (b), MP (c) y DO (d) (ver localización en Figura 53). Se incluyen las correspondientes líneas de regresión de cuadrados mínimos. Fuente: Dragani et al. (2010).

De acuerdo a Dragani et al. (2010) y distintos estudios por ellos citados, estas variaciones podrían ser consecuencia de la ocurrencia de cambios en la circulación baja de la atmósfera en el Atlántico Sudoccidental.

Información del clima de olas también está disponible a través de distintos modelos globales. Aquella provista por el Global Atlas of Ocean Waves (período 1970-2011) se presenta a continuación.

El Global Atlas of Ocean Waves está basado en observaciones VOS (Programa de Buques de Observación Voluntaria) y es el resultado de un proyecto de cooperación financiado por la Unión Europea cuyos participantes son P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Science (Moscow), Southampton Oceanography Centre (Southampton) and Royal Netherlands Meteorological Institute (De Bilt).

En la Figura 58 se muestra la altura significativa de ola media anual de acuerdo con dicha fuente y, en la Figura 59, los correspondientes períodos.

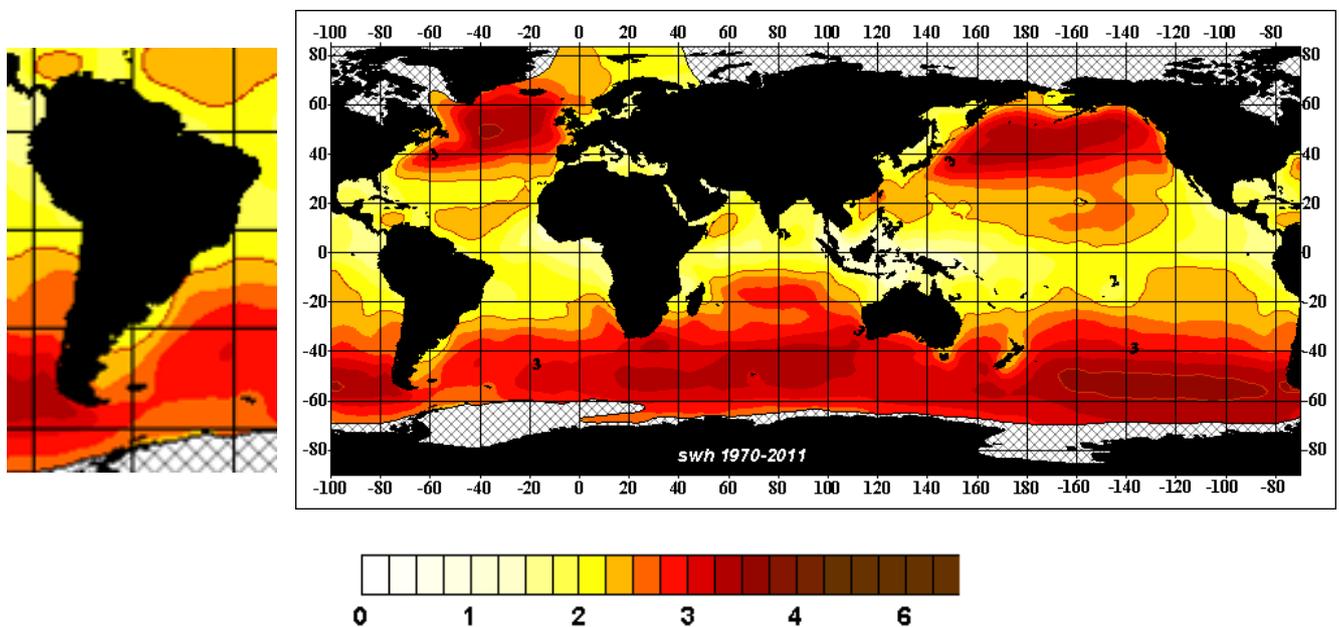


Figura 58. Altura significativa de ola media anual (en metros) para el período 1971-2005. Fuente: Global Atlas of Ocean Waves.

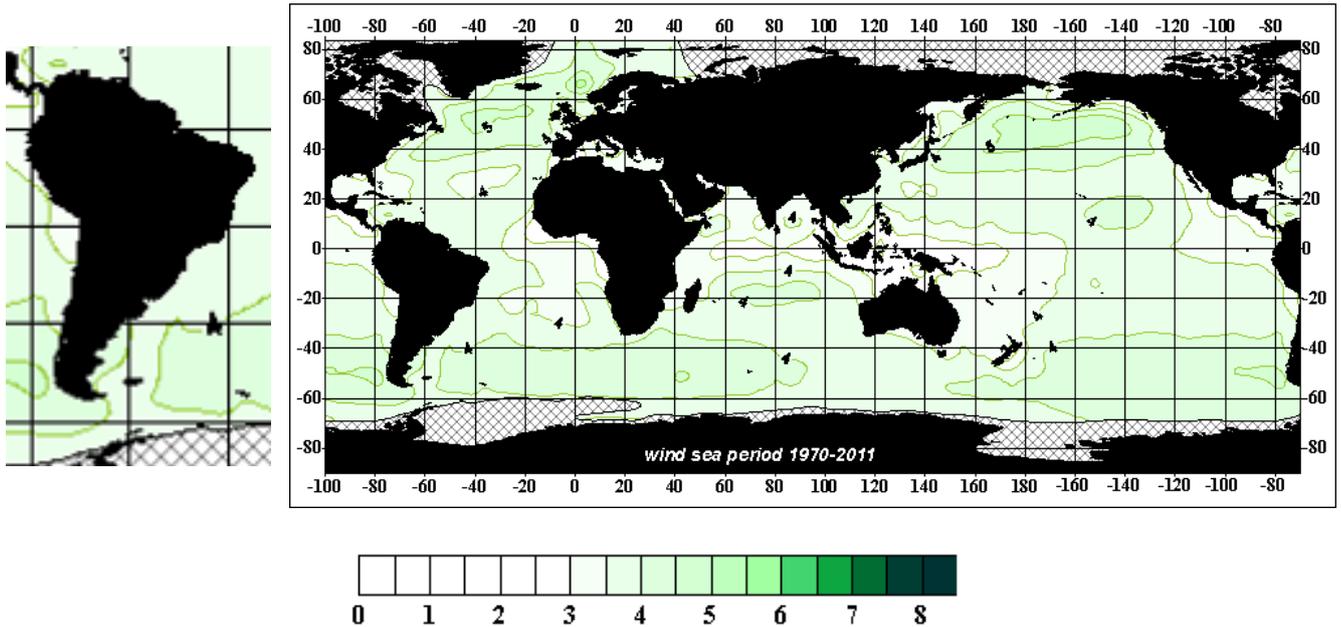


Figura 59. Período de ola medio anual (en segundos) para el período 1971-2005. Fuente: Global Atlas of Ocean Waves.

Se presenta a continuación el análisis de series de datos de vientos y olas del proyecto IOWAGA (Integrated Ocean Waves for Geophysical and other Applications), desarrollado por el instituto de investigación IFREMER (Francia). El modelo numérico aplicado en la obtención de la base de datos corresponde al WAVE-WATCH III, el cual es un modelo de oleaje de tercera generación desarrollado por la NOAA/NCEP (National Oceanic and Atmospheric Administration/ National Centers for Environmental Predictions). El mismo fue implementado en su modalidad de grilla GLOBAL, con vientos provenientes de la base de ECMWF (European Center for Medium-Range Weather Forecasts).

Los datos se encuentran organizados por mes y con un intervalo de tiempo de 3 horas. El tamaño de celda de la grilla de datos varía según la zona, desde la grilla de costa atlántica francesa con una resolución de 1/30° hasta la grilla GLOBAL con una resolución de 0,5°

La información suministrada por esta base de datos contempla no solo la descripción del espectro total de energía correspondiente a cada instante del registro, sino que además entrega información específica sobre la componente energética aportada por el oleaje generado por vientos locales (sea) y por las distintas componentes principales asociadas al oleaje oceánico propagado desde diferentes zonas de generación (swell).

Validaciones mensuales con mediciones de boyas han demostrado una confiabilidad excelente de este modelo.

En la Figura 60 se muestra un mapa de las áreas operativas CAN_100 – CAN_108 y CAN_114 y de dos nodos IFREMER ubicados uno en cada una de ellas.

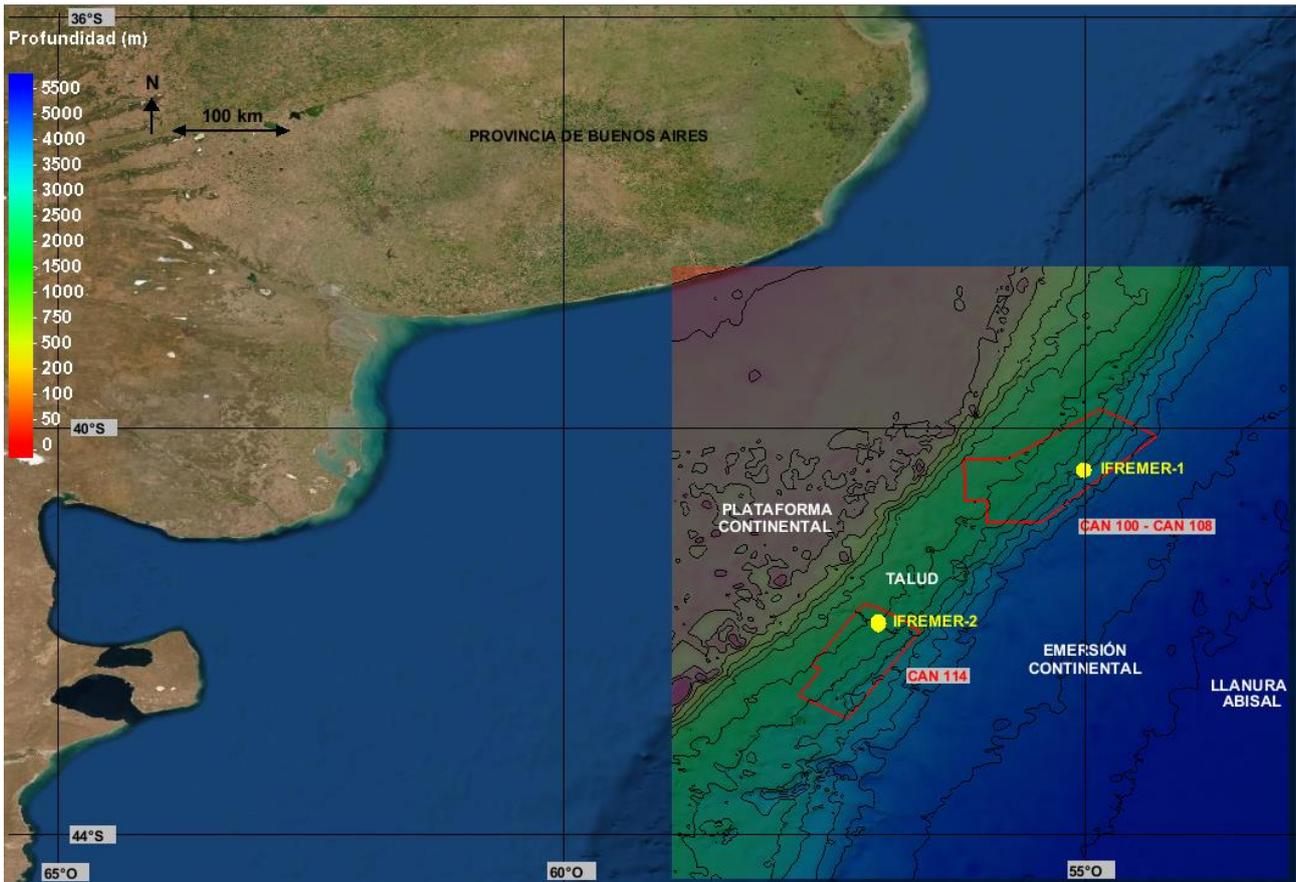


Figura 60. Ubicación de los nodos de la base de datos IFREMER analizados, sobre la batimetría de la zona de estudio. Fuente de la batimetría: base global de datos GEBCO “The General Bathymetric Chart of the Oceans”: https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/

De estos nodos, IFREMER-1 (área CAN_100 – CAN_108) e IFREMER-2 (área CAN_114), se extrajeron datos de intensidad y dirección del viento, así como de altura significativa (hs), periodo pico (tp) y dirección pico (dp) del oleaje, para los últimos 10 años completos (período 2009 a 2018).

Las distribuciones direccionales para la hs y tp del oleaje de los nodos IFREMER-1 e IFREMER-2 se presentan en la Figura 61 y Figura 62 respectivamente.

En ambos nodos se observa que las olas tienen principalmente direcciones N-NNE y SO-OSO, siendo las primeras las de períodos más largos, superando los 14 s. Este oleaje que se dirige hacia el N-NNE se trata de Swell marino, que son olas de período regular, en general mayores a los 10 segundos, que se propagan en océano abierto varios kilómetros lejos de su zona de generación casi sin pérdida de energía.

Las olas de períodos más cortos (menores a los 8 segundos) corresponden a Sea u ola de viento. Este oleaje, de períodos menos regulares que el Swell, es generado localmente debido a los vientos de la zona.

Con respecto a las alturas, en los dos nodos analizados se observan olas que superan los 4 m de altura, cuyo mayor porcentaje de ocurrencia corresponde a las que se dirigen hacia el N-NNE.

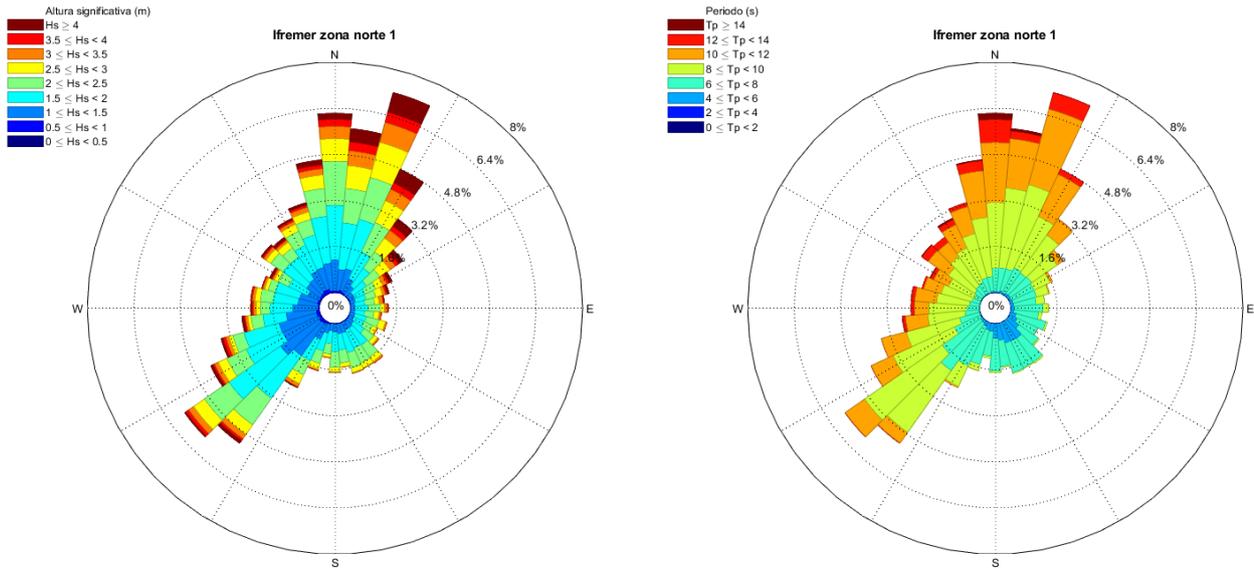


Figura 61. Distribución direccional del oleaje para el nodo IFREMER 1. Hs izquierda, Tp derecha, período 2009 a 2018.

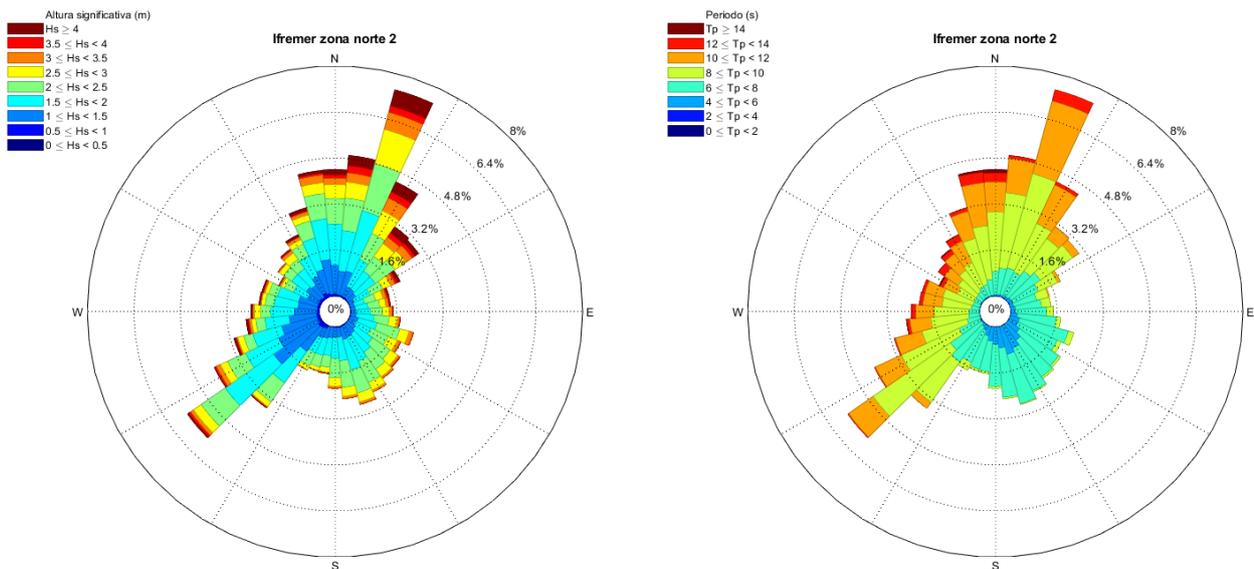


Figura 62. Distribución direccional del oleaje para el nodo IFREMER 2. Hs izquierda, Tp derecha, período 2009 a 2018.

El análisis estacional de las series temporales del oleaje se presenta a continuación.

Para el nodo IFREMER-1 se observan las distribuciones direccionales estacionales para hs en la Figura 63 y para tp en la Figura 64. Para el nodo IFREMER-2, dichas distribuciones se presentan, respectivamente, en la Figura 65 y la Figura 66.

Las olas más altas se registran preponderantemente durante el otoño y el invierno, son aquellas que se dirigen hacia el N-NE. Cabe destacar que la campaña se desarrollará en el período octubre – marzo, evitándose así las peores condiciones del oleaje.

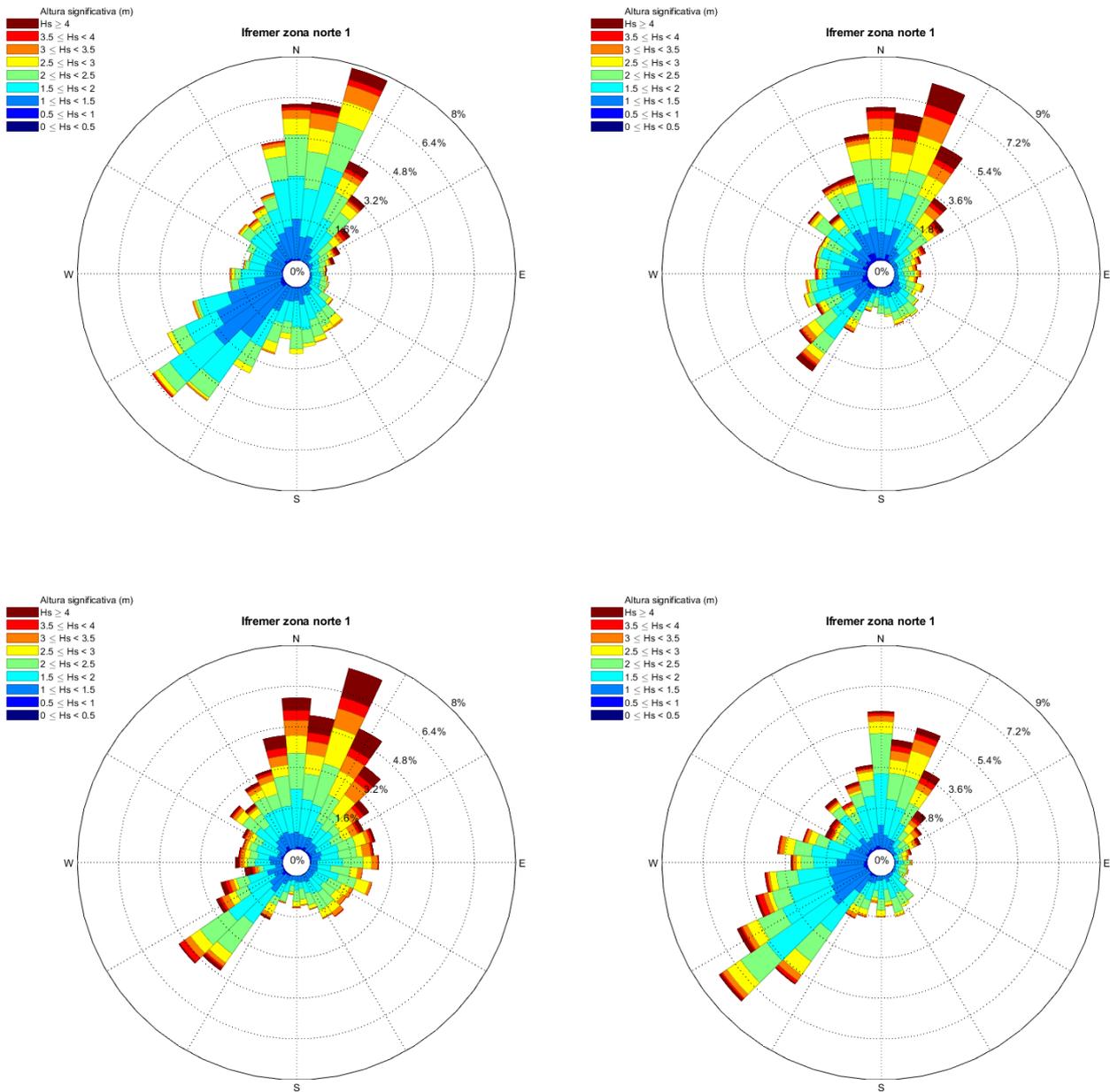


Figura 63. Distribución direccional del oleaje para el nodo IFREMER-1, Hs dividida por estación, período 2009 a 2018. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: verano, otoño, invierno y primavera.

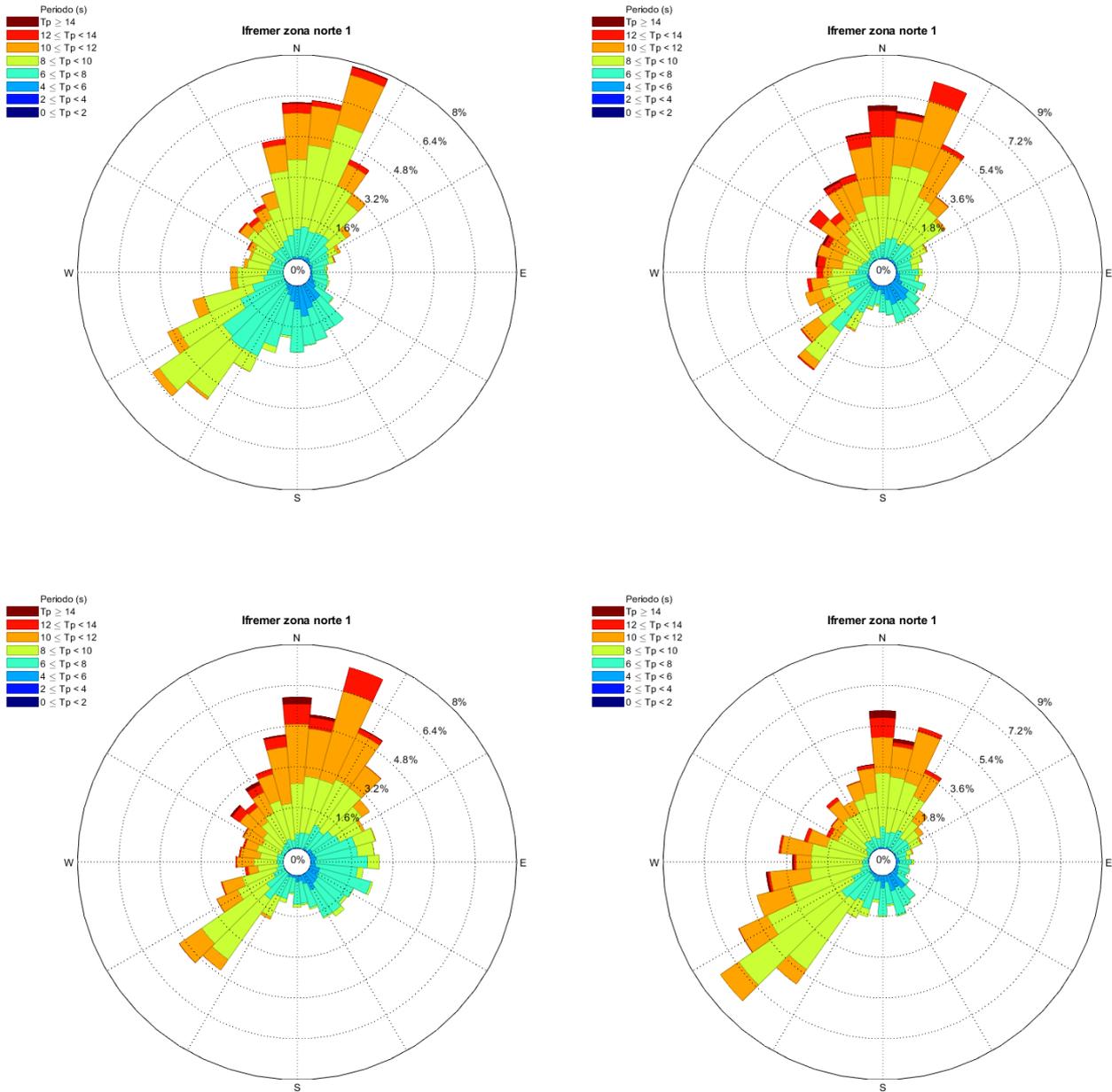


Figura 64. Distribución direccional del oleaje para el nodo IFREMER-1, Tp dividido por estación, período 2009 a 2018. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: verano, otoño, invierno y primavera.

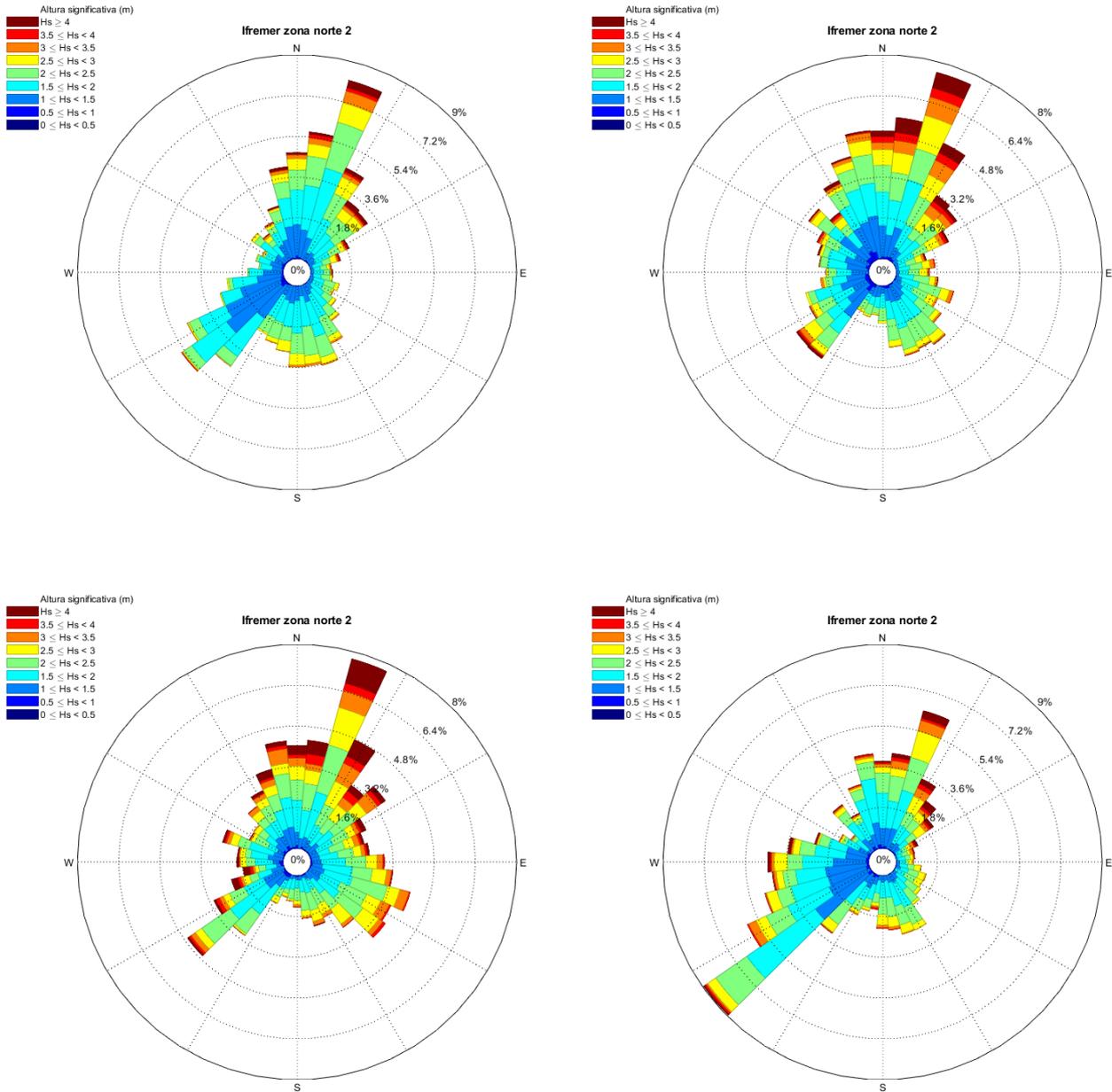


Figura 65. Distribución direccional del oleaje para el nodo IFREMER-2, Hs dividida por estación, período 2009 a 2018. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: verano, otoño, invierno y primavera.

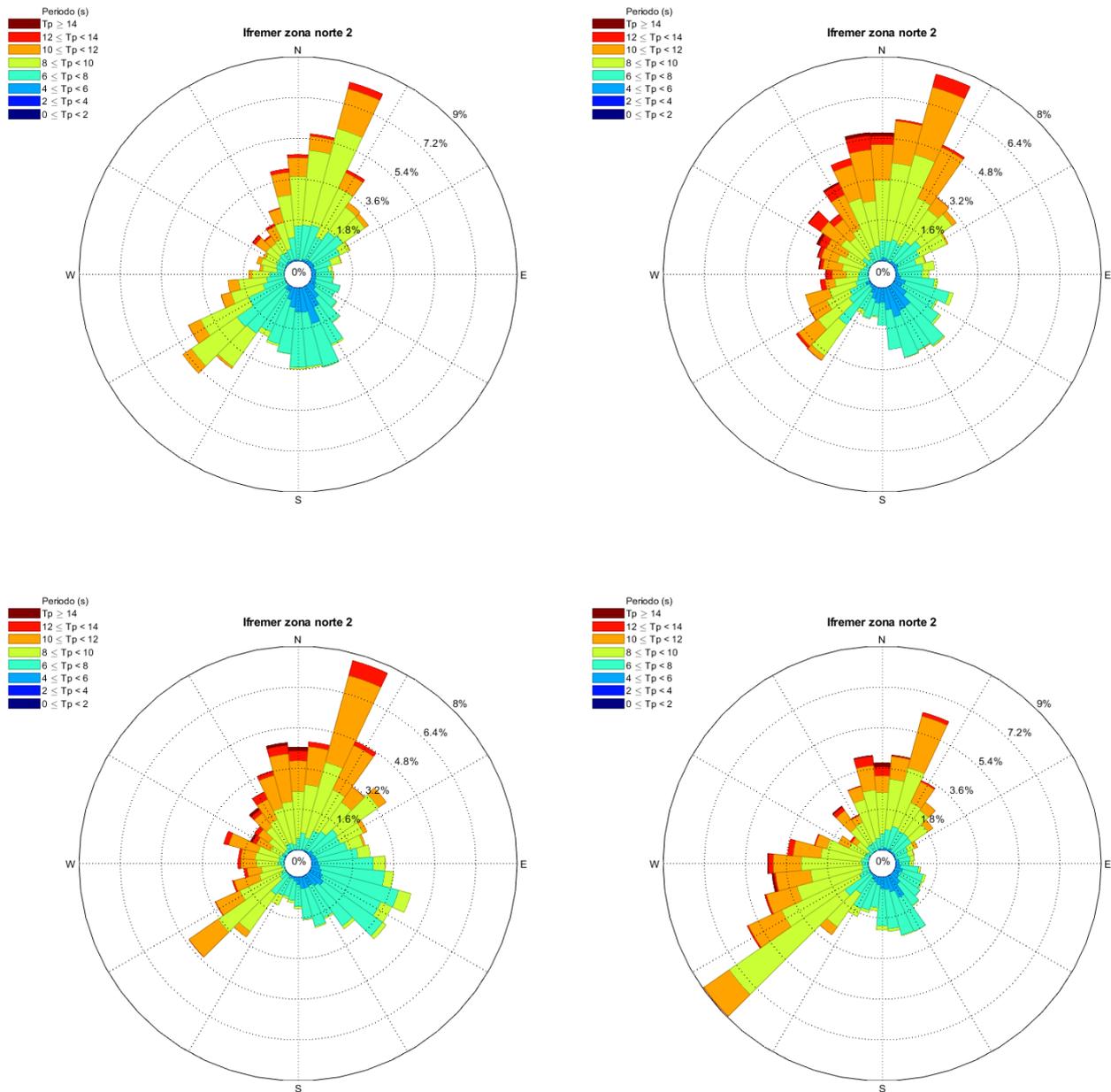


Figura 66. Distribución direccional del oleaje para el nodo IFREMER-2, Tp dividido por estación, período 2009 a 2018. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: verano, otoño, invierno y primavera.

3.2.5 Parámetros físico-químicos del agua de mar

De la misma manera que con los campos de corrientes, se extrajeron los distintos parámetros físico-químicos característicos del agua de mar puestos a disposición por el Programa Espacial COPERNICUS, accediendo a ellos a través de la Plataforma "My Ocean".

En las siguientes figuras se presentan los campos de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, nitratos, fosfatos, silicatos, fitoplancton y clorofila (a) en la superficie del mar para los meses de enero (verano), abril (otoño), julio (invierno) y octubre (primavera), a saber:

Figura 67, Figura 68, Figura 69 y Figura 70: temperatura en verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

Figura 71, Figura 72, Figura 73 y Figura 74: salinidad en verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

Figura 75, Figura 76, Figura 77 y Figura 78: oxígeno disuelto en verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

Figura 79, Figura 80, Figura 81 y Figura 82: nitratos en verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

Figura 83, Figura 84, Figura 85 y Figura 86: fosfatos en verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

Figura 87, Figura 88, Figura 89 y Figura 90: silicatos en verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

Figura 91, Figura 92, Figura 93 y Figura 94: fitoplancton en verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

Figura 95, Figura 96, Figura 97 y Figura 98: clorofila (a) en verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

En las mencionadas figuras, los polígonos corresponden a las áreas de operación y de influencia directa del área CAN_100 – CAN_108 (color blanco) y del área CAN_114 (color fucsia).

Los campos de temperatura y de salinidad dan cuenta de la presencia de la corriente fría de Malvinas, de la corriente cálida y más salina de Brasil y del extraordinario proceso que constituye la confluencia de las mismas.

La zona objeto de este estudio está caracterizada por regiones de alta productividad que pueden ser análogas a “oasis”. Los frentes marinos pueden considerarse como tales, dado que ocupan una superficie pequeña de gran importancia en la regulación del transporte de sales, calor, nutrientes, interacciones mar-atmósfera y varios procesos ecosistémicos. Los procesos biológicos que allí ocurren determinan propiedades ecológicas particulares, necesarias para un aumento de la producción primaria en dichas regiones (Schejter et al. s/f).

En la confluencia coexisten y se mezclan aguas subtropicales y subantárticas que determinan importantes gradientes físico-químicos y favorecen la presencia de altas concentraciones de nutrientes con importantes consecuencias biológicas para todo el ecosistema. Asimismo, el flujo de retorno de la corriente de Malvinas, que se dirige al sudeste, genera la surgencia de aguas profundas que enriquecen el contenido de los nutrientes de las aguas superficiales.

Por otro lado, la región del frente de talud situado en el borde de la plataforma continental, y que se extiende por más de 1.500 km, es una de las de mayor productividad del mundo.

A lo largo de este frente se encuentran altas concentraciones de nutrientes, transportados por las aguas subantárticas de la corriente de Malvinas. La producción primaria, determinada por la clorofila y el fitoplancton, está asociada a la presencia de nutrientes.

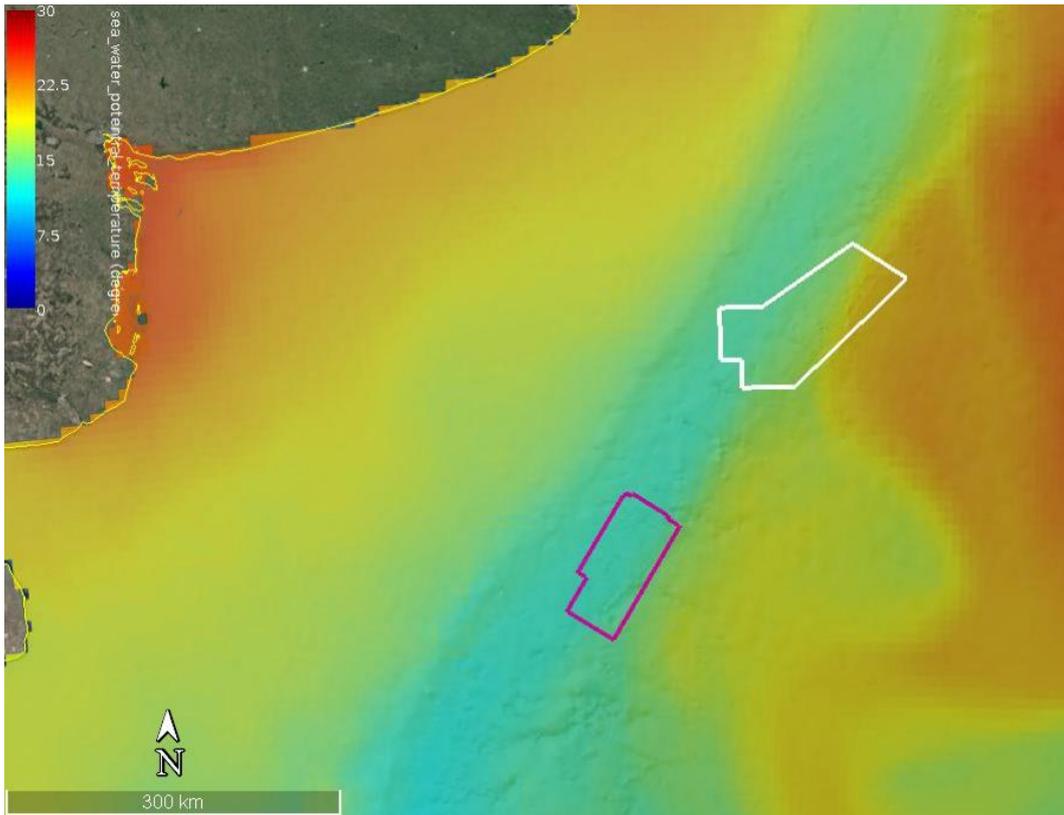


Figura 67. Temperatura potencial en superficie (°C) para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

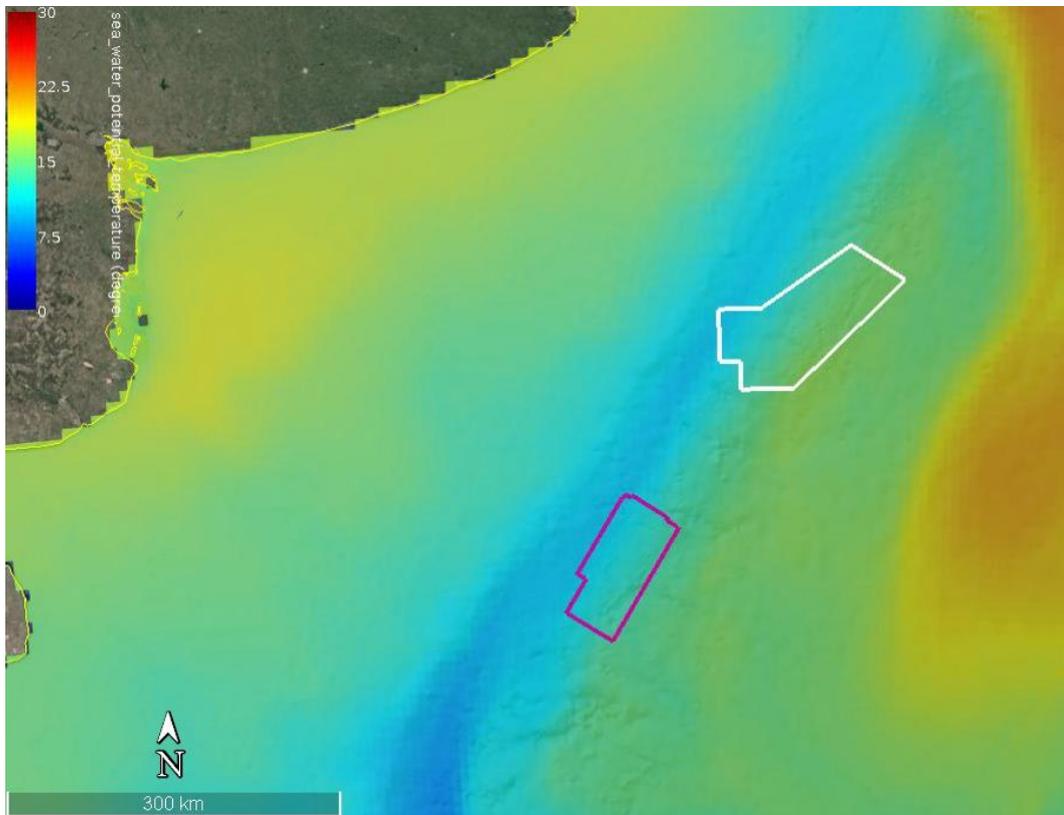


Figura 68. Temperatura potencial en superficie (°C) para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

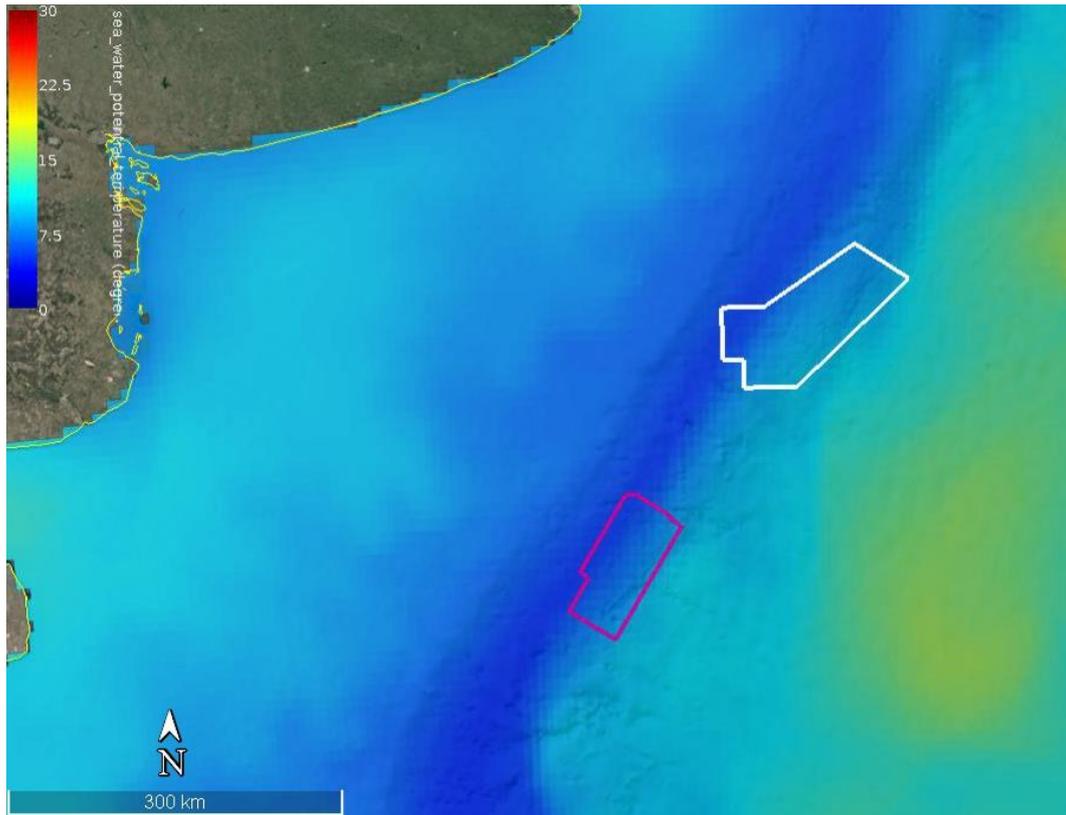


Figura 69. Temperatura potencial en superficie (°C) para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

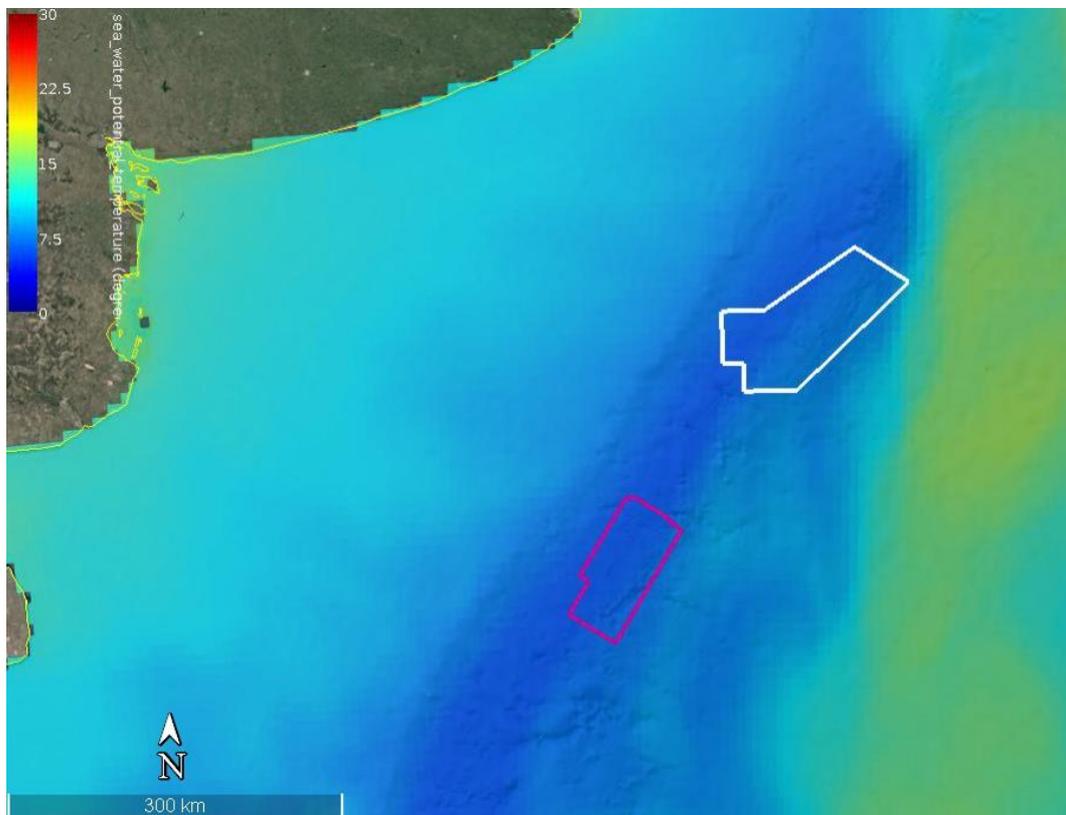


Figura 70. Temperatura potencial en superficie (°C) para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

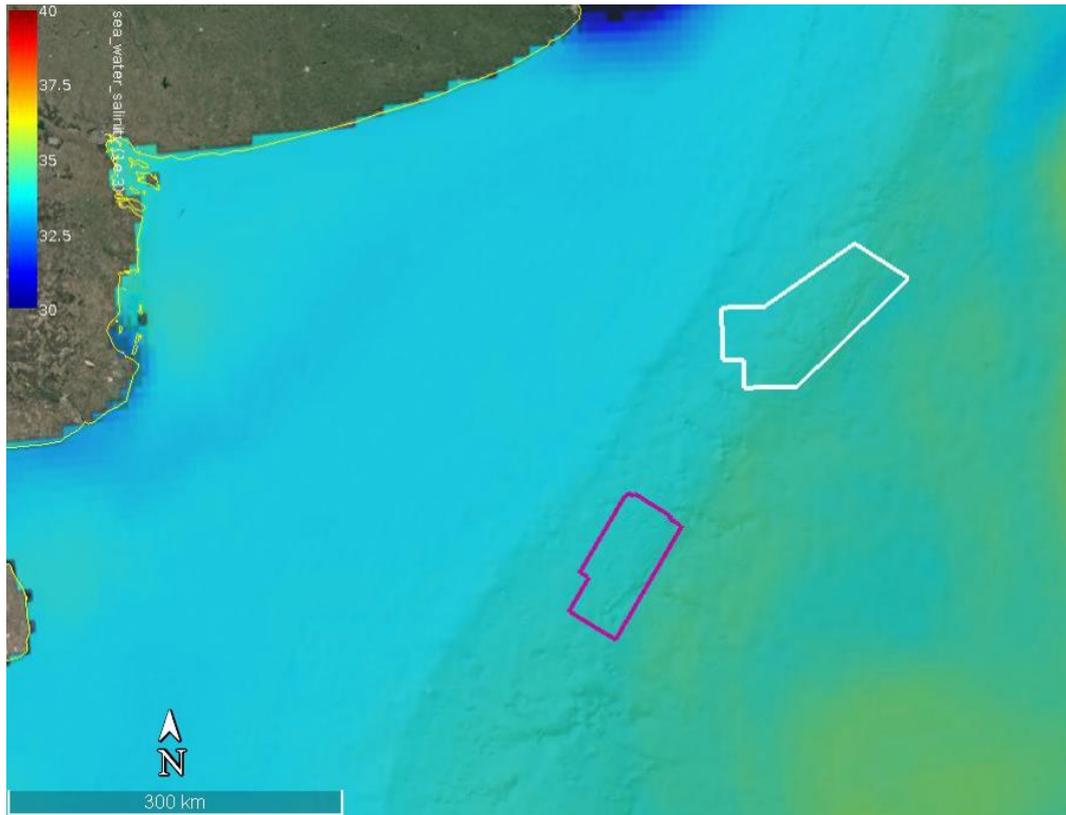


Figura 71. Salinidad (‰) en superficie para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

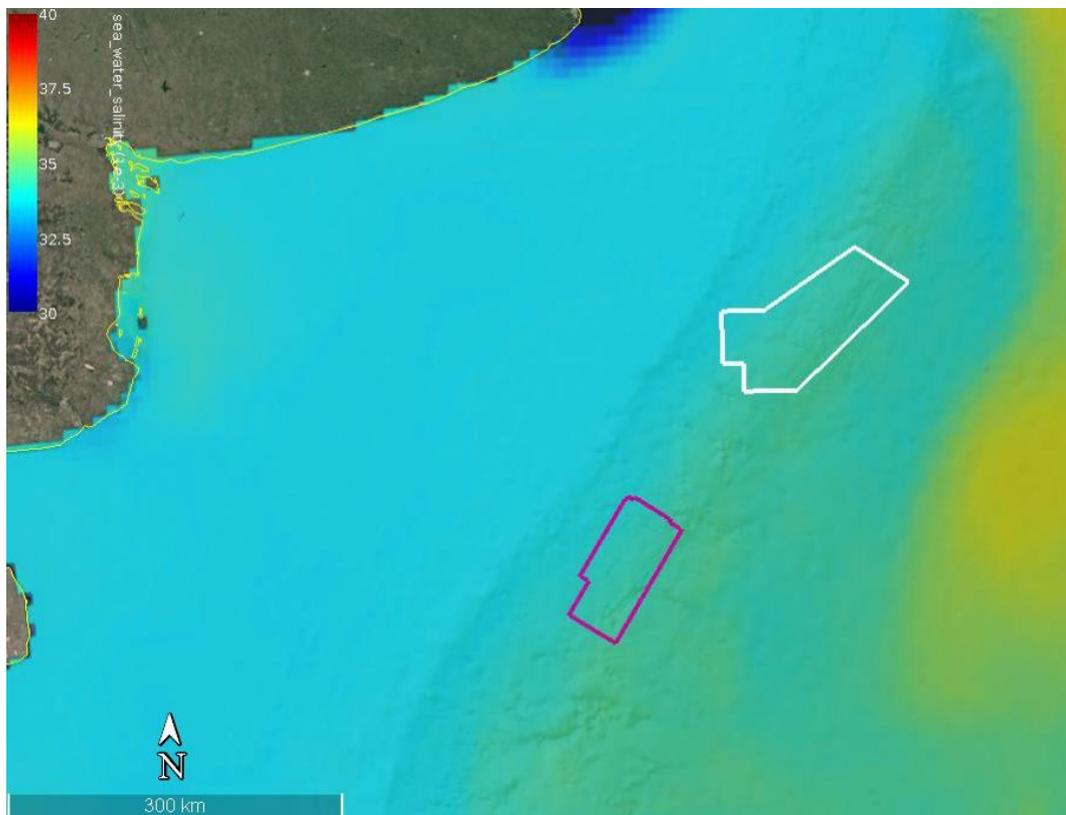


Figura 72. Salinidad (‰) en superficie para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

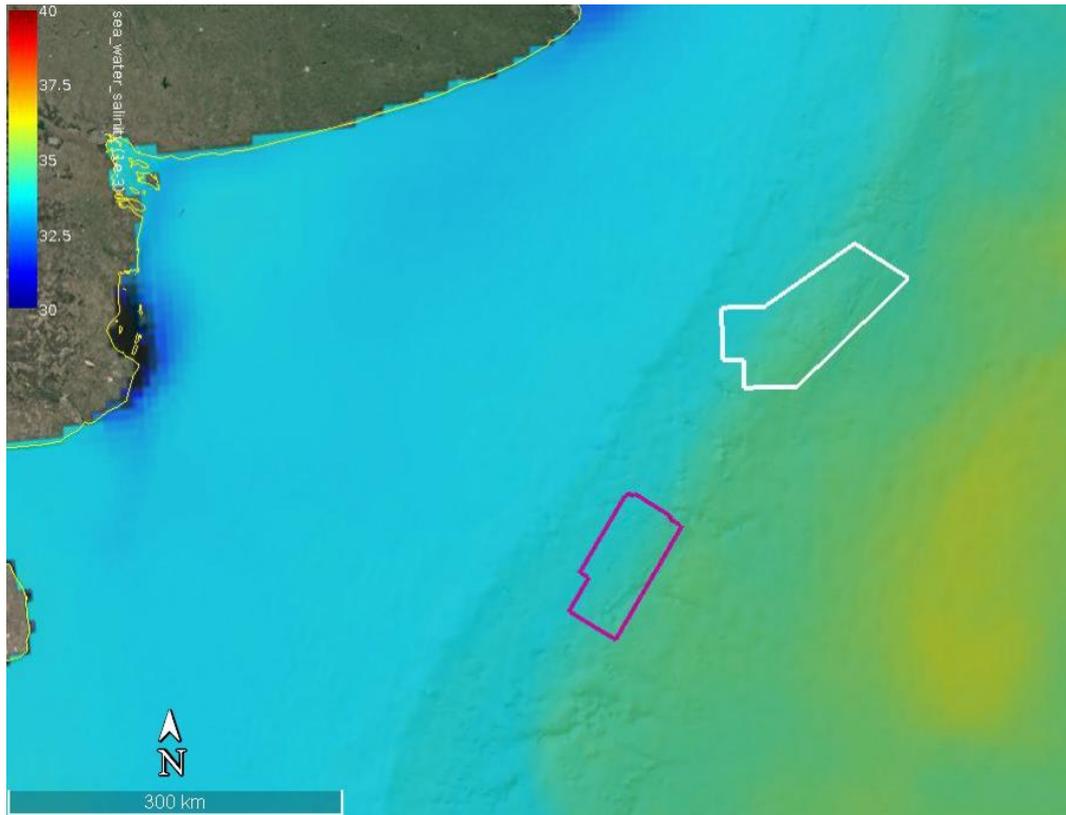


Figura 73. Salinidad (‰) en superficie para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

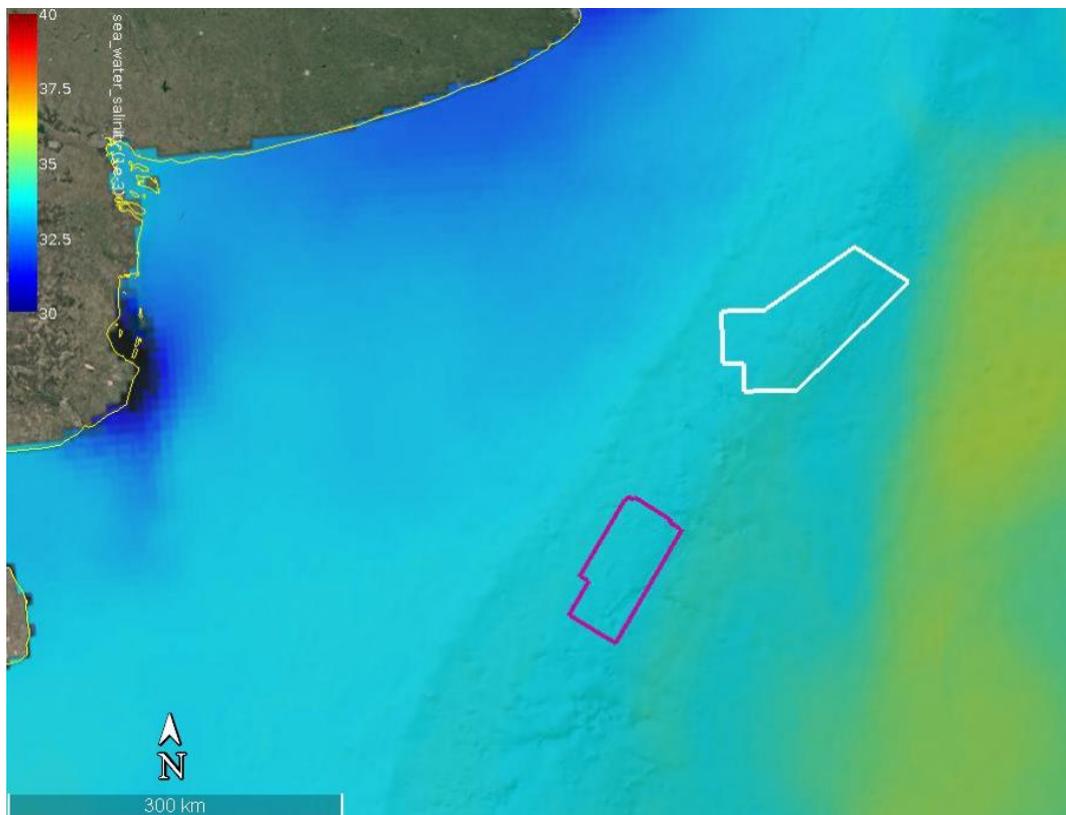


Figura 74. Salinidad (‰) en superficie para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

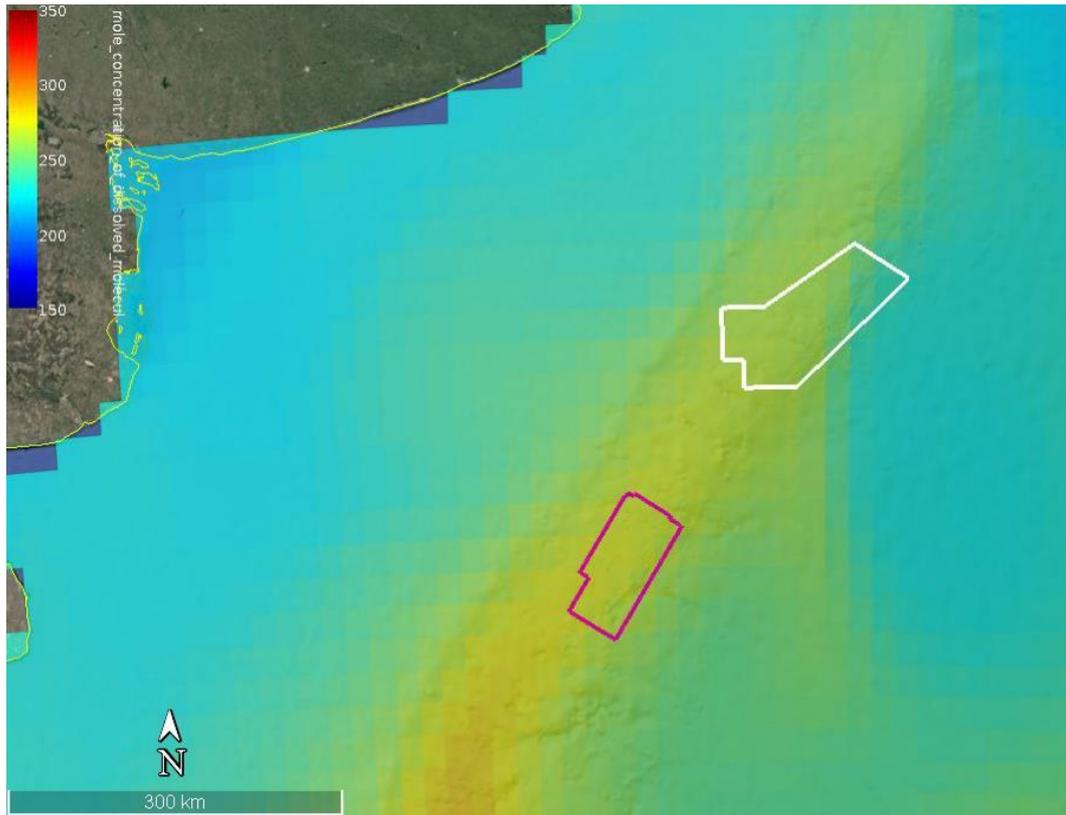


Figura 75. Oxígeno Disuelto (mmol/m³) en superficie para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

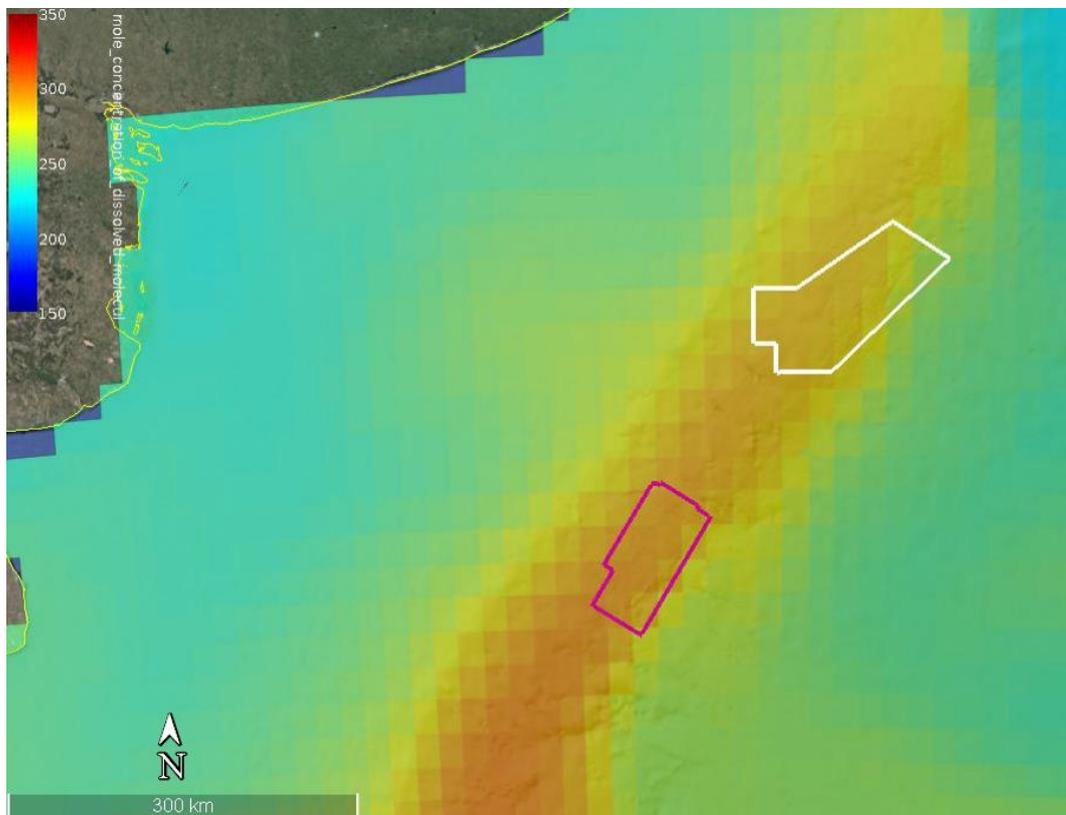


Figura 76. Oxígeno Disuelto (mmol/m³) en superficie para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

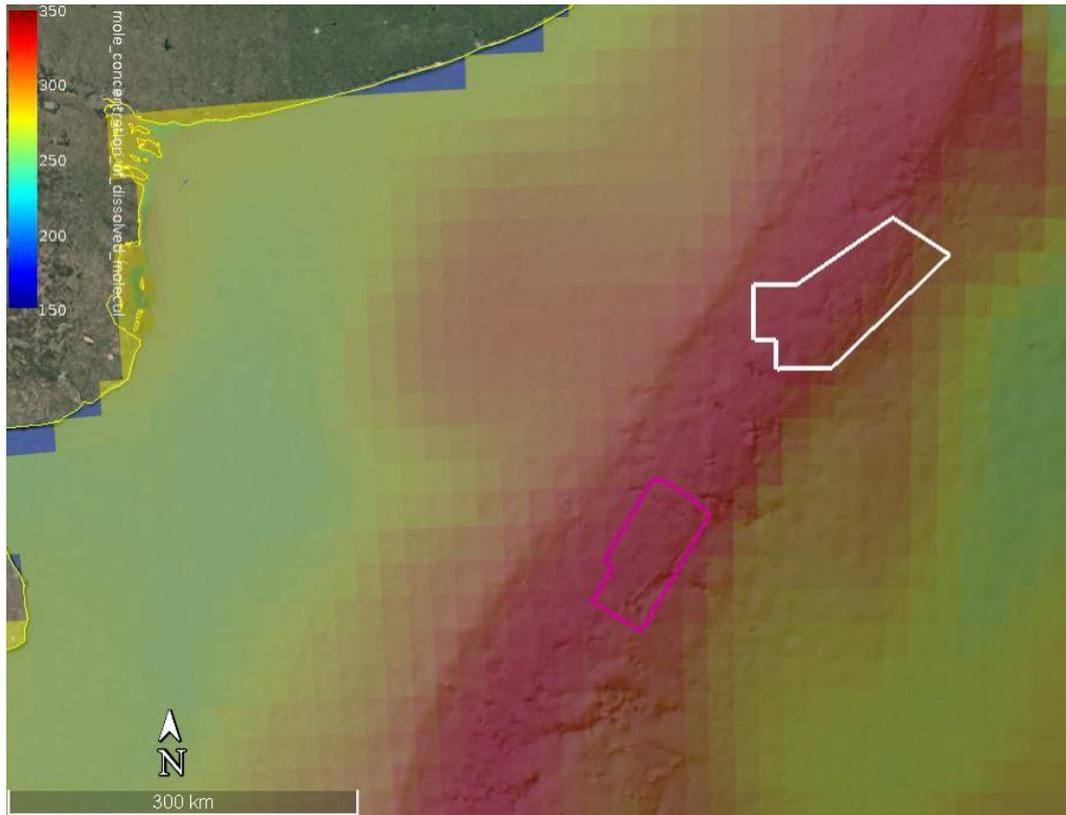


Figura 77. Oxígeno Disuelto (mmol/m³) en superficie para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

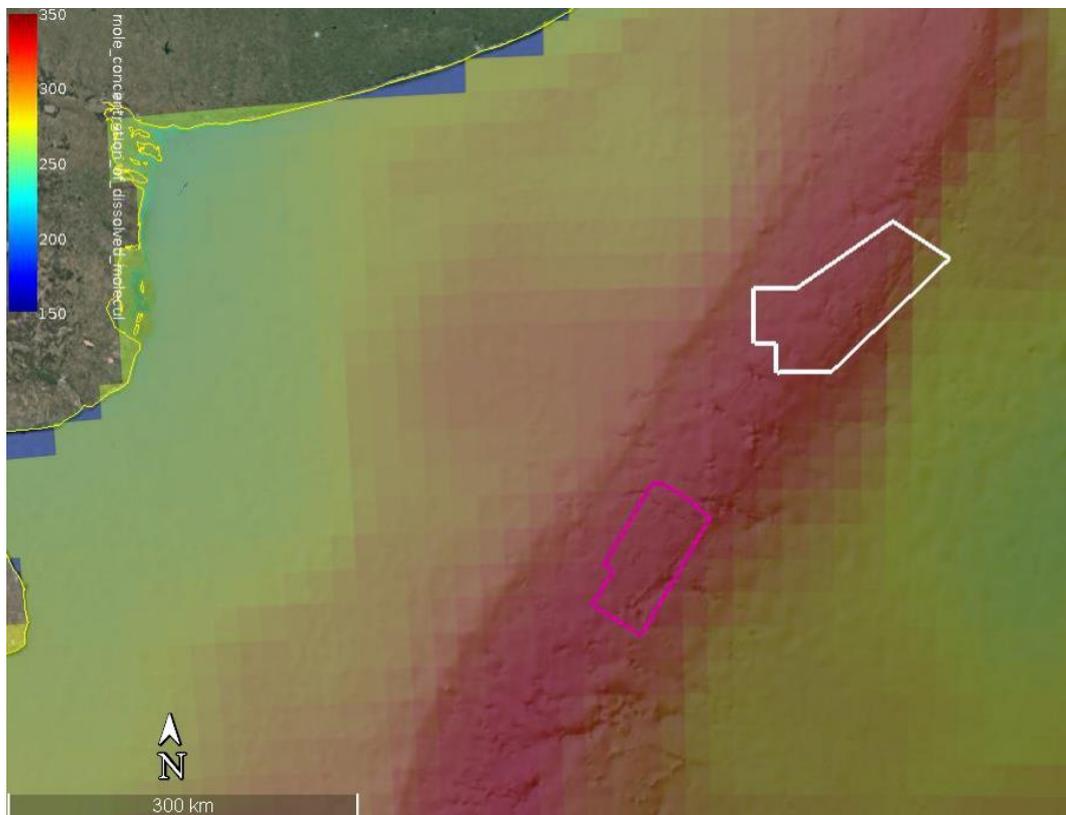


Figura 78. Oxígeno Disuelto (mmol/m³) en superficie para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

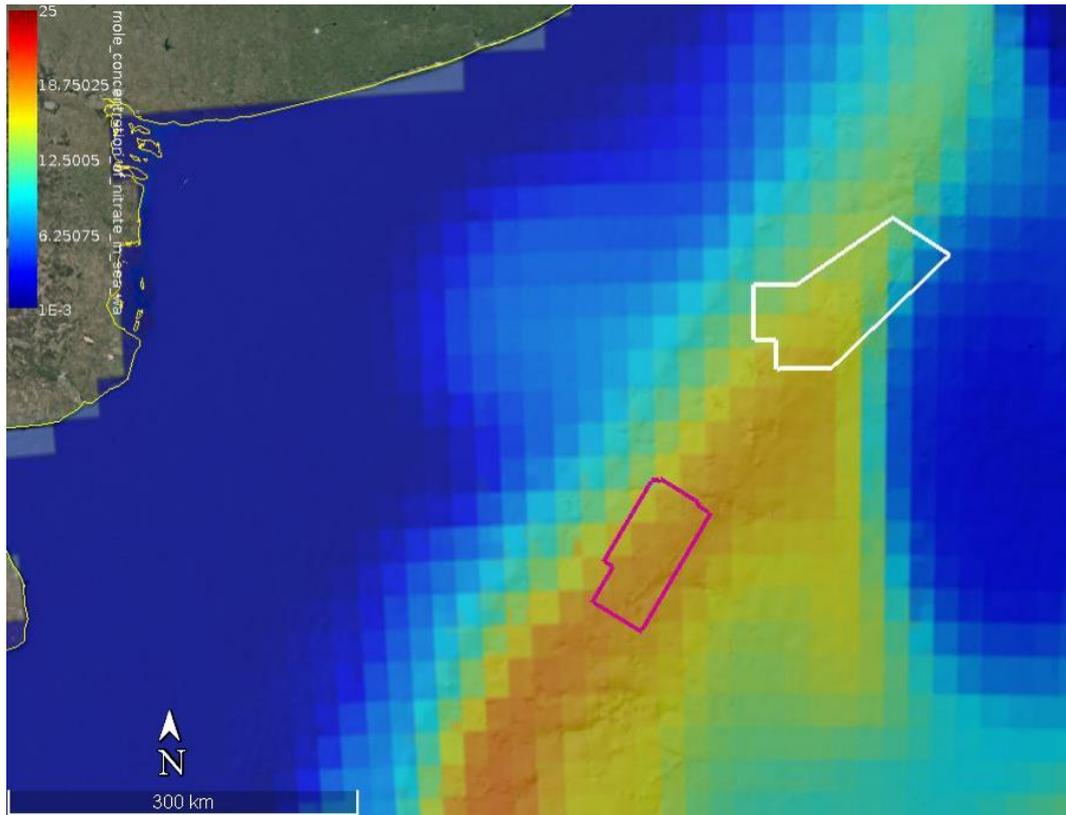


Figura 79. Nitrato (mmol/m³) en superficie para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

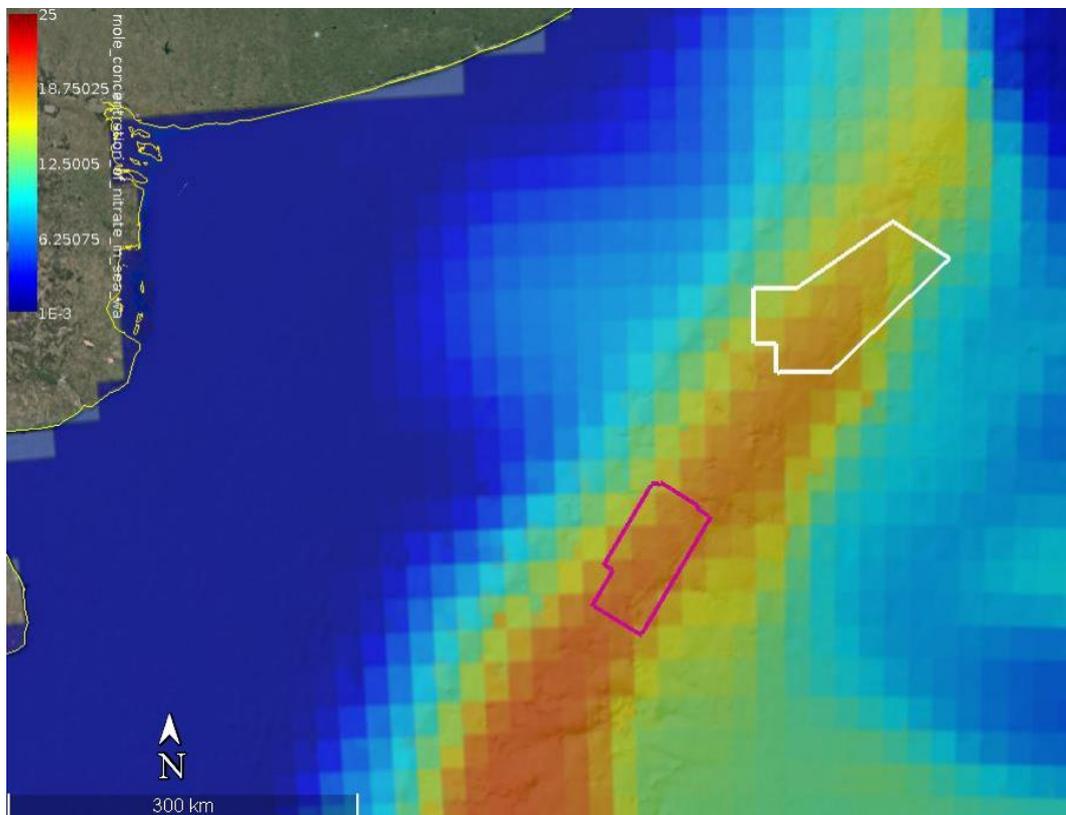


Figura 80. Nitrato (mmol/m³) en superficie para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

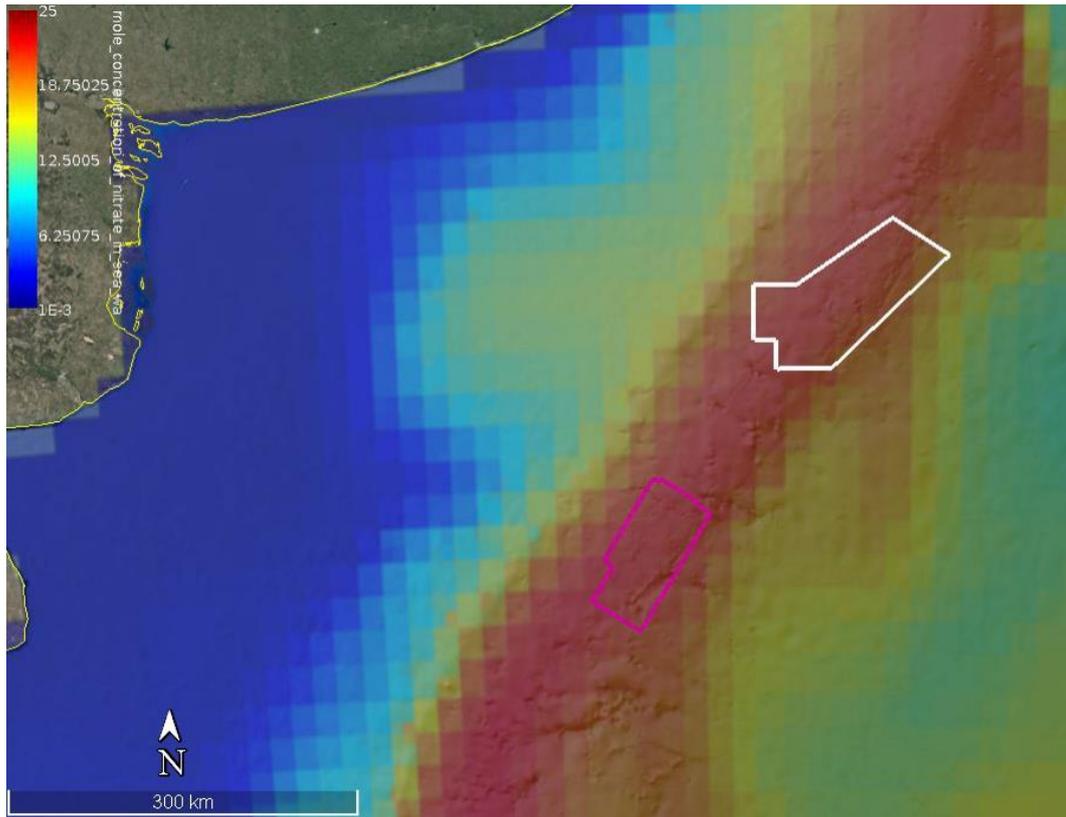


Figura 81. Nitrato (mmol/m³) en superficie para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

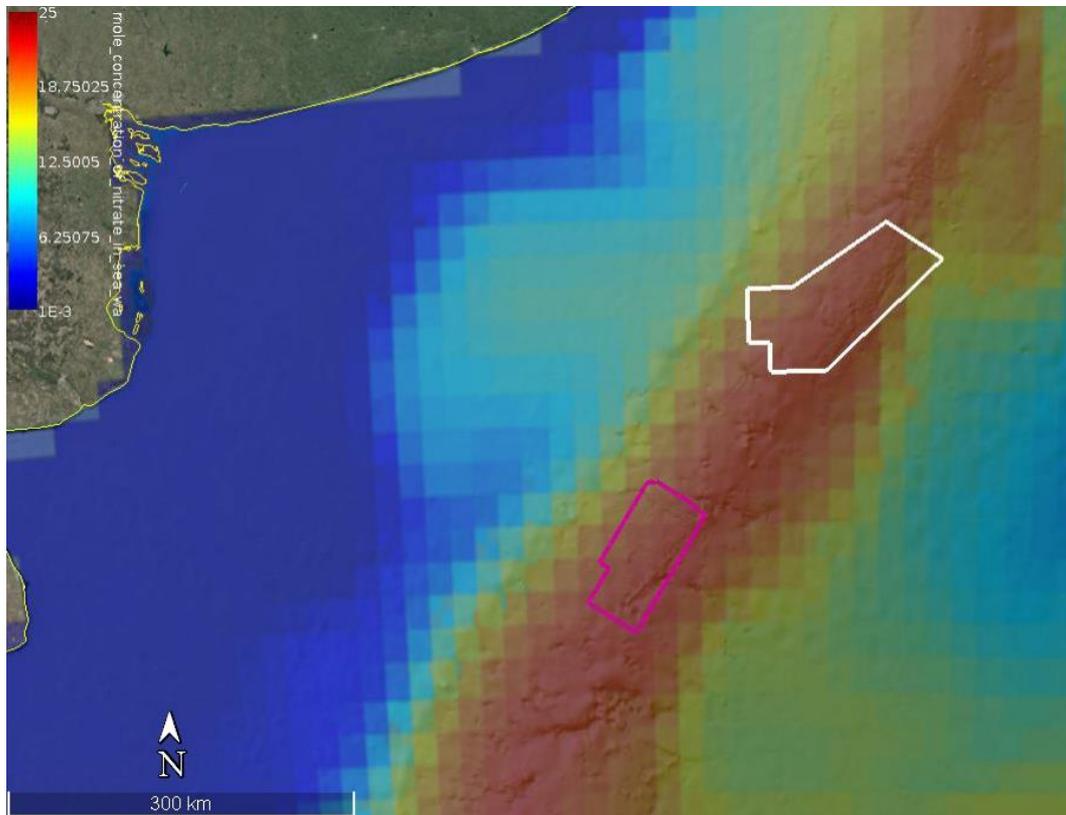


Figura 82. Nitrato (mmol/m³) en superficie para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

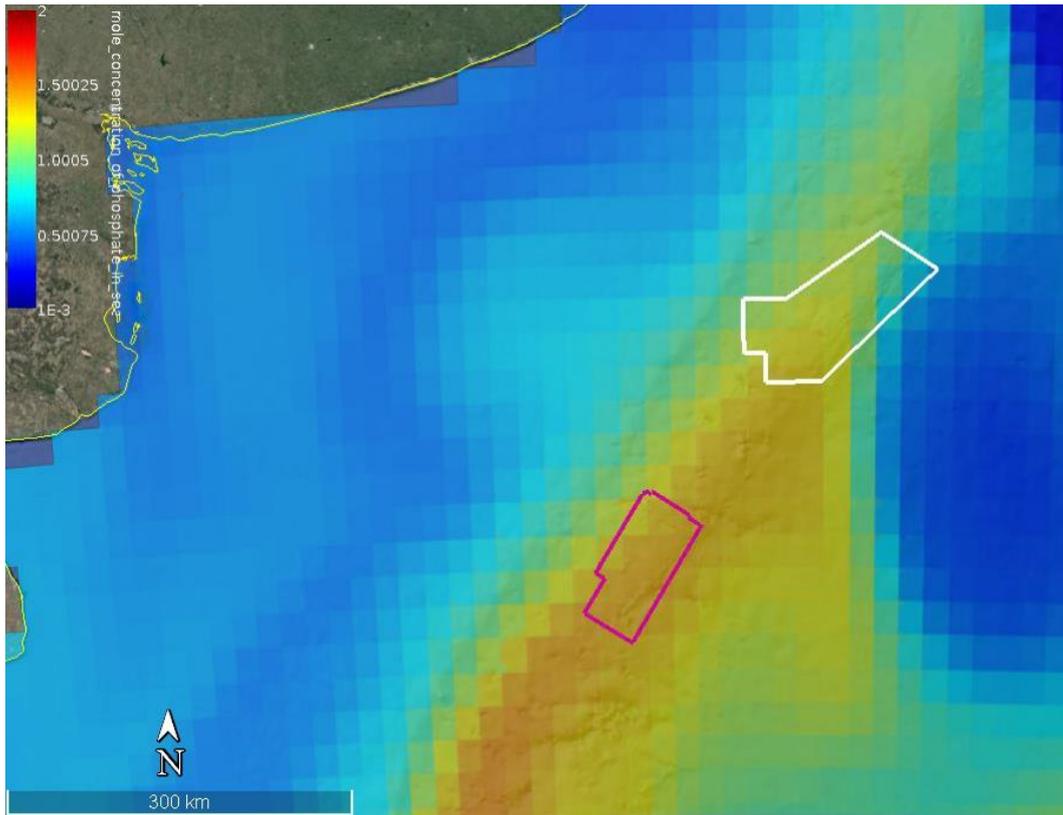


Figura 83. Fosfato (mmol/m³) en superficie para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

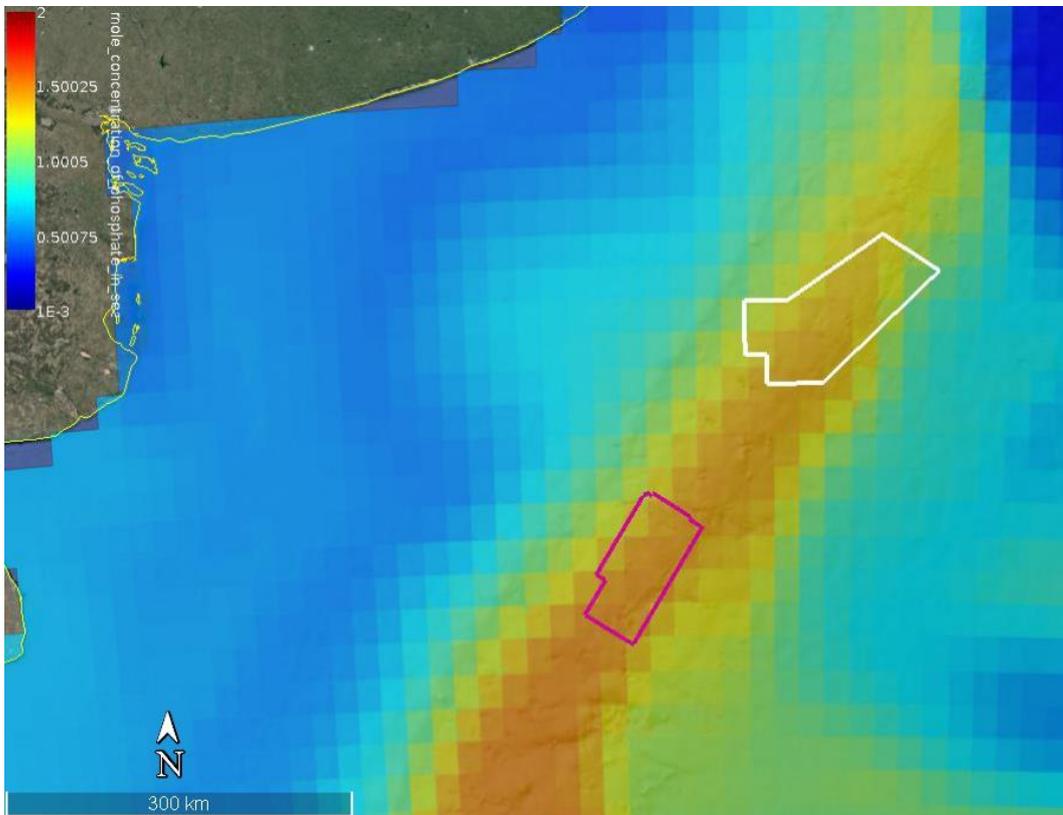


Figura 84. Fosfato (mmol/m³) en superficie para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

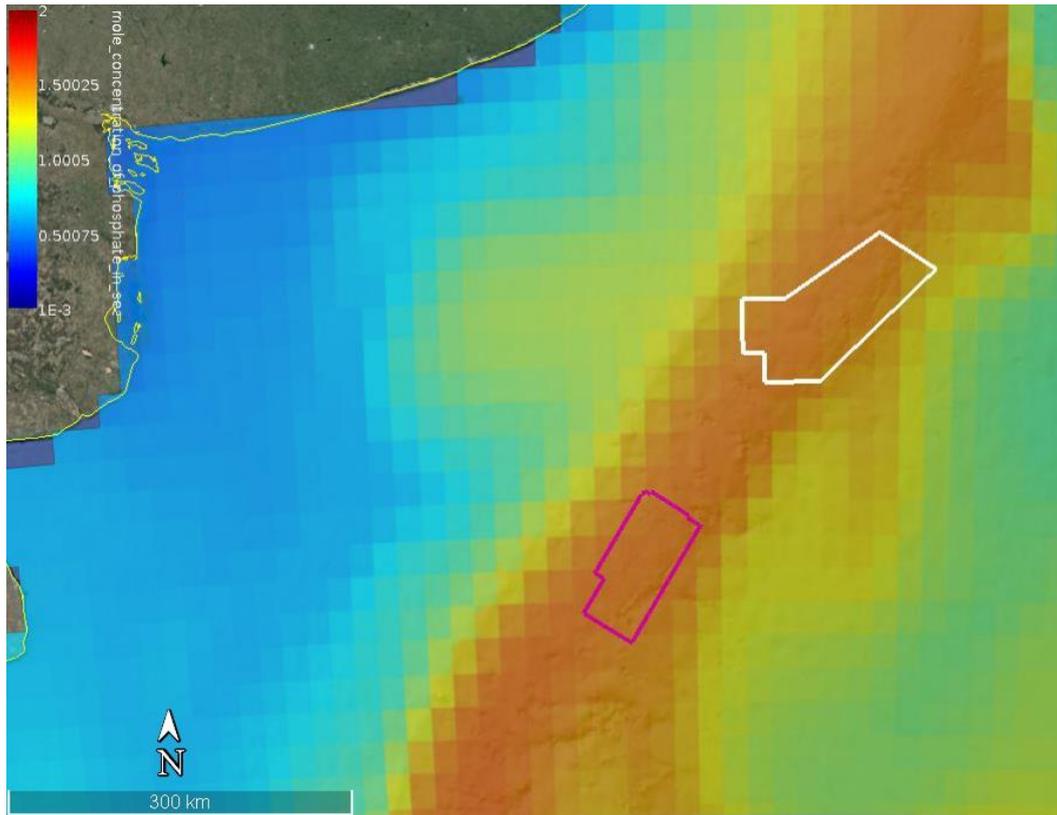


Figura 85. Fosfato (mmol/m3) en superficie para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

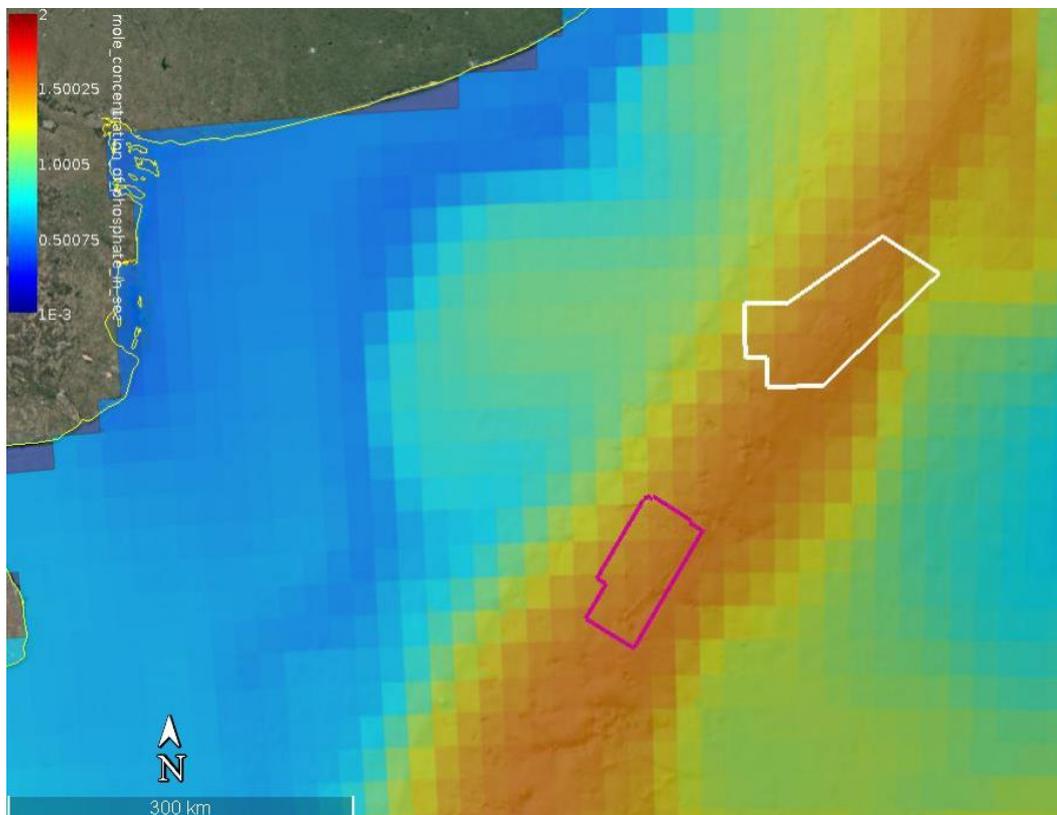


Figura 86. Fosfato (mmol/m3) en superficie para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

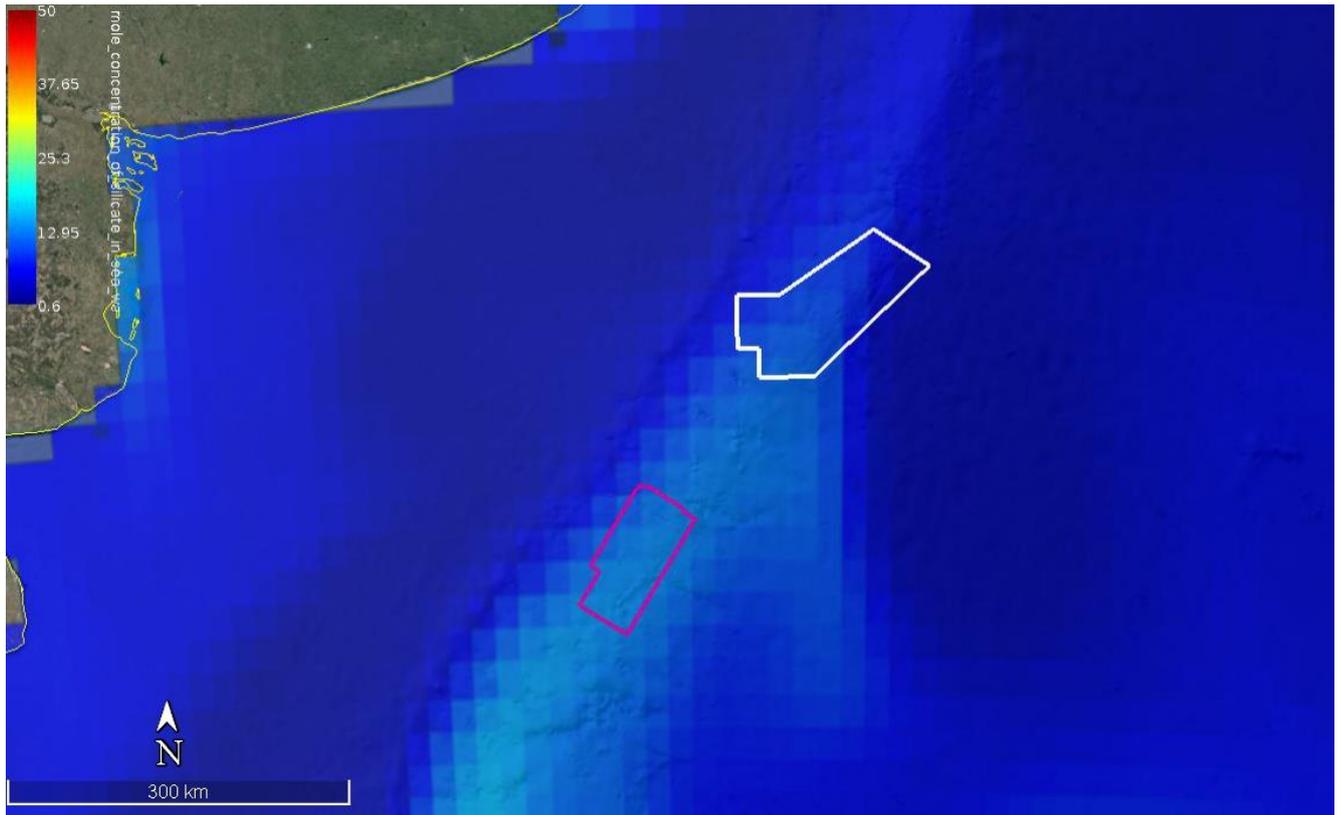


Figura 87. Silicato (mmol/m³) en superficie para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

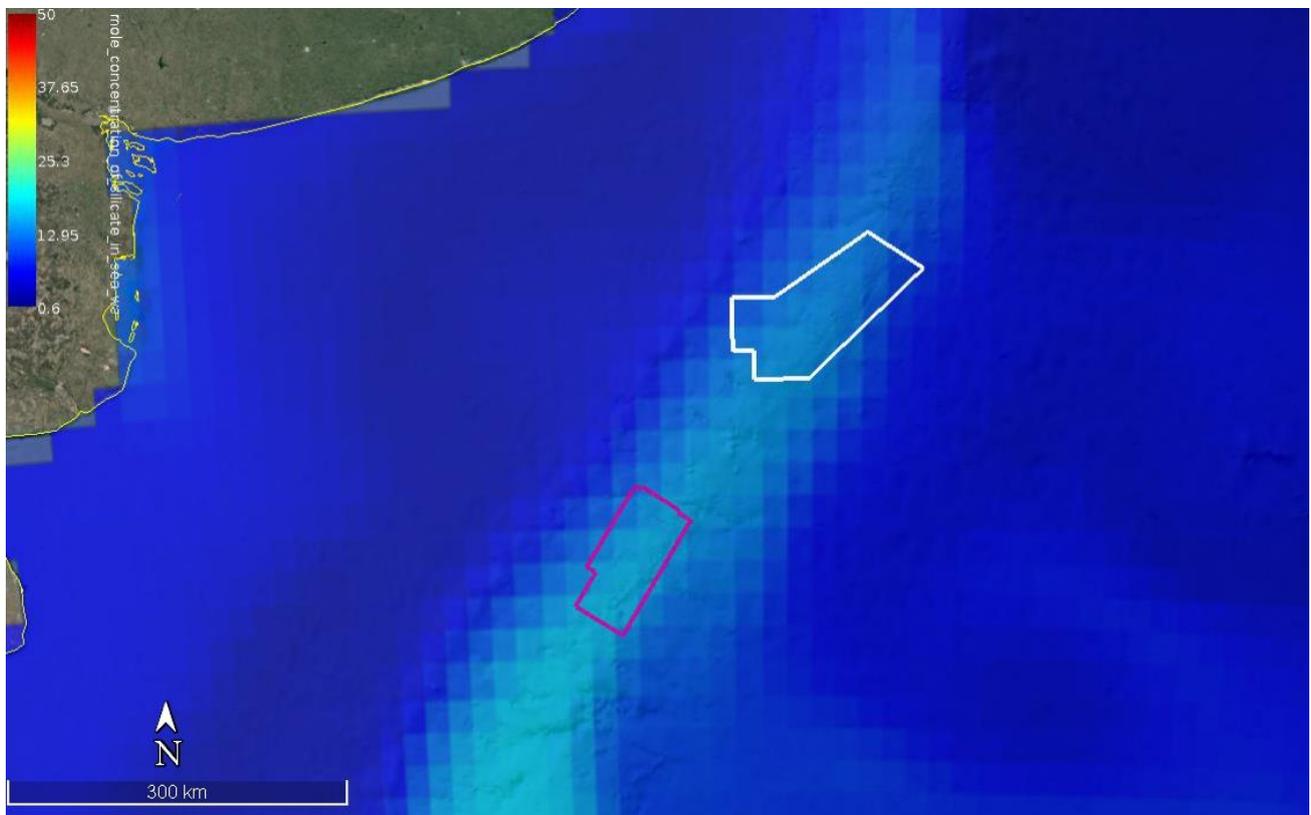


Figura 88. Silicato (mmol/m³) en superficie para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

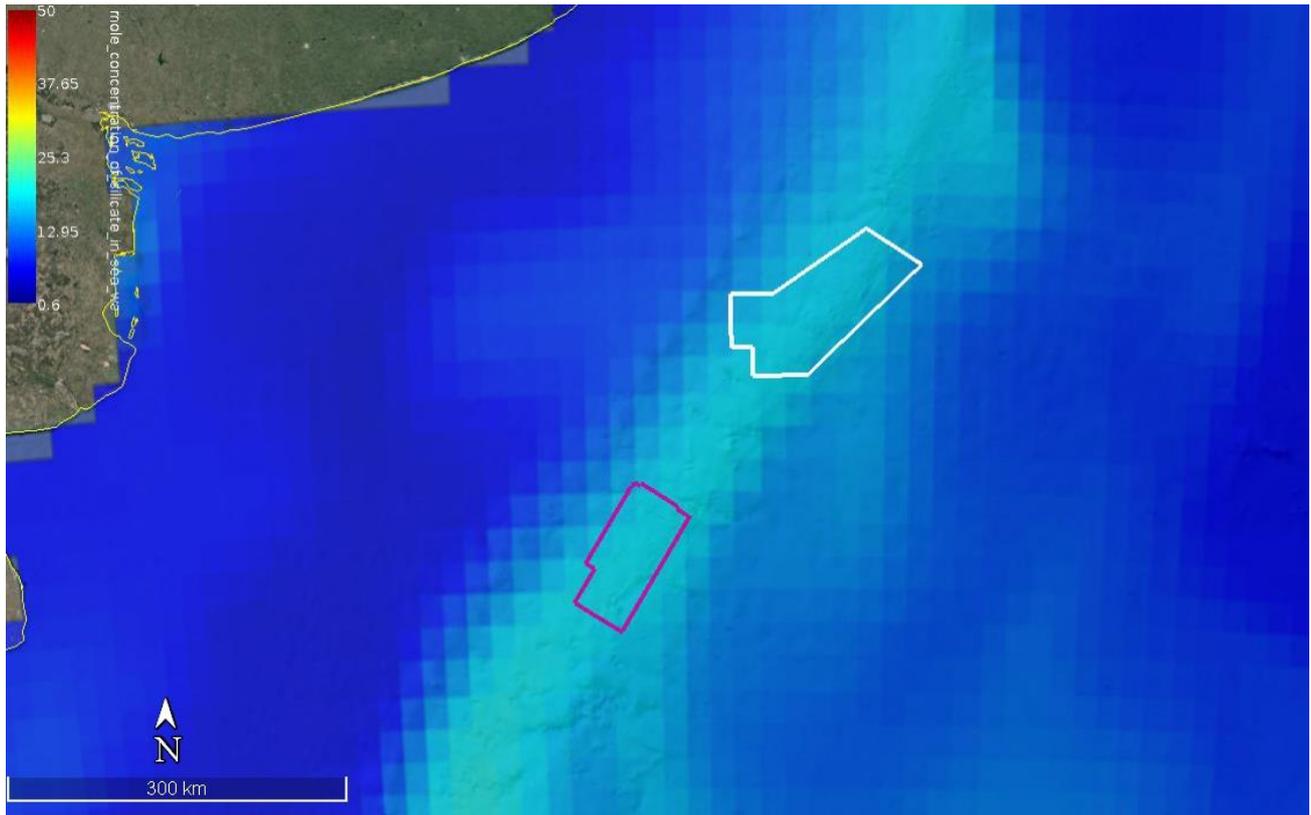


Figura 89. Silicato (mmol/m³) en superficie para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

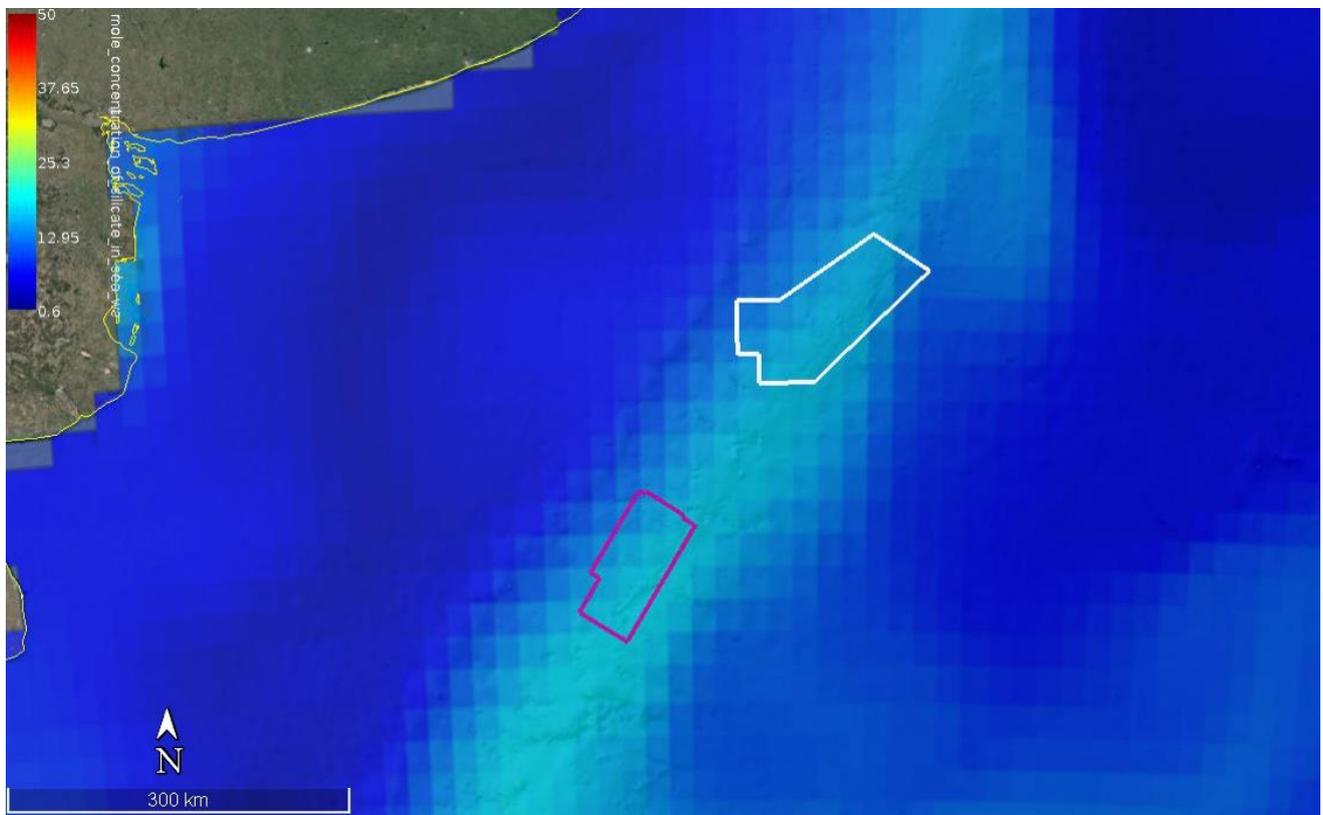


Figura 90. Silicato (mmol/m³) en superficie para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

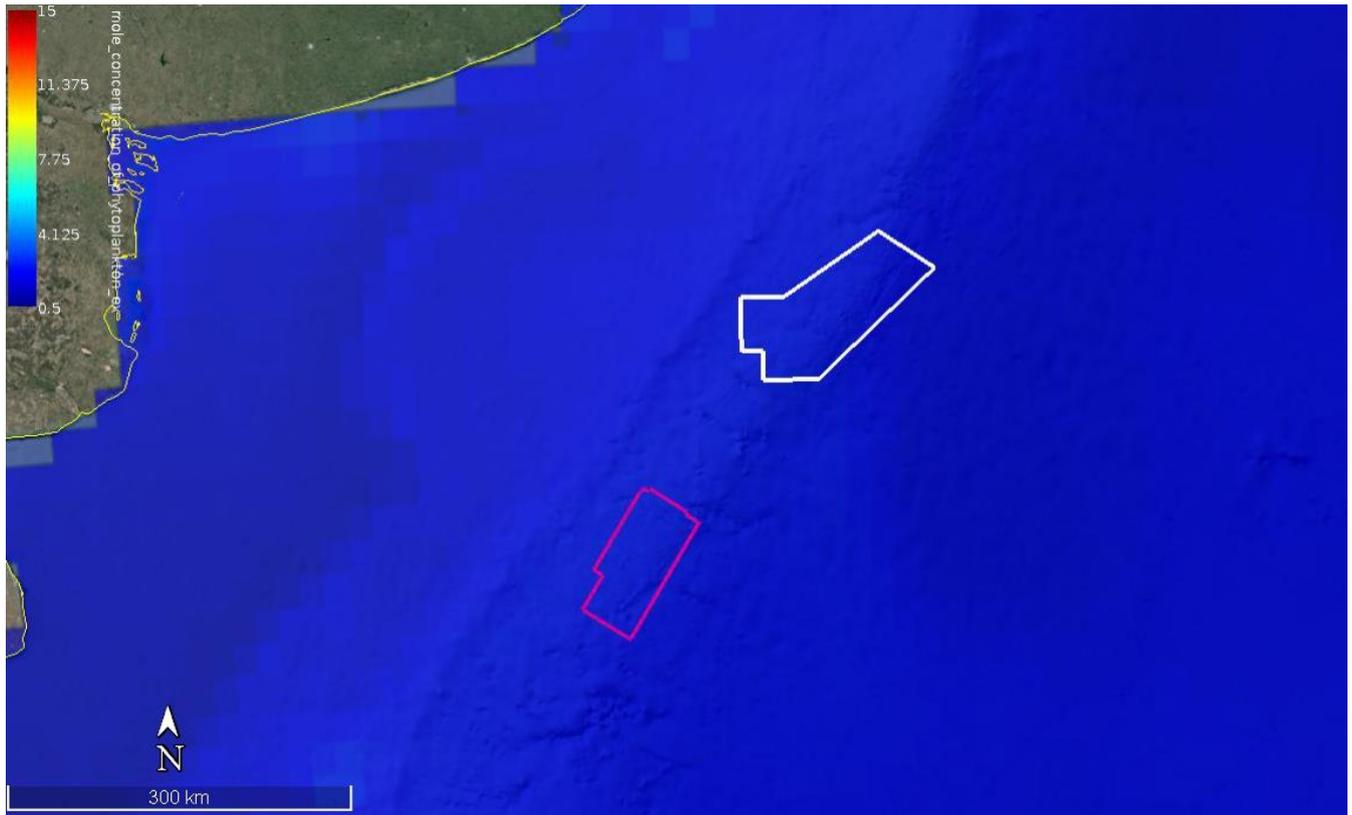


Figura 91. Fitoplancton (mmol/m³) en superficie para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

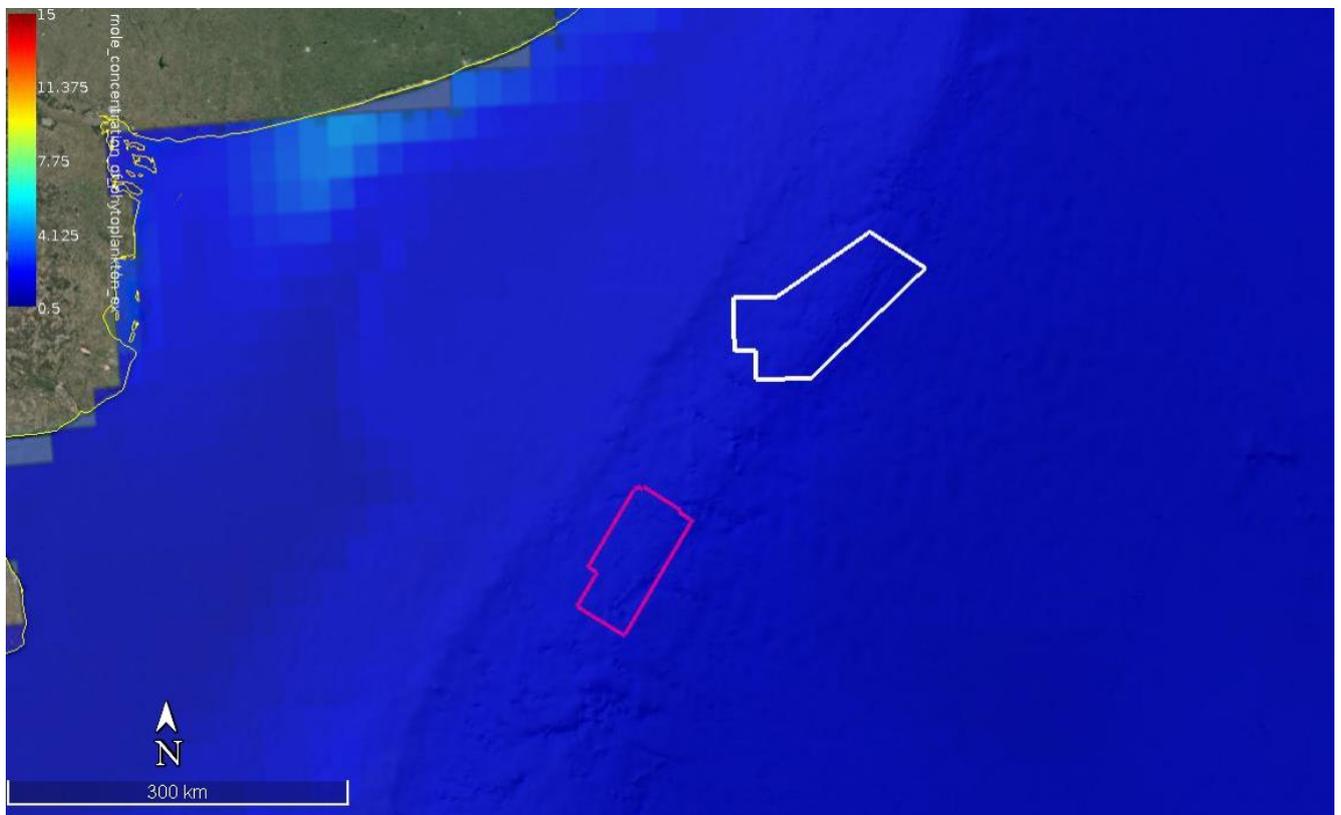


Figura 92. Fitoplancton (mmol/m³) en superficie para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

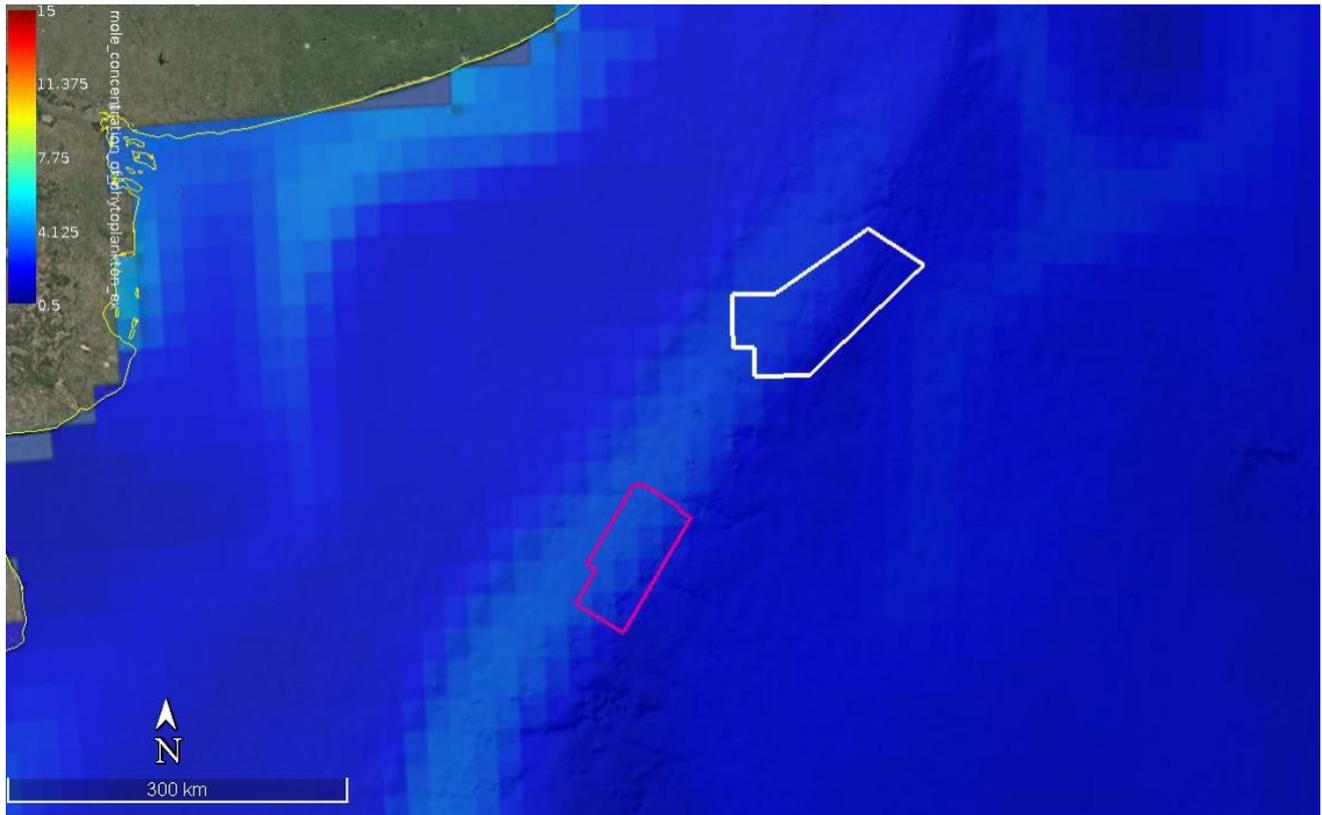


Figura 93. Fitoplancton (mmol/m³) en superficie para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

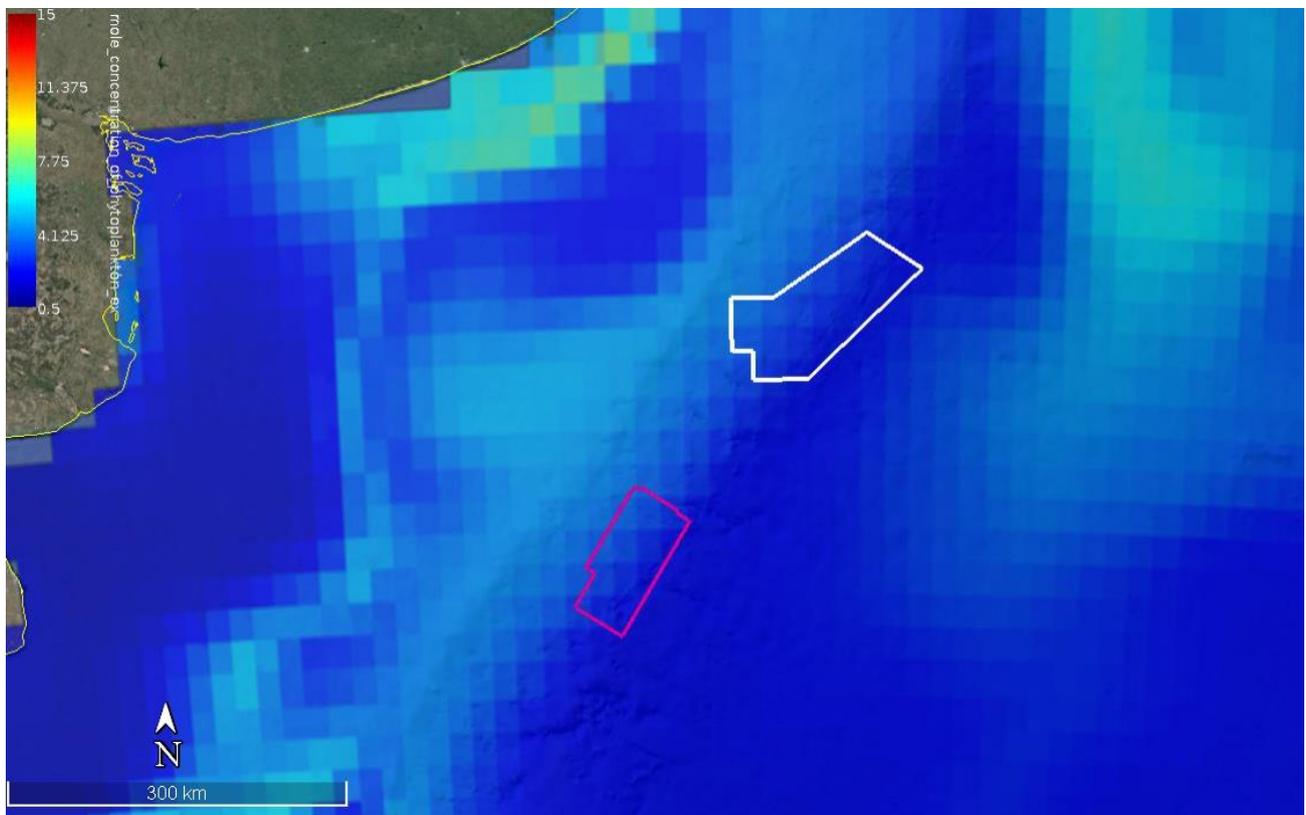


Figura 94. Fitoplancton (mmol/m³) en superficie para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

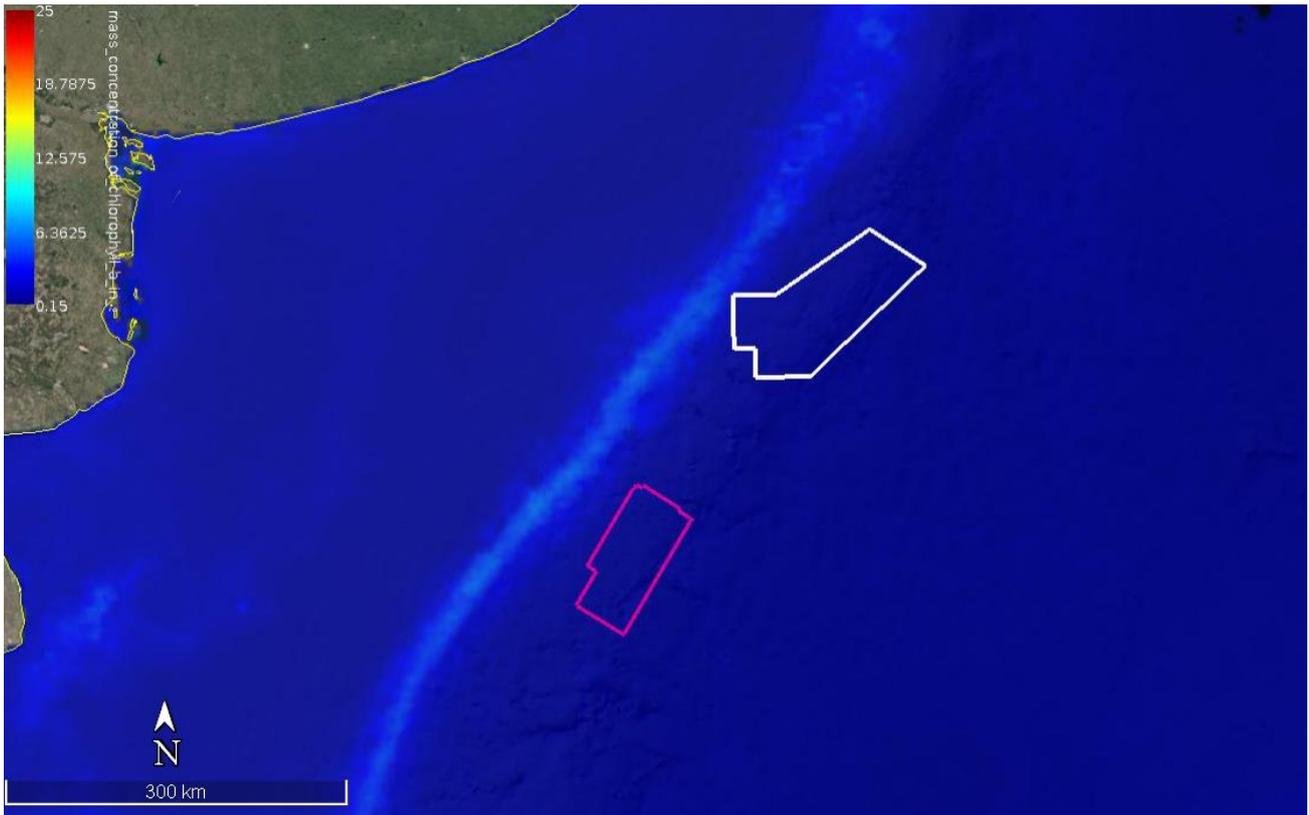


Figura 95. Clorofila (a) (mg/m³) en superficie para el mes de febrero. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

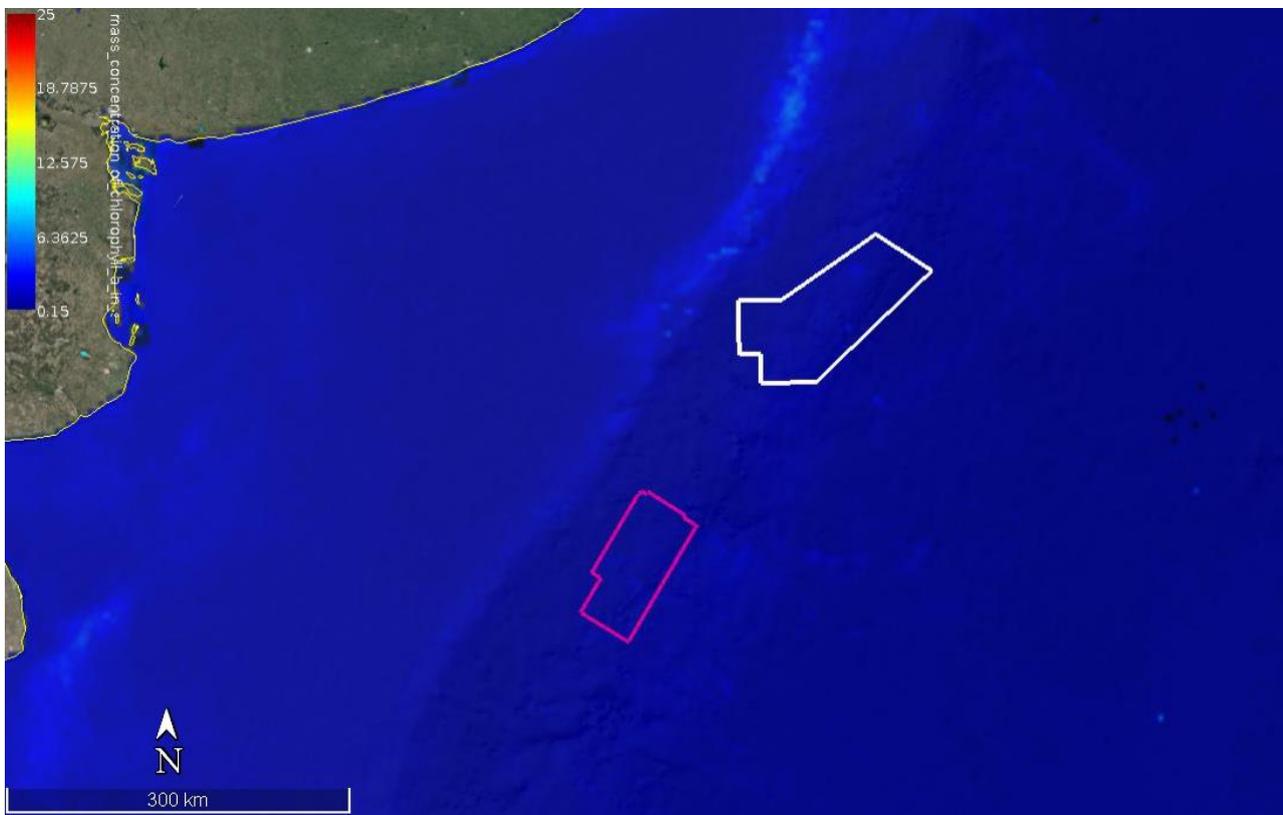


Figura 96. Clorofila (a) (mg/m³) en superficie para el mes de abril. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

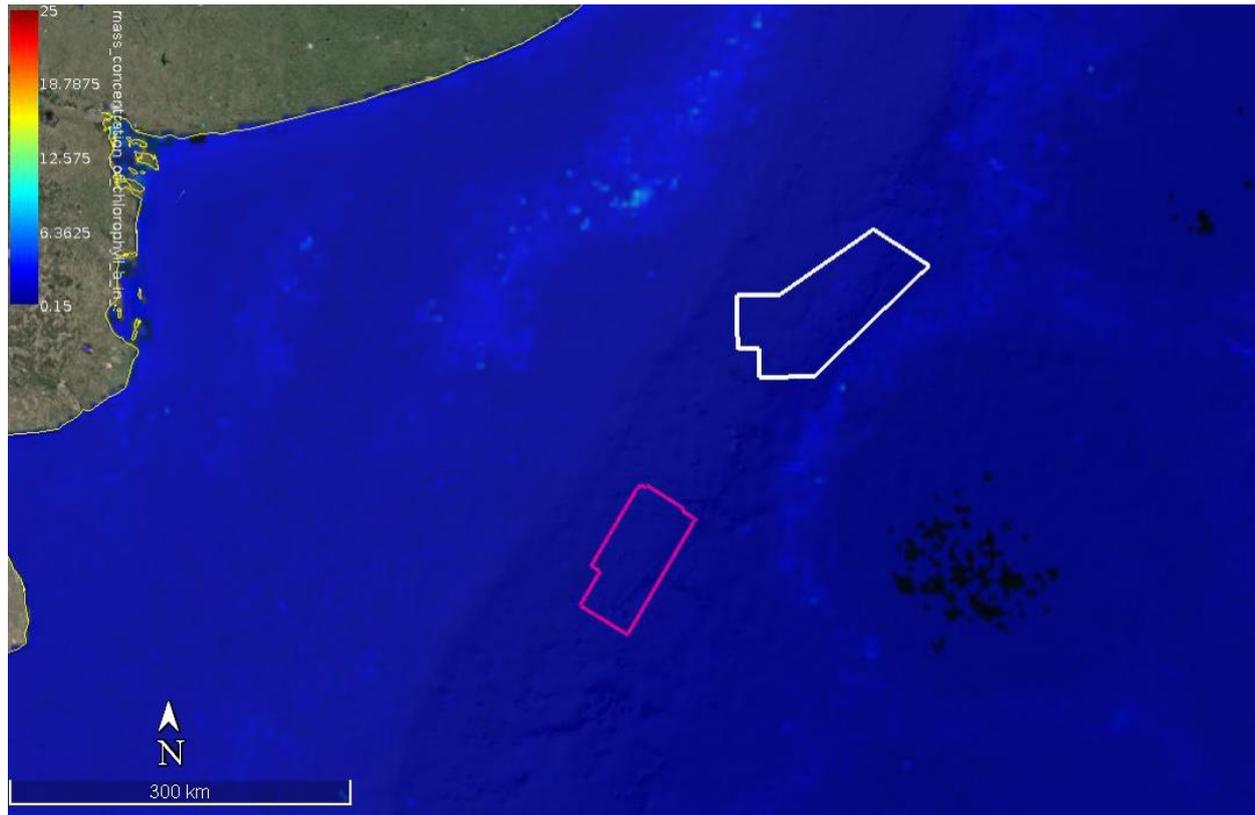


Figura 97. Clorofila (a) (mg/m3) en superficie para el mes de julio. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

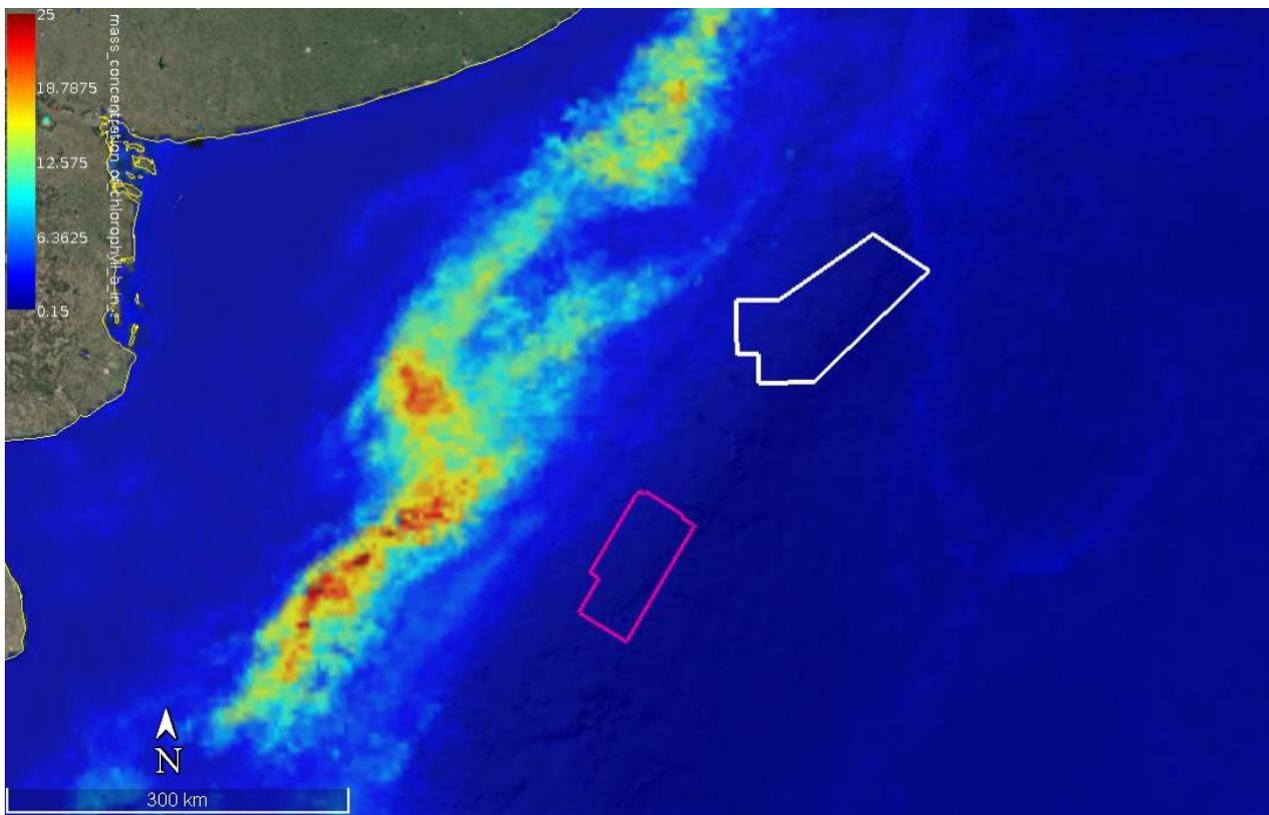


Figura 98. Clorofila (a) (mg/m3) en superficie para el mes de octubre. Fuente: Programa Espacial COPERNICUS, plataforma “My Ocean”.

3.3 CLIMATOLOGÍA

En la zona de estudio la circulación atmosférica local está controlada por la combinación de los sistemas de alta presión del Pacífico Sur y Atlántico Sur. La circulación en dirección Sudoeste, asociada con el sistema de alta presión del Atlántico Sur, provoca la advección de aire cálido y húmedo desde regiones subtropicales. Anticiclones fríos sobre el sur de Argentina impulsan periódicamente (particularmente en invierno) masas de aire marítimo frío del Atlántico Sudoccidental sobre el área del litoral (FREPLATA, 2004).

En la Tabla 2 se presenta el detalle climático estacional del mar del Océano Atlántico Sudoccidental (Bottomley, 1990).

Tabla 2. Tabla climática para el área comprendida entre 35°S-40°S y 60°W-50°W en el Océano Atlántico Sudoccidental. Fuente: Bottomley (1990).

Mes	V (m/s)	PV (%)	P (mb)	Temperatura (°C)			e (mb)	r (%)	C (%)
				Mar	Aire	D			
Ene	5,3	18	1012	20,5	20,6	0,1	19,1	78	46
Feb	6,4	10	1012	20,6	20,1	-0,6	18,5	78	41
Mar	6,8	17	1016	19,9	18,7	-1,3	16,8	77	47
Abr	6,4	14	1016	18,6	17,6	-1,1	16,1	79	46
May	5,6	29	1016	15,8	14,9	-1,0	14,0	82	61
Jun	5,9	32	1015	13,1	12,3	-0,7	12,2	83	66
Jul	6,4	24	1019	10,9	10,8	-0,1	10,6	80	65
Ago	6,5	19	1018	11,7	11,1	-0,5	10,9	80	54
Sep	5,9	16	1018	12,0	12,1	0,0	11,7	84	55
Oct	5,4	23	1015	13,6	13,9	0,2	13,5	84	49
Nov	5,9	26	1014	16,2	16,5	0,3	15,5	81	58
Dic	6,0	27	1011	18,7	18,5	-0,2	16,9	78	51
Anual	6,0	21	1015	16,0	15,6	-0,4	14,6	80	53
V= Viento medio PV= Permanencia del viento P= Presión atmosférica media D= Tmar-Taire				e= Presión de vapor media r=Humedad relativa media C=Nubosidad					
El sombreado, destaca el período en el cual se llevará a cabo la campaña.									

Como fuera mencionado anteriormente (ver Punto 3.2), la plataforma continental argentina está dominada por aguas de origen subantártico diluidas por los aportes fluviales y el balance evaporación-precipitación, por lo que pueden diferenciarse regiones con masas de aguas de diferentes salinidades (Perillo y Kostadinoff 2005, Piola et al. 2010).

Asimismo, existe una fuerte variabilidad estacional impuesta por la circulación de dos corrientes: la de Malvinas de aguas subantárticas frías, de baja salinidad y ricas en nutrientes, que fluye hacia el norte y la de Brasil de aguas subtropicales, cálidas y salinas, que fluye hacia el sur.

Estas corrientes representan las columnas vertebrales o ejes que marcan los ritmos oceanográficos y biológicos del área. La confluencia de ambas se caracteriza por un importante frente termohalino de alta energía, con numerosos remolinos (*eddies*) y meandros de gran amplitud (información detallada sobre el fenómeno de la confluencia se presenta en el Punto 3.2.1).

La posición de la convergencia de estas corrientes varía latitudinalmente, 3° a 4° aproximadamente a lo largo del año, encontrándose más al sur durante el verano y más al norte durante el invierno (Figura 99, Programa 2Mp de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales - CONAE- y Figura 101, Boschi 1997).

Las temperaturas medias del agua en verano e invierno se presentan en la Figura 101. Se puede observar que las temperaturas medias del agua en verano varían desde los 22°C frente a las costas bonaerenses hasta los 6°C al sur de las Islas Malvinas, mientras que en invierno oscilan entre 12°C y 2°C respectivamente.

La zona está caracterizada por variaciones estacionales significativas. Provost, et al. (1992) muestran las variaciones de temperatura superficial a partir de mediciones en un punto ubicado en la zona de la convergencia. Las temperaturas varían entre 24° y 6° para las estaciones de verano e invierno (Figura 100).

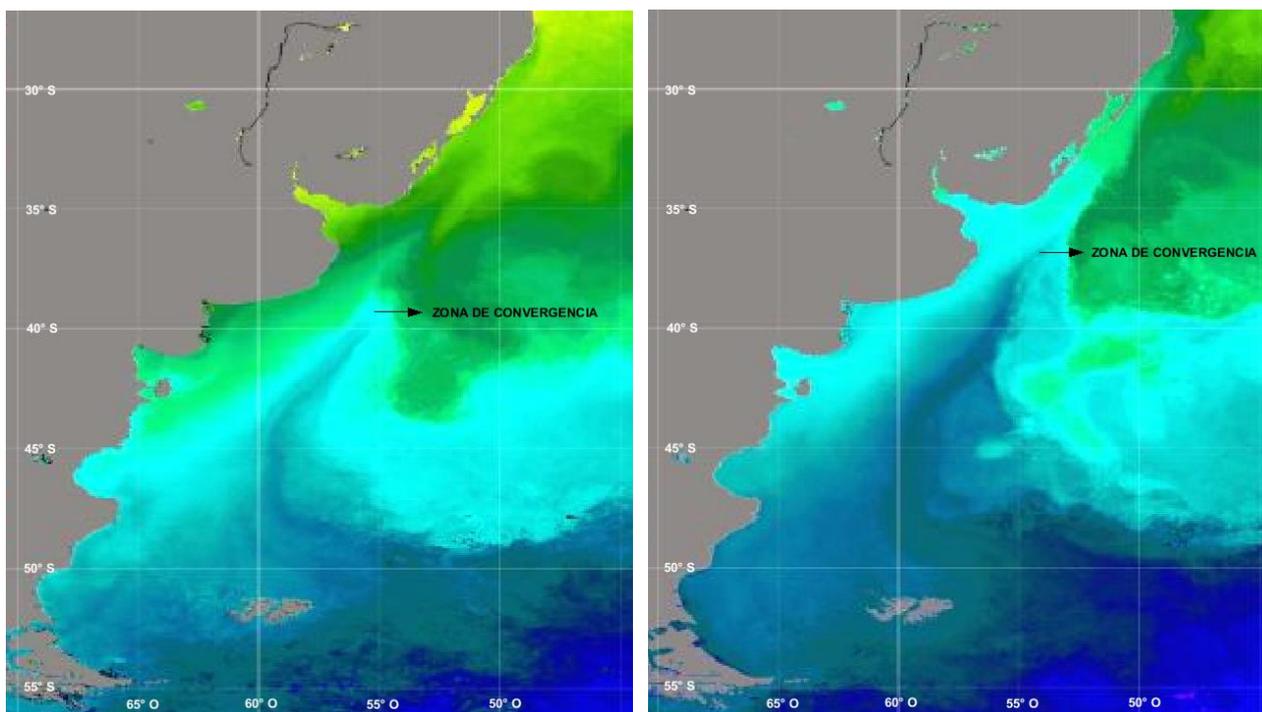


Figura 99. Temperaturas superficiales del agua en la zona de convergencia de la corriente fría de Malvinas y la corriente cálida de Brasil. Izquierda: verano austral; derecha: invierno austral. Fuente: Programa 2Mp de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales -CONAE-, <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/materiales-educativos/material-educativo/imagenes-satelitales/821-temperatura-superficial-del-mar>.

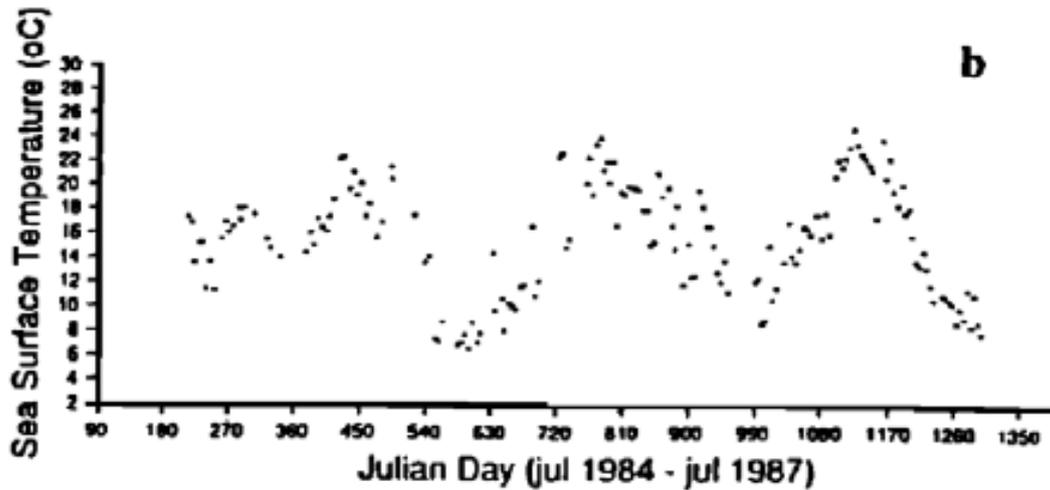


Figura 100. Variaciones de temperatura superficial a lo largo de 3 años. Fuente: Provost et al. (1992).

Sobre el mar, la temperatura del aire se ajusta rápidamente a la temperatura de la superficie del agua debido al intercambio calórico mar-atmósfera. La Figura 102 muestra las temperaturas medias del aire en superficie (Höflich, 1984) para los meses de enero y julio respectivamente. Éstas exhiben rasgos similares a las del mar. Las isotermas son relativamente paralelas y el gradiente térmico horizontal es mayor en verano que en invierno.

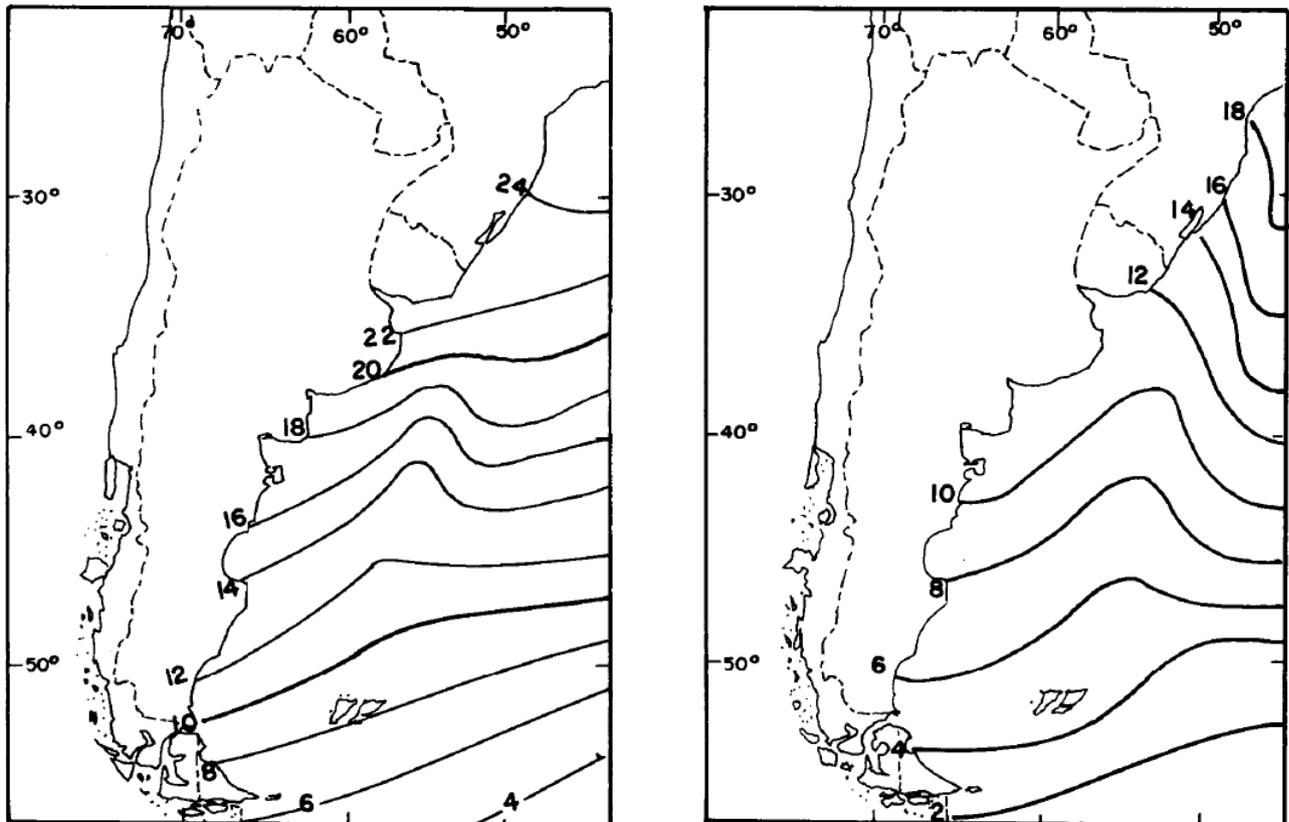


Figura 101. Temperatura de la superficie del mar (°C) correspondiente a los meses de enero (izquierda) y julio (derecha). Fuente: Boschi (1997).

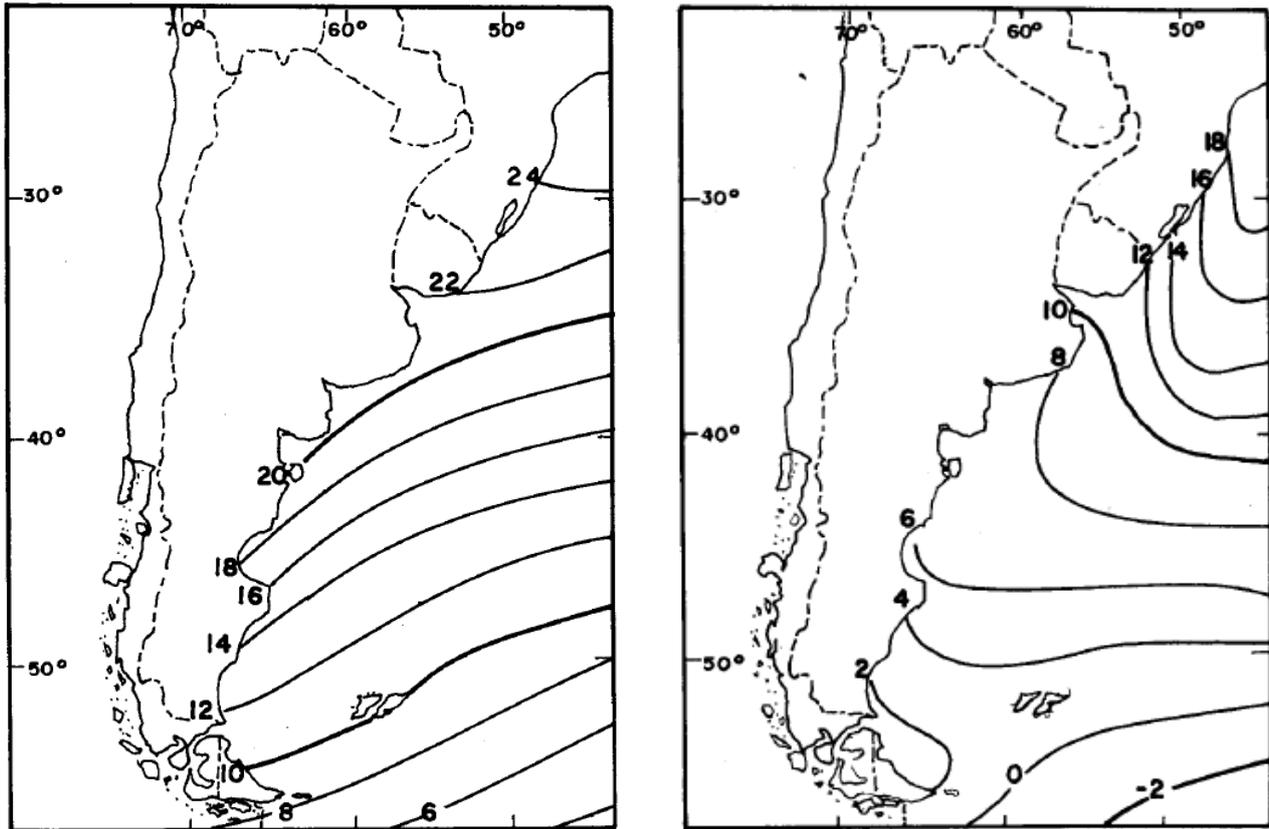


Figura 102. Temperatura del aire en superficie (°C) correspondiente a los meses de enero (izquierda) y julio (derecha). Fuente: Boschi (1997).

La diferencia de temperaturas entre el mar y el aire ($T_{\text{mar}} - T_{\text{aire}}$) es un indicador importante de la estabilidad del aire en zonas marinas. Valores positivos indican una estratificación inestable que estimula la turbulencia atmosférica y el flujo de calor desde el mar a la atmósfera, pues el aire se calienta y absorbe vapor de agua. Este calor y humedad se propagan rápidamente hacia capas más altas de la atmósfera produciéndose la formación de nubes, precipitación, etc. Valores negativos muestran una estratificación estable e indican que la atmósfera está siendo enfriada. Pero este enfriamiento no se propaga con la misma rapidez ni alcanzará capas muy altas de la atmósfera, produciéndose en algunos casos formación de nieblas o nubosidad del tipo *stratus*. Esta diferencia de temperatura, aunque pequeña, es responsable de la generación de procesos atmosféricos que afectan en parte el desarrollo de los sistemas de tiempo sobre el mar. Uno de los ejemplos más característicos es la formación de nieblas marinas. Sobre el mar epicontinental argentino la atmósfera transfiere calor al mar durante la estación estival. En invierno, en cambio, se invierte el flujo de calor y el mar le transfiere calor a la atmósfera (Boschi, 1997).

Las escasas precipitaciones anuales en la Patagonia, inferiores a 250 mm, caracterizan también el sector occidental del Mar Argentino hasta una distancia de 150 km a 200 km de la costa; a partir de allí las precipitaciones aumentan hacia el este hasta unos 700 mm por año sobre la corriente de Malvinas y decrecen en las mismas Islas Malvinas (600 mm a 650 mm). En el mismo sentido aumenta también la frecuencia de la precipitación (Boschi, 1997).

La humedad del aire puede obtenerse de diferentes maneras. Una de ellas es la presión de vapor que se define como la presión de saturación del vapor de agua a una temperatura dada. Esta variable nos indica el grado de saturación de la atmósfera. Debido a que siempre existe evaporación sobre los mares, la saturación sólo puede ser reducida por intercambio vertical con aire relativamente más seco. Entonces, la humedad relativa en el mar representa un balance entre evaporación y el intercambio vertical de vapor de agua (Boschi, 1997).

En el océano Atlántico Sudoccidental entre los 30°S y los 40°S, la humedad relativa es del orden del 80% (Figura 103). En la Tabla 2 se muestra la variación media mensual de la humedad relativa y la presión de vapor. Se observa que la humedad relativa es constante a lo largo del año. La presión de vapor, como la temperatura, es una función de la latitud aunque su gradiente es más fuerte en latitudes bajas.

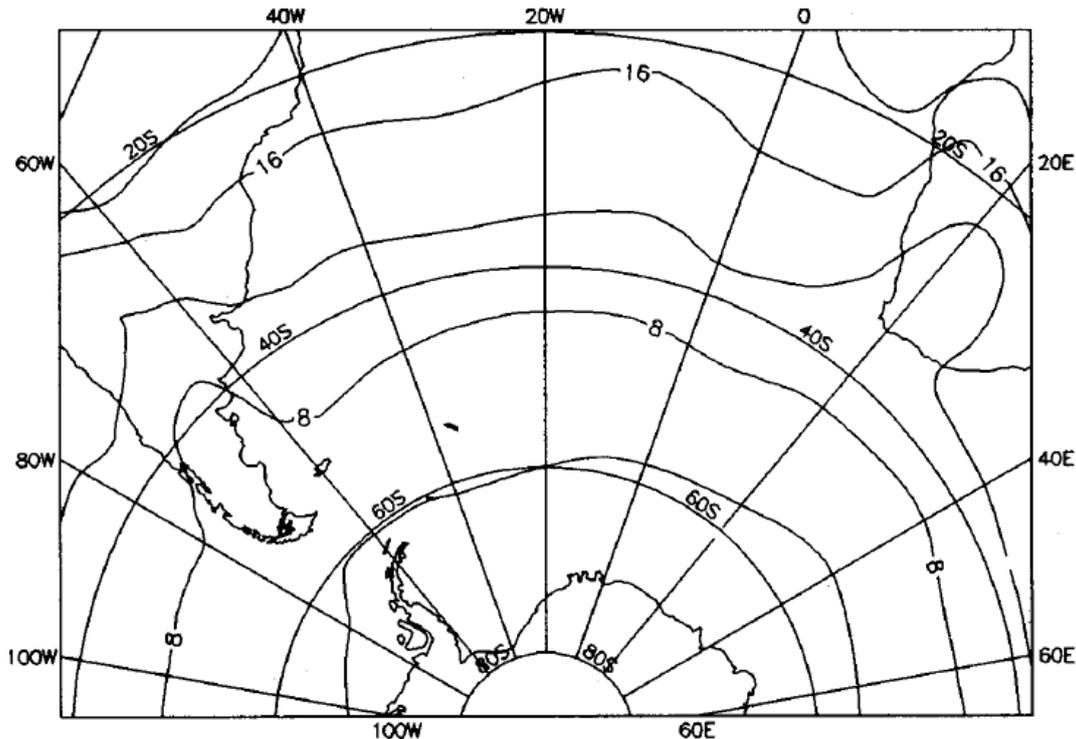


Figura 103. Humedad del aire (g/kg) a 100 m sobre el nivel medio del mar correspondientes al mes de enero. Fuente: Boschi (1997).

La nubosidad se refiere al porcentaje de cielo cubierto por nubes considerando todos los tipos de nubes presentes. En enero, la nubosidad alcanza su valor mínimo del orden del 40% de cielo cubierto en el sector marítimo comprendido entre Mar del Plata y la Península de Valdés; de allí aumenta a 50% en 30°S y a 80% en 55°S. En julio, la nubosidad media varía desde 55% en 30°S a 60% en la latitud de San Clemente del Tuyú y a 70% en latitudes de Tierra del Fuego e Islas Malvinas (Tabla 2, Boschi, 1997).

La presión atmosférica puede ser considerada como el peso del aire por unidad de área sobre la altura, y en un nivel determinado varía de lugar y con el tiempo. Las variaciones horizontales de la presión son muchos menores que las verticales; sin embargo, pequeñas variaciones horizontales de presión son de una importancia fundamental para la dirección y velocidad del viento.

En los mapas de la Figura 104 se muestran los valores medios de presión para los meses de enero y julio y se observa que tanto en verano como en invierno el anticiclón subtropical domina la región hacia las latitudes bajas. En verano, el centro del anticiclón se ubica aproximadamente a 30° S y su valor supera los 1020 hPa, mientras que en invierno se desplaza hacia el norte, aproximadamente a 25°S, con un valor superior a 1024 hPa. En ambos meses, la posición del centro se encuentra alejada de la costa sudamericana, alcanzando aproximadamente el meridiano de 10°O en invierno (posición más cercana) y el de 5°O en verano (Boschi, 1997).

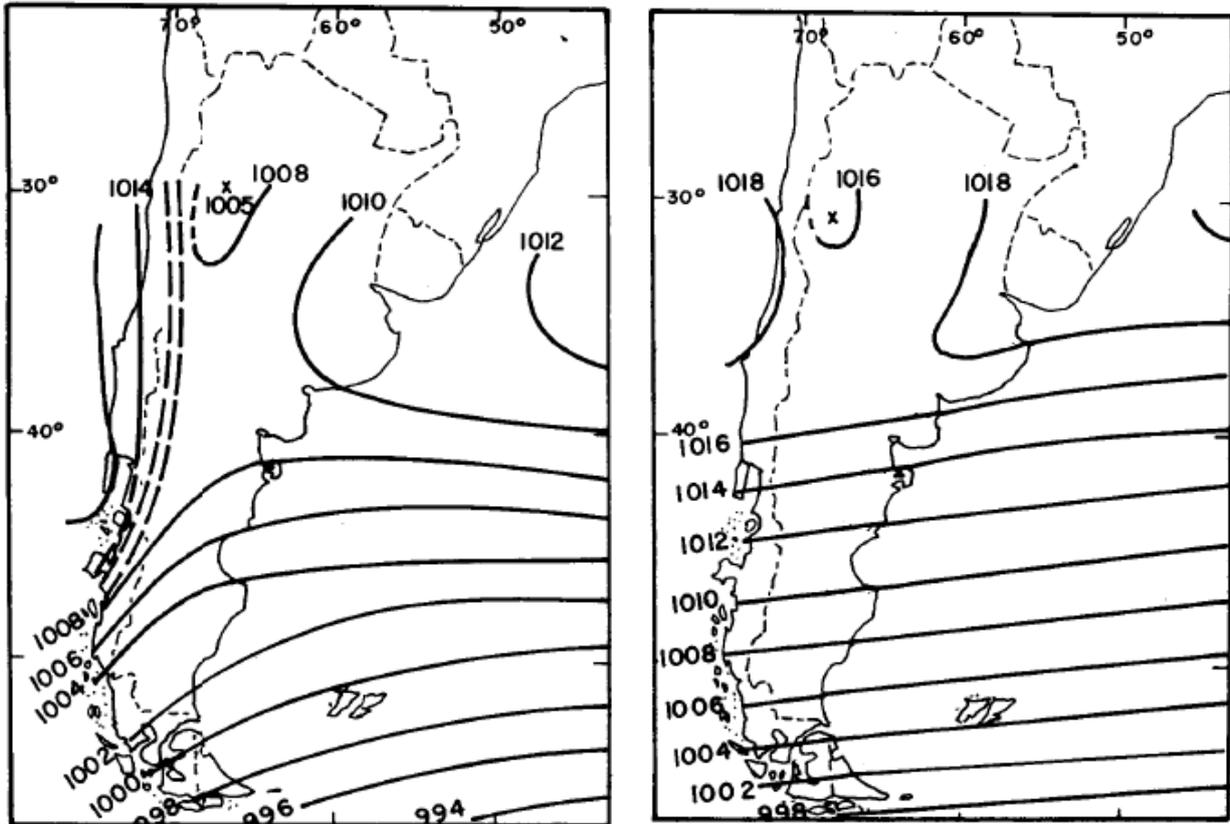


Figura 104. Presión de superficie (hPa) correspondientes a los meses de enero (izquierda) y julio (derecha). Fuente: Boschi (1997).

Para el viento en superficie, Boschi (1997) encontró que las isotajas presentan direcciones aproximadamente paralelas a la costa, de modo que sobre el Mar Argentino la velocidad del viento aumenta tanto hacia el este como hacia el sur, alcanzando valores muy altos en latitudes del sur de la Patagonia y Tierra del Fuego, así como en el área de las islas Malvinas, del orden de 8 m/s en enero y 10 m/s en julio.

El curso casi equidistante y paralelo de la isotajas (Figura 105) se manifiesta también en el caso de isolíneas de frecuencia del viento fuerte y de vendaval (Figura 106). Se define vendaval cuando las velocidades de viento son mayores que 8 según la escala Beaufort. El aumento de los tres parámetros descriptos hacia el este se debe al incremento de los procesos ciclogénéticos en la misma dirección; sus mayores valores en julio corresponden a la mayor intensidad de la circulación de los vientos del oeste y la mayor frecuencia de sus perturbaciones en esta estación del año (Boschi, 1997).

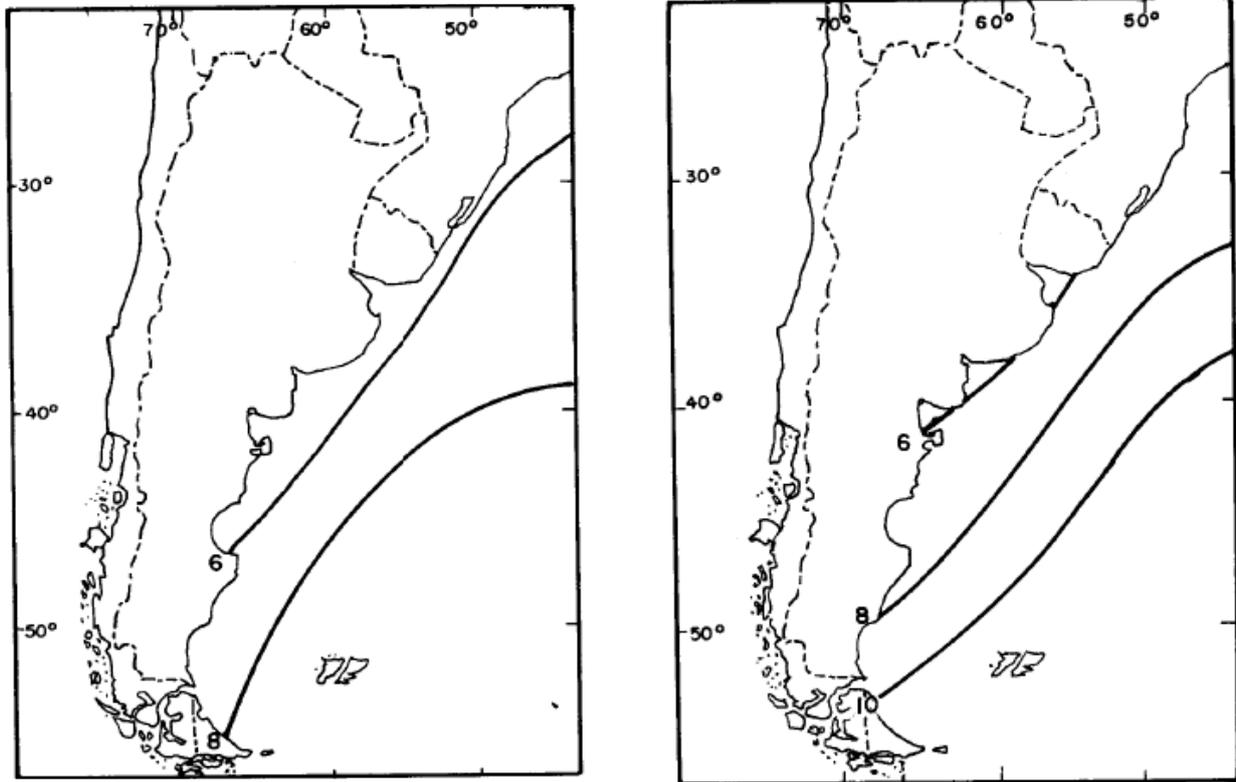


Figura 105. Velocidad media del viento (m/s) correspondiente a los meses de enero (izquierda) y julio (derecha). Fuente: Boschi (1997).

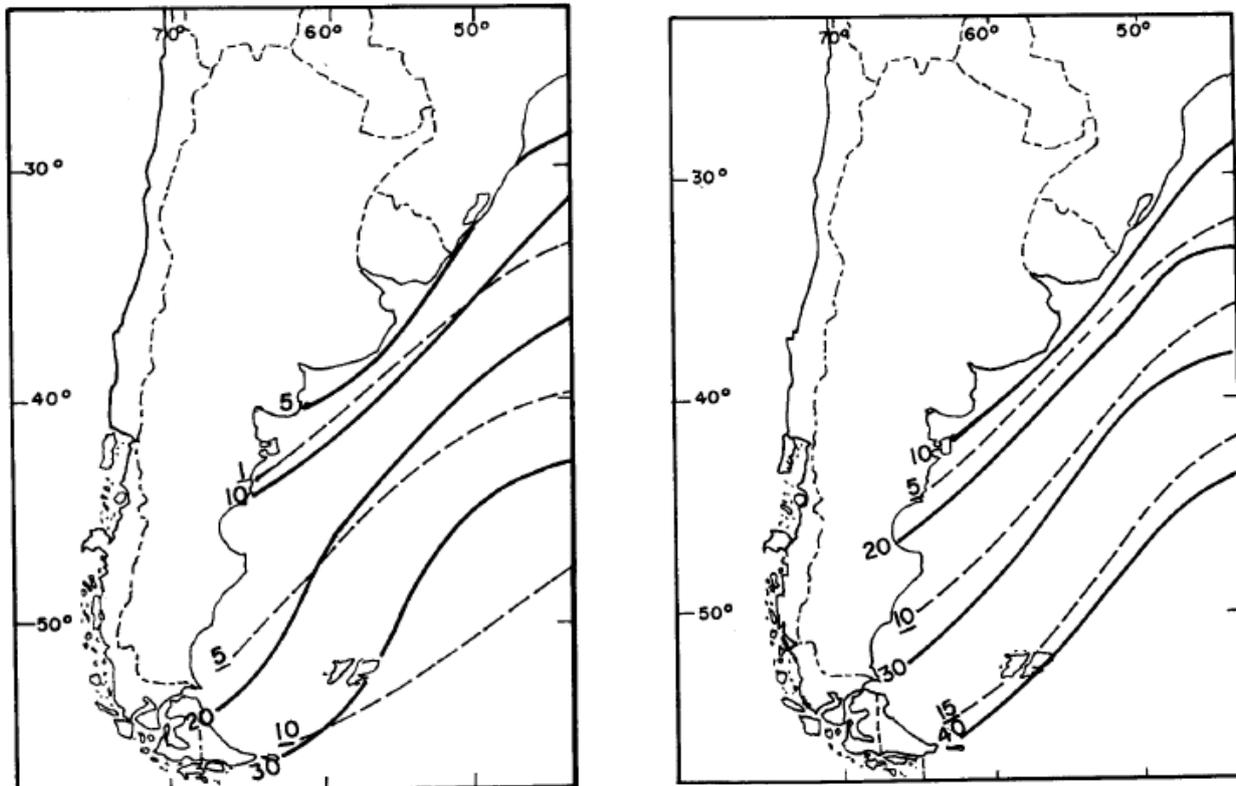


Figura 106. Frecuencia del viento fuerte (>6 en escala Beaufort, línea llena) y vendaval (>8 Beaufort, línea punteada) correspondiente al mes de enero (izquierda) y julio (derecha). Fuente: Boschi (1997).

Se presenta a continuación el análisis de series de datos de vientos del proyecto IOWAGA (Integrated Ocean Waves for Geophysical and other Applications), desarrollado por el instituto de investigación IFREMER (Francia). El proyecto utiliza los vientos provenientes de la base de ECMWF (European Center for Medium-Range Weather Forecasts).

Los datos se encuentran organizados por mes y con un intervalo de tiempo de 3 horas. El tamaño de celda de la grilla de datos varía según la zona, desde la grilla de costa atlántica francesa con una resolución de 1/30° hasta la grilla GLOBAL con una resolución de 0,5°.

En la Figura 60 se muestra la posición de los dos nodos IFREMER analizados: nodo IFREMER-1 (área operativa CAN_100 – CAN_108) y nodo IFREMER-2 (área operativa CAN_114).

De estos nodos se extrajeron datos de intensidad y dirección del viento para los últimos 5 años completos (período 2014 a 2018).

En la Figura 107 se presentan las rosas de los vientos elaboradas para cada uno de estos nodos IFREMER.

En ambos nodos, IFREMER-1 (Área CAN_100 – CAN_108) e IFREMER-2 (Área CAN_114), se observa que los vientos son predominantemente del NNO, seguidos por los del OSO, siendo estos últimos los más intensos, con velocidades que superan los 15 m/s.

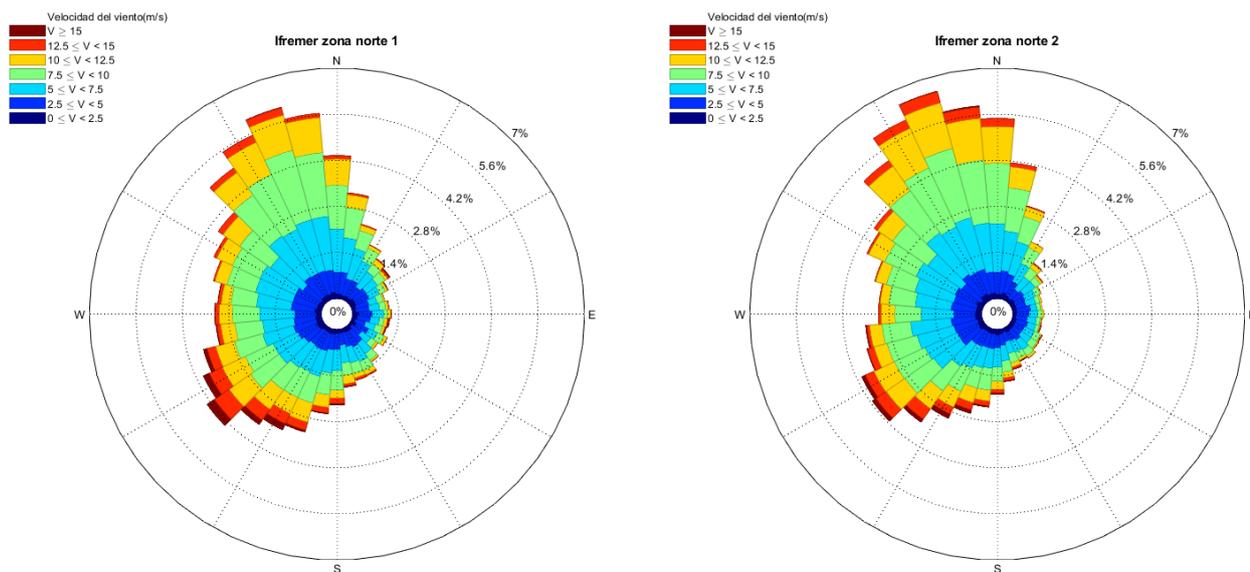


Figura 107. Rosas de los vientos para los nodos IFREMER-1 e IFREMER-2, período 2009 a 2018.

A continuación, se presenta el análisis estacional de las series temporales de viento.

En la Figura 108 y en la Figura 109 se graficaron las rosas de los vientos para los nodos IFREMER-1 e IFREMER-2, respectivamente, para las estaciones verano, otoño, invierno y primavera.

Los vientos más intensos se dan con mayor frecuencia en otoño e invierno, son aquellos que provienen del ONO. Cabe destacar que la campaña se desarrollará en el período octubre – marzo, evitándose así las peores condiciones de viento.

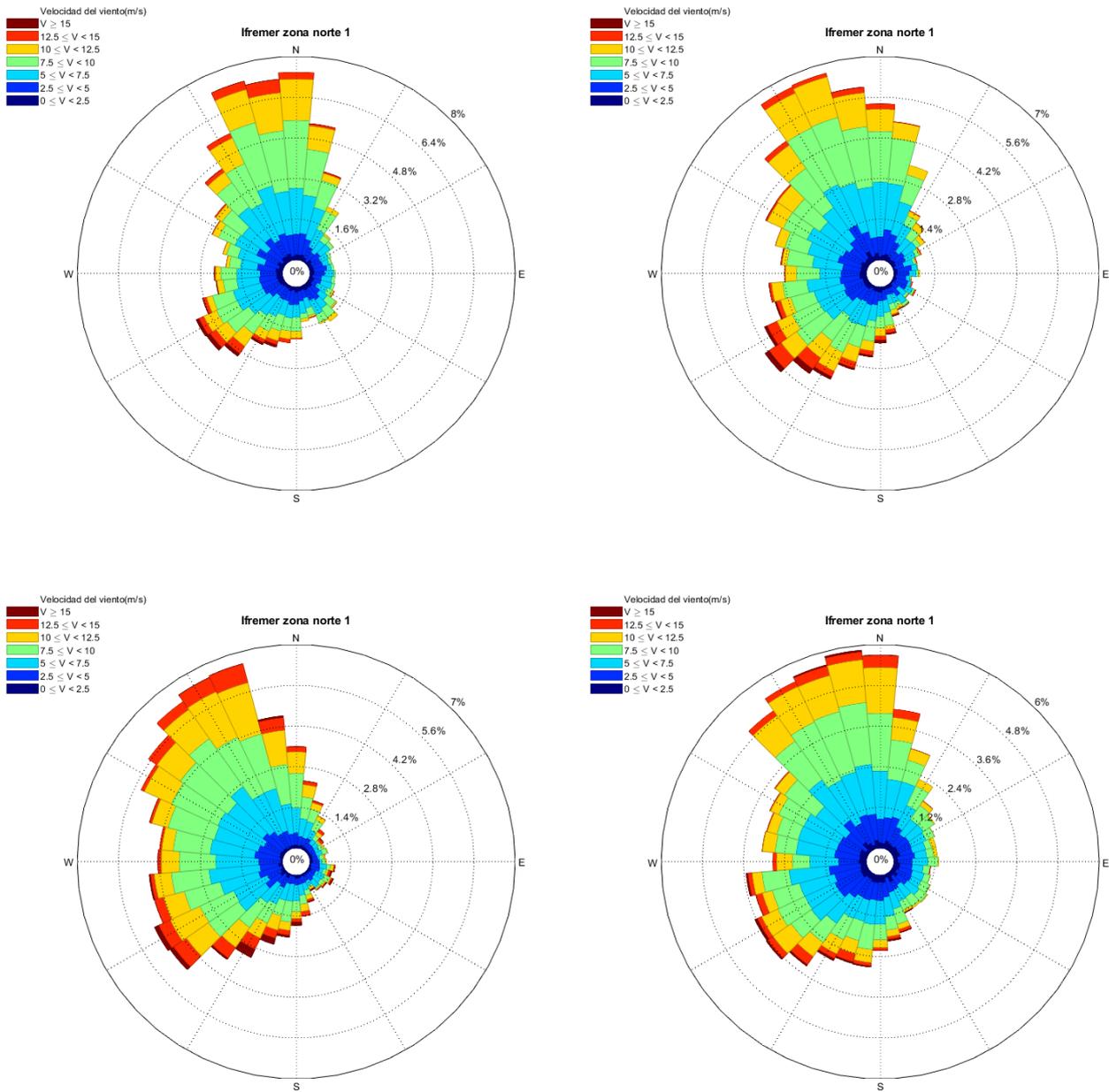


Figura 108. Rosas de los vientos para el nodo IFREMER-1, división estacional, período 2009 a 2018. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: verano, otoño, invierno y primavera.

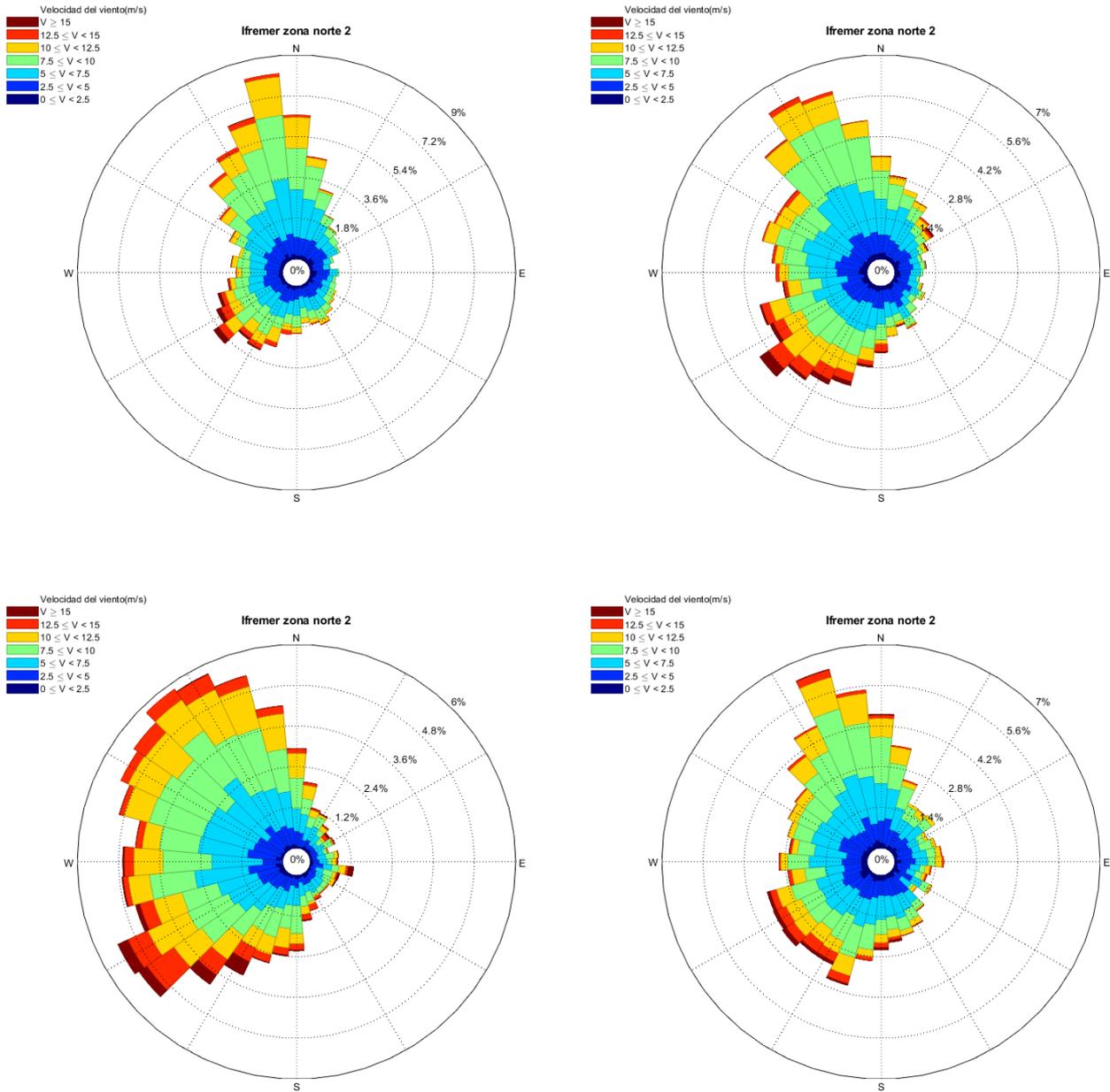


Figura 109. Rosas de los vientos para el nodo IFREMER-2, división estacional, período 2009 a 2018. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: verano, otoño, invierno y primavera.

4 MEDIO BIÓTICO

Como fuera mencionado, el área operativa del Proyecto se encuentra emplazada sobre un área del Mar Argentino que abarca parte de la Plataforma Continental Argentina y el Talud Continental (Figura 1). Estas áreas integran un ecosistema marino oceánico de alta diversidad biológica y alta productividad, que se conoce como Ecorregión del Mar Argentino.

Si bien las áreas de adquisición de datos sísmicos se encuentran inmersas en el Mar Argentino, en las costas adyacentes hay zonas sensibles desde el punto de vista biológico por ser poseedoras de una importante biodiversidad. Las aguas costeras bonaerenses y patagónicas representan zonas de elevada productividad donde se congregan representantes de los distintos niveles tróficos para hacer uso de su provecho. Los intermareales albergan una fauna particular que son el alimento de numerosas aves marinas y costeras que se concentran allí para alimentarse. Además, las zonas terrestres adyacentes son sitios de asentamientos de aves marinas y costeras y mamíferos marinos.

En el marco del presente proyecto, resulta importante mencionar que las zonas costeras no se verían afectadas de forma directa, con excepción del tránsito de buques desde y hacia el área de operaciones, para el cual el puerto de Mar del Plata se utilizará como área de embarco y desembarco.

En el Mar Argentino existe una fuerte variabilidad hidrológica impuesta por la circulación de dos corrientes por el borde del talud: la Corriente de Malvinas y la Corriente de Brasil (ver Punto 0). La primera está conformada por aguas subantárticas, frías, de baja salinidad y ricas en nutrientes, que fluyen hacia el norte. La Corriente de Brasil, presenta aguas subtropicales, cálidas y salinas, que fluyen hacia el sur.

Las masas de agua que fluyen sobre la plataforma continental (Corriente Patagónica Subantártica) son de origen subantártico, y se originan tanto por desprendimiento de las corrientes de borde (Corriente Circumpolar Antártica - Corriente de Malvinas), como por la contribución de aguas de derrames continentales subpolares (canales fueguinos y Estrecho de Magallanes). Esto resulta porque el extremo austral del continente americano se encuentra fuertemente influenciado por la Corriente de Convergencia Antártica. A partir de esta corriente, se desprende la Corriente de Malvinas, que fluye en dirección predominante sur-norte por el borde de la plataforma continental.

Frente a la plataforma argentina, sobre el talud continental, cerca de los 38° de latitud sur, se produce el encuentro de estas corrientes, en la llamada Zona de Confluencia (Figura 110), una de las regiones de mayor concentración de energía de todos los océanos del mundo, donde la mezcla de aguas subtropicales y subantárticas determina importantes gradientes físico-químicos y favorece la presencia de altas concentraciones de nutrientes de importantes implicancias biológicas para todo el ecosistema.

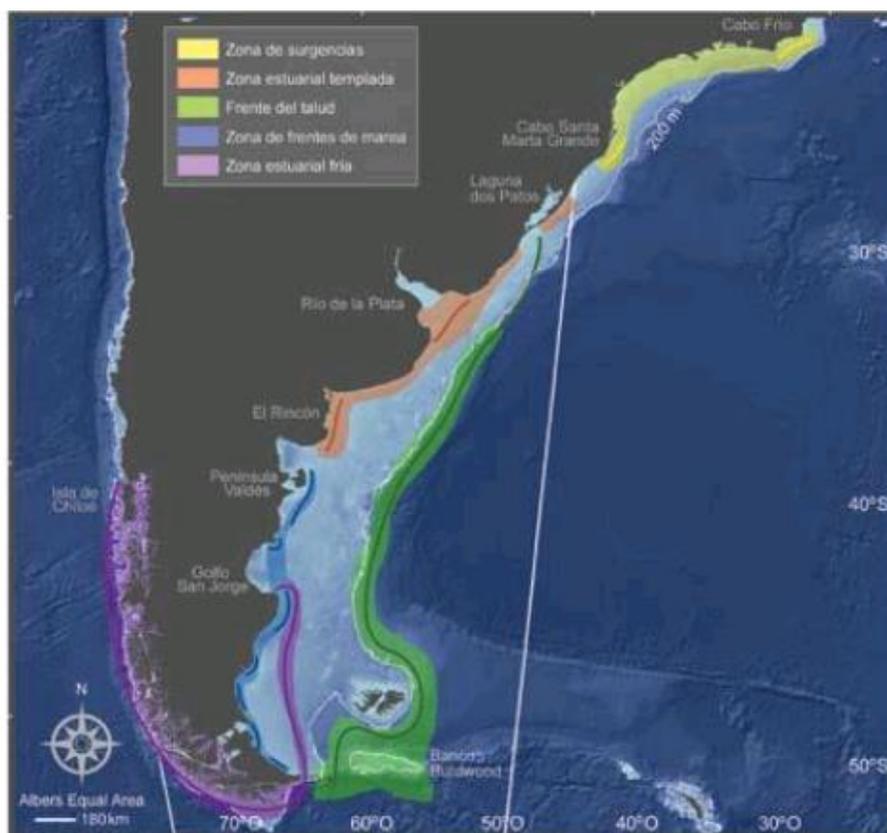


Figura 110. Principales zonas frontales de alta productividad del cono sur. Fuente: Acha et al. 2004.

En este contexto, las aguas de la Plataforma Continental Argentina resultan de la mezcla de masas de agua costeras, subantárticas y subtropicales. Sus proporciones relativas y el grado de mezcla varían de acuerdo a la latitud y la longitud. En su conjunto, el Mar Argentino conforma uno de los mares templados más extensos y biológicamente más importantes del planeta.

En el Mar Argentino se reconocen dos provincias zoogeográficas: la Provincia Argentina y la Provincia Magallánica (Figura 111). La primera se extiende desde el sur de Brasil (23° S) y pasando por la costa uruguaya, hasta la desembocadura del Río Negro (41° S). Las aguas frente a la costa bonaerense forman parte del llamado Distrito Bonaerense. Por otro lado, la Provincia Magallánica se extiende desde el norte de la Isla de Chiloé (40° S) en el Océano Pacífico, pasando por el Cabo de Hornos, ocupando la mayor parte de la plataforma continental patagónica, incluyendo las Islas Malvinas y sector más profundo de la plataforma bonaerense, separándose de la costa a los 42-43° S aproximadamente y continuando hacia el norte hasta los 35° S, a unos 100-150 km de la costa y con profundidades de entre 60 y 200 m. Esta Provincia Magallánica, caracterizada por la presencia de aguas templado-frías, está subdividida en dos distritos: el Surchileno y el Patagónico. El área de operaciones del Proyecto se encuentra en el límite entre la Provincia Argentina y la Provincia Magallánica, lo cual implica la presencia de componentes faunísticos y florísticos de ambos distritos.

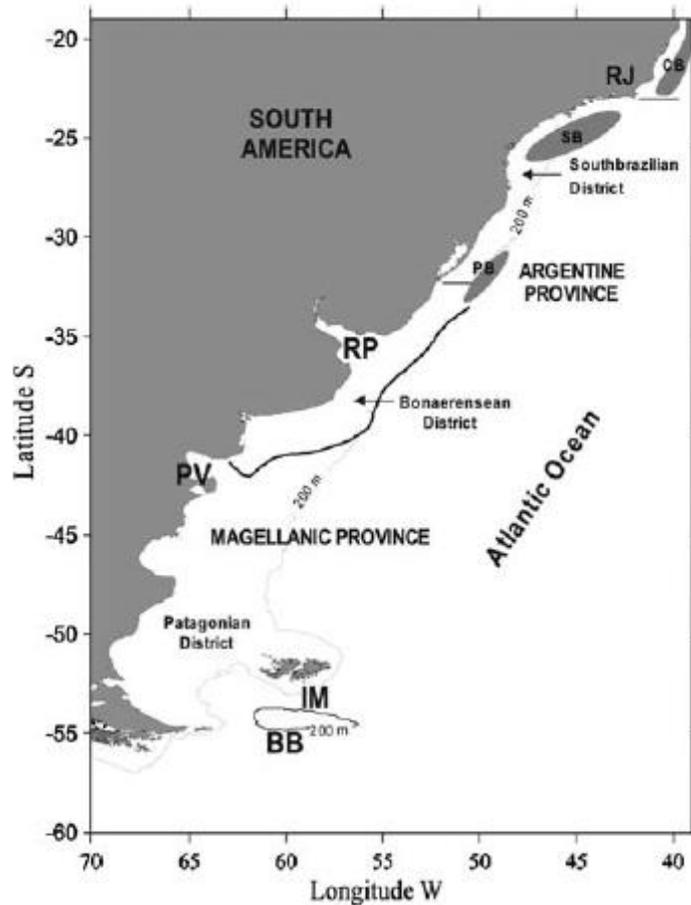


Figura 111. Ubicación de las Provincias zoogeográficas. Fuente: Menni et al. 2010

A continuación se mencionan los principales organismos bentónicos (incluyendo peces) característicos de la Provincia Argentina (Tabla 3) y de la Provincia Magallánica (Tabla 4) (Balech y Erlich, 2008).

Tabla 3. Organismos de la Provincia Argentina. Fuente: Balech y Erlich, 2008.

Celenterados	Equinodermos	Crustáceos	Moluscos	Peces
<i>Renilla reniformis</i>	<i>Astropecten cingulatum</i>	<i>Artemesia longinaris</i>	<i>Mytilus edulis platensis</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Bunodactis marplatensis</i>	<i>Enoplopatiria marginata</i>	<i>Pleoticus muelleri</i>	<i>Glycymeris longior</i>	<i>Cynoscion guatucupa</i>
<i>Phymactis clematis</i>	<i>Luidia</i> spp.	<i>Neohelice granulata</i>	<i>Adrana electa</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>
<i>Corynactis carnea</i>	<i>Poraniopsis mira</i>	<i>Cyrtograpsus angulatus</i>	<i>Mactra janseniensis</i>	<i>Umbrina canosai</i>
	<i>Arbacia dufresnei</i>	<i>Platycanthus crenulatus</i>	<i>Aequipecten tehuelchus</i>	<i>Pagrus pagrus</i>
	<i>Encope emarginata</i>	<i>Ovalipes trimaculatus</i>	<i>Amicantis purpuratus</i>	<i>Nemadactylus bergi</i>
	<i>Mellita platensis</i>		<i>Pitar rostratus</i>	<i>Acanthistius patachonicus</i>
	<i>Amphiodia planispina</i>		<i>Calliostoma coppingeri</i>	<i>Percophis brasiliensis</i>
	<i>Ophioplocus januari</i>		<i>Buccinanops monilifer</i>	<i>Parona signata</i>
			<i>Diodora patagonica</i>	<i>Pseudopercis semifasciata</i>
			<i>Brachidontes rodriguezii</i>	<i>Mustelus schmitti</i>
			<i>Mactra patagonica</i>	<i>Engraulis anchoita</i>
			<i>Mesodesma mactroides</i>	<i>Scomber japonicus</i>
			<i>Tagelus plebeius</i>	<i>Seriola lalandei</i>
			<i>Notocochlis isabelleana</i>	
			<i>Urosalpinx ruschii</i>	
			<i>Muricopsis necocheanus</i>	
			<i>Adelomelon brasiliana</i>	
			<i>Macoma uruguayensis</i>	

Tabla 4. Organismos de la Provincia Magallánica. Fuente: Balech y Erlich, 2008.

Celenterados	Equinodermos	Crustáceos	Moluscos	Peces
<i>Antholaba achates</i>	<i>Cyathra verrucosa</i>	<i>Lithodes santolla</i>	<i>Modiolus patagonicus</i>	<i>Macruromus magellanicus</i>
<i>Isotealia antarctica</i>	<i>Partiriella fimbriata</i>	<i>Paralomis granulosa</i>	<i>Aulacomya atra</i>	<i>Merluccius australis</i>
<i>Phiaella falklandica</i>	<i>Poraniopsis echiniaster</i>	<i>Peltarion spinosulum</i>	<i>Ostrea puelchana</i>	<i>Micromesistius australis</i>
	<i>Arbacia dufresnei</i>	<i>Libidoclaea granaria</i>	<i>Ensis macha</i>	<i>Salilota australis</i>
	<i>Pseudechinus magellanicus</i>	<i>Munida</i> spp.	<i>Mactra</i> sp.	<i>Dissostichus eleginoides</i>
	<i>Austrocidaris canaliculata</i>	<i>Euphausia vallentini</i>	<i>Mulinia edulis</i>	<i>Eleginops maclovimus</i>
	<i>Cosmasterias lurida</i>	<i>Euphausia longirostris</i>	<i>Protothaca antiqua</i>	<i>Patagonotothen ramsayi</i>
		<i>Tryphosites chevreauxi</i>	<i>Tawera gayi</i>	<i>Ilucoetes fimbriatus</i>
		<i>Tmetonyx serratus</i>	<i>Tegula patagonica</i>	
		<i>Themisto gaudichaudii</i>	<i>Capulus compressus</i>	
			<i>Amauropsis andersoni</i>	
			<i>Mangelia purissima</i>	
			<i>Photimula coerulescens</i>	

A continuación, se presenta una caracterización de los principales componentes bióticos del ecosistema marino oceánico en el área de influencia del proyecto.

4.1 PLANCTON

El plancton corresponde al grupo de organismos acuáticos que se mueven con la columna de agua. Está compuesto por organismos autótrofos (fitoplancton) y heterótrofos (zooplancton). El fitoplancton está compuesto por algas planctónicas que representan la base de la red alimenticia de los ecosistemas acuáticos. Por su parte, el zooplancton está constituido por organismos, fundamentalmente microinvertebrados, cuyo ciclo biológico se desarrolla por completo en el plancton (holoplancton); y por organismos que forman parte del plancton solamente durante una parte de su ciclo de vida (meroplancton), como ser huevos y estadios larvales de invertebrados y vertebrados.

Estos organismos constituyen los primeros niveles tróficos del ecosistema, siendo de importante valor como fuente de alimento para los niveles tróficos superiores. Su abundancia, biomasa y distribución son determinantes en la estructura de la trama trófica que sustenta el ambiente acuático. Por lo tanto, las alteraciones en el plancton generan efectos en cascada en el resto de la trama trófica, convirtiendo a estos organismos en indicadores de las condiciones ambientales reinantes.

4.1.1 Fitoplancton

4.1.1.1 Distribución espacial

En algunas zonas del océano se produce el encuentro de masas de agua de diferentes características y donde los cambios en las propiedades del agua (principalmente salinidad, temperatura o turbidez) se intensifican y alcanzan el máximo gradiente. Estas áreas son denominadas Zonas Frontales, ocupan una superficie relativamente pequeña respecto de todo el sector nerítico y presenta una elevada productividad biológica. Existen distintos frentes en las aguas del mar argentino (Allega et al. 2020) (Figura 112).

Los sistemas frontales se caracterizan por un flujo de energía que ingresa al ecosistema a través del fitoplancton, atraviesa el zooplancton y fluye hacia los niveles tróficos superiores entre los cuales se encuentran los recursos pesqueros.

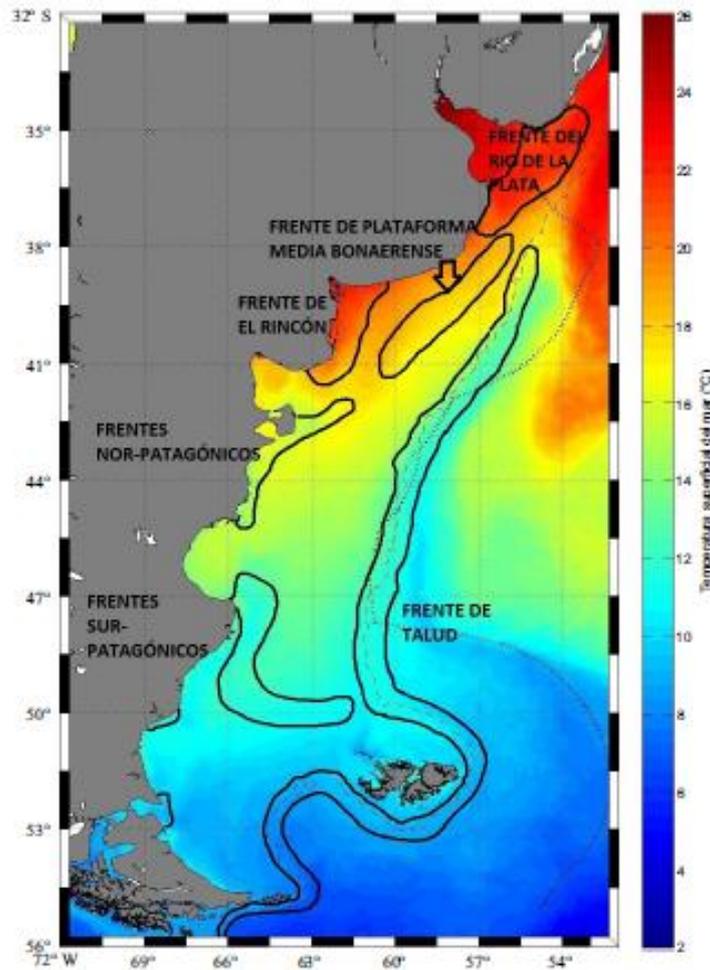


Figura 112. Esquema de las principales zonas frontales de la ZEEA realizado sobre la base de un mapa de temperatura superficial del mar. Fuente: Allega et al. 2020.

La producción fitoplanctónica varía en función de las dos corrientes características de la zona. En este sentido, las áreas influenciadas por la Corriente de Brasil muestran una reducida concentración de clorofila, entre 0,02 y 0,20 mg/m³ (Campagna et al. 2006). En cambio, en aquellas aguas bajo el dominio de la Corriente de Malvinas, se observa una alta concentración de clorofila, la cual oscila entre 0,20 y 2,25 mg/m³.

Si bien, en líneas general existe una importante concentración de clorofila, y por lo tanto, de fitoplancton a lo largo de la Corriente de Malvinas, existen determinadas zonas en donde la concentración se vuelve muy importante.

Una de ellas la constituye el sector donde se produce la confluencia de las corrientes Brasil/Malvinas, en donde se mezclan aguas subtropicales y subantárticas, determinando importantes gradientes físico-químicos y favoreciendo la presencia de altas concentraciones de nutrientes con importantes implicancias biológicas para todo el ecosistema. La alta concentración de clorofila no se limita sólo a los frentes en la zona de confluencia Brasil/Malvinas, sino que alcanza también las aguas más homogéneas. La productividad se sustenta en el hecho que ambas corrientes aportan elementos que favorecen el crecimiento y la concentración del fitoplancton. La corriente de Malvinas aporta aguas subantárticas ricas en nutrientes, y la de Brasil, la estabilidad requerida para el crecimiento del fitoplancton (Campagna et al. 2006).

En cuanto a la distribución de las especies, los frentes constituyen una barrera de dispersión y definen patrones biogeográficos de los organismos marinos. En las aguas cálidas cercanas a los frentes, el fitoplancton está dominado por flagelados y pocas especies de diatomeas. Las aguas de la confluencia Brasil/Malvinas están dominadas por diatomeas de zonas templadas (*Leptocylindrus*, *Pseudonitzschia*, *Rhizosolenia*, *Fragilariopsis* y pequeños *Chaetoceros* y *Odontella*). La población de dinoflagelados en esta zona está conformada por una mezcla de especies heterotróficas de aguas frías y subtropicales. También abundan unas pocas formas autotróficas que contribuyen al máximo de clorofila que se registra en estas aguas. En las aguas superficiales en las que los valores de clorofila son altos, entre los 38° y los 40 °S, se encuentran foraminíferos propios de aguas frías (*Globigerina bulloides*, *Neogloboquadrina pachyderma*) en mayor proporción que los observados al norte o al sur de dicha posición. La flora de diatomeas de la corriente de Malvinas, al sur del área de confluencia, es más diversa y se encuentra dominada por especies de aguas frías de los géneros *Pseudonitzschia*, *Rhizosolenia*, *Fragilariopsis* y *Thalassiosira*, entre otros) (Cañete 2005). Mediante el empleo de microscopía y análisis de pigmentos, Carreto et al., (2003) determinaron la presencia de tres asociaciones fitoplanctónicas en una sección que atravesaba el Río de la Plata desde la zona estuarial hasta el sector oceánico: 1) Comunidades estuariales y costeras, dominadas por la criptofita *Cryptomonas* sp., con presencia del flagelado heterótrofo *Noctiluca scintillans*. 2) Comunidades de la plataforma continental y la Corriente de Malvinas, dominadas por el cocolitofórido *Emiliania huxleyi*. 3) Comunidad de la Corriente de Brasil, caracterizada por la abundancia de la cianobacteria picoplanctónica *Synechococcus* sp.

En la siguiente figura se observan concentraciones de cocolitoforidos con imagen SeaWiFS en color real mostrando la banda de alta reflectividad en las proximidades del talud (García et al 2005).

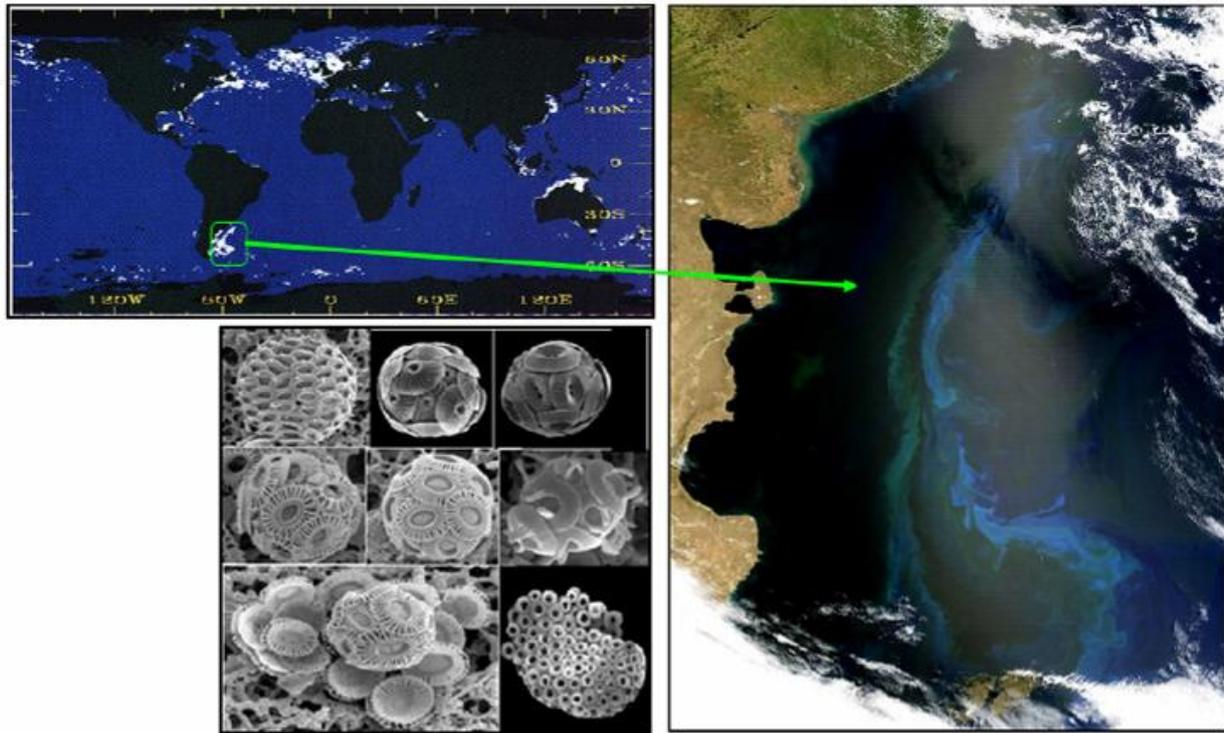


Figura 113. Concentraciones de coccolitoforidos con imagen real. A la izquierda abajo fotografías detalladas de caparazones microscópicos de calcita de distintas especies de coccolitoforidos. Fuente: García et al. 2005.

La zona económica exclusiva Argentina (ZEEA) presenta 6 frentes, tal como se mencionó anteriormente: Frente del Río de la Plata, Frente del talud continental, Frente de la plataforma media, frente “El Rincón”, Frentes norpatagónicos y surpatagónicos. El área de influencia indirecta del proyecto se ubica en el Frente del Talud Continental, donde se puede verificar la presencia de concentraciones importantes de fitoplancton (Romero 2008; Cepeda et al. 2018).

El Frente del Talud se define entre las aguas de la Corriente de Malvinas y las aguas que están sobre la plataforma a profundidades menores de los 200 m. A lo largo del frente se dan procesos de surgencias donde la Corriente de Malvinas provee de nutrientes hacia las capas iluminadas en la plataforma lindante, dando lugar a una importante producción fitoplanctónica que sostiene la trama trófica de la región, especialmente en primavera (octubre a diciembre) y verano (enero a marzo). El zooplancton de esta región es muy diverso y está compuesto por grandes abundancias de anfípodos hipéridos, eufásidos, salpas y especies zooplanctónicas carnívoras entre las que sobresalen la medusa *Desmonema gaudichaudi* por las grandes biomásas alcanzadas durante sus frecuentes explosiones demográficas. Las proximidades de este frente constituyen uno de los caladeros más importantes de calamar argentino (*Illex argentinus*), merluza común (*Merluccius hubbsi*), viera patagónica (*Zygochlamys patagónica*), polaca (*Micromesistius australis*), merluza austral (*Merluccius australis*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) (Allega et al. 2020).

Olguín et al. (2006) realizaron el primer estudio sobre los patrones de distribución espacial del fitoplancton (principalmente diatomeas) a megaescala en el océano Atlántico Sudoccidental. Los cambios en la composición del ensamble a lo largo de la transecta permitieron identificar 5 áreas discretas: Subtropical, Transicional del Sur, Transicional del Norte, Subantártica y Antártica. La diversidad cambia poco con la latitud pero la diversidad es más alta al norte de los 40 ° (Figura 114).

Para el borde del talud, en el área de influencia indirecta del proyecto, el ensamble de fitoplancton corresponde al conjunto “Transicional del Norte”. Este ensamble está caracterizado por la presencia de 119 especies de diatomeas registradas, de las cuales 20 son especies restringidas pero invariablemente poco abundantes. 13 especies de diatomeas fueron encontradas características de esta área; entre estas, *Chaetoceros contortus*, *Pseudo-nitzschia multiseries* y *C. rostratus* son particularmente abundantes. Con excepción de *P. fraudulenta*, cuyo rango se extiende más allá de los 55°, el resto de estas diatomeas están prácticamente ausentes al sur de los 41° (Olgúin et al. 2006).

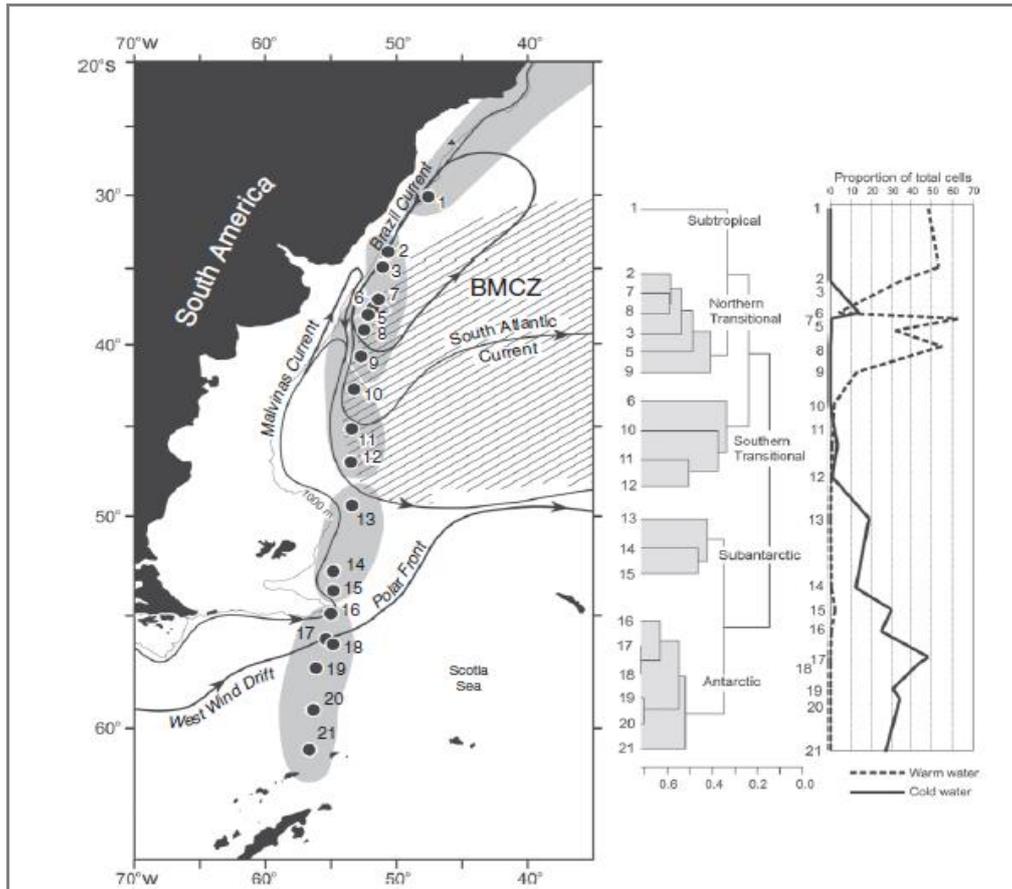


Figura 114. Zonación geográfica del área basada en los datos integrados de las diatomeas y profundidades para los sitios relevados mediante análisis UPGMA. Fuente: Olgúin et al. 2006.

4.1.1.2 Distribución temporal

La producción de fitoplancton en el Mar Argentino describe un ciclo bimodal anual, de aumento y posterior descenso, típico de ecosistemas de aguas templado-frías con termoclinas estacionales. El máximo de producción fitoplanctónica ocurre en primavera, iniciándose con un explosivo crecimiento en los meses de octubre y noviembre en aguas costeras de baja profundidad al Norte de la plataforma. La onda de producción se expande gradualmente hacia el Sur y se aleja de la costa a medida que se ingresa en el período estival. Un máximo secundario de producción primaria se observa en los primeros meses de otoño (Campagna et al. 2006).

Por lo general, después de los máximos de producción primaria primaveral se produce una reducción en la concentración de nutrientes, especialmente de silicatos, que limita el crecimiento de las diatomeas, por lo que se opera un cambio de elenco en la flora fitoplanctónica a favor de los cocolitofóridos, los dinoflagelados y otros pequeños flagelados que tienen la capacidad de utilizar nutrientes a partir de la mineralización de compuestos orgánicos (Campagna et al. 2006).

Según Lutz et al. (2009) el primer estudio en la Plataforma Continental Argentina y Antártida mostró que la producción fitoplanctónica fue mayor en el norte que en el sur del quiebre de la plataforma en el comienzo del florecimiento de primavera, y que la eficiencia de producción por unidad de clorofila aumenta a medida que la estación avanza. Según se puede observar (Figura 115), en las fechas de muestreo los máximos de clorofila cambiaron de posición de una semana a la otra lo que posiblemente incidió sobre el posicionamiento del zooplancton que las consume. Si bien la zona del talud de la Plataforma Continental Argentina es considerada de alta producción biológica propiciado por diversos factores, las imágenes satelitales muestran situaciones dinámicas y cambios rápidos en la posición de los florecimientos fitoplanctónico. Esto sugiere que si bien es una zona de alta producción biológica favorecida por la surgencia de aguas ricas en nutrientes provistas por la Corriente de Malvinas y que son utilizadas por las algas cuando son propicias las condiciones ambientales en primavera, éstas no permanecerían de forma estática en el talud sino que serían transportadas rápidamente. Dicha movilidad, condicionante de la presencia del zooplancton, podría deberse a patrones de circulación derivados de la confluencia de las corrientes de Brasil y Malvinas y sus interacciones en la región central de la plataforma. Sin embargo, según lo observado en el trabajo de Palma et al. (2004 y 2008) otra posibilidad de rápido cambio en la posición de la biomasa fitoplanctónica es el producido por la presencia de vientos sobre la superficie marina que propiciaría un rápido barrido.

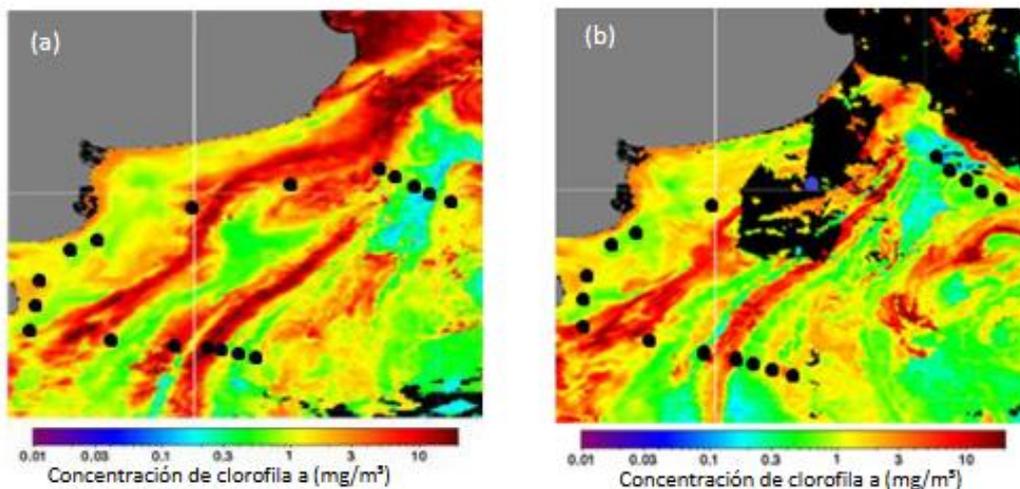


Figura 115. Concentración de clorofila a determinada en la región de estudio. Imagen satelital compuesta (a) de 8 días entre las fechas 9 y 16 de noviembre e imagen satelital compuesta (b) de 8 días entre las fechas 17 y 24 de noviembre del año 2010. Fuente: Priotto 2017.

Segura et al. (2013) muestrearon 70 estaciones en 3 periodos (Figura 116) para distinguir diferentes tipos de fitoplancton fotosintético y Bio-óptico (PBPT). Estos autores examinaron la composición taxonómica principal y porcentaje de *chl a* en fracciones menores a 5 μm encontradas en el PBPT. Los resultados muestran que hay un alto grado de variabilidad en las propiedades fotosintéticas y bio-ópticas, lo que indica que las comunidades fitoplanctónicas se adaptan a la alta heterogeneidad en las condiciones ambientales de esta región.

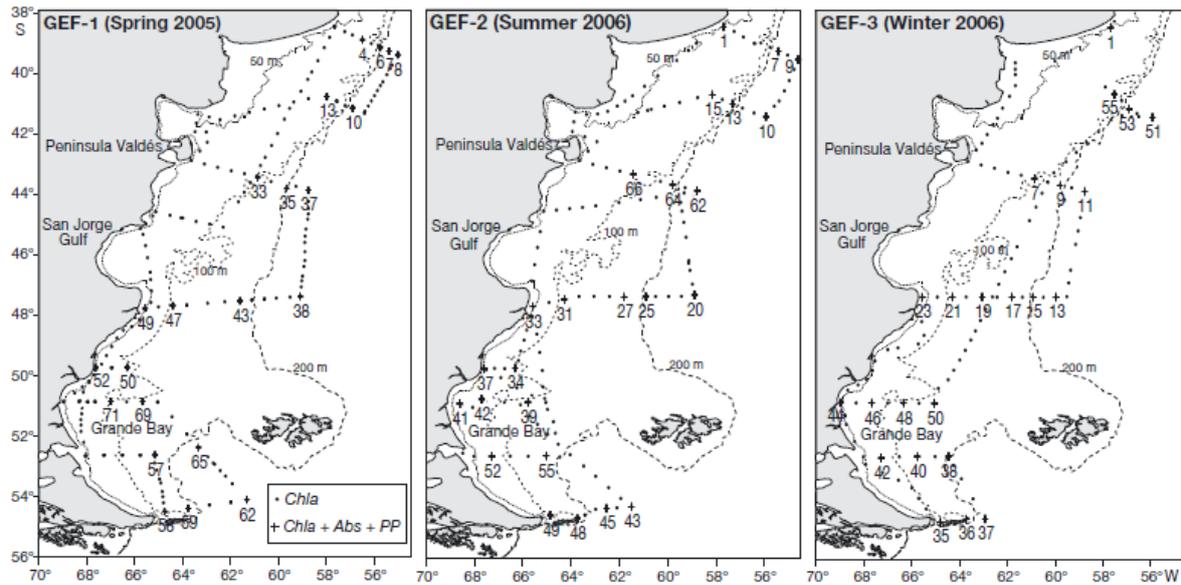


Figura 116. Localización de las estaciones de los 3 cruceros (GEF-1, GEF-2 y GEF-3). Símbolos indican donde se colectaron las muestras en las estaciones. *Chl a* representa los puntos donde solo fue medida *chl a* en superficie, y *Chl a + Abs* (Absorción + PP (producción primaria de campo) representa la producción primaria en cada estación. Fuente: Segura et al 2013.

En la Figura 117 se observa que, para el área de influencia indirecta del proyecto, las mayores concentraciones de *chl a* en superficie corresponden a la estación verano (Segura et al 2013).

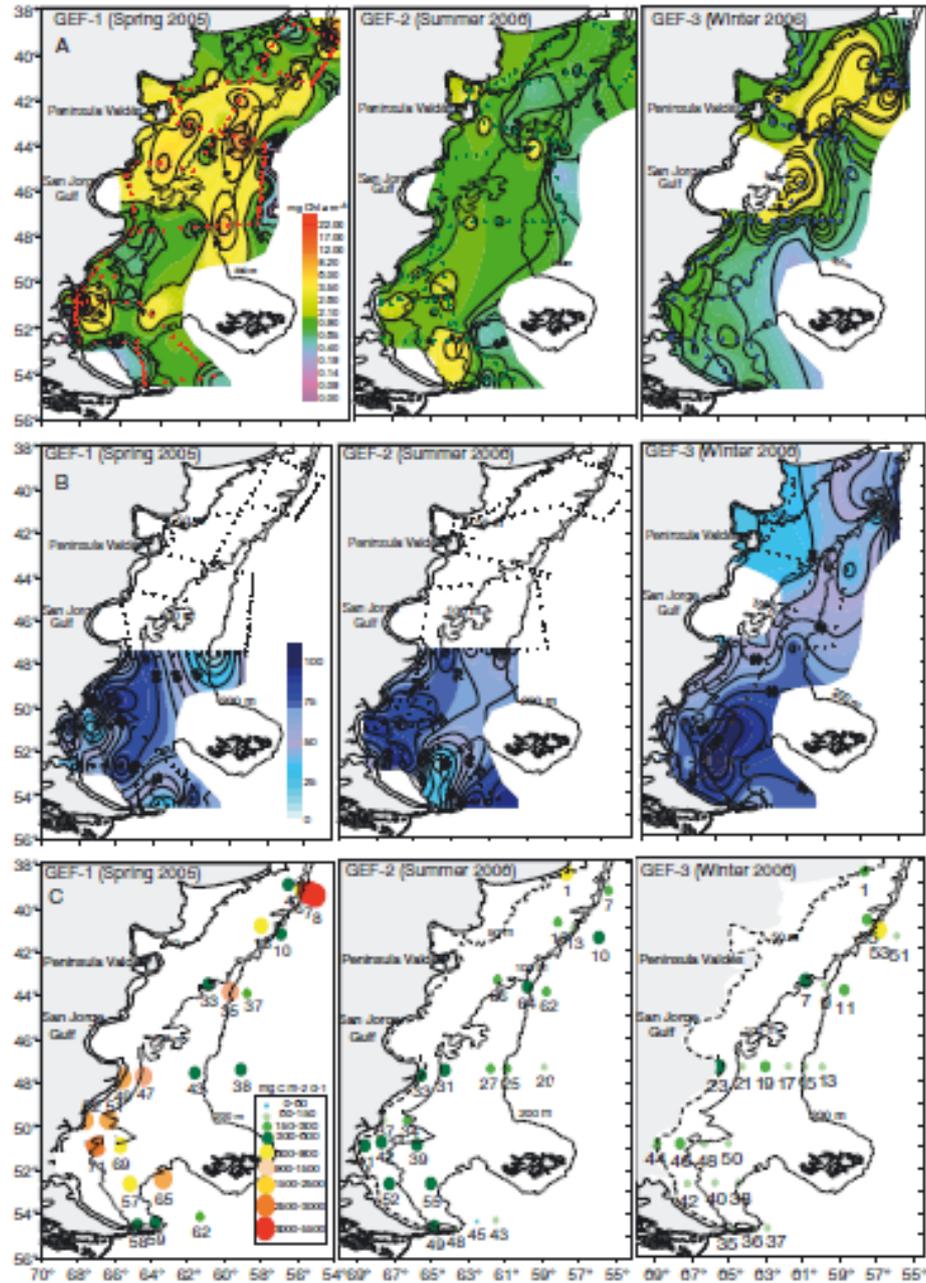


Figura 117. Distribución de (A) superficie total de Chl a, (B) porcentaje de la superficie de Chl a en la fracción menor a 5 μm, y (C) productividad primaria integrada diaria de las 3 campañas. Fuente: Segura et al. 2013.

En la Figura 118 se pueden observar los mapas de distribución de clorofila satelital, indicador de la biomasa de fitoplancton (Allega et al. 2020). Se observa un florecimiento del fitoplancton en casi toda la plataforma durante la primavera, debido al incremento de la radiación solar, la estratificación de la columna de agua en muchos lugares (permitiendo al fitoplancton permanecer en la capa iluminada) y la disponibilidad de nutrientes que fueron distribuidos en toda la columna por la mezcla invernal. Las mayores concentraciones se registran a lo largo del frente de talud continental, en la región próxima a Península Valdéz, y en Bahía Grande. Durante el verano los valores de clorofila disminuyen (en gran medida por empobrecimiento de nutrientes) en la región de la plataforma media y se concentran en el talud y Patagonia Austral, así como en la zona sur de Península Valdéz. Durante el otoño la concentración de clorofila baja en toda la región, pero permanecen los valores medios en toda la plataforma (hasta el talud) con focos en regiones costeras. En el invierno se dan las concentraciones más bajas, principalmente debido a la baja radiación solar y a la activa mezcla de la columna de agua. No obstante, en la zona norte se evidencia el comienzo de la floración primaveral. Este patrón general de distribución presenta variabilidad intra e inter-anual (Negri et al. 2010)

Para el Frente del talud, en el área de influencia indirecta del proyecto, los valores máximos de productividad fitoplanctónica se registran durante las estaciones de primavera y verano.

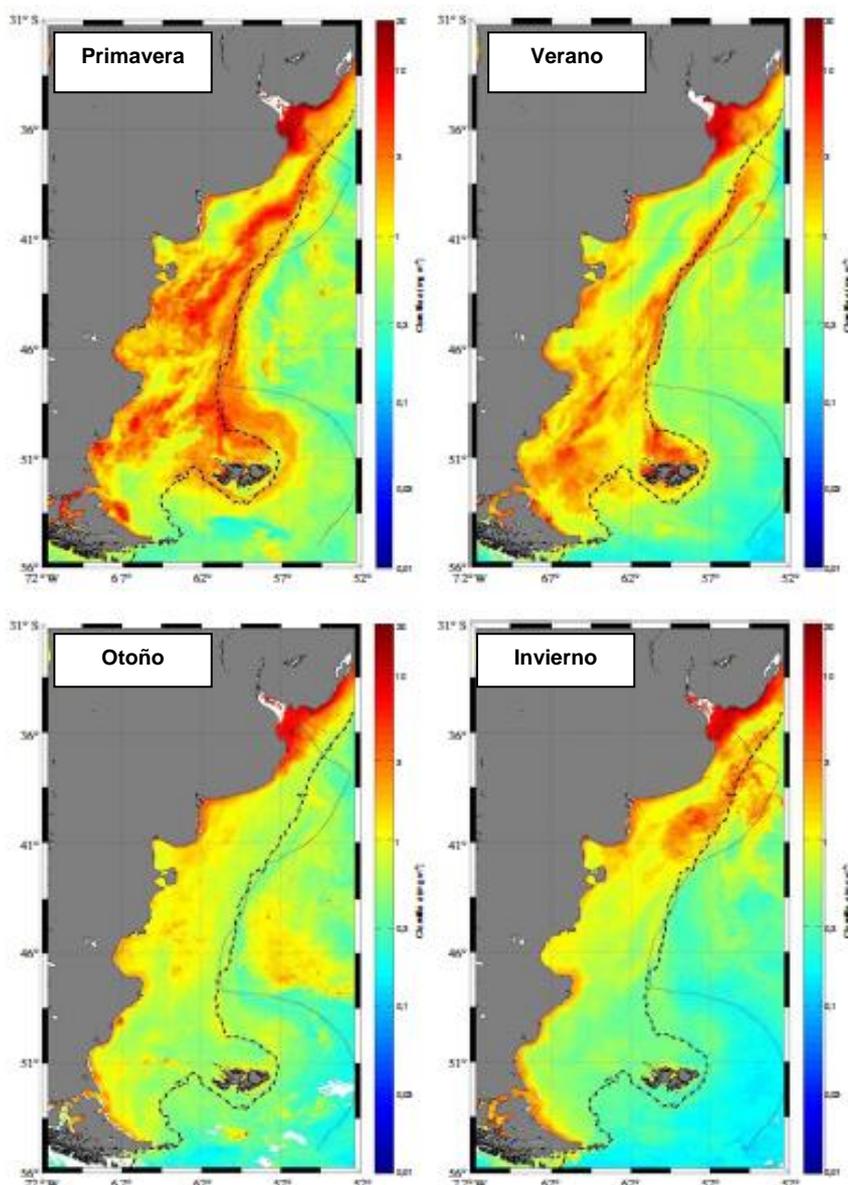


Figura 118. Mapas de distribución de clorofila satelital en las cuatro estaciones de 2018: verano (enero-febrero-marzo), otoño (abril-mayo-junio), invierno (julio-agosto-septiembre) y primavera (octubre-noviembre-diciembre). Imágenes MODIS AQUA de 4 km de resolución compuestas cada 3 meses, procesadas por el Subprograma de sensoramiento Remoto del INIDEP. Fuente: Allega et al. 2020.

4.1.2 Zooplankton

En el Mar Argentino el ciclo de producción del zooplankton adopta patrones típicos de mares templado-fríos, con una variación estacional de su biomasa asociada al explosivo crecimiento primaveral del fitoplancton, que experimenta un gradiente progresivo desde la costa hacia el talud y del Norte al Sur, de acuerdo con la abundancia de nutrientes y la estabilización de la columna de agua.

En las aguas de las corrientes de Malvinas y Brasil viven más de 1.000 especies de zooplancton marino. La mayoría de las especies son escasas y la representación en grupos taxonómicos es desigual: más del 80 % de los individuos corresponden a menos del 20 % de las especies. En la Figura 119 se observa la cantidad de especies de varios grupos zooplantónicos para el océano mundial y el Mar Argentino y sus adyacencias (Boltovskoy et al 1999).

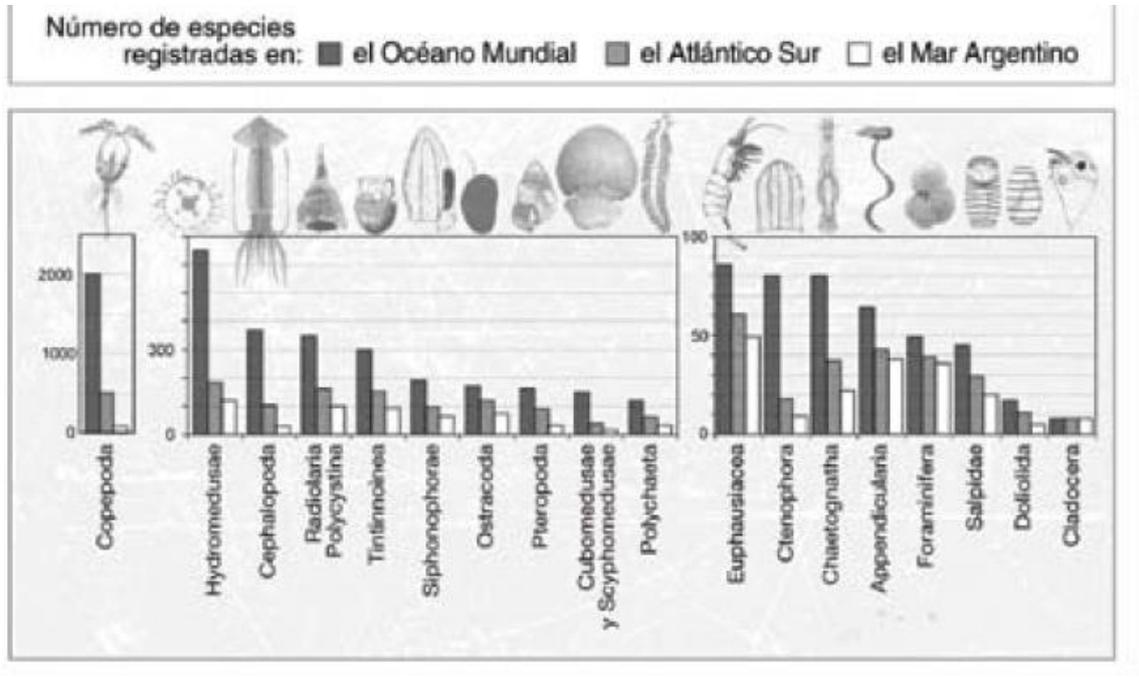


Figura 119. Diversidad del zooplancton comparando el océano, el mar patagónico y sus adyacencias
Fuente: Boltovskoy et al. 1999.

Con respecto a la composición del zooplancton, la fracción que comprende a los organismos de menos de 5 mm de largo (mesozooplancton) se compone principalmente de copépodos (89%) y ocasionalmente de ostrácodos, pterópodos, formas juveniles de eufáusidos y anfípodos y también larvas de otros crustáceos y huevos de peces (Sabatini et al. 2001). Esta fracción aporta aproximadamente entre un 50 y un 60% de la biomasa total del zooplancton en otoño y primavera, respectivamente. Las dos especies dominantes de copépodos calanoideos son: *Drepanopus forcipatus* (que se distribuye ampliamente en aguas de la plataforma) y *Calanus australis* (que se ubica en aguas de la plataforma interna y media). En general, el mesozooplancton muestra una leve tendencia a aumentar en aguas costeras (en proximidades a la isobata de 50 m), disminuyendo en aguas intermedias y volviendo a incrementarse en la zona del talud y aguas adyacentes (Campagna et al. 2006).

El macrozooplancton (formado por organismos de más de 5 mm de largo) incluye fundamentalmente eufáusidos (krill), anfípodos y chaetognatos (Sabatini et al. 2001). Uno de los organismos zooplantónicos más importantes en el área es el krill, ya que representa la fuente de alimento de muchas especies de peces, cetáceos, pinípedos, pingüinos y otras aves marinas que frecuentan el área. Se conoce con ese nombre a los crustáceos pelágicos del género *Euphausia* (eufáusidos). Por otro lado, el grupo de anfípodos es prácticamente monoespecífico y está representado casi exclusivamente por *Themisto gaudichaudii*. Esta especie constituye el alimento clave para la mayoría de las especies de peces que se distribuyen en el área (Campagna et al. 2006).

4.1.2.1 Distribución espacial

Cepeda (2006) estudió la variación espacial de la biodiversidad mesozooplancónica en un sector de la plataforma costera bonaerense. En el área de influencia indirecta del proyecto se identificaron un total de 15 especies de copépodos y 5 especies de cladóceros. También se registraron otros grupos de apendicularias, quetognatos, medusas, petropodos y varios tipos de larvas mesozooplancónica, como los poliuetos, lamelibranquios, cirripedios y calyptosis y furciliias de eufasidos. Las apendicularias y larvas de lamelibranquios fueron dominantes en la comunidad mesozooplancónica. Se identificaron tres áreas faunísticas: estuarina, costera y de plataforma interna (área de influencia indirecta), los organismos característicos de cada área se observan en la Figura 120. La estratificación fue la variable que mejor explicó la distribución espacial obtenida.

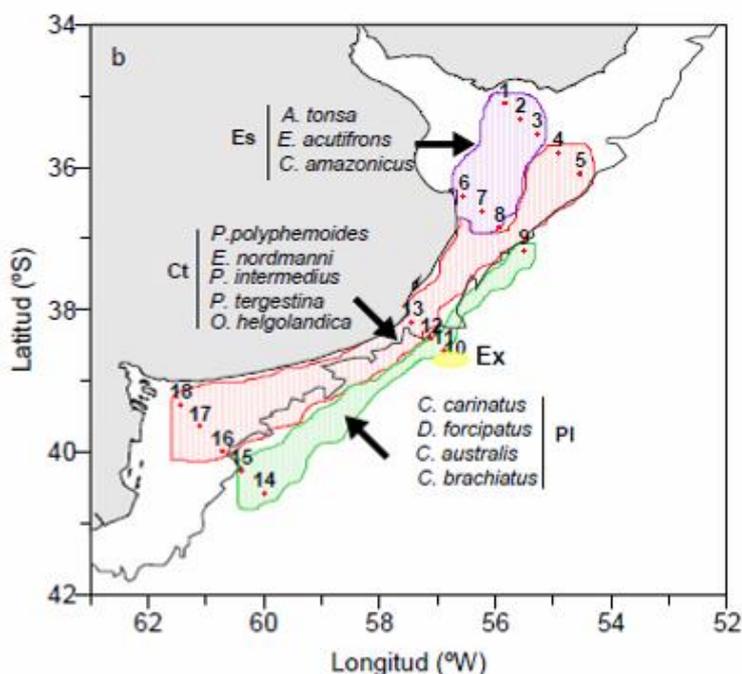


Figura 120. Mesozooplankton de un sector de la plataforma costera bonaerense (noviembre 2002).
Fuente: Cepeda, 2006.

Di Mauro (2011) coincide con lo hallado por Cepeda (2006) sobre la distribución y abundancia del mesozooplankton de plataforma. Dicho análisis agrupa 4 áreas faunísticas bien representadas. El área de Plataforma, cercana a la zona de estudio quedó definida por los copépodos grandes como *Calanoides carinatus*, *Drepanopus forcipatus* y *Centropages brachiatus*. Las especies *Clausocalanus brevipes*, *Ctenocalanus vanus*, *Oithona helgolandica*, *Microsetella norvegica* también contribuyeron con altos porcentajes a la formación del grupo, aunque en algunos casos se encontraron también en estaciones costeras. Estas especies, de hábitos preferentemente herbívoros (Mauchline, 1998), se verían favorecidas por los florecimientos fitoplanctónicos primaverales durante el período de estudio. La especie *Clausocalanus brevipes* posee además la capacidad de producir huevos de resistencia (Mauchline, 1998), lo cual le permitiría explotar ambientes como éste donde la disponibilidad de alimento no es constante.

Cepeda et al. (2018) realizaron una revisión de la información disponible sobre la diversidad y ecología del zooplancton del Océano Atlántico Sur. El foco estuvo en los copépodos y secundariamente los anfípodos hyperídeos y eufásidos. En este trabajo se consideró la estructura y dinámica de las comunidades zooplanctónicas en relación a las masas de agua, áreas frontales y circulación en general, específicamente en la plataforma norte, el sistema frontal Valdéz y la plataforma sur. En la Figura 121 se observa el detalle de la abundancia relativa en el área de estudio.

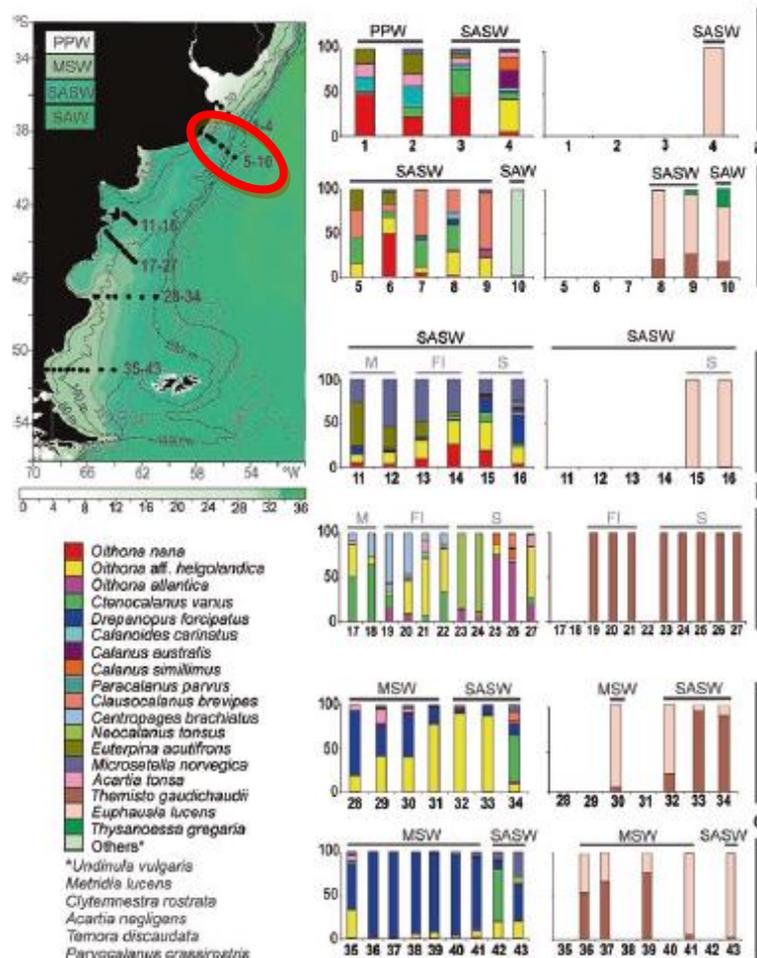


Figura 121. Abundancia relativa de las especies de copépodos y macrozooplancton a lo largo de distintas transectas que atraviesan la plataforma. a) Plataforma norte; b) Sistema Frontal Valdez sobre Patagonia Norte; c) Plataforma Patagonia sur. Se observa la distribución horizontal del promedio anual de salinidad de superficie correspondiente a las masas; PPW: aguas de la Pluma del Plata; MSW: aguas del estrecho de Magallanes; SAW: Aguas de la plataforma subantártica y corriente de Malvinas; SASW: Aguas de la plataforma subantártica. M: aguas mixtas. Fi interface frontal y S estratificada representando 3 sectores del Frente Valdéz El recuadro rojo indica la transecta de la plataforma sur, cercana al área de estudio. Fuente: Cepeda et al. 2018.

En la Figura 122 se observa la distribución y abundancia de las principales especies presentes en toda la plataforma y el borde del Talud (Cepeda et al. 2018). Con abundancias variables a lo largo de las estaciones, los componentes principales para la zona SASW consisten en adultos y copepoditos tardíos de *D. forcipatus*, copepoditos C5 y hembras adultas de *C. australis* y el amphipodo *T. gaudichaudii*. Mientras que la zona SASW se caracteriza por copepoditos C4-5 de *D. forcipatus*; hembras y copepoditos tardíos de *C. vanus*, *C. brevipes* y *C. smillimus*; el cyclopidio *O.aff.helgolandica* y *O.atlantica*; *T. gaudichaudii*, juveniles de euphasidos. Migrantes estacionales epipelágicos tales como *N. tonsus* C5, *Subeucalanus longiceps* y *M. lucas* han sido registrados en bajo número sobre la plataforma externa, cerca del talud (Ramírez y Sabatini 2000). Las contribuciones significativas de especies de pequeño tamaño como *O. aff.helgolandica* y *M. norvegica*, sólo se han hecho evidentes recientemente a partir de muestreos con redes de malla fina. En términos de ocurrencia y abundancia, estos copépodos ocupan, respectivamente, el segundo y tercer lugar en abundancia en la comunidad después de *D. forcipatus*. *C. vanus* aparece cuarto en abundancia, más concentrado en las aguas offshore, mientras que la importancia numérica relativa de *C. australis* parece ser menor que la establecida previamente usando redes más gruesas (Antacli et al. 2010; 2014).

Las masas de agua SAW y SASW están tan estrechamente relacionadas en su origen que sus comunidades asociadas son parecidas. Diferencias en la abundancia de las especies es el resultante de historias de vida distintivas y el desarrollo de la población podría ser más importante para definir los conjuntos. La comunidad SASW de nivel medio puede ser caracterizada como un conjunto de ecotono, relacionada con una extensión de la comunidad MSW, pero con fuertes contribuciones del SAW (Cepeda et al. 2018).

Las masas de agua de MSW se caracterizan por adultos y copepodidos tardíos de *D. forcipatus*, copepodidos C5 y adultos, hembras de *C. australis* y el anfípodo *T. gaudichaudii*. El SASW se caracteriza principalmente por copépodos C4–5 de *D. forcipatus*; hembras y copepodidos tardíos de *C. vanus*, *Clausocalanus brevipes* y *C. simillimus*; los ciclopidios *O. aff. helgolandica* y *O. atlantica*; *T. gaudichaudii*; y juveniles euphasidos. La mayoría de estas especies también son típicas del conjunto SAW. Migrantes estacionales epipelágicos como como *N. tonsus* C5, *Subeucalanus longiceps* y *M. lucens* también se registran, aunque en números reducidos, sobre la plataforma exterior cerca de la pendiente (Ramírez y Sabatini 2000). Debido a la amplia extensión de la plataforma continental, la comunidad SAW tiene solo una representación menor en el área del frente patagónico, respecto a lo históricamente registrado. Las importantes contribuciones de especies de pequeño tamaño, como *Oithona aff. helgolandica* y *Microsetella* norvegica, sólo recientemente se han hecho evidentes a partir de muestreo con redes de malla fina (Antacli et al. 2010, 2014b). En términos tanto de abundancia numérica como de ocurrencia, estos copépodos ocupan, respectivamente, el segundo y terceros lugares en la comunidad después de *D. forcipatus*, que es consistentemente el más componente conspicuo del mesozooplankton en el sistema ACS del sur, con mucho superando en número a cualquier otra especie en todas las estaciones. *Ctenocalanus vanus* aparece como la cuarta especie más numerosa, concentrada principalmente en aguas marinas, mientras que La importancia numérica relativa de *C. australis* más grande parece ser menor que la establecida previamente usando redes más gruesas (Cepeda et al 2018).

Para el área de influencia indirecta del proyecto se observa que el macrozooplankton, se destaca con el anfípodo híperido *T. gaudichaudii* y el eupasido *Euphasia lucens* (Figura 122). Otras especies de importancia al Norte del área de prospección son las especies *O.aff.helgolandica* y *O.atlantica*.

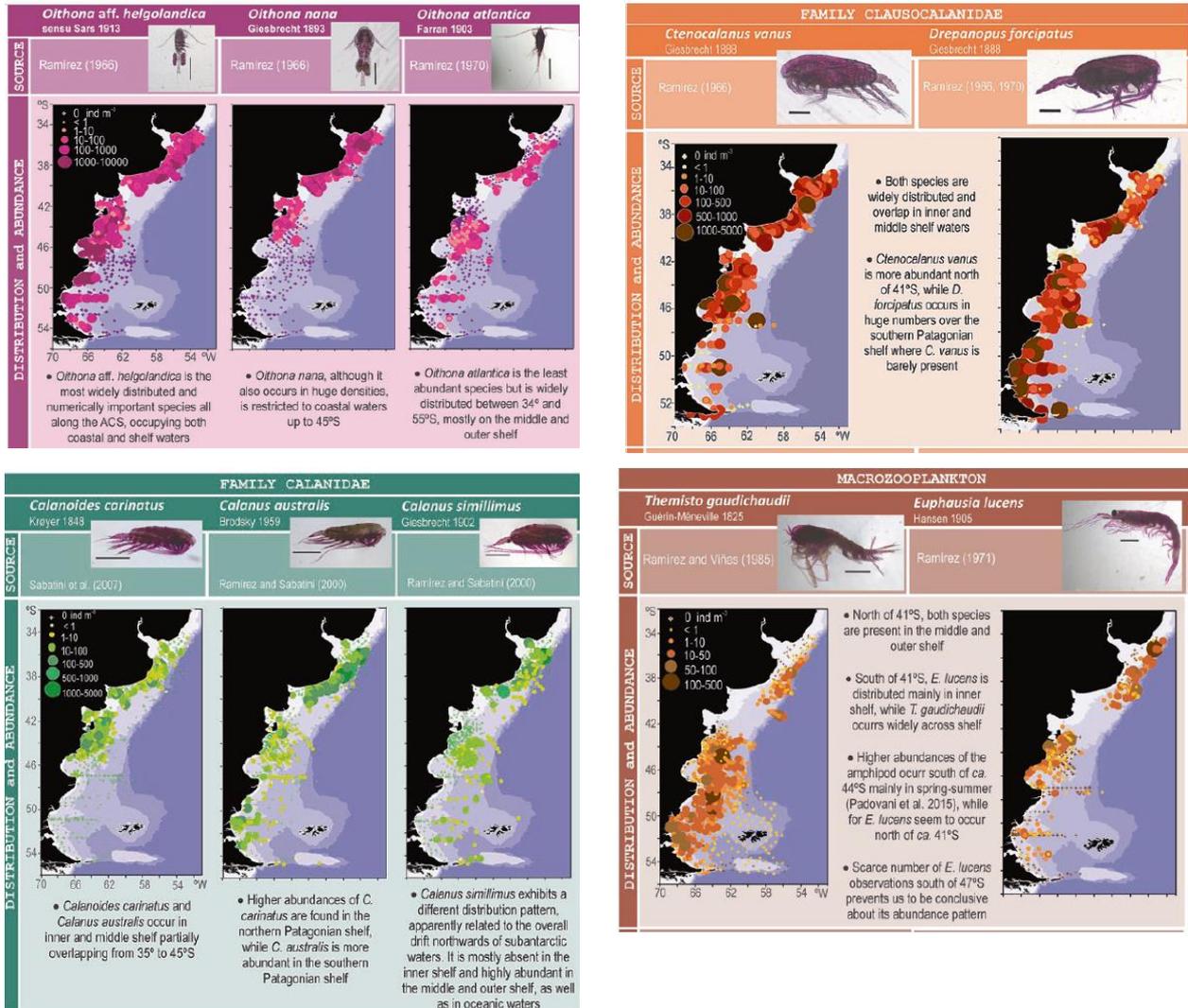


Figura 122. Distribución y abundancia de especies del zooplancton en el Mar Argentino. Fuente: Cepeda et al. 2018.

4.1.2.2 Distribución temporal

La plataforma se caracteriza por cambios estacionales en las comunidades de plancton, típicos de regiones de temperaturas frías, con una marcada estacionalidad en la abundancia del mesozooplancton después del bloom primaveral del fitoplancton (Sabatini et al. 2016).

La mayoría de las especies de copépodos muestran estructuras poblacionales diferenciadas para las áreas norte y sur de la plataforma patagónica sur, estas diferencias también se aplican a las actividades de alimentación y reproducción de las poblaciones de *D. forcipatus* y *C. australis* (Antacli et al. 2014; Sabatini et al. 2016). Esto probablemente se deba en gran parte a la importancia de la temperatura, que tiene un marcado gradiente latitudinal a lo largo de la plataforma patagónica sur, más fría hacia el sur (Sabatini et al. 2004).

La abundancia total de mesozooplancton aumenta aproximadamente 2.5 veces desde el comienzo de la primavera hasta fines del verano y luego disminuye al menos cuatro órdenes de magnitud en invierno. En todas las estaciones, los copépodos representan más del 70 al 80% de todo el mesozooplancton en la mayor parte de la plataforma patagónica sur. Aunque las diferencias estacionales en la abundancia son sorprendentes, la distribución espacial de mesozooplancton es muy similar a lo largo de la temporada, con concentraciones relativamente más altas principalmente en Bahía Grande y sus alrededores. La biomasa de los productores primarios aumenta localmente en éste área durante los meses de abril y verano (Lutz et al. 2010; Dogliotti et al. 2014), y grandes biomásas de mesozooplancton se registran de manera recurrente al final de la temporada productiva (Sabatini 2008; Antacli 2014).

La influencia de la corriente de Malvinas y el fuerte forzamiento de las mareas en la dinámica frontal local parecen fortalecerse en Bahía Grande y probablemente estén generando un área de recirculación rica en nutrientes (Sabatini 2004; Piola 2018). Allí una proporción significativa de la producción puede retenerse a escalas temporales, permitiendo el desarrollo de abundantes productores primarios y secundarios (Sabatini et al. 2016).

Los análisis a nivel poblacional de especies claves como los copépodos de tamaño mediano y grande (*D. forcipatus* y *C. australis*) y anfípodos (ejemplo *T. gaudichaudii*), indican una alta productividad durante la primavera y principios del verano, siendo el final del verano el inicio de la temporada menos productiva en la plataforma sur patagónica, con la prevalencia de la red trófica microbiana, mostrando condiciones limitantes para los copépodos (Lutz et al. 2010; Antacli 2014). En esta época del año, la población de los dos copépodos dominantes (en gran parte copepoditos C4 y C5) almacenan lípidos, y las especies se distribuyen de manera diferente en la columna de agua. La mayor parte de la población de *D. forcipatus* se concentra en las capas superiores hasta 50 m, mientras que *C. australis* se retira a aguas más profundas, incluso cerca del fondo. Los resultados del muestreo sugieren que mientras *D. forcipatus* todavía se alimenta en la columna de agua superior, la mayor parte de la población de *C. australis* puede estar entrando en un período de metabolismo detenido en la profundidad y, por lo tanto, no se alimenta o apenas lo hace (Sabatini et al. 2008). A finales del verano las hembras adultas y los copépodos tardíos de *D. forcipatus* y *C. australis* muestran una baja actividad de alimentación, aunque ambas poblaciones muestran algo de desove en curso (Antacli et al. 2014). La dieta de las hembras adultas durante el final del verano, basadas en análisis del contenido intestinal, indican que *D. forcipatus* se alimenta de forma oportunista de las partículas más pequeñas, pero más abundantes del medio ambiente. El contenido intestinal de *C. australis* sugiere una ingestión relativamente mayor de presas autótrofas, particularmente diatomeas grandes. La capacidad de ingerir pequeñas partículas de alimentos podría proporcionar a *D. forcipatus* una ventaja importante sobre los copépodos más grandes y tal vez sea una de las razones de su abrumadora abundancia numérica en algunas áreas de la plataforma patagónica sur (Antacli et al. 2014).

Por su parte, el hiperido *T. gaudichaudii* alcanza su mayor biomasa en esta área de la plataforma (Sabatini y Alvarez Colombo 2001; Padovani et al 2015), donde su población se desarrolla sobre la base de concentraciones muy elevadas de copépodos como alimento y temperaturas adecuadas del agua. Se han reportado biomásas muy grandes de este anfípodo en el área de la Bahía Grande sobre la plataforma interior y media, principalmente en verano-otoño (Sabatini y Alvarez Colombo 2001). La población local tiene un período reproductivo más extenso (primavera-verano), un mayor número de cohortes (dos principales) y un tamaño de madurez menor (alrededor de 10 mm) que otras poblaciones de *T. gaudichaudii* en latitudes similares. Ésta adaptación favorecería mayores abundancias, ubicando el sistema de plataforma sur patagónica entre los más favorables para el desarrollo de este anfípodo en cualquier parte de su rango de distribución global (Padovani et al. 2015). *T. gaudichaudii* sustenta firmemente a la comunidad de peces planctívoros y calamares de la zona (Padovani et al. 2012). Debido a esta relevancia trófica, *T. gaudichaudii* se ha postulado como una especie de "cintura de avispa", canalizando el flujo de energía en una cadena alimentaria corta y eficiente, papel similar al del krill en aguas antárticas (Cepeda et al 2018).

Para el Frente del Talud, en el área de influencia indirecta del proyecto, la mayor biomasa de zooplancton se registra desde el comienzo de la primavera hasta fines del verano, principalmente compuesto por macrozooplancton, destacándose las especies *T. gaudichaudii* y *E. lucens*. Otras especies de importancia al Norte del área de prospección son las especies *O.aff.helgolandica* y *O.atlantica*.

4.1.2.3 Zooplancton gelatinoso

Las medusas, salpas y ctenoforos son categorizados como parte del zooplancton gelatinoso (GZ). Éstos representan un grupo funcional compuesto por diferentes phyla (ejemplo Chaetognatha, Ctenophora, Cnidaria, Chordata, etc), y contienen un alto contenido acuoso en su cuerpo (mayor al 95 %) lo cual les da el peculiar aspecto gelatinoso y cierto grado de transparencia y fragilidad (Tapia y Genzano 2019). El GZ está compuesto por especies meroplanctónicas con estadios bentónicos adaptados, y especies holoplanctónicas que se asocian solo en una parte de su ciclo de vida.

El GZ cumple varios roles ecológicos, tales como efectos considerables en la comunidad de plancton a través de la depredación directa y la competencia por el alimento, efectos en las cascadas tróficas, y diversas interacciones no tróficas con otros grupos biológicos (Schariti et al. 2018). Sin embargo, debido a la presencia altamente estacional de muchas especies gelatinosas, su efecto estructurador es a menudo temporal (Tapia y Genzano 2019).

Recientemente, Díaz Briz y colaboradores (2017) cuantificaron la ocurrencia del zooplancton gelatinoso (ctenoforos, salpas y medusas) en contenidos estomacales de peces en el Océano Atlántico Sur. Las muestras fueron obtenidas en el periodo de octubre hasta abril, desde 1986 al 2000 de campañas del BO "Oca Balda" INIDEP. Se analizaron 107 especies y encontraron GZ en 39 especies. En total hay 44 especies de peces que consumen ZG, 5 no fueron reportadas en este trabajo. Algunas especies de peces son consumidoras frecuentes de ZG y otras ocasionales. Solo unas pocas especies de peces consumen ZG como fuente principal de nutrición. La mayoría de estas familias que son medusofagas con del suborden Stromateoidei y cuentan con una serie de adaptaciones anatómicas en su tracto digestivo que facilitan la predación de estos organismos (Harbinson 1993). En la Figura 123 se observa la distribución espacial de las muestras obtenidas con red de arrastre y los puntos rojos representan donde hubo ocurrencia de ZG en los estómagos de los peces.

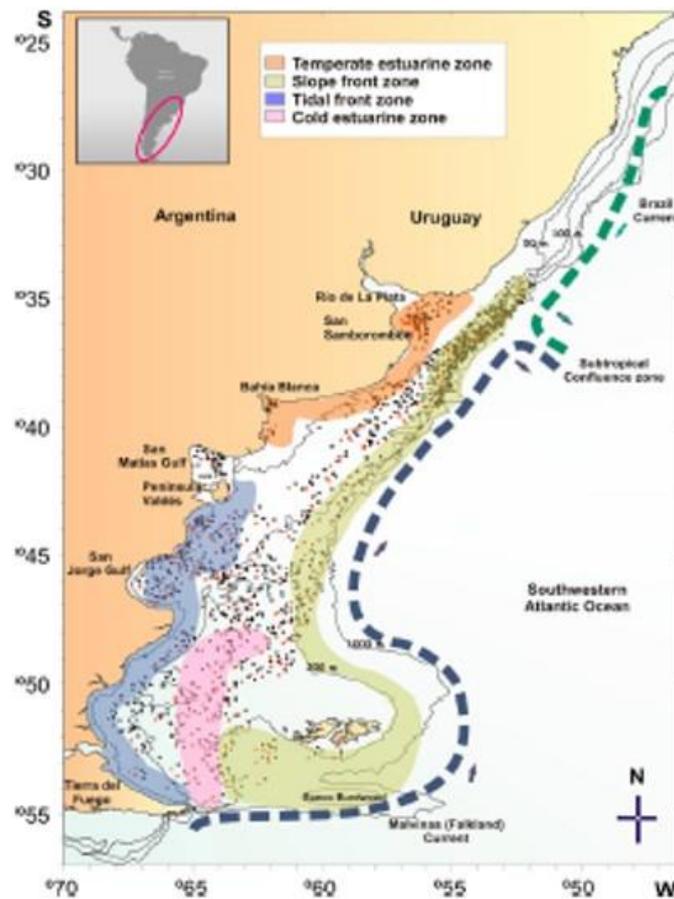


Figura 123. Área de estudio de la plataforma Argentina y Uruguay tomada del trabajo de Díaz Britz et al. (2017). Las áreas coloreadas indican las diferentes zonas frontales de la región. Los puntos negros corresponden al total de muestras por red de arrastre y los puntos rojos representan donde hubo ocurrencia de ZG en los estómagos de los peces.

En la Figura 124 se observa la distribución en la Plataforma Continental Argentina y uruguaya de los estómagos de peces con el ítem ZG, siendo el consumo de ctenóforos el más uniforme en toda el área con valores similares de frecuencia. Los ctenóforos se consumieron en niveles elevados en casi todas las zonas de las plataformas continentales de Argentina y Uruguay. Las salpas son presas más frecuentes en el talud y la plataforma sur. En cambio, las medusas se consumen más en las zonas costeras, el talud y la plataforma sur (Díaz Britz et al. 2017).

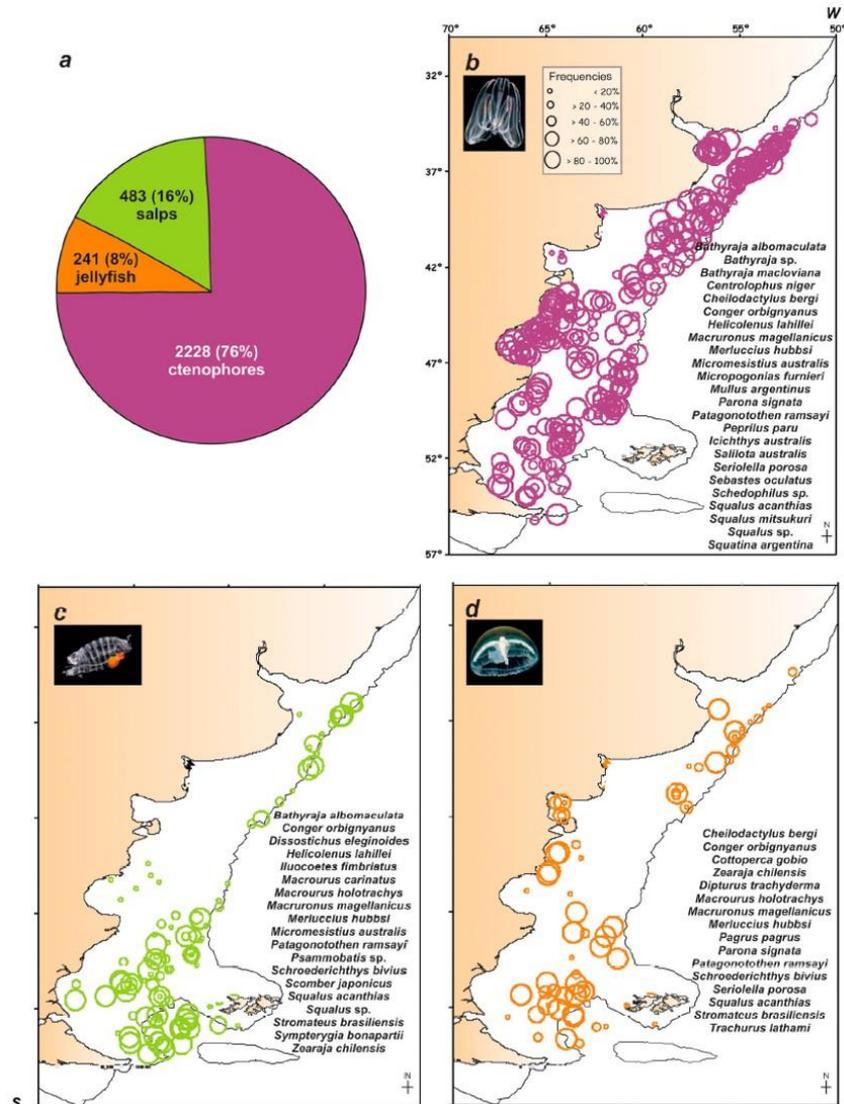


Figura 124. Resultados del análisis estomacal. a) Número de estómagos con el ítem ZG y su equivalente en %; b-d) distribución espacial de los estómagos de peces con: b- ctenoforos, c- salpas y d-medusas. Fuente: Díaz Britz et al. 2017.

Los frentes consisten en intersecciones de dos masas de agua con diferentes propiedades físicas y químicas, que generalmente acompañan una alta actividad biológica. Usualmente en estas áreas, la mezcla vertical y horizontal incrementa la producción primaria (fitoplancton), y secundaria (zooplancton), produciendo gran disponibilidad de alimento que atrae a los organismos nectónicos (peces, tortugas y mamíferos marinos) permitiendo la transferencia de energía a niveles tróficos superiores. Este hecho resalta la importancia del consumo de ZG por los peces. En estas áreas grandes agregaciones de ZG son comúnmente observadas bajo ciertas circunstancias, dominando el resto del zooplancton. Tal como se observa las áreas frontales juegan un papel clave en las interacciones entre el ZG y los peces (Díaz Britz et al. 2017).

En el área de influencia indirecta del proyecto hay presencia de estómagos de peces con ctenoforos, siendo baja la diversidad de ZG en la zona. Los principales grupos de ZG son tenóforos, salpas y medusas. Los más frecuentes en el área de influencia indirecta son los Ctenoforos. No se encontraron estudios sobre la distribución estacional del ZG para el área de prospección.

4.2 BENTOS

El bentos está constituido por los organismos tanto vegetales como animales que viven relacionados con el fondo, semienterrados, fijos o que pueden moverse sin alejarse demasiado de él, desde la marca de la pleamar hasta los fondos de las fosas más profundas. Las comunidades bentónicas son muy diversas según la naturaleza del sustrato (roca, arena, limo) y la profundidad. En los fondos marinos suele reinar una estabilidad de condiciones muy superior a la propia de las aguas pelágicas, donde se encuentran el plancton y el necton, y que están sometidas a movimientos y cambios incesantes. Los organismos vegetales se fijan directamente en el fondo, mientras que los animales se pueden anclar, enterrar o reptar. Su hábitat suele ser la superficie y los pocos centímetros superiores del material del fondo oceánico formado por arena, rocas o fango. Los organismos bentónicos tienen escasa o ninguna capacidad de natación, lo cual les permite adoptar formas que no se ajustan a exigencias hidrodinámicas y, como no se enfrentan con problemas de flotación, pueden desarrollar estructuras esqueléticas gruesas como conchas y alcanzar tamaños considerables.

Los invertebrados bentónicos desarrollan un papel esencial en los ecosistemas marinos. Muchos representan especies explotadas comercialmente que sostienen pesquerías de gran importancia, como el langostino (*Pleoticus muelleri*), la vieira (*Zygoclamys patagónica*) o la centolla (*Lithodes santolla*). Además, presentan una estrecha relación con especies de peces de interés comercial, ya sea porque son componentes de sus dietas, porque generan hábitats para la deposición de huevos o bien por constituir refugio o alimento para estadios larvales o juveniles (Giberto et al. 2015, Giberto et al. 2017, Vázquez et al. 2018). Asimismo, algunos organismos bentónicos se comportan como ingenieros ecosistémicos y constituyen ambientes altamente estructurados que permiten el desarrollo de comunidades de una alta biodiversidad, como en el caso de los “bosques animales” (Rossi et al. 2012, 2017). En ellos se encuentran organismos sésiles y suspensivos como las esponjas, corales, briozoos, brachiopodos y ciertos moluscos (Rossi et al. 2017).

Determinados grupos de invertebrados bentónicos (esponjas, cnidarios, tunicados, braquiópodos) son denominados Taxones Indicadores y se destacan especialmente por su rol ecológico y porque poseen una alta susceptibilidad ante cualquier cambio natural o antrópico. Cuando en estos grupos se registran biomásas mayores a 10 kg 1.200 m⁻², los hábitats se enmarcan en Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMVs). En la zona patagónica austral (48° S-55° S) entre los 50 y 400 m de profundidad se detectaron aproximadamente 90 taxones de macroinvertebrados, incluyendo varios TI, algunos de los cuales son muy frecuentes y abundantes (Allega et al. 2020).

4.2.1 Comunidades fitobentónicas

En las costas de la Provincia de Buenos Aires, los arribazones (grandes volúmenes de algas que el mar deposita ocasionalmente sobre las costas, principalmente en las playas) de algas son poco frecuentes y de menor magnitud que en la costa patagónica. Becheruci M.E y Benavides H (2016) caracterizaron la composición florística y la biomasa húmeda de las especies que componen tres arribazones de algas ocurridos en 2012 y 2013 en las playas de Quequén, Necochea y Mar del Plata; con el propósito de contribuir al conocimiento de las poblaciones sub-mareales locales.

Se identificó un total de 19 especies de macroalgas, previamente registradas en catálogos de algas marinas de la provincia de Buenos Aires, y en diversos estudios de ecología realizados en los intermareales de Mar del Plata y Quequén; con excepción de *Ahnfeltiopsis* sp. y Gigartinaceae no identificada.

Tabla 5. Porcentaje de biomasa relativa (%) de macroalgas registradas en las playas de Necochea, Quequén y Mar del Plata. Fuente: Becheruci y Benavides, 2016.

Phylum	Orden	Especie	Biomasa húmeda relativa (%)			
			Necochea	Quequén	Mar del Plata	
<i>Heterokontophyta</i>	<i>Dictyotales</i>	<i>Dictyota</i> spp.	35.28	47.68	0.09	
<i>Rhodophyta</i>	<i>Corallinales</i>	<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour	19.64	3.78	2.82	
		<i>Bossiella</i> sp.	0.18	0.02	0.85	
		<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	10.44	1.61	13.18	
	<i>Ceramiales</i>	<i>Anotrichium furcellatum</i> (J. Agardh) Baldock		7.97	12.05	3.52
		<i>Pterosiphonia</i> sp.	1.29	2.83	0.03	
		<i>Callithamnion</i> sp.	0.24	-	0.15	
		<i>Ceramium</i> spp.	0.15	0.13	0.58	
		<i>Chondria</i> sp.	1.57	0.25	2.85	
		Delesseriaceae sp.	1.43	0.16	-	
	<i>Rhodymeniales</i>	<i>Rhodymenia</i> sp.		2.37	0.61	23.15
		<i>Gigartinales</i>	<i>Gastroclonium trichodes</i> (C. Pujals) B. Santelices, I.A. Abbott & M.E. Ramirez	0.15	-	-
			<i>Gigartinales</i>	<i>Gigartinales</i> no identificada.	0.71	1.40
		<i>Ahnfeltiopsis</i> sp.	-	-	14.33	
		<i>Gymnogongrus torulosus</i> (J.D. Hooker & Harvey) F. Shmitz	-	-	0.43	
	<i>Chlorophyta</i>	<i>Ulvales</i>	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	-	-	0.06
<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus			0.04	-	-	
<i>Cladophorales</i>		<i>Chaetomorpha</i> sp.	0.03	-	-	
<i>Bryopsidales</i>		<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot	3.76	-	5.01	
Restos de especies no identificadas		14.76	29.49	0.06		

4.2.2 Comunidades faunobentónicas

Respecto a las comunidades faunobentónicas, Bastida et al. (1992) estudiaron la composición específica de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos de la Plataforma Continental Argentina. Las comunidades del distrito Patagónico están dominadas por moluscos (filum Mollusca), equinodermos (filum Equinodermata) y briozoos (filum Bryozoa), en ese orden. Los braquiópodos (filum Brachiopoda) son el siguiente grupo en importancia.

Estos autores identificaron dos regiones dentro del Distrito Patagónico, que se diferencian fundamentalmente por su riqueza específica. Las comunidades de la región interna (<100 metros de profundidad) presentaron menor riqueza específica que aquellas comunidades de la región externa (100-200 metros de profundidad). De hecho, prácticamente la totalidad de las especies reportadas en la región interna fueron identificadas en la región externa, pero no así en el sentido inverso. Mientras que las comunidades de macroinvertebrados bentónicos de la región externa presentan un 16,3% de especies exclusivas para la Plataforma Continental Argentina, las comunidades de la región interna sólo presentan un 0,54% (Bastida et al. 1992). Las diferencias entre las distintas comunidades parecieran deberse a la temperatura de las aguas y, en segundo lugar, a la morfología de fondo. La región externa está influenciada por la Corriente de Malvinas y por lo tanto sus aguas son más frías. En cambio, la región interna se encuentra influenciada por la Corriente Patagónica Subantártica, de aguas más templadas. De hecho, muchas de las especies presentes en la región externa, pero no en la interna, son especies asociadas a bajas temperaturas como *Solariella kempii*, *Beania costata* y *Ampidostoma giganteum* (Bastida et al. 1992). Los anélidos poliquetos (filo Annelida, clase Polychaeta) son otro grupo faunístico muy bien representado en las comunidades bentónicas de la Plataforma Continental Argentina. Su diversidad y abundancia se reporta elevada para todas las profundidades (Perry, 2005).

El área de influencia indirecta de las áreas de adquisición de datos sísmicos CAN_100 y CAN_108 se superpone con el área “B” en la región interna de la plataforma, presenta 112 especies de macroinvertebrados, conjunto subdominado por briozoos y equinodermos, de los cuales solo una especie es exclusiva de esta área (Figura 125). Mientras que el área CAN_114 se ubica en el área “C”, bajo la influencia de la corriente de Malvinas (de alta productividad y bajas temperaturas) con un total de 152 especies, muestra un alto porcentaje de especies exclusivas (16.30 %), la comunidad está dominada por briozoos y brachiopodos, siendo los echinodermos menos abundantes que en el área “B”.

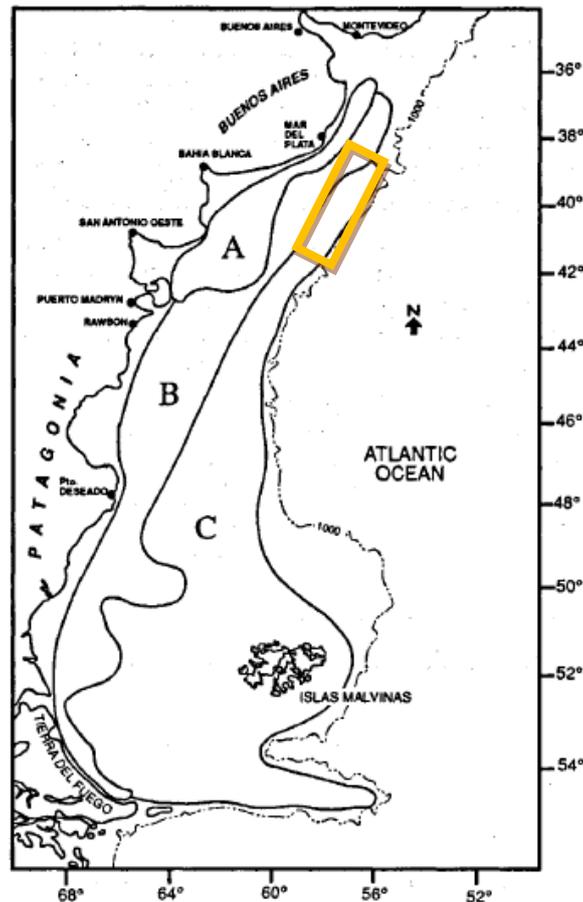


Figura 125. Mapa con las estaciones definidas por Bastida et al. 1992, señalando la superposición con las áreas CAN_100, CAN_108 y CAN_114.

4.2.2.1 Comunidades bentónicas asociadas a las UM de las Vieiras

En la zona de la plataforma externa y el talud se realizaron estudios para la caracterización del bentos utilizando la localización de unidades de manejo (UM) para la pesca de la vieira patagónica (Bremec y Giberto 2017). Se realizó una recopilación y actualización de la información de las comunidades bentónicas de diferentes sectores, siendo poríferos, equinodermos, hidroides, organismos infaunales y epibionticos, la fauna más común acompañante de la vieira patagónica.

La vieira, *Zyglochamys patagónica*, es una de las especies dominantes en las comunidades bentónicas del frente de talud, especialmente en la franja que oscila entre los 80 y los 120 m, en la que se distribuye formando las densas agregaciones que son explotadas (Bogazzi et al., 2005). Las unidades de manejo se observan en la Figura 126. El funcionamiento del ecosistema bentónico en esta región está estrechamente vinculado al flujo de energía que llega desde la superficie como “lluvia de fitoplancton” y como subproductos de la actividad que se desarrolla en los primeros metros de la columna de agua (Acha, 2015).

Hasta el presente, el listado de taxones capturados incidentalmente como parte del monitoreo de áreas de pesca de vieira patagónica y que se identifica en labores rutinarias alcanza unas 90 especies (Schejter et al. 2014). Estudios particulares realizados sobre diferentes grupos zoológicos han contribuido a ampliar el conocimiento sobre la riqueza faunística en dichas áreas y aportan información sobre la riqueza de poríferos, equinodermos, hidroides, organismo infaunales, peces demersales y bentónicos más frecuentes y endobiontes de esponjas (Schejter et al 2017). Como resultado se ha estimado la riqueza bentónica conocida hasta el presente en unas 250 especies (Schejter et al 2013), las que incluyen más de 50 organismos epibiontes de la Viera Patagónica (Romero et al 2017; Schejter et al 2017).

El área de adquisición de datos sísmicos CAN_100 – CAN_108 se encuentra en una zona cercana a la UM B, mientras que la CAN_114 a la UM C (Figura 126).

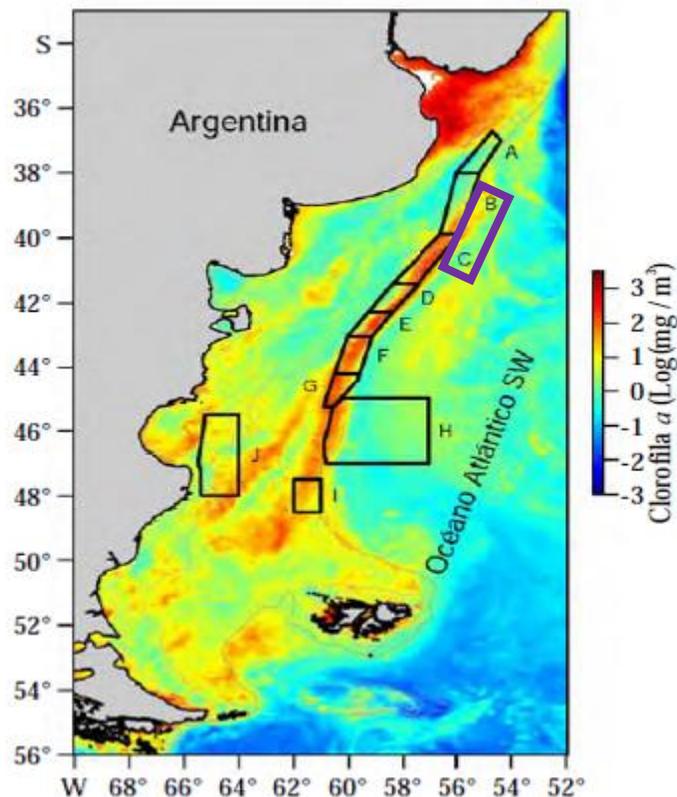


Figura 126. Imagen satelital de clorofila *a* correspondiente al verano de 2010 que muestra máximos en la localización del frente de talud. Se muestra la localización de las Unidades de manejo para la pesca de vieira (A-J). El recuadro violeta representa el área de estudio. Fuente: Schejter 2017.

La vieira cumple un rol muy importante como ingeniero ecosistémico proveyendo sustrato y refugio a una gran cantidad de organismos asociados con este bivalvo en las áreas de pesca que lo componen la esponja *Tedania* sp., la anemona *Actinostola crassicornis*, los equinodermos *Ophiactis asperula*, *Ophiacantha vivípara*, *Ophiura lymani*, *Sterechinus agassizii*, *Diplasterias brandti*, *Ctenodiscus australis*, *Psolus patagonicus* y *Pseudocnus dubiosus* (Bremec et al. 2003). En las UM A y B se registran altas densidades del poliqueto tubícola *Chaetopterus* cf. *antarticus*, y también son frecuentes la estrella *Labidiaster radiosus* y la estrella canasto *Gorgonocephalus chilensis*. En el área B los principales taxones asociados a la vieira fueron la esponja y varias especies de equinodermos, entre los que cabe mencionar a las estrellas *Ctenodiscus australis* y *Diplasterias brandti*, al erizo *Austrocidaris canaliculata* y a la ofiura *Ophiactis asperula*. En el extremo más meridional de la UM “B”, se localizan asimismo parches con altas densidades del cangrejo ermitaño *Sympagurus dimorphus* y del erizo *Sterechinus agassizii* (Schejter y Mantelatto 2015). La UM C presenta menor densidad de vieiras que otras áreas y se caracteriza por poseer una mayor riqueza de especies que áreas más explotadas, así como una biomasa de esponjas que represento entre 22 y 90 % de la captura (Schejter y Bremec, 2013). Al sur de la UM C se registran biomasa muy altas de ofiuroides, principalmente de *Ophiactis asperula* y de *Ophiacantha vivípara*, y en ciertos sectores se registran parches de altas densidades del coral *Flabellum* cf. *Curvatum* y del erizo *Sterechinus agassizii* (Escolar, 2010).

Prospecciones pesqueras de vieira patagónica han permitido también recolectar fauna bentónica en el límite externo de la UM C, a profundidades de 400 m (Figura 127). En dichas localidades se registró predominancia de equinodermos, así como la presencia de falsos corales (Stylasteridae) y de corales blandos entre los que se destacan las plumas de mar (Pennatulacea) y los primnoideos. En áreas más profundas, con motivo de detectar Ecosistemas Marinos Vulnerables en aguas internacionales en el Atlántico sudoccidental, se detectaron en esta región arrecifes de corales de aguas frías, principalmente compuestos de la especie *Bathelia candida*, jardines de coral que presentan a su vez gran cantidad de fauna asociada, localizados en profundidades de entre 400 y 1000 metros, y campos de esponjas, localizados entre 250 y 1300 metros de profundidad (Portela et al 2012, Schejter 2017, Campodonico 2019).



Figura 127. Capturas colectadas con redes de arrastre mediante campañas de investigación y prospección. B- UM frente de talud, C-cabecera de cañón submarino (350 m), E-área externa de la UM C (400 m), E-F- Jardines de corales y arrecifes (400-1000m). Fuente: Schejter et al 2017. El recuadro rojo indica el área de prospección.

La distribución espacial de la vieira coincide con la ubicación de tres sistemas frontales: el frente de Talud, el frente Norpatagónico y el frente Surpatagónico (Bogazzi et al. 2005) (Figura 128). Bajo la influencia del frente del Talud y a lo largo de la isobata de los 100 m, se encuentran los bancos de vieiras más rentables desde el punto de vista pesquero (Bogazzi et al. 2005). Estos frentes constituyen importantes hábitats de alimentación y reproducción, actuando a menudo como áreas de concentración de larvas pelágicas o como barreras para su dispersión. La presencia de vieira estaría relacionada con los sedimentos de arena y arena muy fina (Mandirolas et al. 2005, Lasta 2013). La vieira es la especie dominante y actúa como ingeniero ecosistémico (Schejter et al. 2014).

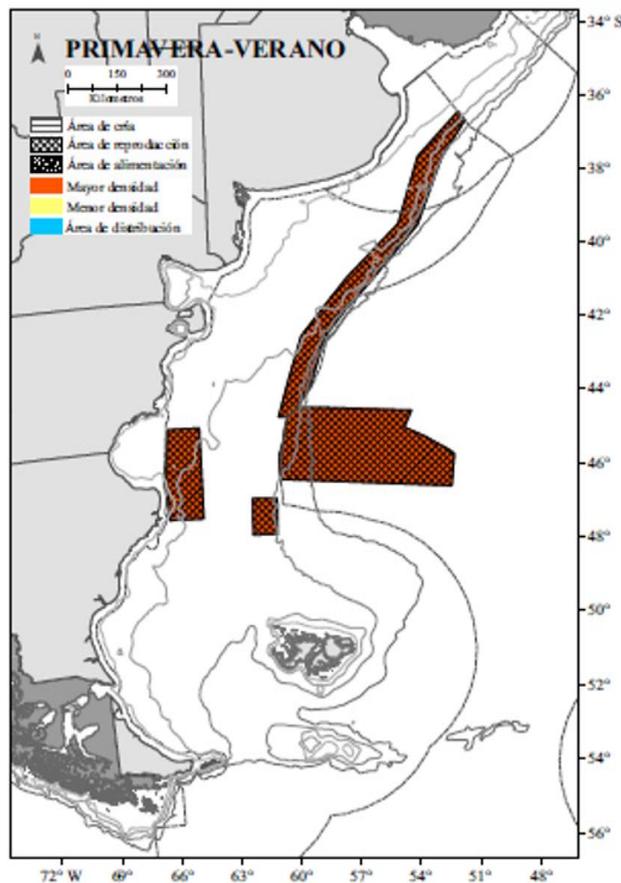


Figura 128. Esquema de las áreas con altas densidades de vieira patagónica *Zygochlamys patagónica*, indicando las áreas sensibles respecto de la reproducción del recurso. Fuente: Allegra et al. 2019.

En conclusión, en el área de influencia indirecta, se observa una baja densidad en la biomasa de vieiras. En el área de influencia directa del proyecto no se observan áreas de reproducción, alimentación o cría de vieira patagónica.

La vieira patagónica ha mostrado hasta el presente una conducta de reclutamiento que sugiere una dinámica muy incierta de prever. Los stocks de vieiras pueden fluctuar ampliamente de un año a otro sin presentar un patrón claro, tal es el caso de poblaciones cuyo reclutamiento se encontraría fuertemente influenciado por las condiciones hidrográficas. Actualmente, esta pesquería ya evidencia una reducción en las biomásas de capturas y una limitación de las áreas factibles de pesca. La biomasa que sustenta las capturas actuales y del futuro inmediato de la pesquería se debe solo a reclutamientos localizados, los cuales no son suficientes como para mantener los niveles de capturas similares a los de inicio de la pesquería (Campodonico et al 2019; Allegra et al 2020).

Los bancos de vieiras más rentables desde el punto de vista pesquero se ubican bajo la influencia del Frente del Talud y a lo largo de la isobata de los 100 m. En las Áreas CAN_100-108 se observa que la actividad de la flota pesquera de vieiras es baja o nula. En el área CAN_114 no se observa una alta densidad del recurso viera, sin embargo en la área de influencia indirecta hay una alta densidad en el primer trimestre del año (Figura 129).

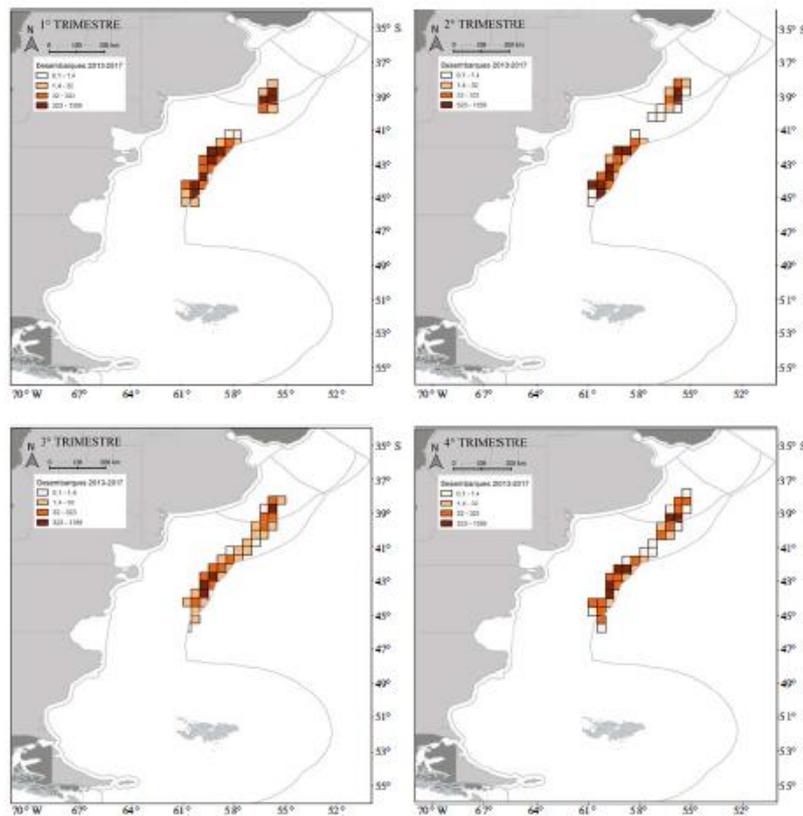


Figura 129. Distribución de los desembarques (t) de la flota que opera sobre el recurso vieira durante el periodo 2013-2017 (callos). Fuente: Allega et al. 2020.

4.2.2.2 Ecosistemas Marinos Vulnerables

Se denomina “Ecosistema Marino Vulnerable” a todo ecosistema marino cuya estructura y función específicas puedan verse amenazadas, de acuerdo con la mejor información científica disponible y con el principio de precaución, como consecuencia del estrés provocado por el contacto físico con artes de fondo en el transcurso de operaciones de pesca, incluidos, en particular, los arrecifes, los montes marinos, las fuentes hidrotermales, los corales de aguas frías o los campos de esponjas de aguas frías.

Desde el año 2007 al 2010 el Instituto Español de Oceanografía llevó a cabo una serie de 13 campañas de investigación multidisciplinar en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental en colaboración con la Secretaría General de Pesca, propietaria del B/O «Miguel Oliver». Estas campañas se enmarcaron dentro de las actividades del proyecto estructural del IEO dirigido al estudio de las pesquerías y de los recursos marinos en aguas del Atlántico Sudoccidental (Proyecto ATLANTIS). El objetivo general de estas campañas fue la descripción, dentro de un enfoque ecosistémico, de los EMVs y de las posibles interacciones con las actividades pesqueras en la zona de estudio (Del Rio et al., 2012).

Las especies coloniales originan en su lento crecimiento estructuras tridimensionales muy complejas que albergan a gran cantidad y diversidad de organismos tanto sésiles, como pueden ser otras especies de corales coloniales y solitarios, alcyonáceos, gorgonias, antipatharios, briozoos, hydrozoos, poríferos, cirrípedos, etc, así como invertebrados de carácter vágil que viven y se alimentan sobre ellos. Estos corales coloniales precisan de sustratos duros o consolidados para su fijación y desarrollo. Como es sabido estos organismos, debido a su gran fragilidad al impacto directo o indirecto de diversas actividades humanas entre las que se incluye la pesca de fondo y a que presentan tasas anuales de crecimiento de escasos mm, son uno de los grupos prioritarios de protección en sí mismos y por formar una parte estructural primordial de los EMVs.

Las dos especies coloniales observadas en el Proyecto ATLANTIS del IEO fueron *Bathelia candida* Moseley, 1881, de modo mayoritario, y en mucha menor medida *Solenosmilia variabilis* Duncan, 1873. Sobre estas especies coloniales se observó la presencia de una gran biodiversidad de epifauna. Por otra parte, se constató por medio de los muestreos la existencia de áreas con abundancia de escleractinias solitarias adaptadas a la vida sobre los sedimentos, como es el caso de la familia Flabellidae, principalmente *F. thouarsi* Milne Edwards and Haime, 1848 y *F. curvatum* Moseley, 1881 entre otras especies.

En la Figura 130 se observa el mapa resultante con las posiciones de todos los organismos (lances y dragas) considerados como vulnerables o sensibles según criterio de Naciones Unidas y OSPAR, obtenido en las campañas de investigación del B/O Miguel Oliver.

El área de influencia directa para la zona de la CAN_114 se superpone en parte al norte de las áreas consideradas Ecosistemas Marinos Vulnerables, con presencia de especies frágiles las cuales son también considerados Taxones Indicadores.

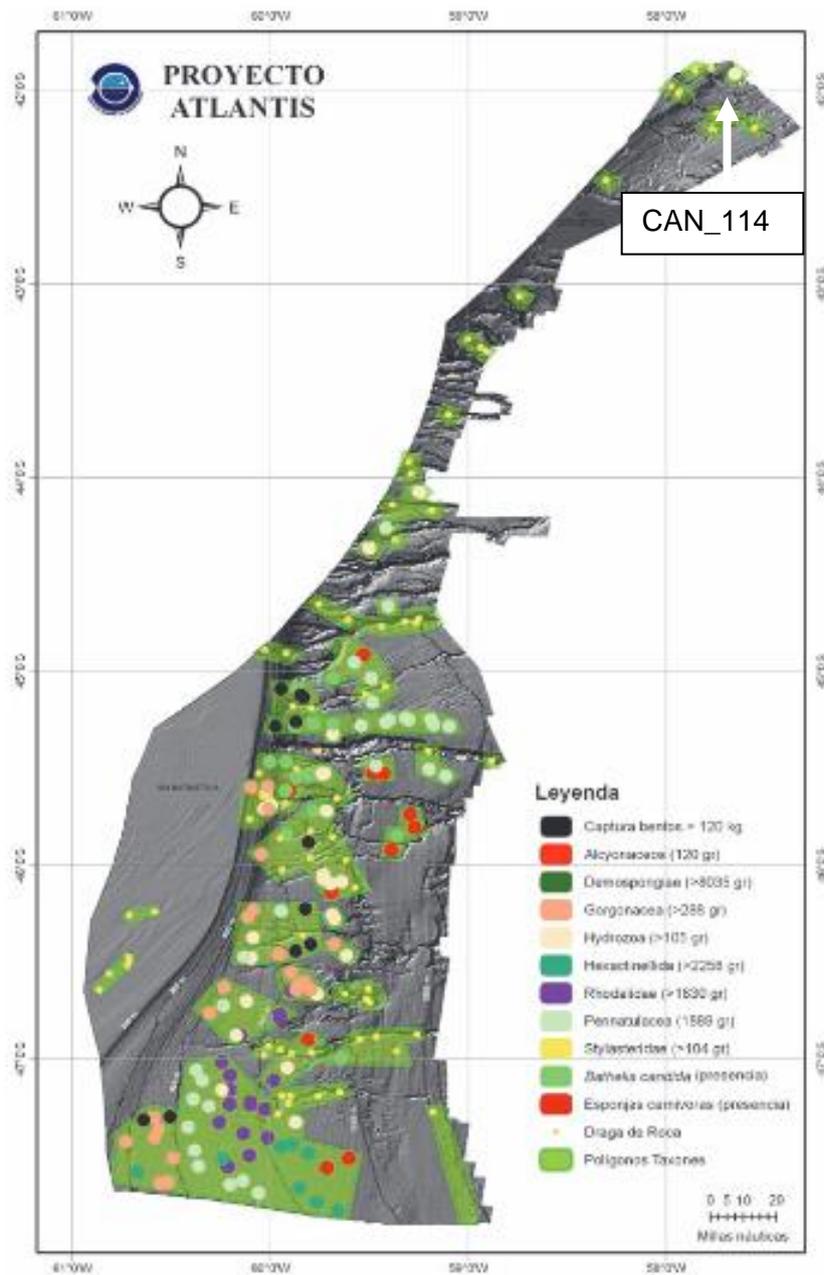


Figura 130. Posiciones de todos los organismos (lances y dragas) considerados como vulnerable o sensibles según criterio de Naciones Unidas y OSPAR, obtenidos en las campañas de investigación del B/O Miguel Oliver. Se representan también los polígonos de conservación que los circunscriben. Fuente: Del Río et al. 2012.

4.2.2.3 Muestras del Bentos por el ARA “Puerto Deseado” (BO)

Para la descripción de las comunidades bentónicas en el área de estudio detallada se realizó una búsqueda bibliográfica de campañas realizadas recientemente por CONICET y el INIDEP en el área de estudio, asimismo se utilizó la herramienta disponible en el Geoportal de SHN (<http://geoportal.ddns.net/#/burdwood>) para completar la búsqueda.

En la campaña del Buque Oceanográfico ARA Puerto Deseado (BO) del 2012, se realizaron 33 lances con distintas artes de pesca, aproximadamente entre 200 y 3000 metros de profundidad frente a la ciudad de Mar del Plata. En la Figura 131 se observan las estaciones de muestreo recorridas por el BO.

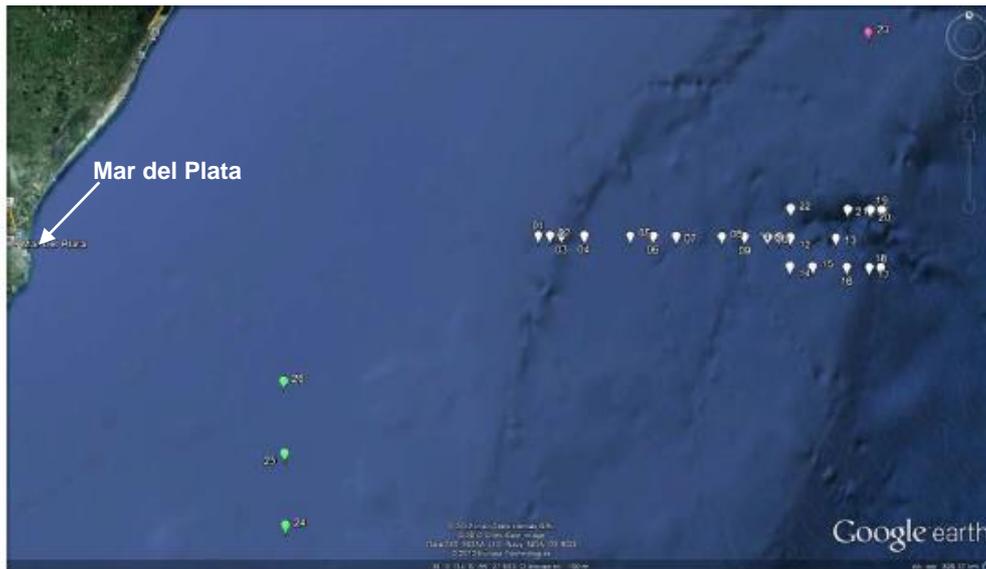
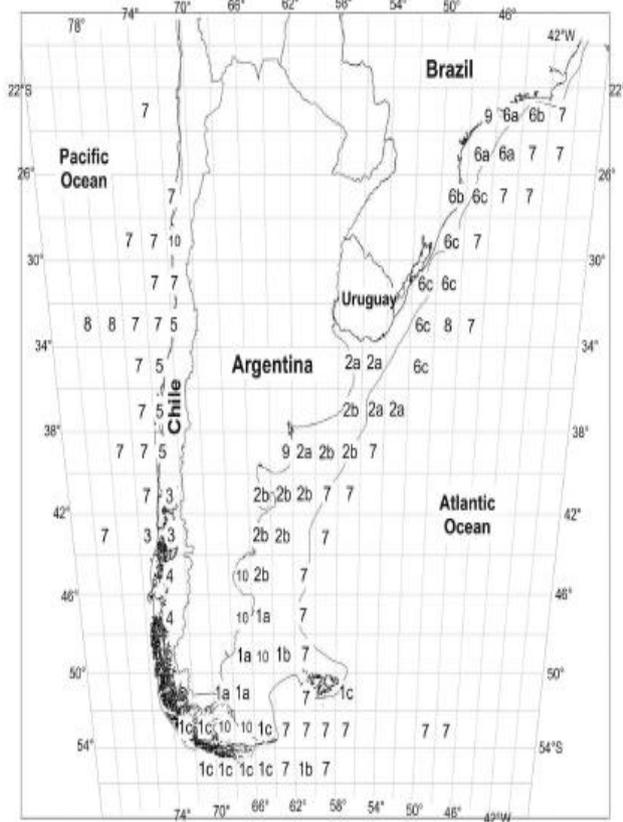


Figura 131. Localización general de las estaciones muestreadas (Informe de Campaña Cañón Submarino B/O “Puerto Deseado. 10-17 agosto del 2012. CONICET).

4.2.2.4 Cnidarios

Rodriguez et al (2017) analizaron los ensamblajes de Hydromedusas en Sudamérica (desde los 22 °S- 56°S hasta los 40 °O- 80°O) asociados con las masas de agua y la influencia del ciclo de vida en la distribución de las medusas. La variación en relación a los ambientes que habitan estuvo explicada por la profundidad y temperatura. Los patrones de distribución de las hidromedusas en el Atlántico Sur estuvieron asociados con masas de agua neríticas, apoyando provincias biogeográficas previamente propuestas. Este trabajo sugiere que las hidromedusas del meroplancton parecían tener una distribución más restringida que las holoplanctónicas.



Especies	Contribución a la similaridad intragrupo	
	2-A	2-B
<i>Bougainvillia muscus</i>		3.18
<i>Amphinema dinema</i>		3.13
<i>Leuckartiara octona</i>		3.38
<i>Probocidactyla mutabilis</i>	19.95	13.83
<i>Coryne eximia</i>		13.83
<i>Euphysa aurata</i>		10.28
<i>Hybocodon chilensis</i>		2.15
<i>Euheilota ventricularis</i>	19.95	3.26
<i>Laodicea undulata</i>		7.54
<i>Cosmetirella davisii</i>	6.07	
<i>Mitrocomella frigida</i>	1.9	
<i>Mitrocomella brownei</i>		10.28
<i>Clytia lomae</i>		1.75
<i>Clytia simplex</i>		5.09
<i>Clytia gracilis</i>		2.12
<i>Clytia hemisphaerica</i>	10.55	
<i>Olindias sambaquiensis</i>		3.44
<i>Solmundella bitentaculata</i>	1.99	
<i>Cunina octonaria</i>	5.28	
<i>Liriope tetraphylla</i>	19.95	
<i>Halitrephes maasi</i>		7.54
<i>Rhopalonema velatum</i>	5.87	
Meroplankton (%)	64	92
Holoplankton (%)	36	8

Figura 132. Distribución espacial de los ensamblajes de hydromedusa obtenido con el análisis de cluster. 2. Corresponde con la provincia biogeográfica Argentina (a- grupo Uruguayo y b- Rionegrensís). Fuente: Rodríguez et al 2017.

Cnidarios bentónicos (Corales)

Bajo el nombre de “corales” se agrupa comúnmente a un conjunto de animales del Phylum Cnidaria (Scleractinia, Antipatharia, Octocorallia, Stylasteridae, Milleporidae, algunos Zoanthidea y tres Hydryactiniidae) con un esqueleto continuo o discontinuo de carbonato de calcio y/o con morfologías de cuernos o astas. La diversidad que sostienen las comunidades dominadas por corales de aguas frías es típicamente muy alta debido a que las especies estructurantes que las componen buscan refugio, hábitat y se constituyen en zonas de cría para muchos otros organismos, tanto vertebrados como invertebrados. Si bien existen registros de corales en casi toda la Plataforma Continental Argentina, las áreas del talud entre 42° S y 48° S y los 200 a 1.500 m de profundidad, caracterizados por fuertes corrientes, gran cantidad de nutrientes y temperaturas adecuadas, son óptimas para el desarrollo de hábitats dominados por estos organismos (Allega et al. 2020).

Dentro de las especies de corales verdaderos, *Bathelia candida* se destaca por ser una de las especies formadoras de arrecifes profundos, los cuales se localizan precisamente en el talud (Cairns y Polonio 2013). Los jardines de coral, que son agregaciones de colonias o individuos de más de una especie (Buhl-Mortensen et al 2017), se han localizado principalmente en el borde continental entre los 400 y los 1.000 m, en grandes extensiones arenosas de poca pendiente (Del Río et al 2012). En otras zonas profundas donde predominó el sustrato blando y fangoso se registraron varias especies de plumas de mar (Pennatulacea), siendo *Anthoptilum grandiflorum* la más frecuente (Del Río et al. 2012; Schejter et al 2018). Asimismo, en muchas ocasiones estas zonas coexisten con otros hábitats caracterizados como “vulnerables”, como por ejemplo los bancos de esponjas (Del Río et al. 2012, Durán Muñoz et al. 2012, Portela et al. 2012; 2015).

El área de estudio detallada del proyecto no se superpone con las áreas de mayor densidad de corales.

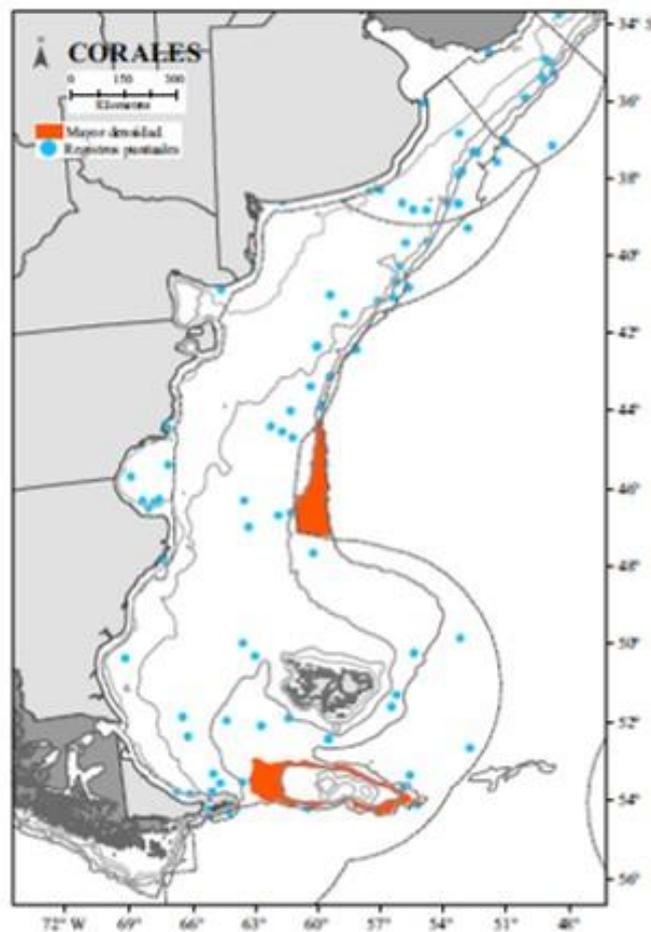


Figura 133. Corales registrados en la plataforma continental argentina. Se indican las regiones en las que se han registrado altas densidades, que se corresponden con Ecosistemas Marinos Vulnerables. Los puntos celestes representan registros puntuales de diferentes especies de corales. Fuente: Allega et al. 2020.

Como resultado de la campaña al Talud Continental 2012 se hallaron cnidarios en el 97 % de los lances realizados, y en algunos lances fueron los organismos predominantes (Ejemplo *Flabellum* sp. en el lance N° 4 y *Anthomasthus* sp. en el lance N° 26. Se recolectaron representantes de las clases Hydrozoa, Scyphozoa y Anthozoa, siendo los antozoos los más diversos y abundantes (particularmente los órdenes Actiniaria, Scleractinia y Pennatulacea). En total se recolectaron al menos una especie de hidozoos, al menos dos especies de scyphozoos, al menos 14 especies de Actinarios: (?) *Actinostola crassicornis*, *Antholoba achates*, *Isosicyonis alba*, *Metridium senile lobatum*, al menos dos especies de *Hormathiidae* y otras), cinco especies de corales (*Bathelia candida*, *Flabellum* sp y otras), cuatro especies de penatulaceos (*Pennatula argentina?* y otras), y número indeterminado de octocorales. En la Tabla 6 se muestra la distribución de las especies más características halladas durante la campaña y su profundidad (Lauretta y Penchaszadeh, 2012).

Tabla 6. Resumen de las especies más representativas halladas durante la campaña (Lauretta y Penchaszadeh, 2012).

Clase	Orden	Especie	Lance	Profundidad (m)
Hexacorallia	Actiniaria	<i>Antholoba achates</i>	L3; L33.	250 – 308
		? <i>Actinostola crassicornis</i>	L3; L33.	250 – 308
		? <i>Isosicyonis alba</i>	L3; L19; L33.	250 – 1508
		Hormathiidae sp.	L3; L4; L5; L8; L10; L11:L14; L25; L33.	250 – 1950
Octocorallia	Scleractinia	<i>Bathelia candida</i>	L10; L11; L12; L13; L15; L20; L31.	852 – 2010
		<i>Flabellum</i> sp.	L1; L2; L3; L4; L5; L6; L7; L8; L10; L12; L15; L18; L19; L25; L26; L27; L28; L29; L30; L31.	201 – 1950
		<i>Pennatula argentina?</i>	L2; L8; L9; L10; L14; L19; L25; L26; L27; L28; L29;	327 – 1950
Octocorallia	Alcyonacea	<i>Anthomasthus</i> sp.	L7; L8; L26; L25; L5; L6; L8; L9; L10;	647 – 1950
		Primnoidae sp.	L11; L16; L19; L25; L26.	527 – 1950

4.2.2.5 Macrocrustáceos de interés económico y ecológico

Los decápodos constituyen uno de los grupos más conocidos, principalmente por su interés comercial. Este orden está conformado por los cangrejos, langostas, camarones, langostinos y centollas. Casi todos los decápodos superiores son carnívoros oportunistas, generalistas y a veces, carroñeros. Forman poblaciones muy numerosas y poseen hábitos gregarios que permiten la formación de enjambres o mangas fácilmente capturables. Otra característica destacable del grupo es su papel de presas principales de muchas especies de peces, moluscos y otros animales, por lo cual constituyen eslabones importantes de las tramas alimentarias en todos los mares del mundo. Para el área de influencia indirecta del proyecto se registran cinco especies de interés económico.

***Munida gregaria* (Fabricius, 1793)**

Nombre vulgar: Langostillas o bogavantes

La distribución está restringida al hemisferio Sur, principalmente América del Sur y Nueva Zelanda. En América del sur se distribuye por el océano Pacífico desde la isla de Chlioé (47° S) hasta el cabo de Hornos (56° S), y hacia el norte por el océano Atlántico hasta las costas de Uruguay (27° S), incluyendo las islas Malvinas (Figura 134). La distribución batimétrica va desde el submareal hasta los 1.100 m de profundidad (Zaixso y Boraso, 2015).

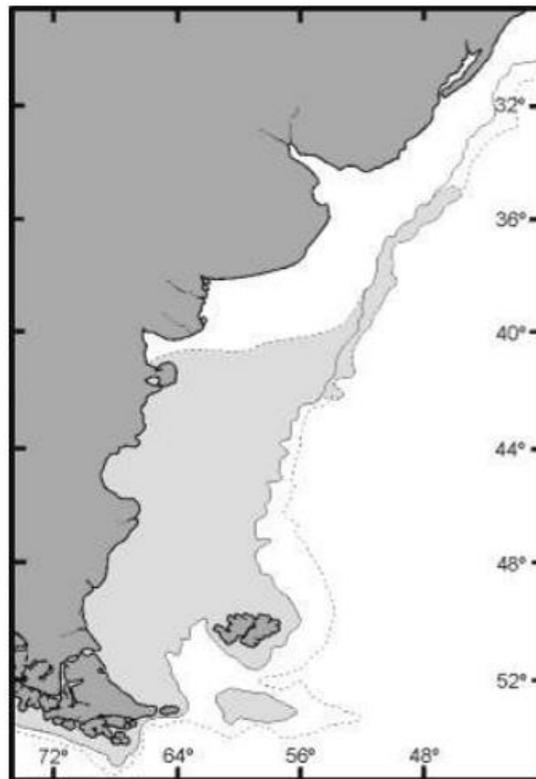


Figura 134. Distribución de la langostilla en el mar argentino. Fuente: Zaixso y Boraso, 2015.

En el canal de Beagle se alimenta de crustáceos, algas, poliquetos, detritos y sedimentos. Por otro lado, la especie representa un importante porcentaje de la captura incidental o bycatch. En la pesquería de merluza y langostino del año 2000 se capturaron aproximadamente 7.000 toneladas de *Munida* spp. sobre un total de 24.000 toneladas de fauna acompañante (Zaixso y Boraso, 2015).

La langostilla *M. gregaria* tiene dos hábitos alimentarios diferentes y simultáneos: es depredadora y depositívora. Como depredadora se alimenta principalmente de crustáceos, macroalgas y poliquetos, mientras que como depositívora es capaz de ingerir materia orgánica particulada, sedimento y material biológico asociado a la capa superior del bentos marino, como foraminíferos, diatomeas y nematodos (Romero et al. 2004). Estos dos hábitos alimentarios complementarios y simultáneos ocurren a lo largo del año, sin ninguna diferencia estacional e independientemente de la profundidad a la que se encuentren los animales. *M. gregaria* también es considerada como una especie omnívora y oportunista (Romero et al. 2004).

***Lithodes santolla* (Molina, 1782)**

Nombre vulgar: centolla común

En el Atlántico se distribuye desde la costa SE de Tierra del Fuego e isla de los Estados, hacia el norte no existen registros de la especie hasta el Golfo San Jorge. De allí se encuentra presente hacia el norte sobre la plataforma y descendiendo en profundidad (Figura 135). Costas afuera de Buenos Aires, en el talud continental. Típicamente, desde el intermareal hasta los 200 m de profundidad; llegaría hasta los 700 m.

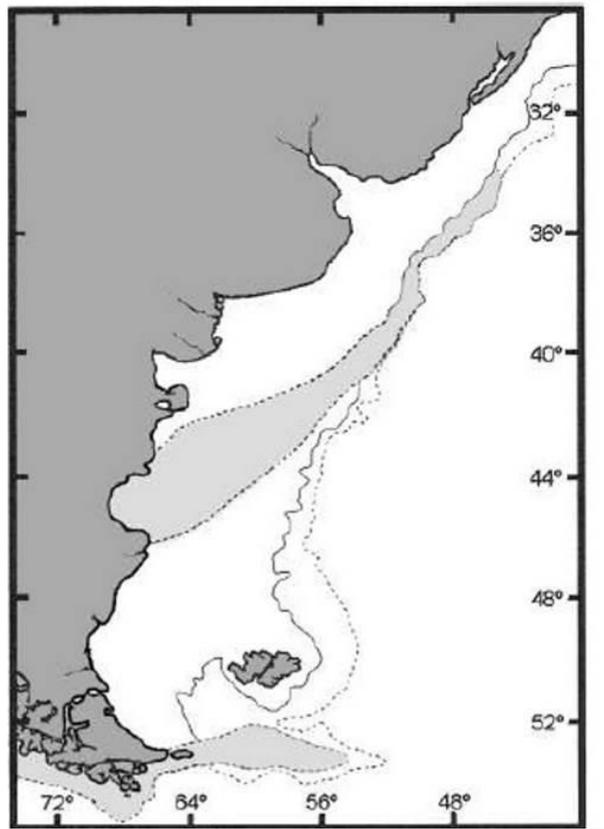


Figura 135. Distribución de la centolla común en el mar argentino. Fuente: Zaixso y Boraso, 2015.

En el canal de Beagle, durante el verano se la encuentra en aguas someras y en invierno a profundidades mayores. Los movimientos se efectúan siguiendo las isobatas, con desplazamientos cortos, por ejemplo, 14 km en 70 días. En la población del Golfo San Jorge existe una migración de reproducción a aguas someras ben notable: hacia fines de la primavera se acercan a las costas centrales y del sector norte del golfo, donde se aparean, y a partir de enero se dispersan hacia aguas más profundas. En el Golfo San Jorge se alimenta de peces, langostillas, moluscos bivalvos y erizos.

En Argentina pueden identificarse cuatro sectores efectivos de Centolla (Figura 136). El Sector Patagónico Central, denominada Área Central de manejo de esta especie (entre los 43° 30' S y 48° C), es el más importante, ya que aporta gran parte del volumen de desembarco (Allega et al., 2019). Los núcleos de mayor abundancia en el Área central se ubican dentro del Golfo San Jorge (Sector de alto rendimiento del Golfo San Jorge) y en aguas de plataforma (sector de alto rendimiento norte y sector de alto rendimiento sur). El sector efectivo Patagonia Sur es el segundo en importancia y se distribuye al sur del 48° S.

En el área de influencia directa del proyecto CAN_100-108 solo se registra un sitio de reproducción y muda pero de muy baja densidad de centollas. El área de influencia directa para CAN_114 no se superpone con sitios de reproducción o alimentación de centolla. No hay desembarques provenientes de esta zona.

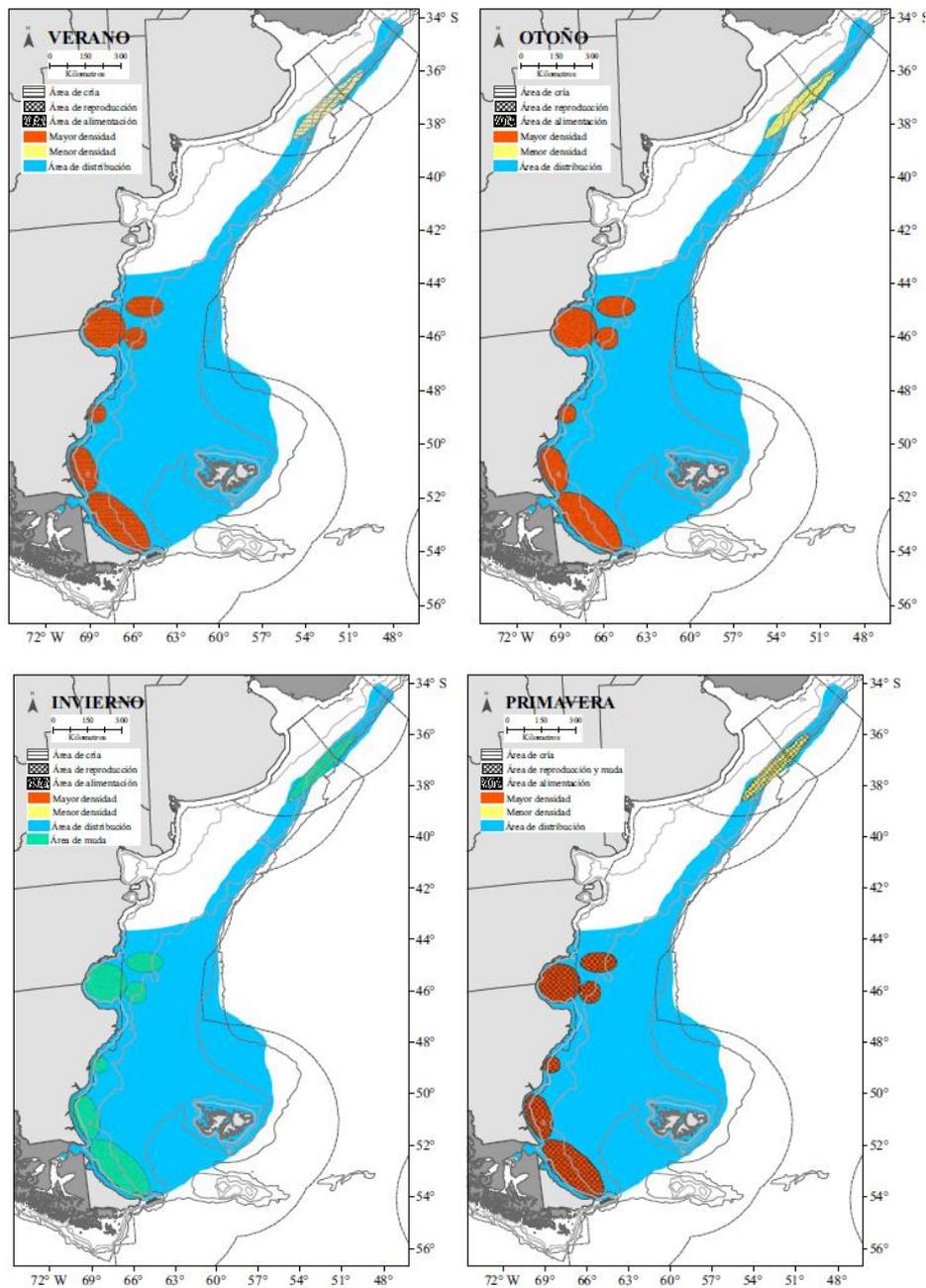


Figura 136. Distribución espacio temporal de la Centolla *Lithodes santolla*, indicándose las áreas sensibles en relación a la reproducción y alimentación de la especie. Fuente: Allega et al. 2020.

Thymops birsteini* (Molina, 1782)*Nombre vulgar: Langosta, Langosta de agua profundas**

Esta especie se distribuye en aguas del talud argentino, desde los 55° S hasta los 36° S (ZCPAU), Aunque se han realizado también algunos hallazgos en aguas de la plataforma. Se la encuentra también en proximidades de las Islas Malvinas y Georgias del Sur. La distribución batimétrica conocida de la especie la ubica en profundidades de 122 y 1.940 m, con una profundidad media de captura de 885 m (Firpo et al. 2004, Boschi 2016). La temperatura del fondo en los lances oscilo entre 2,2 y 5,5 ° C. Prefiere sustratos fangosos donde construye madrigueras. Yau et al. (2002) las filmaron en el talud de las Islas Georgias del Sur, entre 600 y 1500 m entrando y saliendo de cuevas de 20ª 25 cm de diámetro. Se desconoce el periodo de incubación. También se han colectado datos en campañas de investigación y durante la prospección de crustáceos bentónicos establecidas por el Consejo Federal Pesquero el BP “Wiron IV” realizó actividades específicas con trampas en aguas del talud bonaerense entre 1057 y 1357 m (Firpo et al. 2004). Allí se colectaron 263 ejemplares (54 kg), con valores de CPUE que oscilaron entre 4 y 113 ejemplares por línea; se estimó que el peso del abdomen o cola, representa el 27 % del peso total del animal. El largo total de los machos varió entre 161 y 245 mm con una media de 198,9 mm, el peso medio fue de 192 g. Las hembras oscilaron entre 163 y 267 mm con una media de 183,5 mm. En las Georgias del Sur se observó una distribución batimétrica diferencial por sexo y talla, con las mayores tallas registradas entre 1000 y 1400 m (Boschi 2016).

Chaceon notialis**Nombre vulgar: cangrejo rojo**

En nuestro país, el cangrejo rojo se localiza en el sector atlántico de la “Provincia Biogeografica Magallánica, desde la desembocadura del Río de La Plata hacia el sur, desconociéndose el límite latitudinal de su distribución. Algunas especies de geriónidos habitan en fondos fangosos o arenosos parcialmente enterrados y otros en cuevas y formaciones rocosas de plataforma y talud, principalmente en profundidades entre 200 y 1000 m. Distintas especies de esta familia tienen un importante valor comercial. En cuanto al ciclo de vida, el apareamiento ocurre entre un macho de mayor tamaño con una hembra madura que muda, los huevos son llevados por las hembras por un largo periodo y constituyen una masa ovígera mayor al 22 % de su peso corporal (Boschi 2016).

Ovalipes trimaculatus**Nombre vulgar: Cangrejo nadador**

El cangrejo nadador es una especie cosmopolita que tiene distribución mundial. En el Océano Atlántico se lo encuentra desde el sudeste de los Estados Unidos, por América central, el sudeste de Brasil y Uruguay hasta la Patagonia argentina. En Argentina es frecuente en el litoral de las Provincias de Buenos Aires, Río Negro y Chubut y se encuentra típicamente en el piso infralitoral de fondos blandos. Tiene una alimentación omnívora, principalmente se alimenta de invertebrados y peces, ingiriendo tanto organismos vivos como muertos. En cuanto a su estrategia reproductiva, la copula se produce cuando las hembras mudan y los machos son potencialmente poliginicos. Si bien se encontraron hembras maduras portando huevos en estudios realizados en meses estivales, no se ha determinado aun la época de reproducción (Boschi 2016).

4.2.2.5.1 Crústaceos Peracáridos

En los 33 lances realizados en la campaña BO 2012, se obtuvo abundante cantidad de crustáceos peracáridos (Chiesa et al. 2012). En un análisis preliminar del lance 12, realizado con rastra epibentónica con red de malla de 1 mm se pudieron reconocer los siguientes taxones:

Orden Cumacea

Diastylidae

Gro. *Vemakylindrus*

Leuconidae

Gro. *Leucon*

Lampropidae

Gro. *Paralamprops*

Gro. *Hemilamprops*

Nannastacidae

Gro. *Campylaspis*

La familia Lampropidae fue la más abundante entre el material analizado. Los miembros de dicha familia habitan principalmente aguas profundas y/o frías.

Orden Isopoda

Acanthaspidiidae

Acanthaspidia

Ischnomesidae

Gro. indet.

Haplomiscidae

Gro. indet.

Stenetriidae

Tenupedunculus

Munnopsidae

Echimozone

Disconectes

Janiridae

Iathrippa

Joeropsidiidae

Joeropsidae

Paramunnidae

Abyssianira

Pleurosigmum

Neasellus

Sphaeromatidae

cf. *Moruloidea*

Ischnomesidae, Haplomiscidae y *Acanthaspidia* (Acanthaspidiidae) son taxones típicos de aguas profundas, siendo todos ellos muy diversos en aguas antárticas. Esta es la primera campaña del BO en donde representantes de estas familias y géneros son obtenidos. Asimismo, 4 especies del género *Tenupedunculus* (Stenetriidae) fueron mencionadas en la literatura para aguas del talud sin embargo no fueron halladas en campañas previas. Es probable que las especies de estas familias (Ischnomesidae, Haplomiscidae, Acanthaspidiidae y Stenetriidae) correspondan a nuevas especies.

Orden Amphipoda

Ampeliscidae
Caprellidae
Dexaminidae
Iphimediidae
Ischyroceridae
Leucothoidae
Liljeborgiidae
Lysianassidae
Oedicerotidae
Phoxocephalidae
Podoceridae

4.2.2.5.2 Crustáceos Decápodos

Durante la campaña “Cañones submarinos- Talud Continental BO 2012” se colectaron un total de nueve especies: tres especies de camarones Caridea de la familia Hippolitidae y Pandalidae, una langosta Astacidea de la familia Nephropidae, una especie de bogavantes Anomura Galatheidea de la familia Galatheidae, una especie de centolla de profundidad Anomura Paguroidea de la familia Lithodidae, una especie de cangrejo ermitaño de la familia Parapaguridae, una especie de cangrejo Brachyura de la familia Geryonidae y una especie de la familia Majidae (Scelzo, 2012).

Listado de Especies de Crustáceos Decapodos colectados por el B/I Puerto Deseado/CONICET durante la campaña “Cañones Submarinos 2012”.

Suborden PLEOCIEMATA
Infraorden CARIDEA

Familia Hippolitidae

1. *Corismus tuberculatus* Bate, 1888

Material examinado: Hembra 15.1 mmLC

Lance 15. Fecha: 12/8/2012. Localidad 38° 0,500'S- 54° 25,069'W

Prof. 1200 m. Sal. 33.8‰. Temp. 6.04°C

Observaciones: Según Boschi et al., (1992) la especie era conocida para las latitudes entre 45°59' y 54°10', y a profundidades entre 400-540 m., por lo que las presentes capturas amplían la distribución geográfica y batimétrica de la especie.

Familia Pandalidae

2. *Austropandalus grayi* (Cunningham, 1871)

Observaciones: El material fotografiado a bordo correspondería a la especie *A. grayi* pero lamentablemente se ha extraviado el ejemplar y no forma parte de las colecciones. Carecemos de datos del lance de pesca.

3. *Caridea indeterminado*.

Infraorden ASTACIDEA
Familia Astacidae

4. *Thymops birsteini* (Zarenkov & Semenov, 1972)
Figs.

Material examinado: Macho LC con rostro 58.6mm. LC sin rostro 43.1 mm
Lance 19. Fecha: 13/8/2012. Localidad 37° 56,688'S- 54° 10,997'W
Prof. 1508 m. Sal. 33.859‰. Temp. 5.7°C

Macho LC con rostro 46.9mm. LC sin rostro 34.8 mm
Lance 26. Fecha: 15/8/2012. Localidad 37° 52,303'S- 53° 57,433'W
Prof. 1738 m. Sal. 33.724‰. Temp. 6.53°C.

Observaciones: Datos previos de captura de la especie indican una distribución batimétrica hasta 1500 m (Boschi et al., 1992). Con las presentes captura se amplía hasta 1738 m de profundidad.

Infraorden ANOMURA
Superfamilia Galathoidea
Familia Galatheidae

5. *Munida spinosa* Henderson, 1885

Material examinado:

Una hembra 24.1 mmLC, Dos hembras ovígeras 18.4 y 26.1mmLC. Tres machos: 10.5, 14.2 y 17 mmLC.

Lance 15. Fecha: 12/8/2012. Localidad 38° 0,500'S- 54° 25,069'W
Prof. 1200 m. Sal. 33,8‰. Temp. 6,04°C

2 hembras 13.4 y 16.5mmLC.
Lance 19. Fecha: 13/8/2012. Localidad 37° 56,688'S- 54° 10,997'W
Prof. 1508 m. Sal. 33.859‰. Temp. 5.7°C

Hembra ovígera 22 mmLC
Lance 31. Fecha: 16/8/2012. Localidad 38° 1,499'S- 54° 44,171'W.
Prof. 819 m. Sal. 33.74‰. Temp. 6.8°C

Dos ejemplares: macho 24.1 mm LC, hembra 22 mmLC
Lance 26. Fecha: 15/8/2012. Localidad 37° 52,303'S- 53° 57,433'W
Prof. 1738 m. Sal. 33.724‰. Temp. 6.53°C.

Dos ejemplares: hembra ovígera 19 mmLC, una hembra rota sin medir
Lance 16. Fecha: 12/8/2012. Localidad 37° 57,288'S- 54° 23,456'W
Prof. 1307 m. Sal. 33.83‰. Temp. 5.95°C.

Observaciones: Información bibliográfica previa (Scelzo, 1973. Boschi et al., 1992) indica que la especie tiene una distribución batimétrica entre 100-1100 metros de profundidad, con lo cual los ejemplares obtenidos en la presente campaña amplían la batimetría hasta 1738 metros.

Superfamilia Paguroidea
Familia Lithodidae

6. *Paralomis formosa* Henderson, 1888

Macho 31.2 y 56.5 mm LC hembra 32.4 mmLC.

Lance 19. Fecha: 13/8/2012. Localidad 37° 56,688'S- 54° 10,997'W

Prof. 1508 m. Sal. 33.859‰. Temp. 5.7°C

Observaciones: el material ha sido obtenido dentro del rango batimétrico y localidad geográfica previamente para la especie. Uno de los ejemplares muestra una abundante epibiosis de crustáceos cirripedios del género *Lepas* sp.

Infracorden BRACHYURA
Superfamilia Portunoidea
Fam. Geryonidae

8. *Chaceon notialis* Manning & Holthuis, 1989

Figs.

Material examinado: 17,8 mmAC

Lance 15. Fecha: 12/8/2012. Localidad 38° 0,500'S- 54° 25,069'W

Prof. 1200 m. Sal. 33,8‰. Temp. 6,04°C

Cuatro machos: 11 mmAC, 43.8 mmAC, 49.4mmLC, 50.1 mmAC.

Lance 19. Fecha: 13/8/2012. Localidad 37° 56,688'S- 54° 10,997'W

Prof. 1508 m. Sal. 33.859‰. Temp. 5.7°C

Observaciones: Scelzo y Valentini, (1974) citan a la especie como *Geryon quinquedens* y posteriormente descrito como *Chaceon notialis* por Manning y Holthuis (1989) el material ha sido obtenido dentro del rango batimétrico y localidad geográfica previamente para la especie. La especie es la de mayor tamaño de cangrejo de aguas argentina y habita aguas profundas de la provincia de Buenos Aires, entre Argentina y Uruguay, donde esta especie de "cangrejo rojo" es explotado comercialmente por la flota pesquera de este último país.

9. *Brachyura* indet. (Majidae? Parthenopidae?)

Material examinado: 1 ejemplares: Hembra mm LC

Lance 3. Localidad: 37°59'S-55°09'W. Fecha: 10/8/2012

Prof. 250 m. Sal. 33.65‰. Temp. 7.26°C

Observaciones: Ejemplar roto. No citado por Boschi et al., 1992. Material llevado a la Universidad Nacional de Mar del Plata para determinar especie. Se carece de fotografías de este ejemplar.

4.2.2.6 Moluscos

Clase Gastropoda: Constituyeron uno de los grupos de invertebrados presentes desde los primeros lances a partir de los 200 m de profundidad y hasta los últimos (Pastorino et al. 2012). La presencia en la campaña de formas de mayor tamaño pertenecientes a la familia Volutidae con dos especies dominantes: *Odontocymbiola pescalia* y *Provocator corderoi* se hace visible en la mayoría de las estaciones por encima de los 300 m. Un ejemplar de *Zidona palliata* una especie relativamente poco frecuente de esta misma familia fue coleccionada viva en 1000 m de profundidad. La familia Naticidae estuvo bien representada por varias especies incluyendo *Bulbus carcellesi* y *Falsilunatia eltanini* con ejemplares de varios tamaños, juveniles y adultos. Ambas especies raras, la última solo conocida por sus partes duras, fueron descritas recientemente. Esta familia se encuentra bien representada por muchas especies más algunas de ellas claramente nuevas para la ciencia. La familia Turridae incluyó representantes en todos los lances, sin embargo, es tan poco conocida que para la asignación específica requiere un estudio mucho más detallado. Asimismo, los Muricidae estuvieron representados por especies muy poco conocidas o recientemente descritas como *Trophon columbarioides* o *Trophon mucrone* o bien conocidas por escasos ejemplares como *Trophon clenchi*. Se coleccionaron numerosos ejemplares de *Addisonia* sp. Otras familias como Marginellidae, Buccinidae, Epitoniidae, Olividae se encuentran bien representados en muchos lances. Por otro lado, en las mismas muestras se coleccionaron capsulas ovígeras de varias especies de la familia Volutidae y Naticidae (Pastorino et al. 2012).

Clase Bivalvia: la mayoría de estas formas son de hábitos infaunales, fuera del alcance de las artes de pesca utilizadas. Sin embargo, en uno de los lances a unos 2400 m de profundidad se coleccionaron varios ejemplares muertos pero articulados y un ejemplar con partes blandas de una especie aparentemente nueva del género *Laubiericoncha* (Familia Vesicomidae), sin representantes descritos en estas latitudes. Otros grupos de bivalvos, entre ellos representantes de la familia Nuculidae fueron coleccionados en varias profundidades (Pastorino et al. 2012).

Clase Cephalopoda: se colectados dos ejemplares de Octopodidae que restan ser identificados (Pastorino et al. 2012).

Clase Aplacophora: Se han coleccionado varias formas no identificadas. Por otro lado, algunas especies como *Neomedia hertwigi* una forma conocida, pero de tamaño inusual (30 cm de longitud) no presente en los repositorios locales fue coleccionada y preservada en forma para estudios genéticos (Pastorino et al. 2012)

Clase Scaphopoda: Se coleccionaron en gran cantidad al menos dos formas de esta clase que están en proceso de estudio para su asignación específica (Pastorino et al. 2012)

Clase Polyplacophora: se hallaron 13 ejemplares en los lances 4,6,11,15 y 25, dichos individuos poseen características morfológicas externas afines con la especie *Leptochiton medinae* (Lepidopleuridae: Leptochitonidae). Fueron hallados a profundidades entre 528 a 1950 m. Es una especie característica de la Provincia Biogeográfica Magallánica. Los límites de esta provincia se encuentran alejados de la costas en las latitudes que abarco el muestreo, lo cual es compatible con la zona de influencia de la corriente de Malvinas (Figura 137) (Pastorino et al 2012).

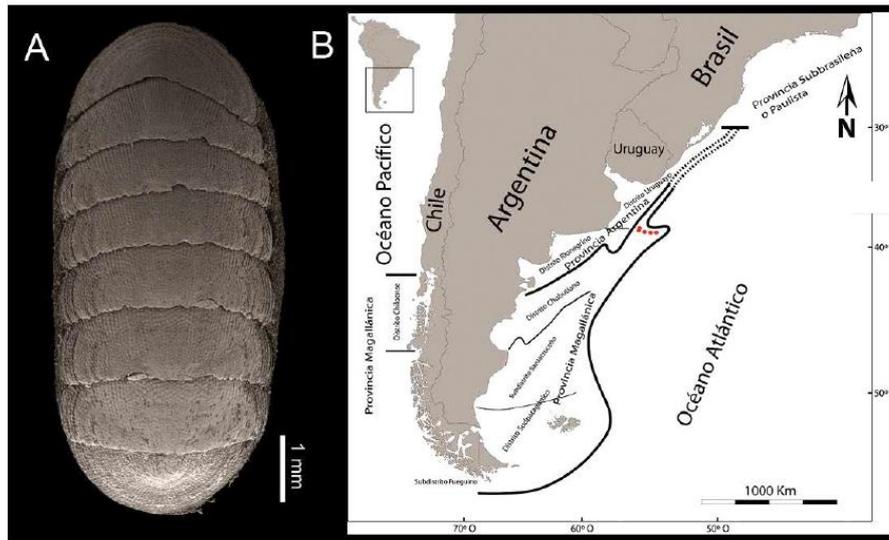


Figura 137. A-*Leptochiton medinae*. B. Provincias Biogeográficas del Atlántico Sudoccidental. Los puntos marcan los lances que coleccionaron *L. medinae*. Fuente: Pastorino et al. 2012.

4.2.2.7 Equinodermos

En la Tabla 7 se muestran los taxones identificados durante la campaña B/O Puerto Deseado 2012 en el Talud continental para cada una de las clases y los lances correspondientes en los cuales fueron coleccionados (Brogger y Martinez, 2012).

Tabla 7. Especies de equinodermos coleccionados en el Talud Continental. Fuente: Brogger y Martínez, 2012.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nº Lance
Crinoidea	Comatulida	Antedonidae	<i>Isometra vivipara</i>	1, 2, 5, 10, 11, 12, 19, 31, 33
Holothuroidea	Molpadiida	Molpadiidae	<i>Molpadia</i> sp.	8, 14, 19, 21, 24, 25, 28
Holothuroidea	Molpadiida	Molpadiidae	<i>Paracaudina</i> sp.	8, 9, 10, 14, 19, 23, 27, 33
Holothuroidea	Dendrochirotida	Cucumariidae	sp. 1	14
Holothuroidea	Dendrochirotida	Psolidae	<i>Psolus murrayi</i>	8, 33
Holothuroidea	Dendrochirotida	Psolidae	<i>Psolus patagonicus</i>	33
Holothuroidea	Dendrochirotida	Psolidae	<i>Psolus segregatus</i>	25, 33
Holothuroidea	Dendrochirotida	Psolidae	<i>Psolus</i> sp. 1	14
Holothuroidea	Dendrochirotida	Psolidae	<i>Psolus</i> sp. 2	15
Holothuroidea	Dendrochirotida	Psolidae	<i>Psolus</i> sp. 3	33
Holothuroidea	Dendrochirotida	Cucumariidae	<i>Ciadodactyla crocea</i>	8, 32, 33
Holothuroidea	Aspidochirotida		sp. 1	19, 25, 28, 29
Ophiuroidea	Euryalida	Gorgonocephalidae	<i>Gorgonocephalus chilensis</i>	3, 14, 33
Ophiuroidea	Euryalida	Gorgonocephalidae	<i>Astrotoma agassizii</i>	10, 11, 15, 16, 31
Ophiuroidea	Euryalida	Asteronychidae	<i>Asteronyx loveni</i>	20, 21, 26, 29
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiacanthidae	<i>Ophiacantha vivipara</i>	1, 2, 3, 5, 11, 33
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiacanthidae	<i>Ophiichonotrus stelliger</i>	5, 10, 15, 31
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiacanthidae	sp. 1	5, 15, 16
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiacanthidae	sp. 2	16, 26
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiacanthidae	sp. 3	31
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiuridae	<i>Ophura lymani</i>	3, 4, 5, 6, 8, 33
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiuridae	<i>Ophiocten amittum</i>	3, 10, 12, 14, 19, 24, 26, 31, 32, 33
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiuridae	<i>Ophioplithus inornata</i>	5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 22, 24, 31
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiuridae	sp. 1	14, 24
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiuridae	sp. 2	31
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiactidae	<i>Ophiactis asperula</i>	1, 2, 3, 5, 33
Ophiuroidea	Ophitrida	Ophiolepididae	<i>Ophiomistum lymani</i>	18, 21, 22
Ophiuroidea	Ophitrida	Amphitridae	sp. 1	5, 6, 12, 16, 24, 25, 26, 31
Ophiuroidea	Ophitrida		sp. 1	10
Ophiuroidea	Ophitrida		sp. 2	10
Ophiuroidea	Ophitrida		sp. 3	22
Ophiuroidea			spp.	13, 17, 23, 27, 28
Echinoidea	Camarodonta	Tennopleuridae	<i>Pseudochinus magellanicus</i>	1, 2, 3, 33
Echinoidea	Camarodonta	Echinidae	<i>Stereochinus agassizii</i>	3, 5, 6, 8, 14, 16, 31
Echinoidea	Camarodonta	Echinidae	sp. 1	19
Echinoidea	Camarodonta		sp. 1	10
Echinoidea	Cidaroida	Cidaridae	<i>Austrocidaris canaliculata</i>	4, 5, 8, 10, 14, 31
Echinoidea	Cidaroida	Cidaridae	sp. 1	15, 16, 25, 26
Echinoidea	Cidaroida	Cidaridae	sp. 2	16, 33
Echinoidea			sp. 1	24
Echinoidea	Spatangoida		sp. 1	2, 3, 5, 14, 33
Asteroidea	Paxillosida	Ctenodiscidae	<i>Ctenodiscus australis</i>	1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 14, 19, 25, 26, 28, 32, 33
Asteroidea	Paxillosida		sp. 1	4, 24
Asteroidea	Paxillosida		sp. 2	24
Asteroidea	Velatida	Pterasteridae	<i>Calyptraster</i> sp.	3, 5, 10
Asteroidea	Valvatida	Goniasteridae	<i>Hippasteria</i> sp.	14, 16
Asteroidea	Valvatida		sp. 1	28
Asteroidea	Forcipulatida		sp. 1	3, 33
Asteroidea			sp. 1	2, 3, 5, 8, 24, 25, 32, 33
Asteroidea			sp. 2	5, 22
Asteroidea			sp. 3	10, 15
Asteroidea			sp. 4	1, 3, 8, 10, 15, 16, 19, 22, 26, 32
Asteroidea			sp. 5	5, 10, 24, 25
Asteroidea			sp. 6	5, 15
Asteroidea			sp. 7	10, 19, 27

4.2.2.8 Tunicados de aguas profundas

En la campaña se registraron un total de 14 morfoespecies distintas de tunicados, de las cuales 10 son coloniales y 4 solitarias. Todas ellas pertenecen a la Clase Ascidiacea (Maggioni 2012).

4.2.2.9 Poliquetos

Durante la campaña 2013 Talud Continental II y III se relevaron los poliquetos: en total se identificaron 11 familias: Ampharetidae, Aphroditidae, Eunicidae, Lumbrineridae, Maldanidae, Nereididae, Onuphidae, Polynoidae, Sabellidae, Sternaspidae y Terebellidae. Los más frecuentes fueron Polynoidae, Ampharetidae y Eunicidae, las cuales aparecieron en la mayoría de las muestras y por ende en rangos más amplios de profundidades que van desde 780 hasta 3282 m (Palomo y Calla 2013).

4.2.2.10 Turbelarios

En la campaña 2013 del BO Puerto Deseado se realizaron un total de 20 lances con diferentes artes. En dos de las muestras se hallaron cocones de triclados marícolas. Estos constituyen citas novedosas debido a la latitud/longitud y profundidad en que fueron encontrados. También fueron separados y fijados especímenes de otros grupos de invertebrados (ejemplo Sipunculida, Echiura, Priapulida y Brachipoda) para su posterior determinación (Brusa y Damborenea, 2013).

Tabla 8. Materiales transportados al Laboratorio de Zoología Invertebrados del Museo de La Plata.
Fuente: Brusa y Damborenea 2013.

LANCE	PROFUNDIDAD	Protozoa-Foraminifera	Porifera	Cnidaria-Hidrozoa	Cnidaria-Anthozoa	Platelmintos-"Turbellaria"	Nemertea	Mollusca-Bivalvia	Mollusca-Gastropoda	Mollusca-Scaphopoda	Annelida-Polychaeta	Sipunculida	Artropoda-Crustacea	Artropoda-Chelicerata	Nematoda	Bryozoa	Brachipoda	Echinodermata-Asteroidea	Echinodermata-Ophiuroidea	Echinodermata-Holothuroidea	Sedimento	
45	2934												+					Faxillipoda			+	
46	3282																					+
47	2950																					+
48	2958	+	+																			+
49	2711										?									2 morfos		+
50	3447																			4 morfos		+
51	2212											+										
52	1970																					
53	1963																					
54	2845																					
55	1712																					
56	2204																					
57	1853																					
58	1444																					
59	1398																					
60	1584																					
61	2161																					
62	1404																					
63	1310																					
64	1395																					

4.3 NECTON

El necton es una comunidad de organismos que integra a aquellas especies animales, en general macroscópicas, que presentan una gran capacidad de natación. Tradicionalmente los organismos que suelen integrar esta comunidad son: peces (óseos y cartilagosos), cefalópodos (calamares), reptiles (tortugas marinas), mamíferos marinos (ballenas, delfines, lobos y leones marinos), y se incluye a aquellas aves que están íntimamente relacionadas con el medio marino (como gaviotines, albatros y petreles, entre otras). El grupo de especies pertenecientes a la comunidad nectónica cumple un rol importante en el ecosistema marino, ocupando los niveles tróficos más altos (Nybakken y Bertness, 2004). Algunos grupos de especies que componen el necton (condricteos, aves, mamíferos y reptiles) tienen características comunes, además de ser predadores tope la mayoría de ellas presentan estrategias de historia de vida similares: madurez tardía, baja tasa reproductiva y longevidad. Este conjunto de características hace que sean especies extremadamente vulnerables a un decrecimiento poblacional, incluso si sufren bajos niveles de mortalidad (Bastida et al., 2007). Es conocido que, para muchas de las especies de aves, tortugas, mamíferos marinos y tiburones, la interacción con la actividad pesquera constituye una de las principales amenazas a su supervivencia junto con la contaminación del medio marino, la degradación de hábitat y la relación con especies introducidas (Franco-Trecu et al., 2009). A continuación, se describen las especies registradas para el área de estudio detallada del proyecto.

4.3.1 Peces y cefalópodos

4.3.1.1 Caracterización general

Como parte del presente punto se mencionan y/o describen brevemente aquellas especies cuyo rango de distribución abarca el área del proyecto ya sea durante todo el año o en forma estacional. Cuando la información estuvo disponible, se puso énfasis en los aspectos tróficos de las especies a fin de evaluar su vinculación con otras comunidades que puedan verse impactadas y en los aspectos reproductivos y áreas de cría.

A continuación, se presentan las principales de características de aquellas especies que podrían vincularse al área de las actividades de exploración sísmica, considerando solo aquellas que habitan el borde más externo de la plataforma con registros mayores a 500 m, así también como del talud continental argentino.

La Tabla 9 resume las especies identificadas en el área de proyecto y sus adyacencias. La riqueza totaliza 69 especies de peces. Para el área de influencia directa del proyecto CAN_100, CAN_108 y CAN_114 se registran un total de 33 especies de peces. Dentro de los peces cartilagosos más destacados se identificaron 14 especies, la gran mayoría de la cuales corresponden a los Rajiformes, mientras que para los peces óseos el número registrado fue de 19 especies de peces.

Tabla 9. Especies detectadas en el área de influencia directa del proyecto (*) y adyacentes en el talud y borde de la plataforma. Fuente: OBIS; Nakamura et al. 1986; Diaz de Astarloa y Bruno 2012; Diaz de Astarloa et al. 2013.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Rajiformes	Arhynchobatidae	<i>Bathyraja macloviana</i> *	Raya espinosa
		<i>Bathyraja albomaculata</i> *	Raya de manchas blancas
		<i>Bathyraja griseocauda</i>	Raya lisa
		<i>Bathyraja scaphiops</i> *	Raya picuda
		<i>Bathyraja brachyurops</i> *	Raya cola corta
		<i>Bathyraja magellanica</i> *	Raya magellanica
		<i>Bathyraja cosseasuae</i> *	Raya de aletas juntas
		<i>Bathyraja multispinnis</i> *	Raya aserrada
	Rajidae	<i>Zearaja chilensis</i> *	Raya hocicuda
		<i>Amblyraja doellojuradoi</i> *	Raya erizo
		<i>Psammobatis normani</i> *	Raya marrón claro
<i>Psammobatis rudis</i> *		Raya hocico blanco	
Squaliformes	Squalidae	<i>Squalus acanthias</i> *	Tiburón espinoso
Carcharhiniformes	Scyliorhinidae	<i>Schorederichthys bivius</i> *	Pinta roja
Chimeriformes	Callorhynchidae	<i>Callorhynchus callorhynchus</i> *	Pez gallo
Gadiformes	Macruridae	<i>Coryphaenoides filicauda</i>	Granadero
		<i>Coelorhynchus fasciatus</i> *	Granadero chico
		<i>Macrourus holotrachys</i>	Granadero grande
		<i>Macrourus carinatus</i>	Granadero
		<i>Lucigadus nigromaculatus</i>	Granadero manchas negra
		<i>Haplomacrourus nudirostris</i>	/
	Muraenolepididae	<i>Muraenolepis marmorata</i>	Morena de aguas frías
	Merlucciidae	<i>Merluccius hubbsi</i> *	Merluza
		<i>Merluccius australis</i>	Merluza austral
		<i>Macruronus magellanicus</i> *	Merluza de cola
	Moridae	<i>Antimora rostrata</i>	Antimora azul
		<i>Lepidion ensiferus</i>	Brotola patagónica
		<i>Guttigadus kongi</i>	Bacalao austral
		<i>Notophycis marginata</i> *	Brotola enana
		<i>Salilota australis</i> *	Bacalao criollo
	Gadidae	<i>Micromesistius australis</i> *	Polaca
	Centropholidae	<i>Seriolaella porosa</i>	Savorin
	Phycidae	<i>Urophycis cirrata</i>	Brótola
	Pleuronectiformes	Achiropsettidae	<i>Mancopsetta maculata</i> *
<i>Mancopsetta milfordi</i> *			Lenguado

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Scorpaeniformes	Psychrolutidae	<i>Cottunculus granulatus*</i>	Pez piedra
		<i>Psychrolutes marmoratus</i>	Sapo de piel blanda
	Liparidae	<i>Praematoliparis anarthractae</i>	Pez babosa
		<i>Paraliparis cf. anarthractae</i>	Pez babosa
		<i>Paraliparis eltanini</i>	Pez babosa
	Congiopodidae	<i>Congiopodus peruvianus</i>	Chanchito
Sebastidae	<i>Sebastes oculatus</i>	Escrofalo	
Anguiliformes	Congridae	<i>Ariosoma opisthophthalmum</i>	Congrio
		<i>Bassanago albescens</i>	Congrio de profundidad
		<i>Conger orbignianus</i>	Congrio
		<i>Pseudoxenomystax albescens*</i>	Congrio
	Synphobranchidae	<i>Diastobranchus capensis</i>	Anguila degolladora
Nocanthiformes	Halosauridae	<i>Aldrovandia phalacra</i>	/
	Notacanthidae	<i>Notacanthus sexspinis</i>	Anguila espinosa
		<i>Notacanthus chemnitzii</i>	Anguila espinosa nariz chata
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophidae sp.</i>	Mictofido
Perciformes	Zoarcidae	<i>Ophthalmolycus macrops</i>	Viuda
		<i>Plesienchelys stehmanni</i>	Viudita
		<i>Phucocoetes cf. latitans</i>	/
		<i>Illucoetes fimbriatus*</i>	Viuda
		<i>Lycenchelys bachmanni *</i>	Viuda
	Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis*</i>	Palometa moteada
	Gempylidae	<i>Thyrsites atun*</i>	Barracuda
	Notothenidae	<i>Dissotichus eleginoides*</i>	Merluza negra
		<i>Patagonotothen ramsayi*</i>	Nototenia
	Epigonidae	<i>Epigonus robustus*</i>	Besugo robusto
	Bovichtidae	<i>Cottoperca gobio</i>	Torito
Centrolophidae	<i>Schedophilus griseolineatus</i>	/	
Stomiiformes	Sternophychidae	<i>Argyropelecus aculeatus</i>	Hachita
	Stomiidae	<i>Stomias boa</i>	Pez dragon
		<i>Bathophilus vaillanti</i>	/
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Genypterus blacodes*</i>	Abadejo
	Bythitidae	<i>Cataetyx messieri</i>	Brótula patagónica
Aulopiformes	Notosudidae	<i>Scopelosaurus lepidus*</i>	/
	Ipnopidae	<i>Bathypterois longipes</i>	Pez tripode

4.3.1.2 Peces Cartilaginosos

Orden Squaliformes

1- *Squalus acanthias* (Tiburón espinoso)

Su distribución es notablemente amplia ya que abarca aguas costeras, de plataforma y de talud (Figura 138). Puede ser encontrado hasta 350 m de profundidad (Menni et al. 2010). Se alimenta principalmente de peces y cefalópodos cuando es adulto, y de macroplancton (medusas, ctenóforos, salpas) en estadios juveniles. La puesta tendría lugar en invierno (Oddone et al. 2015), aunque Chavez et al (2016), señalan que el período sería de invierno a primavera. La especie es vivípara con ciclo reproductivo bienal y asincrónico (Colonello et al 2016).

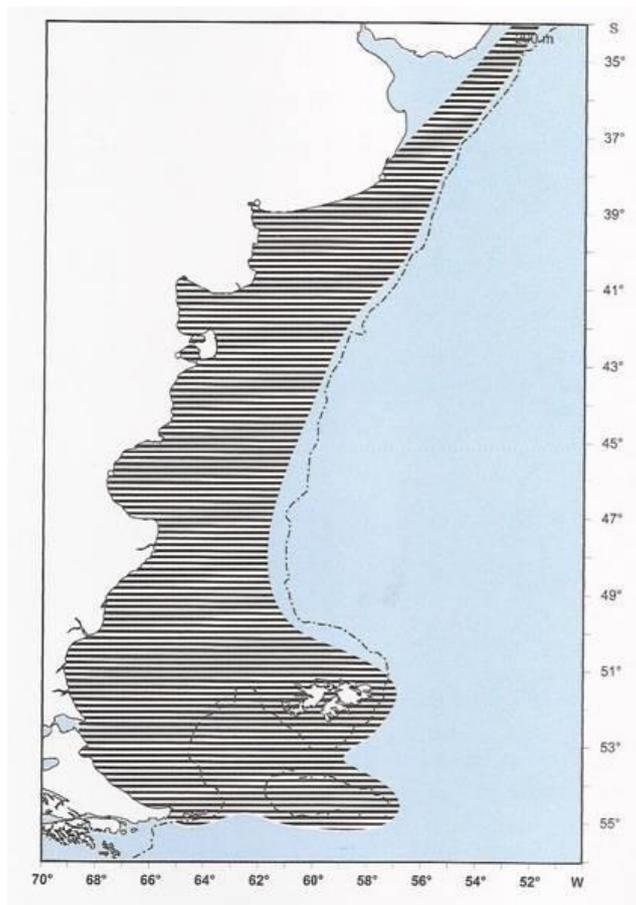


Figura 138. Distribución geográfica de *S. acanthias*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

Orden Carcharhiniformes

2- *Schorederichthys biviuis* (pintaraja)

Esta especie tiene un muy amplio rango de distribución que abarca todo el Mar Argentino (Figura 139) y se lo encuentra entre profundidades de 50 a 350 m en la Patagonia norte (Figura 140). En la plataforma Patagónica Norte se registran capturas hasta 150 m (Figura 141). Su espectro trófico general está integrado por cefalópodos (39%), peces (36%), crustáceos bentónicos (18%), otros invertebrados bentónicos (6%) y zooplancton gelatinoso (1%). En la Plataforma Bonaerense y Norpatagónica la presa principal fueron los peces y en la plataforma austral, los cefalópodos. Si bien, no se observaron diferencias en la alimentación entre machos y hembras, se encontró un cambio en la dieta de la pintarreja alrededor de los 64 cm de longitud total (Sanchez et al. 2009). La reproducción de esta especie se realiza en la plataforma.

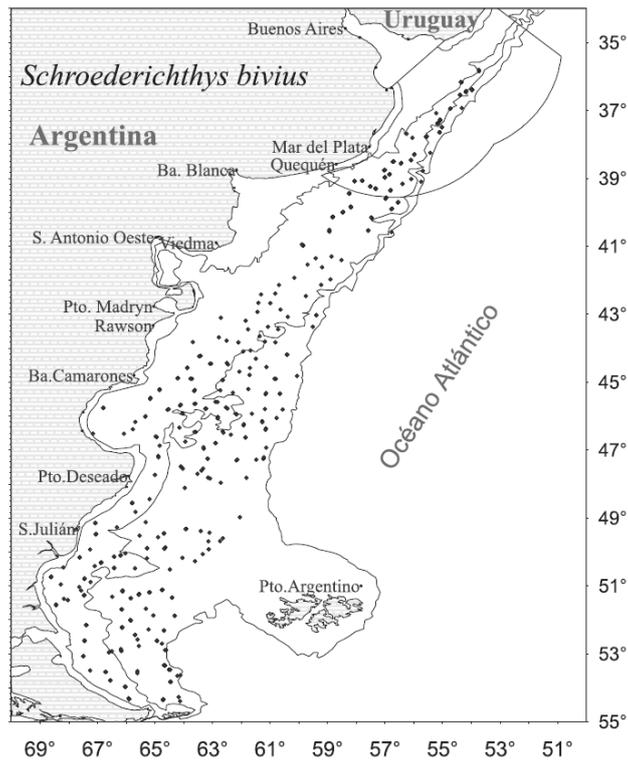


Figura 139. Distribución de *S. bivius* en el Mar Argentino. Fuente: Wöhler et al. 2011.

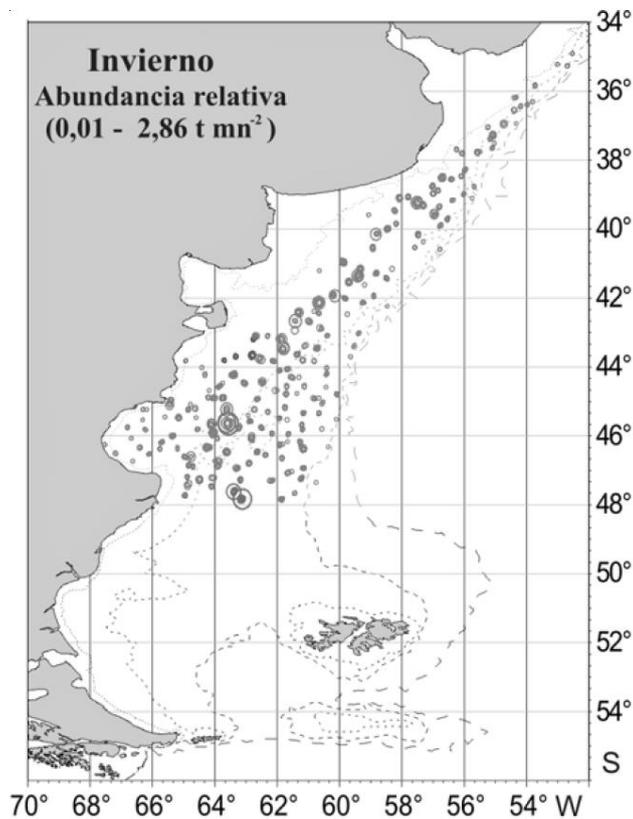


Figura 140. Abundancia de *S. bivius* (t/mn^2) en la plataforma patagónica norte. Fuente: Sanchez et al. 2009.

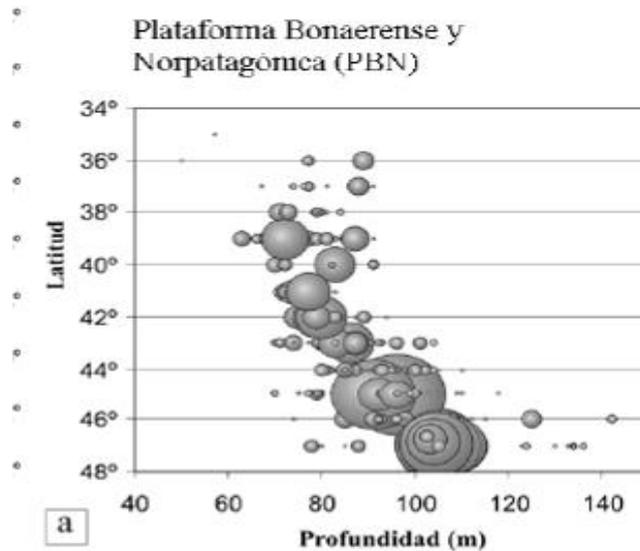


Figura 141. Distribución de *S. bivius* en función de profundidad y latitud. Fuente: Sanchez et al. 2009.

Orden Rajiformes⁶

3- *Amblyraja doellojuradoi* (Raya erizo)

En el Atlántico está presente en latitudes mayores de 36° S, en profundidades de 80 a 600 m, con la mayor frecuencia entre 36° S y 42° S, en plataforma intermedia y externa (Figura 142). Menni et al. (2010) mencionan un rango de profundidad entre 100 y 1200 m. La especie posee un pico reproductivo en otoño, pero tendría un ciclo durante todo el año (Delpiani 216). Se alimenta de crustáceos (cangrejos, anfípodos, etc.) poliquetos y en menor medida de peces pequeños (Sánchez y Mabragaña 2002), pero su dieta es predominantemente carcinófaga y además ingiere peces y poliquetos (Delpiani et al. 2013).

⁶ Incluye aproximadamente 65 especies, la mayoría de las cuales poseen escasa información.

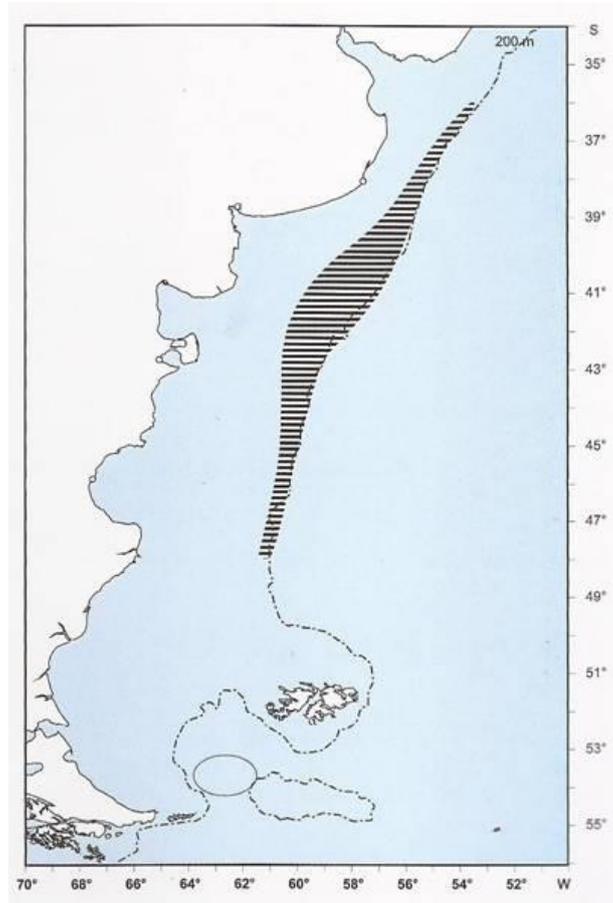


Figura 142. Distribución geográfica de *A. doellojuradoi*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

4- *Bathyraja brachyurops* (Raja de cola corta)

Se distribuye desde el sudeste de Brasil hasta los 52° S en el litoral chileno (Figura 143). En el Atlántico abarca la plataforma intermedia y externa en el norte hasta los 47° S aproximadamente, y toda la plataforma y talud al sur de esa latitud. Menni et al. (2010) menciona que su rango de profundidad puede llegar a 1500 m, aunque los estudios de Ruocco et al. (2007) la muestran como una especie que se encuentra solo en el borde del talud. Por su parte, Arkhipkin et al (2008) registran capturas hasta 500 m (Figura 144). Se alimenta principalmente de peces, particularmente en las tallas menores, pero además consume crustáceos, calamares, poliquetos y otros invertebrados (Bellegia et al. 2008). Su reproducción tiene lugar casi todo el año excepto en enero (Arkhipkin et al. 2008).

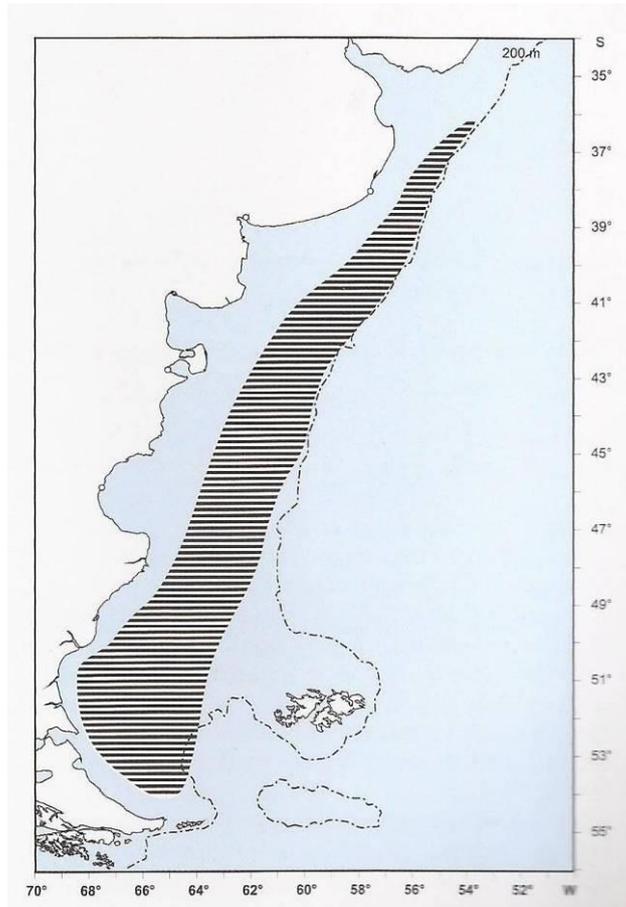


Figura 143. Distribución geográfica de *B. brachyurops*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

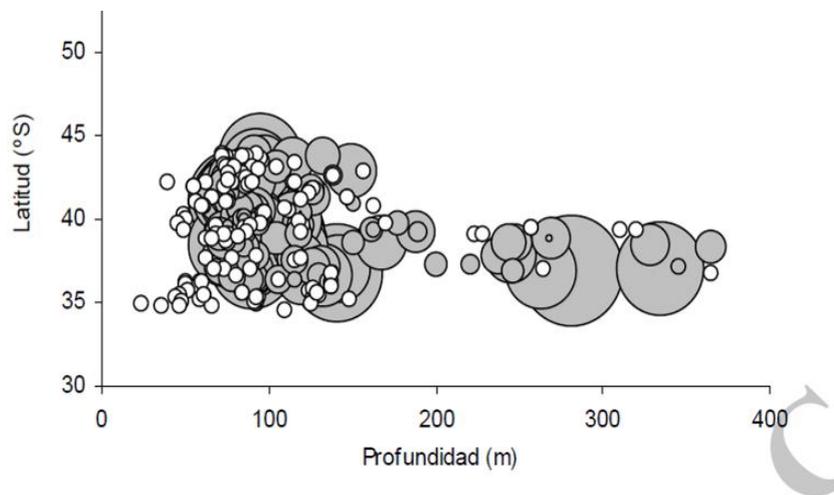


Figura 144. Distribución de *B. brachyurops* en función de profundidad y latitud (1993-1994). Fuente: Ruocco et al. 2007.

5- *Psammobatis normani* (Raya marrón claro)

Se distribuye en el cono sur sudamericano en aguas del Pacífico desde los 30° S y en el Atlántico hasta los 37° S, a la altura de la provincia de Buenos Aires, en profundidades de 50 m a 200 m (Figura 145). La dieta está compuesta por crustáceos, cefalópodos y en menor medida por peces. Es capturada por embarcaciones medianas y grandes, con redes de arrastre de fondo.

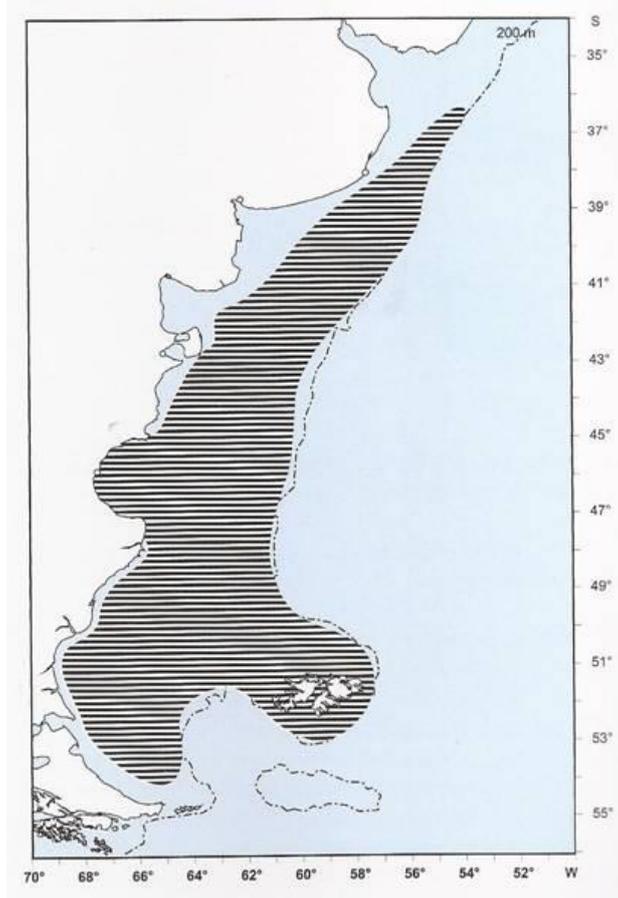


Figura 145. Distribución geográfica de *P. normani*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

6- *Psammobatis rudis* (Raya hocico blanco)

En la Argentina se encuentra desde 37° S a 55° S, en profundidades de 50 a 200 m (Figura 146). Su alimentación es similar a *P. normani* pero tienen menor importancia los poliquetos y pequeños peces. Es capturada por las embarcaciones medianas y grandes, con redes de arrastre de fondo.

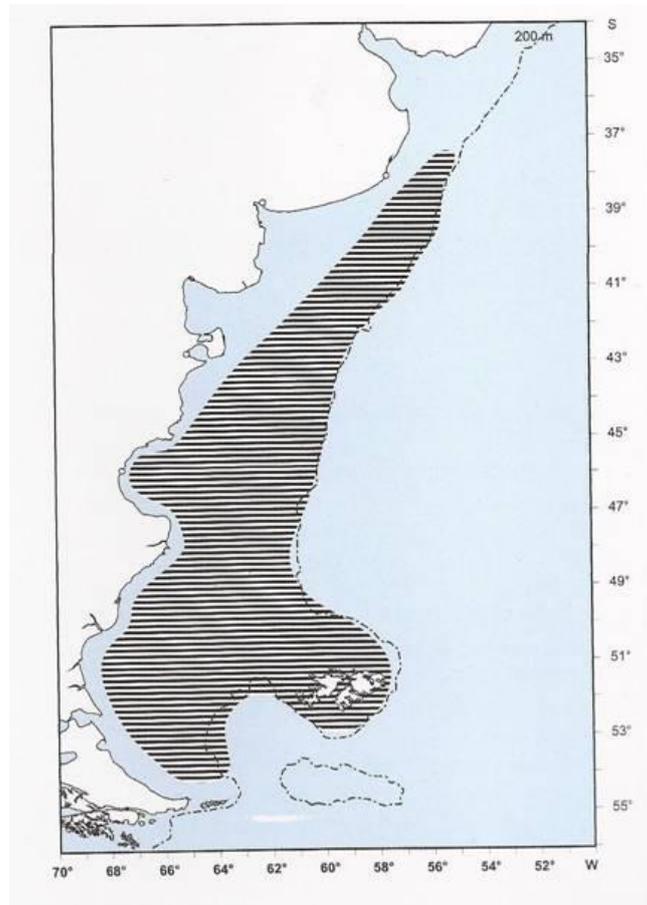


Figura 146. Distribución geográfica de *P. rudis*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

7- *Bathyrhaja macloviana* (raya espinosa)

Habita el cono sur americano, desde los 36° S en el Atlántico hasta los 51° S en el Pacífico. En la Figura 147 se observa la distribución en Argentina. Es ovípara y los machos maduran sexualmente a partir de los 53 cm de longitud y las hembras a partir de los 56 cm. Se alimenta principalmente de poliquetos y en menor medida de crustáceos (anfípodos, isópodos, cangrejos).

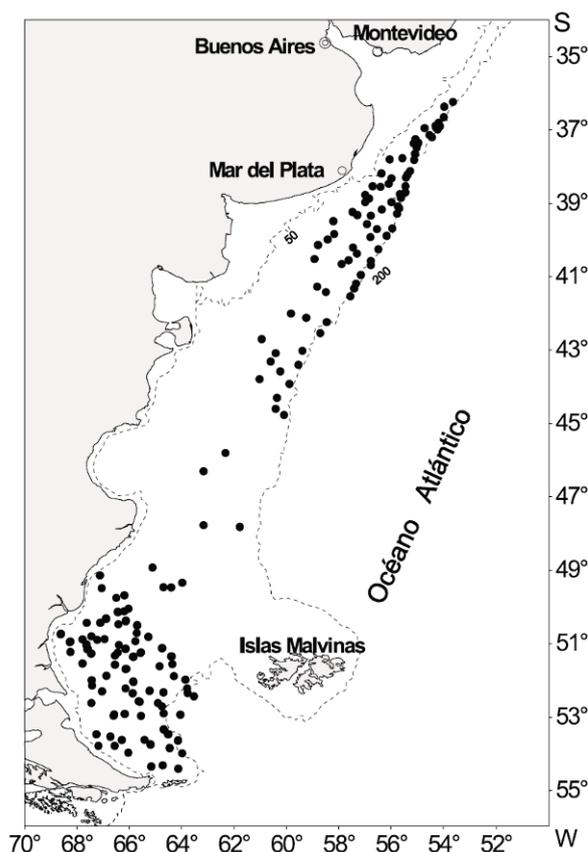


Figura 147. Área de distribución de *B. macloviana*. Fuente: Cousseau et al. 2010.

8 - *Zearaja chilensis* (Raya hocicuda)

Habita el cono sur sudamericana, desde Arica, en el Pacífico (18° S), hasta por lo menos 34° en el Atlántico (Figura 148) y es endémica de las aguas templadas de América del Sur (Licandeo y Cerna 2007). En profundidad se distribuye hasta 350 m, con la mayor incidencia entre los 50 m y 150 m (Cousseau y Perrotta, 2000) pero Menni y Stehmann (2000) señalan que la especie ha sido capturada a profundidades entre 58 y 435 m. Su reproducción al igual que otros Rajiformes de profundidad sería extendida a lo largo del año sin presentar picos de desove estacionales (Colonello y Cortes 2014). Vázquez et al. (2016) notan que esta especie deposita las cápsulas ovígeras en profundidades de hasta 1000 m.

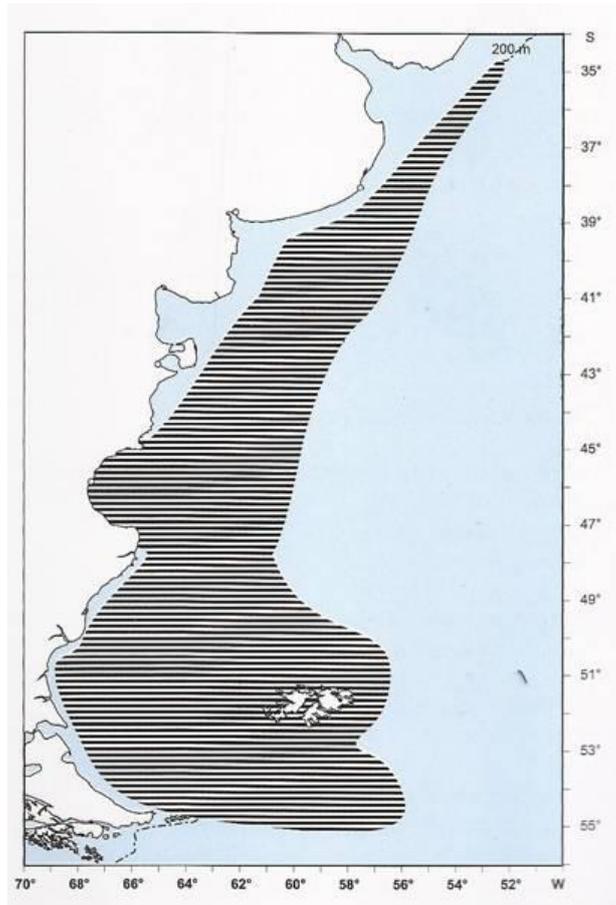


Figura 148. Distribución geográfica de *D.chilensis*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

9 - *Bathyrāja magellanica* (Raya magallánica)

Posee una muy amplia distribución, concentrándose en áreas cercanas al talud en el sector norte y en la plataforma en la zona sur (Figura 149). Habita en profundidades entre 50 y 550 metros (Menni y Stehmann 2000). Su dieta está compuesta por peces, seguido de anfípodos, isópodos y decápodos (Barbini et al. 2010).

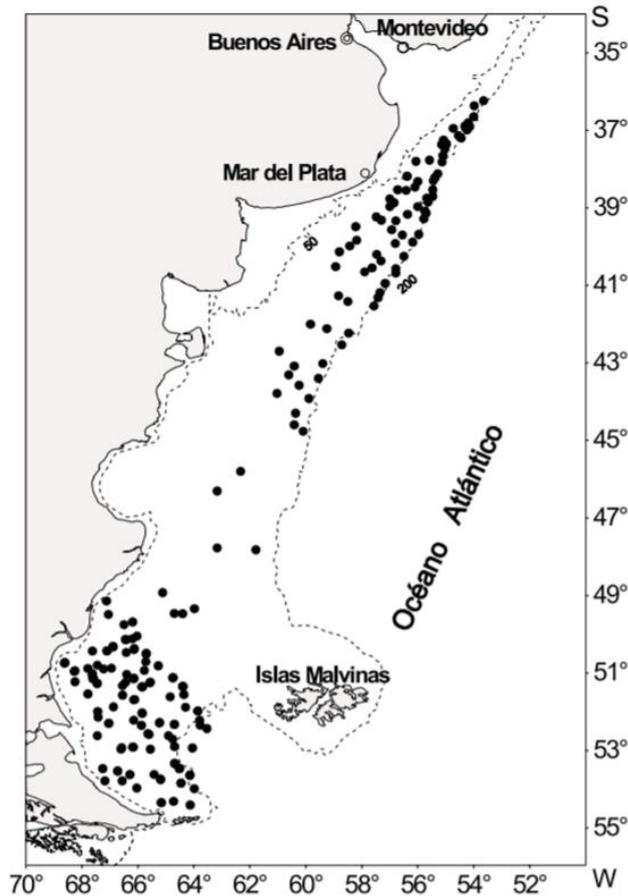


Figura 149. Distribución de *B. magallánica* en la plataforma sur patagónica. Fuente: Cousseau et al 2000.

10 - *Bathyrrija cousseauae*

Esta especie de aparente amplia distribución frecuente profundidades moderadas habiendo sido encontrada en la sección norte del talud a casi 300 m de profundidad (Diaz de Astarloa y Mabragaña 2004) (Figura 150). Ello es coincidente con lo observado por Bellaggia et al. (2014). Su dieta principal está compuesta por peces seguida por isópodos y anfípodos (Bellegia et al. 2014).

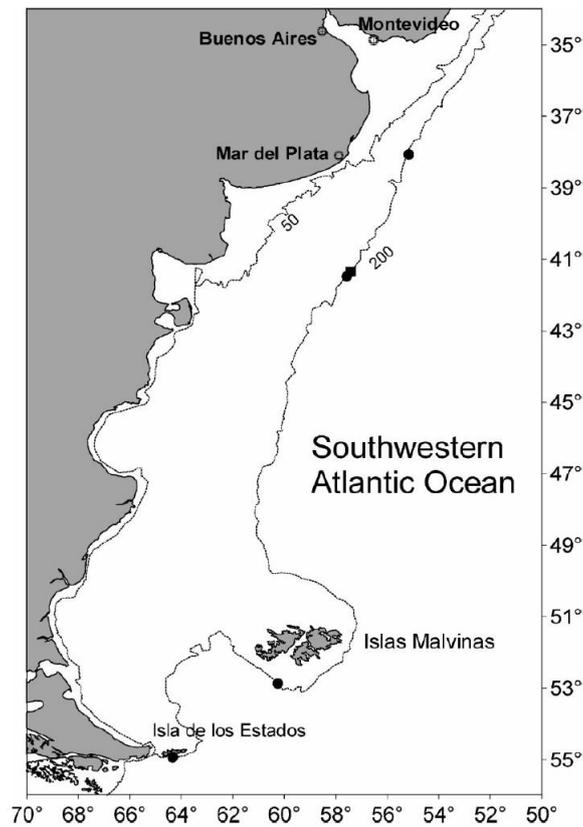


Figura 150. Distribución preliminar de *B. cousseauae*. Fuente: Diaz de Astarloa y Mabragaña 2004.

11 - *Bathyrāja multispinnis* (raya aserrada)

La escasa información existente sobre esta especie muestra un distribución latitudinal amplia y circunscripta a áreas mayor profundidad en la plataforma y borde de talud, pudiendo llegar a casi 500 m (Figura 151 y Figura 152). La dieta está compuesta por decápodos siendo las principales especies *Peltarion spinosulum* y *Libidoctaea granaria*, mientras los isópodos fueron la segunda presa más importante y poliquetos y moluscos tuvieron mucha menor relevancia (Belleggia et al. 2014).

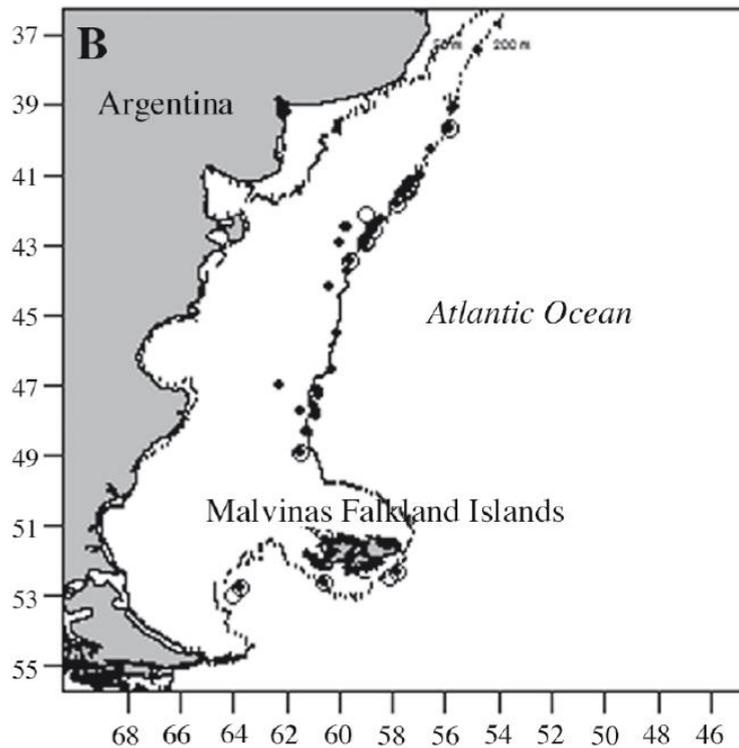


Figura 151. Distribución de *B. multispinnis*. Fuente: Belleggia et al. 2014.

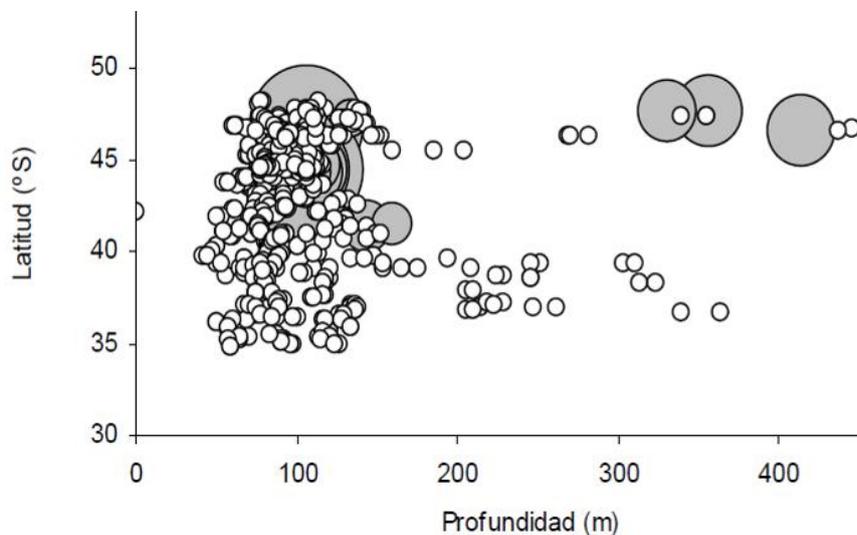


Figura 152. Distribución de *B. multispinnis* según profundidad y latitud. Fuente: Belleggia et al. 2014.

12 - *Bathyraja scaphiops* (raya picuda)

No se dispone de información biológica de esta especie limitándose a un reconocimiento aún preliminar a su distribución geográfica que muestra un rango de distribución estrecho y limitado al sector superior del talud (Figura 153 y Figura 154).

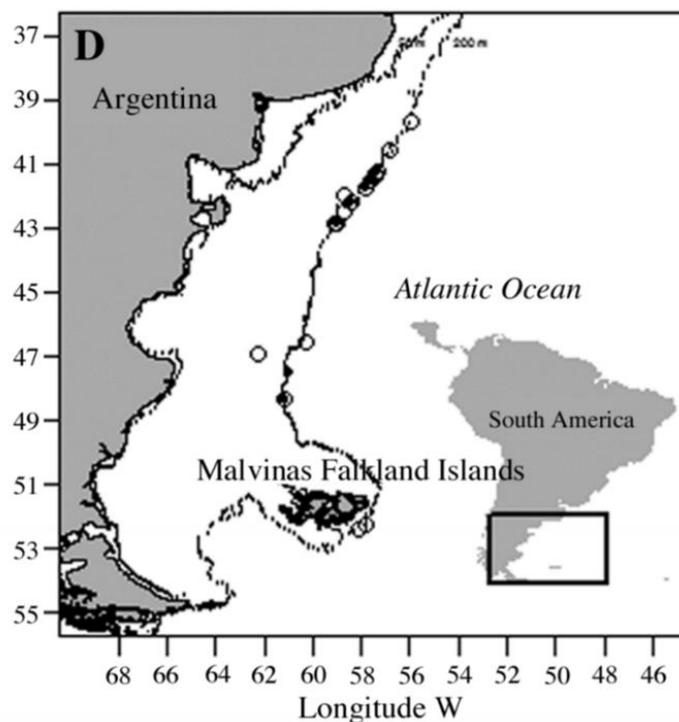


Figura 153. Distribución de *B. scaphiops*. Fuente: Belleggia et al. 2014.

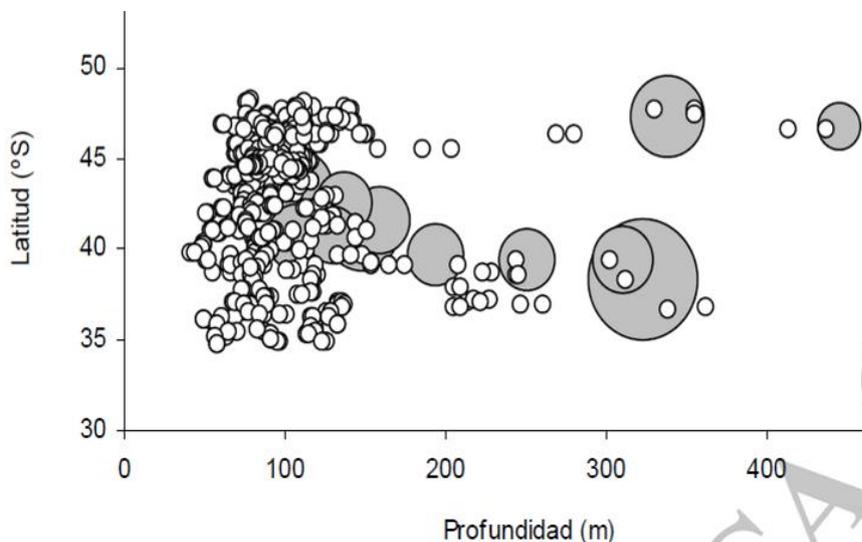


Figura 154. Distribución de *B. scaphiops* por profundidad y latitud. Fuente: Belleggia et al. 2014.

13 - *Bathyraja albomaculata* (Raya de manchas blancas)

La especie posee una distribución cercana al área del proyecto (Figura 155 y Figura 156). Los desoves se producen entre 200 y 300 m (Henderson et al. 2005).

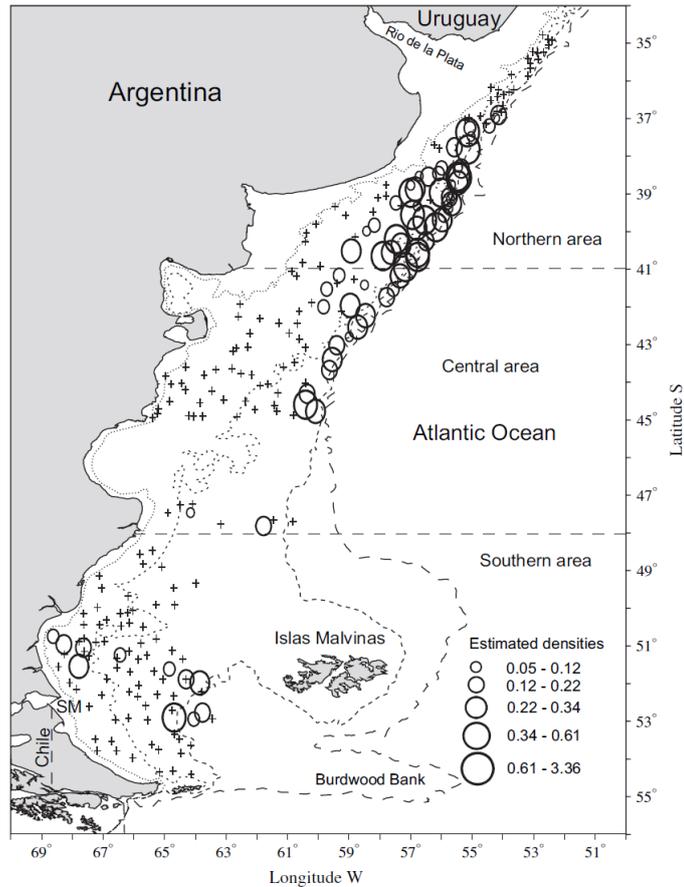


Figura 155. Distribución y densidad de *B. albomaculata* (t/mn²). Fuente: Belleggia et al. 2014.

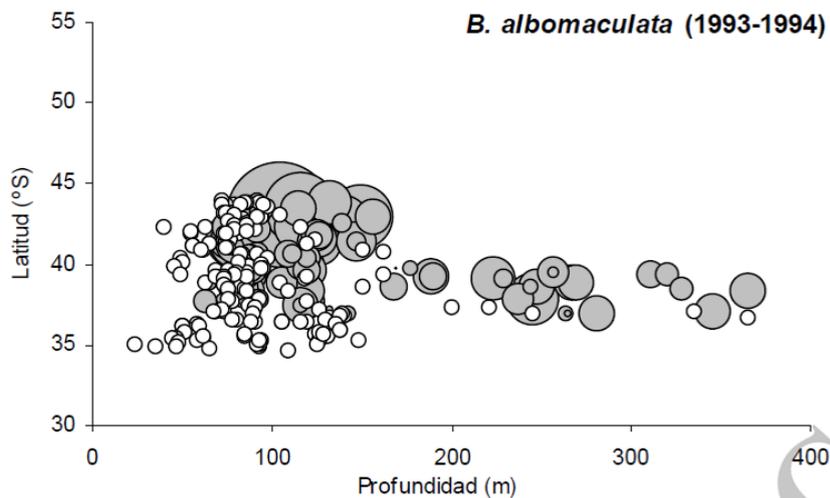


Figura 156. Distribución de *B. albomaculata* según profundidad y latitud. Fuente: Belleggia et al. 2014.

Otras especies como *Bathyrrija macloviana*, *B. multispinnis* y *B. griseocauda* no fueron incluidas en el análisis ya que sus rangos de profundidad conocidos no superan los 200 m y por lo tanto sobrepasan la plataforma.

Si bien no se dispone de mucha información biológica sobre las rayas se ha visto que además de depositar sus huevos en zonas de plataforma, también lo hacen en el borde del talud donde se han encontrado importantes densidades de huevos (Colonello 2019), con lo cual es factible que aquellos individuos que se encuentren a mayor profundidad y cercano ya al área del proyecto, puedan tener puesta. Es común que se encuentren condrictios hasta profundidades de 1200 m (Menni 2010).

Orden Chimaeriformes

14 - *Callorhynchus callorhynchus* (Pez gallo)

Especie de muy amplia distribución que se la encuentra desde Uruguay hasta Tierra del Fuego habitando aguas someras hasta la isobata de 200 m (Figura 157). Habita aguas costeras, de plataforma y de talud. Parece existir una segregación entre juveniles y adultos, ya que los primeros habitan aguas someras y los segundos zonas más profundas. De alimentación eurífaga ingiere poliquetos, cefalópodos, anélidos, gasterópodos, bivalvos etc. Los juveniles habitan en aguas someras, pero los adultos se encuentran en aguas costeras, de plataforma y talud. En el norte de Patagonia la especie posee una actividad reproductiva ovípara, que extiende todo el año, pero la principal actividad reproductiva y de puesta es de julio a febrero (Di Giacomo y Perier 1991; Chierichetti et al. 2017). La pesca es realizada tanto por parte de la flota costera como por embarcaciones medianas y grandes que operan en alta mar, en ambos casos con red de arrastre de fondo. Representa un recurso importante tanto para pescadores artesanales como industriales (Di Giácomo y Perier 1991) y en los últimos años se ha transformado en una especie blanco con mayor importancia (Bernasconi et al. 2015).

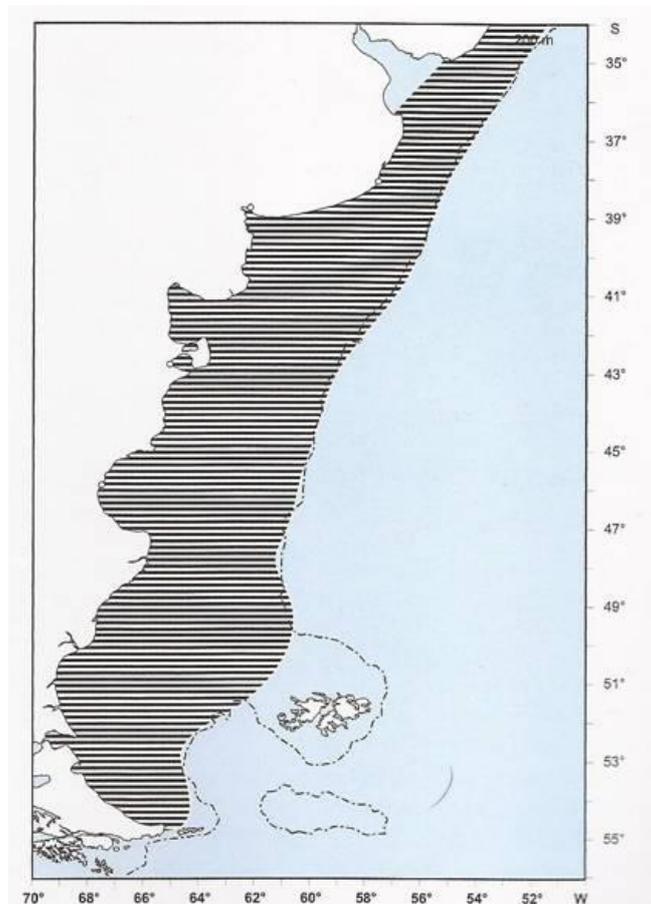


Figura 157. Distribución geográfica de *C. callorhynchus*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

Diversidad de condricteos y áreas de puesta

La riqueza de condricteos en el océano Atlántico Sudoccidental tiene una distribución heterogénea principalmente asociada a los frentes marinos (Lucifora et al. 2012; Sabadín 2019). En varias regiones próximas al talud continental se ha propuesto la existencia de hotspots o zonas de alta diversidad y riqueza de especies de condricteos (Figura 158) (Lucifora et al. 2012). En plataforma, la mayor riqueza está ubicada entre 34°S y 44° S a profundidades de 80 m, correspondiente a una región ecotonal o de mezcla de especies características de las provincias (Colonello et al. 2014). En esta región se produce la co-ocurrencia de especies que viven a lo largo del año a profundidades mayores de 50 m, las cuales migran estacionalmente desde la costa hacia aguas profundas y especies cuya distribución parecería acotada a la región, por ejemplo, la raya (*Psammobatis lentiginosa*) y el tiburón lija (*Scyliorhinus haeckelii*).

Las regiones con alta riqueza de especies y diversidad funcional son considerados sitios claves para la conservación y manejo de condricteos. Asimismo, en esta región se destaca el elevado endemismo de condricteos en aguas de la plataforma y el talud (Figura 159) (Lucifora et al. 2012; Colonello et al. 2014).

Los análisis previos para diferentes especies de condricteos sugieren que el área de influencia del proyecto es lindante con un sector de alta diversidad de estas especies localizado en el borde de plataforma y hasta 1000 del talud, pero no necesariamente se trata de una zona con alto esfuerzo pesquero.

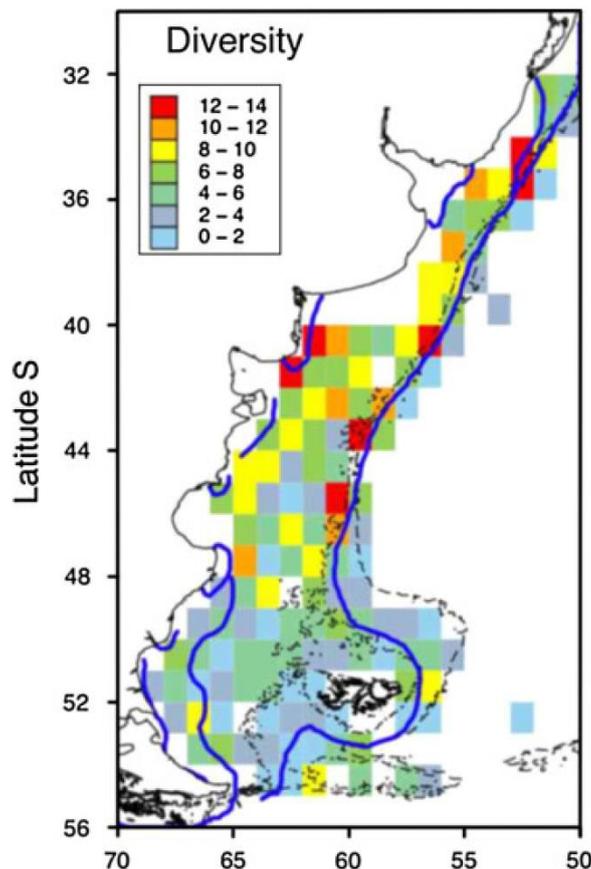


Figura 158. Número de especies de condricteos. La línea azul representa los frentes marinos. Fuente: Lucifora 2012.

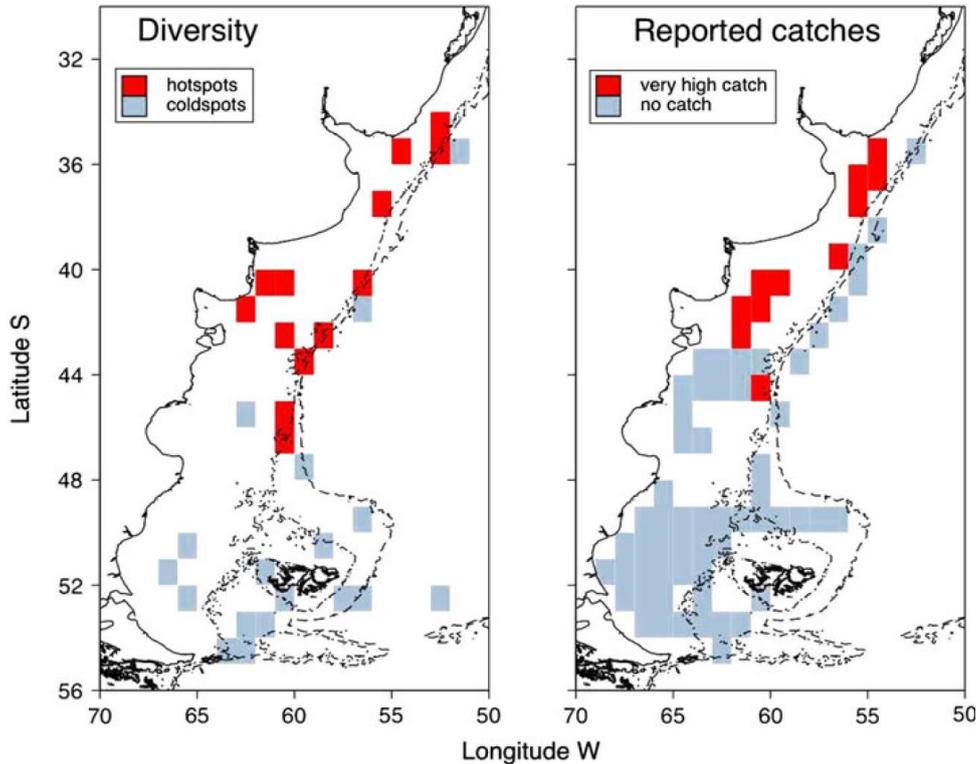


Figura 159. Distribución de sectores con alta y baja diversidad y de esfuerzo pesquero de condriktios. Fuente: Lucifora 2012.

En aguas costeras de la Patagonia se han identifica áreas sensibles de tiburones (Figura 160). Se ha propuesto que Bahía Engaño y Ría Deseado contienen áreas de nacimiento de gaturzo durante los meses de primavera y verano, como así también cria de tiburón gatopardo y cazon (Allega et al 2020).

El tiburón pintarroja (*Schoroederichthys bivius*) y el tiburón espinoso (*Squalus acanthias*) son tiburones abundantes y frecuentes de la Provincia Magallanica (Colonello et al 2014). El primero es una especie ovípara que utiliza gran parte de la plataforma continental para depositar sus huevos (Colonello et al. 2020), asociado con organismos bentónicos tales como esponjas y corales (Vazquez et al 2018). El tiburón espinoso es una especie vivípara con ciclo reproductivo bienal y potencialmente asincrónico, es decir , que las hembras paren a los embriones luego de una gestación que dura dos años sin detectarse, hasta el momento, una época y lugar de nacimiento determinados (Colonello et al. 2016).

A profundidades mayores de 50 m, se registra alta diversidad de rayas de los géneros *Zearaja*, *Amblyraja*, *Psammobatis* y particularmente *Bathyraja* (Figura 160). Varias de las especies de estos géneros utilizan amplias zonas de la plataforma continental para depositar sus huevos en el fondo (Colonello 2018, 2019; Allega et al 2020). En determinadas zonas próximas a la isobata de 200 m se han observado altas concentraciones de huevos, las cuales coinciden con altos rendimientos de captura estimados a partir de datos colectados por observadores a bordo (Colonello 2019).

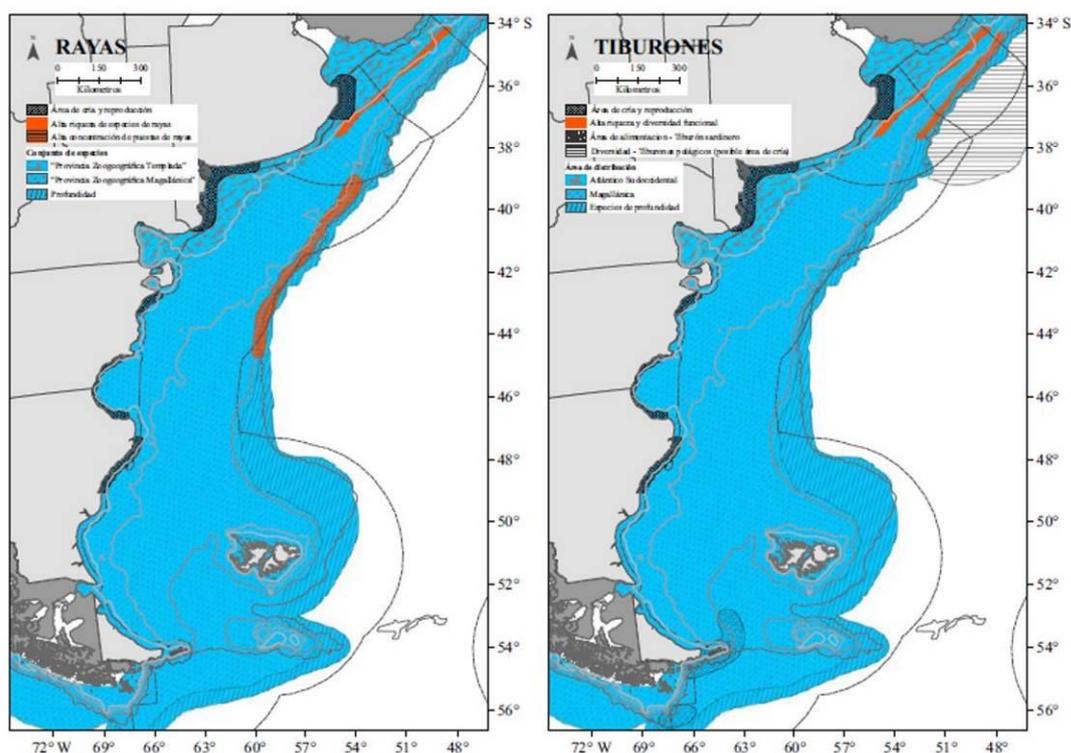


Figura 160. Esquema de la distribución zoogeográfica y áreas sensibles de condricteos, asociadas con alta riqueza de especies, diversidad funcional, reproducción y alimentación. Fuente: Allega et al. 2020.

Colonello et al (2019) determinaron la presencia de áreas de puesta de condricteos a partir de huevos en la pesquería de vieira patagónica. Los huevos fueron colectados por observadores a bordo en 86 lances de mareas comerciales dirigidas a vieira patagónica entre 38,30° y 45°S. Se estimó la proporción de huevos con y sin contenido por lance y se analizó la distribución espacial. También se comparó la distribución espacial de los huevos con la distribución espacial de los rendimientos de rayas por lance, estimados por observadores a bordo de la flota fresca dirigida a merluza común. Los resultados permitieron concluir que, dentro del conjunto de condricteos ovíparos, solo las rayas utilizarían los bancos de vieiras como áreas de puesta. Entre las especies de rayas, las mayores proporciones correspondieron a *Bathyraja brachyurops*, *B. macloviana* y *B. albomaculata*. La presencia de huevos de estas especies se relacionó con altos rendimientos estimados por observadores a bordo de la flota comercial. La diversidad de estadios de desarrollo de los huevos sugiere que las áreas de puesta serían visitadas en reiteradas oportunidades a lo largo de la temporada de puesta.

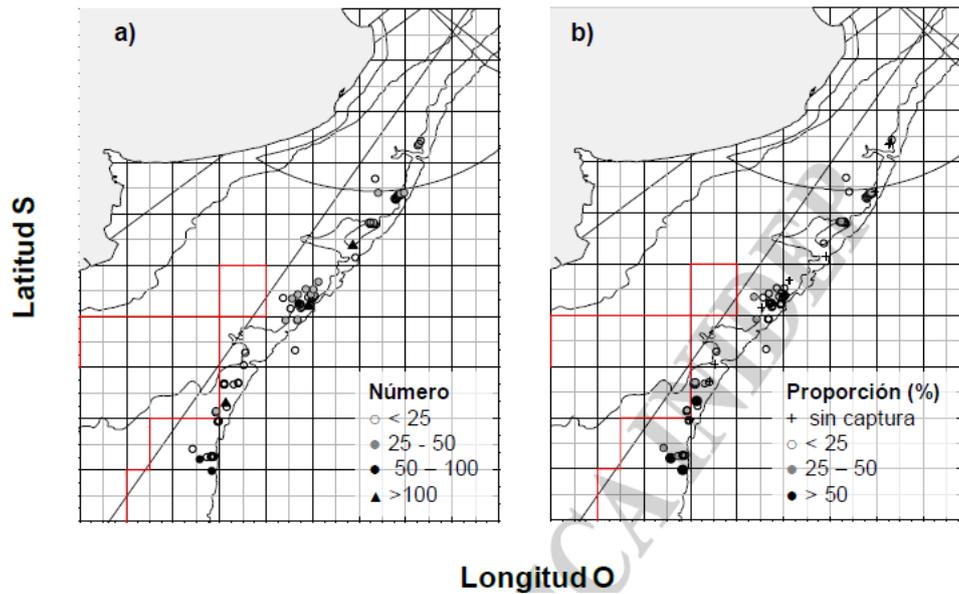


Figura 161. Distribución espacial del número de huevos (a) y la proporción de huevos con contenido (b) en los lances de pesca dirigidos a vieira patagónica. Se indican las isobatas de 50, 100 y 200 m como así también la ZCPAU. Fuente: Colonello et al 2019.

4.3.1.3 Peces Óseos

A- Especies de distribución plataforma-talud

1 - *Merluccius hubbsi* (Merluza común)

Es una especie pelagico-demersal que se distribuye ampliamente en el Atlántico Sudoccidental, hasta los $54^{\circ}30'S$ (Angelescu y Prenski 1987; Ehrlich 1998). En la plataforma continental sur de Argentina habita entre 50 y 500 m de profundidad, prefiriendo no obstante profundidades de hasta 200 m (Figura 162).

Efectúa dos tipos de migraciones, una en sentido vertical, de ritmo diario, y la otra en sentido horizontal, de ritmo estacional. Por la primera asciende durante la noche a las capas superiores del mar para alimentarse; por la segunda se desplaza en primavera hacia menores profundidades para reproducirse, vuelve hacia aguas de profundidades intermedias (70 – 100 m), allí se dispersa para alimentarse en el verano y principios de otoño y luego se concentra nuevamente en aguas profundas (150 – 400 m). Presenta diferencias importantes en la distribución entre el periodo invernal y el estival (Figura 163).

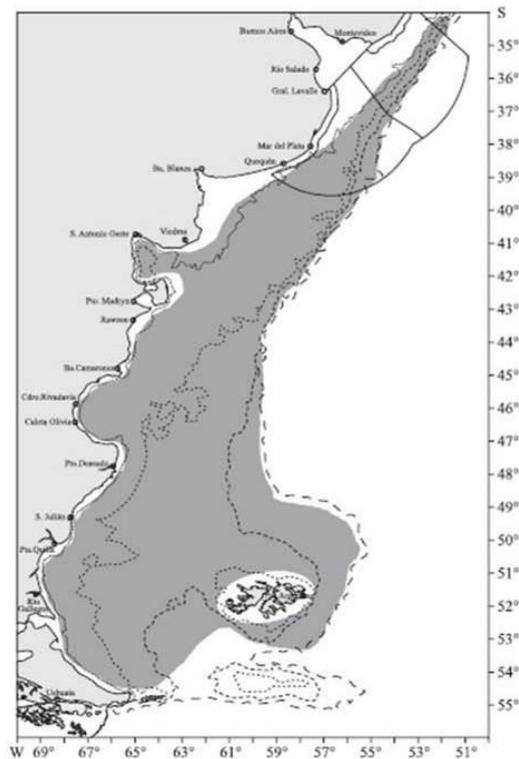


Figura 162. Distribución geográfica de *M. hubbsi*. Fuente: Bezzi et al. 2004.

La merluza se caracteriza por presentar un ciclo reproductivo relativamente extenso, observándose la presencia de ejemplares en puesta prácticamente durante todo el año en distintos sectores de la plataforma (Macchi et al. 2004). La mayor actividad reproductiva presenta periodos acotados a determinados meses que difieren en ambos efectivos pesqueros de merluza (Macchi et al. 2010).

El stock al norte de 41°S se reproduce principalmente en otoño-invierno entre 35°S y 38° 30´S, observándose un desplazamiento espacial del desove hacia menores latitudes a medida que avanza la temporada de puesta (Rodríguez y Macchi 2010). Los mayores rendimientos en número de hembras activas, es decir aquellas que están en condiciones de desovar y desovantes, se localizan al norte de los 37° 30´S, entre 50 y 100 m de profundidad. Al sur de 37° 30´S, las mayores concentraciones del recurso se ubican en cercanías de la isobata de 200 m.

La distribución y abundancia de la merluza del efectivo Norte de 41° S durante primavera, presenta los mayores rendimientos al norte de los 37° 30´S, pero en un rango mayor comparado con el otoño (Lounge y Molinari 2011). Los individuos adultos mayores a 35 cm de LT se concentran a mayores profundidades que los juveniles (Irusta et al. 2017).

A pesar de la diferencia temporal y espacial de la reproducción de ambos efectivos pesqueros de merluza, el desove parece estar asociado a la presencia de frentes térmicos de fondo. Esto podría favorecer la supervivencia larval teniendo en cuenta que estas estructuras hidrográficas podrían actuar como zonas de concentración de alimento y además como áreas de retención para los primeros estadios de vida (Macchi et al. 2010). En ambos efectivos, las áreas de cría de individuos juveniles están asociadas a las áreas de desove.

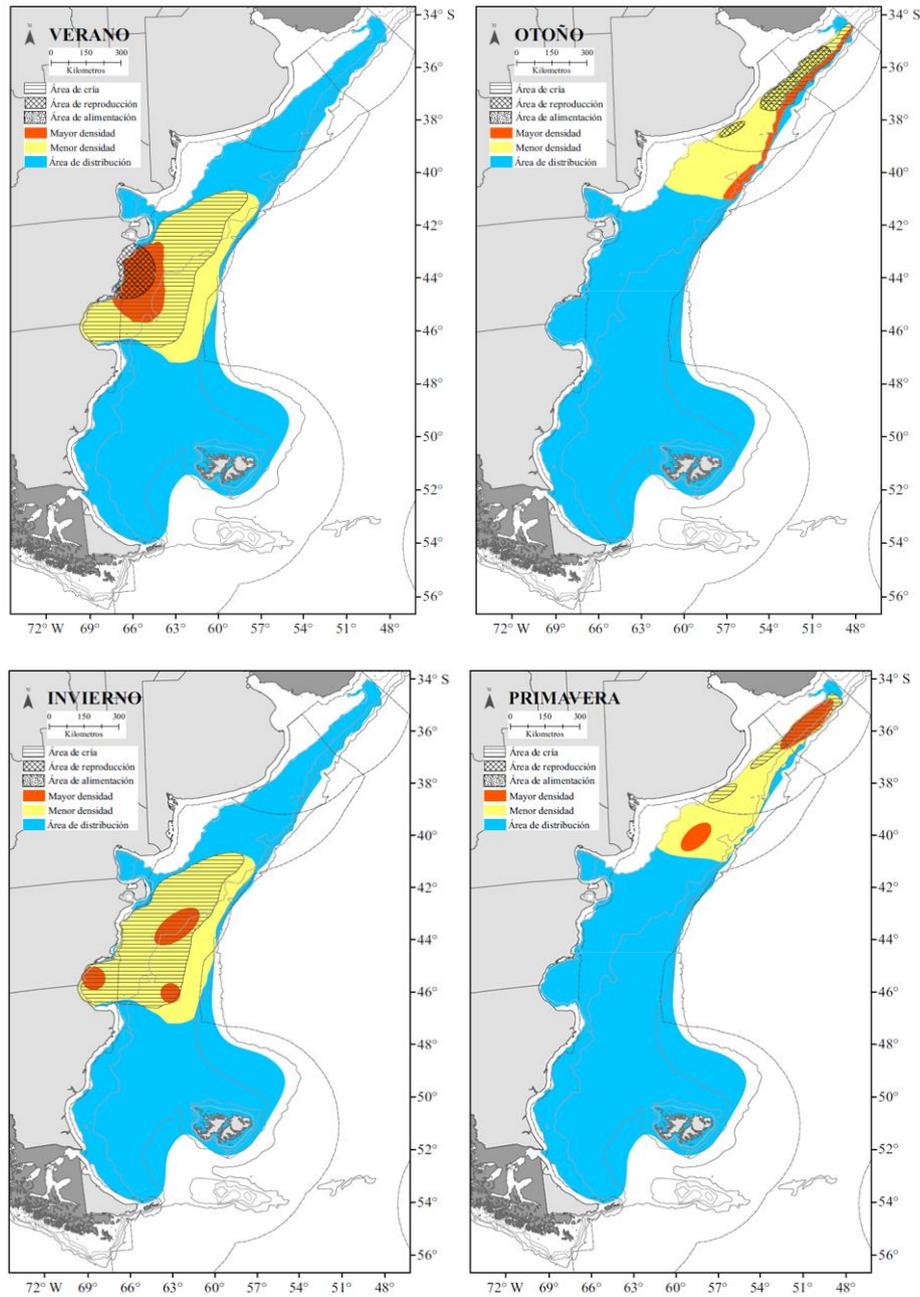


Figura 163. Área de distribución de la merluza común (*Merluccius hubbsi*), presentando las áreas reproductivas, de cría y de mayor densidad. Fuente: Allega et al. 2020.

El área no se superpone con los sitios de reproducción y cría de la merluza común. Durante el otoño, se observa que el área está cerca de los núcleos de mayor densidad del recurso.

Los estudios por edad o talla han evidenciado que los individuos de mayor tamaño se distribuyen en el invierno hasta casi alcanzar el talud (Figura 164).

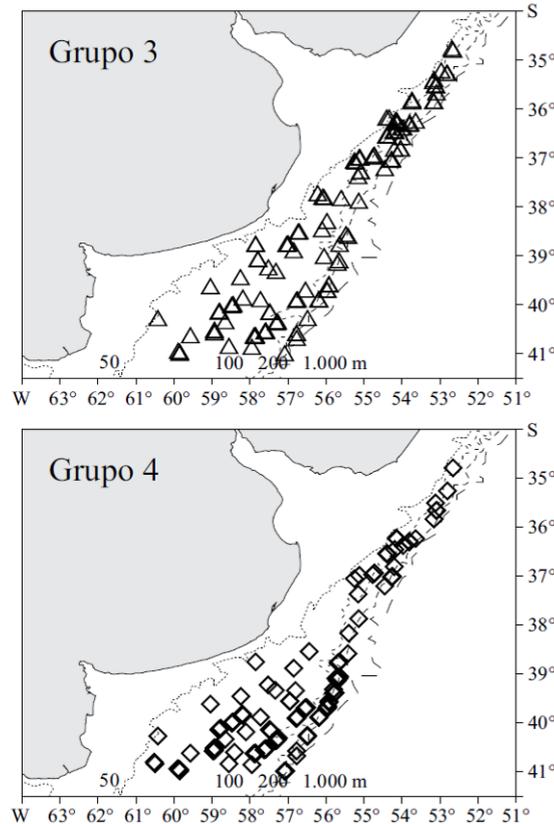


Figura 164. Distribución de las merluzas de tallas de 31-40 cm (Grupo 3) y mayores a 40 cm (Grupo 4). Fuente: Louge et al. 2014.

Es una especie generalista y oportunista en su dieta variando la misma a lo largo de su ciclo de vida y su alimentación está compuesta por crustáceos del zooplancton (*Themisto gaudichaudii*, *Euphausia lucens* y *Munida* spp) y durante el verano *Illex argentinus* es la principal especie de la dieta (Sánchez y García de la Rosa 1999; Bellegia et al. 2014). Exhibe migraciones verticales diarias encontrándose por la noche más cerca de la superficie y horizontales de tipo migratorio y trófico y de carácter estacional entre plataforma y talud desplazándose en primavera hacia aguas menos profundas para reproducirse. La actividad reproductiva es extensa y difiere según su la localización geográfica y abarca dos períodos importantes. En otoño e invierno lo hace hacia el norte de su distribución, frente a Uruguay y la Provincia de Buenos Aires, entre 50 y 200 m. En el período estival se reproduce frente a las costas de Santa Cruz y Chubut. Macchi et al. (2005) señalan que el pico reproductivo tiene lugar en enero (Figura 165). La especie abandona las aguas más profundas de plataforma para concentrarse en la costa en profundidades de 50 m donde tiene lugar el desove (Macchi et al. 2005).

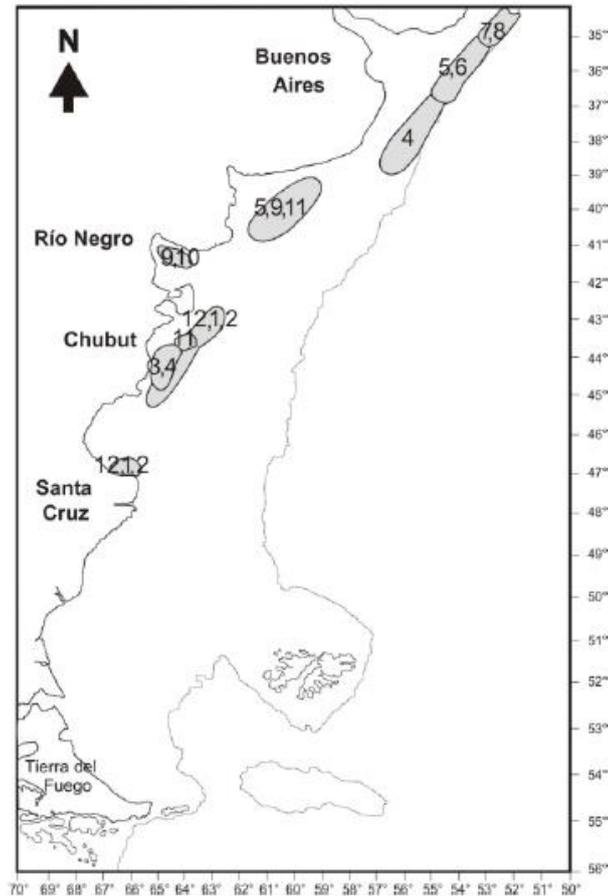


Figura 165. Área de desove de la merluza. Los números indican el mes de la reproducción según el área geográfica. Fuente: Aubone et al. 2004.

2- *Genypterus blacodes* (Abadejo)

Es una especie bentónico-demersal que se distribuye en la plataforma desde los 35° a 55°. Se encuentra presente en las aguas costeras de la plataforma hasta incluso el talud, llegando hasta los 55° S, si bien al sur de los 49° presenta bajas densidades todo el año (Cordo 2004) (Figura 166). Se concentra también en el borde del talud y cañones. Realiza migraciones tanto en sentido horizontal como batimétrico, ocupando las áreas de menor profundidad en primavera y verano, que es cuando se reproduce. La mayor concentración de esta especie se observa entre 42° y 48° S entre 50 y 300 m. Frente a Tierra del Fuego alcanza las mayores densidades durante época invernal (Renzi 1986) aun cuando entre 49° y 55° S las concentraciones son bajas todo el año. Los adultos suelen concentrarse fuera de los cañones submarinos en el borde la plataforma facilitando así su captura. En primavera y verano se desplazan hacia aguas menos profundas de la plataforma. Se ha determinado que el desove tiene lugar en la plataforma entre 45° y 47° S en profundidades que no superan los 150 m y que coincide con la concentración estival de la especie (Machinandiarena 1996). Posee un nicho trófico eminentemente carnívoro alimentándose de merluza, nototénidos, abadejo, zoarcidos y de cefalópodos, crustáceos, poliquetos, etc. El abadejo posee un nivel trófico elevado que es de 4,3 en la ZCPAU (Vögler et al. 2009) y 5,06 en la plataforma austral (Ciancio et al. 2008). La merluza juvenil puede ser el alimento principal en las áreas de cría. Los abadejos >80 cm LT predan sobre la merluza (Sánchez y Prenski 1996). Existe variación en la alimentación con la talla, además de con la disponibilidad local (Cordo 2004).

Las áreas de cría y reproducción se localizan en la plataforma media y si bien existen altas densidades cercano al borde del talud, el área es menor respecto a la localizada en la plataforma (Figura 166).

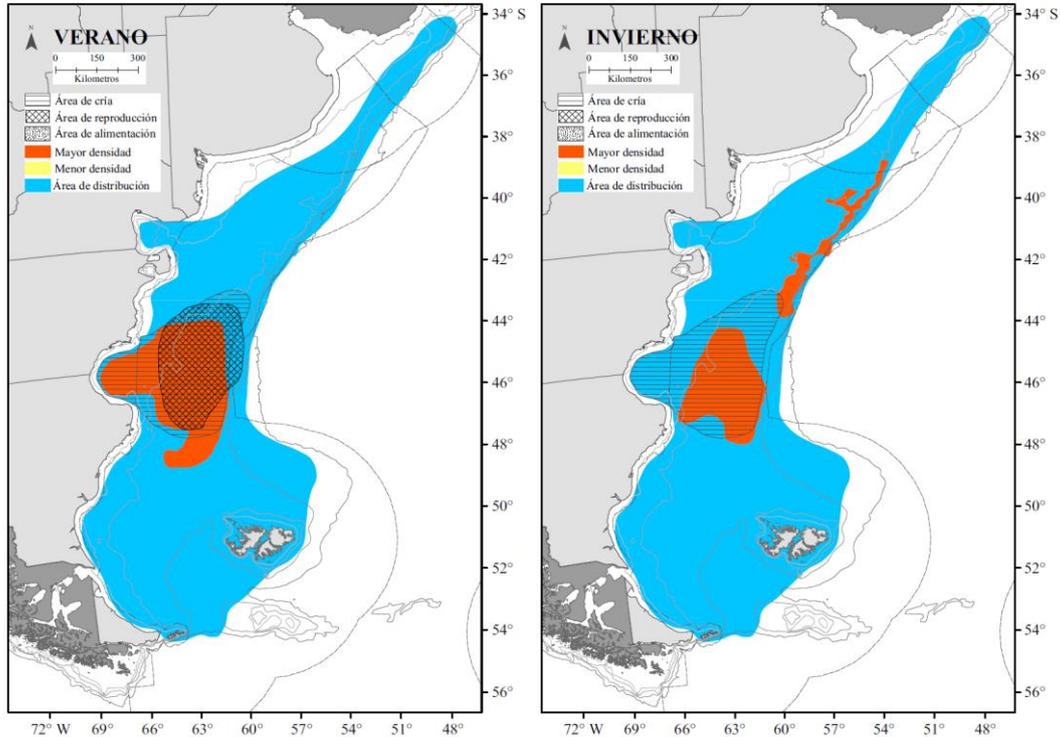


Figura 166. Distribución geográfica de *G. blacodes* en el Mar Argentino. Fuente: Allega et al. 2020.

3- *Stromateus brasiliensis* (Palometa moteada)

Se distribuye en aguas de plataforma y talud, desde el sur de Brasil hasta Tierra del Fuego (Figura 167). De hábitos demersales y pelágicos, se alimenta principalmente de *Peisos petrucnkevitchi* pero también de ctenóforos, y poliquetos, siendo usual su presencia como fauna acompañante de especies demersales y bentónicas. La reproducción de las especies tendría lugar hacia fin del invierno e inicios de la primavera (Perrotta et al. 2006). La capturan tanto la flota costera como la de altura, con redes de arrastre de fondo.

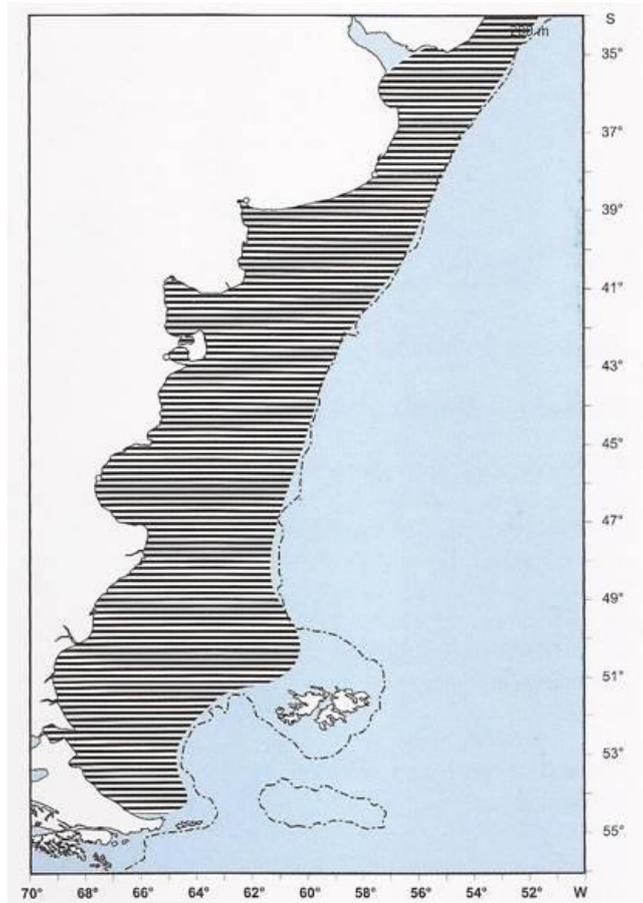


Figura 167. Distribución geográfica de *S. brasiliensis*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

4- *Thyrstites atun* (barracuda)

Especie que posee una distribución muy amplia en plataforma y talud (Figura 168). Su alimentación se basa en crustáceos, cefalópodos y peces como anchoas, sardinas, carángidos y mugilidos.

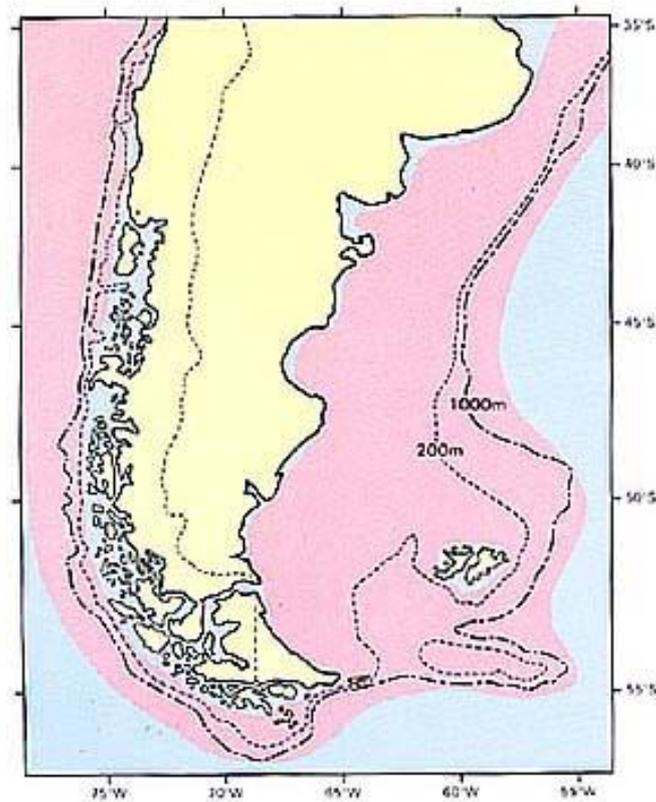


Figura 168. Distribución geográfica de *T. atun*. Fuente: Nakamura et al. 1986.

5- *Merluccius australis* (Merluza austral)

La merluza de cola presenta hábitos demersales y su distribución se asocia a la corriente de Malvinas, estando distribuida al sur de los 50°, aunque también se la encuentra en latitudes menores (Otero et al 1982). Ocupa profundidades entre 100 y 1000 m (Giussi et al 2005;2016). De nicho trófico principalmente ictiofago, se alimenta de especies como merluza cola, polaca y cefalópodos de las especies *Illex argentinus*, *Doryteuthis gahi*, *Onkya ingens* (García de Rosa 1997; Giussi et al 2004). Secundariamente posee una dieta malacófaga, habiéndosele asignado un nivel trófico de 4.5 (Mari y Sanchez, 2002). La reproducción tiene lugar entre julio y setiembre entre los paralelos de 51 a 55 y en profundidades entre 200 a 400 m (Cotrina 1981) pero también se menciona que las mismas puede tener lugar entre octubre y noviembre adyacentes a las Islas Malvinas (Ciechomsky et al 1975).

B- Especies de distribución en el talud

6- *Salilota australis* (Bacalao criollo)

El bacalao criollo es una especie demersal de amplia distribución asociada a la Corriente de Malvinas que habita entre 30 y 900 m de profundidad, pero que también ha sido hallada en las aguas someras del Canal de Beagle y del Estrecho de Magallanes (Figura 169). La especie se distribuye mayormente entre 100 y 150 m en primavera y entre 150 y 200 m en otoño con registros hasta 300 m (Cassia y Hansen 2005).

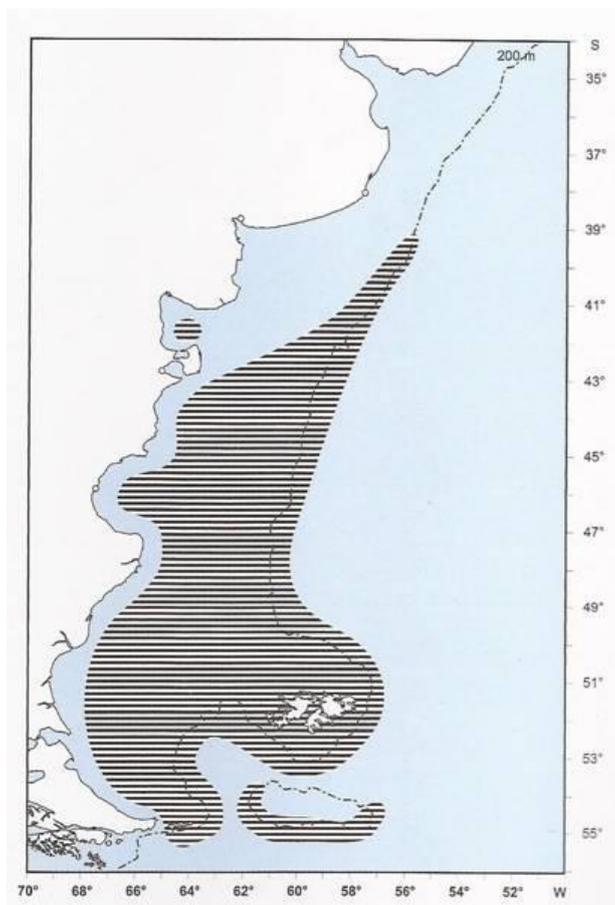


Figura 169. Distribución geográfica de *S. australis*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

Los adultos se encuentran presentes todo el año distribuido en todo el rango de dispersión de la especie. Su reproducción tiene lugar en primavera al oeste y sur de las Islas Malvinas en áreas con profundidades superiores a 200 m, encontrándose ejemplares juveniles todo el año al sur de los 49° S.

Tanto en primavera como en invierno se lo observa en densidades moderadas a altas en aguas circundantes al noroeste de Malvinas así como en la plataforma patagónico-fueguina, habiéndose detectado concentraciones muy altas al sur de los 51° (Figura 170). Por el contrario, durante el verano se dispersa sobre la plataforma sud-patagónica, pudiendo alcanzar las aguas someras del norte de Tierra del Fuego.

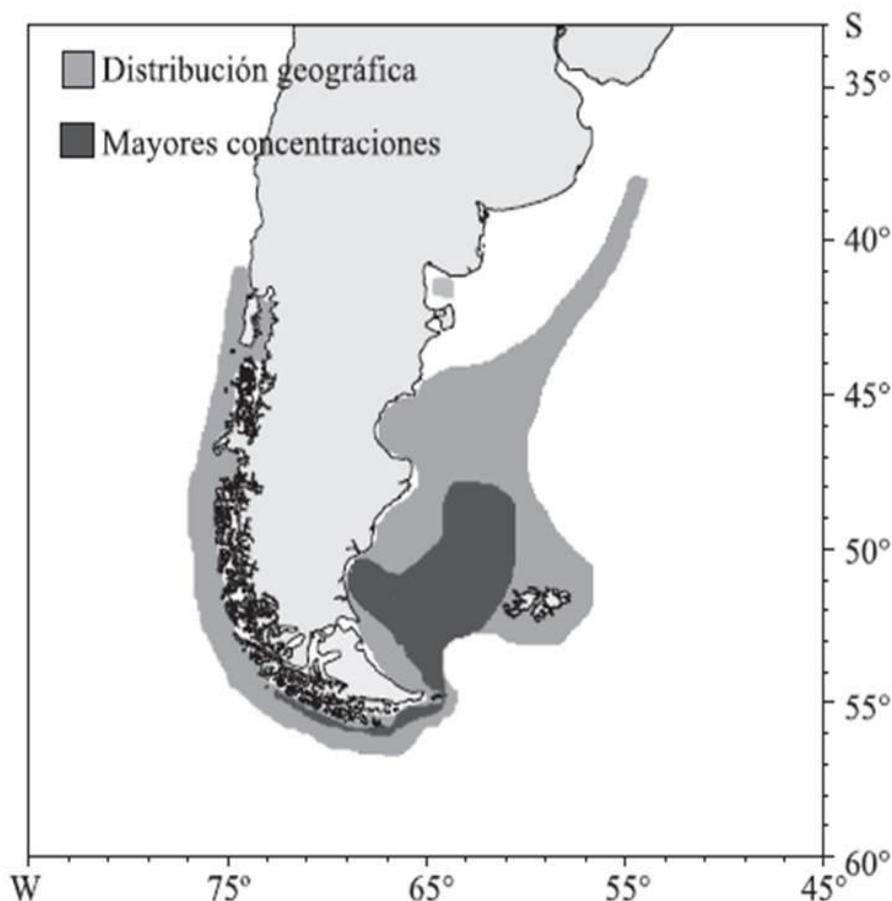


Figura 170. Distribución geográfica de *Salilota australis*. Fuente: Wöhler et al 2001.

Los adultos se alimentan de peces, cefalópodos y bentos. Ocupa el espectro trófico de un carnívoro carcinófago e ictiófago (Pérez Comas 1980). Ingiere camaridos y anfípodos en febrero-junio, calamaretos entre julio y octubre, isópodos de noviembre a enero (Arkhipkin et al. 2001). Los juveniles se alimentan de crustáceos pelágicos, larvas y huevos de peces. Los adultos de tallas medias hacen desplazamientos verticales, lo que les permiten nutrirse tanto de componentes del pelagial nerítico (peces y cefalópodos) como del bentónico (estomatópodos, bogavantes, isópodos, cangrejos, etc). Se lo captura con red de arrastre.

7- *Micromesistius australis* (Polaca)

Su rango de distribución abarca entre las isobatas de 200 y 1000 m y temperaturas entre 3,8 y 6,5 °C, presentando una distribución que varía estacionalmente alrededor de las Islas Malvinas, Banco Burdwood y aguas del talud, por lo que pertenece a la fauna magallánica. También se la detecta en aguas chilenas al oeste del Estrecho de Magallanes (Figura 171). Se trata de una especie nerítico-demersal y de gran movilidad que puede llegar hacia el norte hasta un área próxima a la zona del proyecto. La especie presenta migraciones estacionales de tipo reproductiva y de dispersión. La reproducción tiene lugar en setiembre y octubre y la de dispersión estival en enero a marzo hacia las zonas de alimentación en el Mar de Scotia. La polaca presenta una marcada tendencia a permanecer agrupada en cardúmenes, cuyo tamaño, densidad y posición en la columna de agua es variable, aunque por lo general se asocian al borde de la plataforma e inicio del talud. Su movilidad es bastante alta, tanto en sentido horizontal como vertical, dispersándose en mayor medida durante las horas nocturnas y concentrándose durante el día, realizando las denominadas migraciones verticales diurnas.

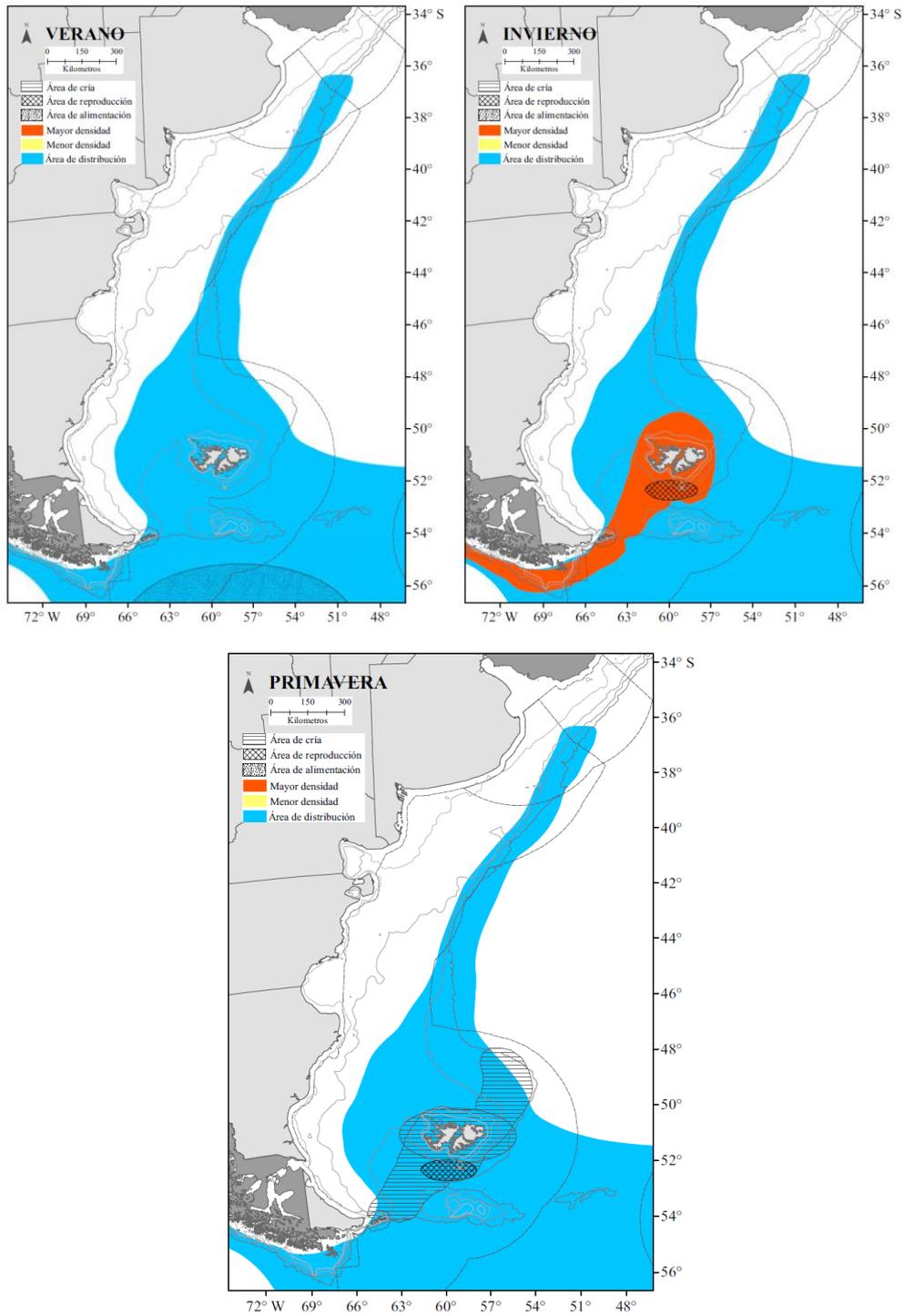


Figura 171. Distribución de áreas de cría, reproducción y densidad de *M. australis*. Fuente: Allega. 2020

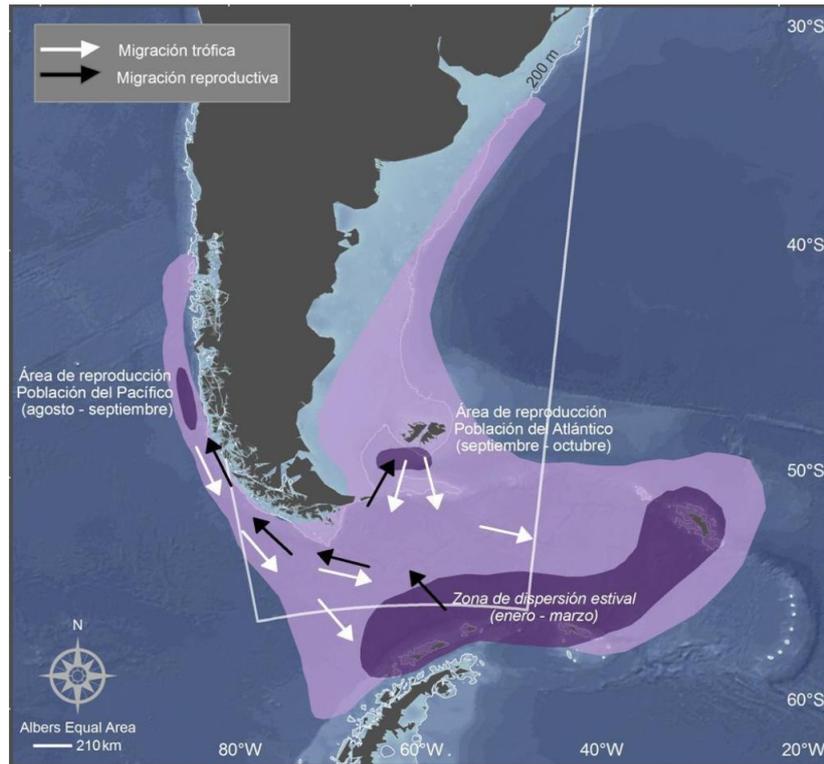


Figura 172. Patrones de migración reproductiva y trófica de la polaca. Fuente: Cañete et al 2008.

Es una especie micrófaga cuya alimentación está constituida en un 90% por crustáceos, mayormente eufáusidos y anfípodos. Siguen en importancia los moluscos (Ioliginidos y omastrefidos) y ocasionalmente los peces forman parte de su dieta (Wöhler et al. 2001). Su nivel trófico se estimó en 3.3 (Ciancio et al 2008). A su vez la polaca representa el alimento predominante de carnívoros primarios y secundarios como tiburón espinoso, merluza común, merluza austral y merluza de cola, por lo cual puede ser considerada una especie clave de la plataforma Patagónica. La actividad reproductiva tiene lugar al sur de las Islas Malvinas de fines de julio o agosto a noviembre con un pico en setiembre (Pájaro y Macchi 2001; Macchi et al. 2005). Es capturada por embarcaciones grandes que operan en alta mar, con redes de arrastre semipelágicas.

En la Figura 173 se presenta la distribución estacional de la especie obtenida mediante pesca experimental. A partir de las mismas se observa que la polaca se encuentra presente durante todo el año, con muy bajas densidades en la zona norte del talud en invierno.

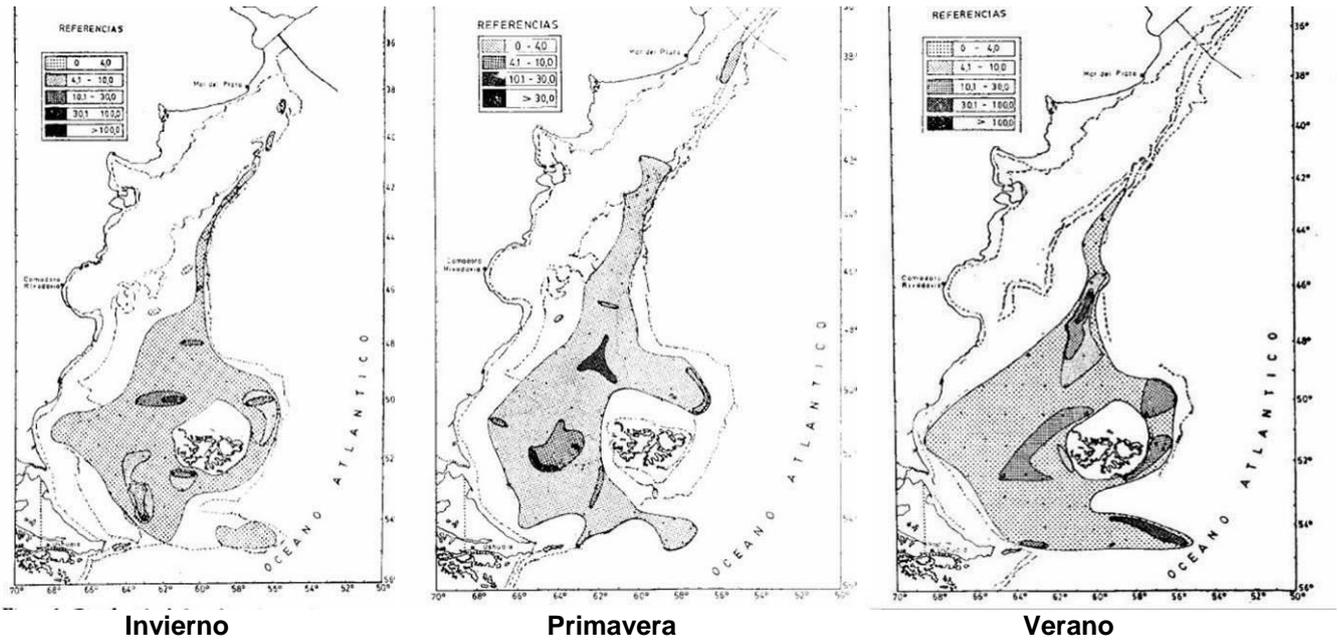


Figura 173. Área de distribución polaca (*Micromesistius australis*) durante el año. Fuente: Perrotta, 1982.

8- *Notophycis marginata* (Brótola enana)

Especie bentopelágica que se distribuye en plataforma hasta borde del talud (Figura 174).

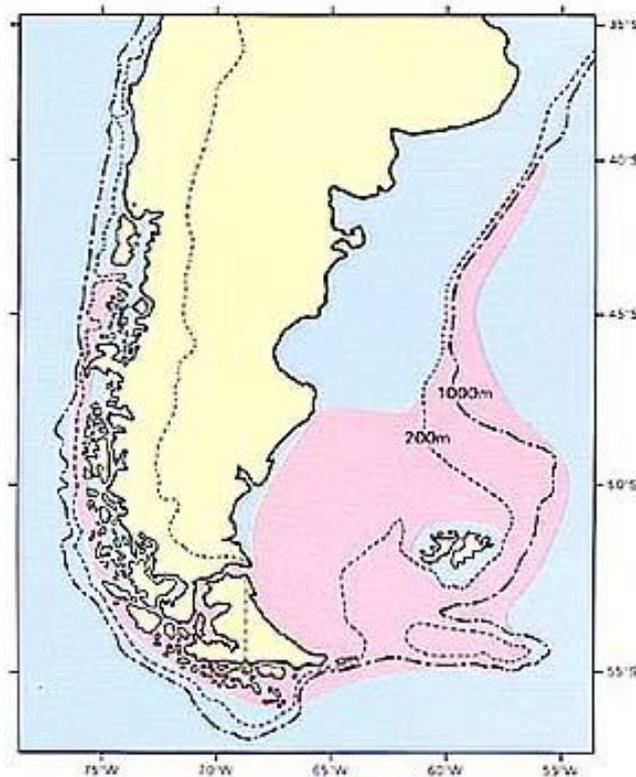
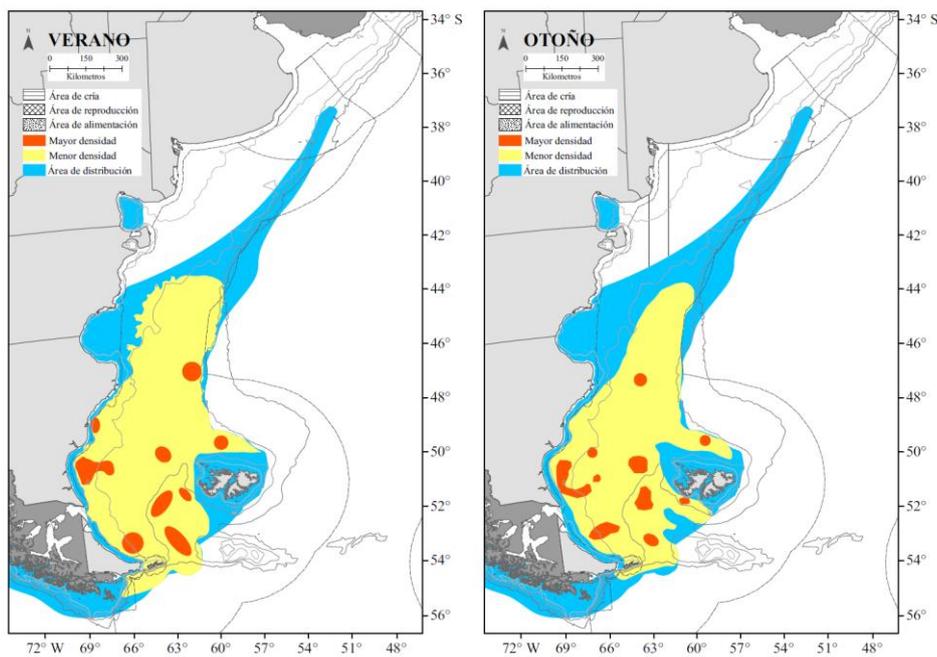


Figura 174. Distribución geográfica de *Notophycis marginata*. Fuente: Nakamura et al. 1986.

9- *Macruronus magellanicus* (Merluza de cola)

Esta especie tiene una amplia distribución geográfica en América del Sur. Habita desde los 33° S en el Océano Pacífico Sudoriental hasta los 37° S en el Atlántico Sudoccidental (Figura 175). En este último está presente en el PCA en aguas características templado frías, y en el talud continental donde predomina la Corriente de Malvinas. La especie forma agrupamientos en distintas etapas de su ciclo vital, asociados a masas de agua que están presentes en distintas áreas (costeras, de plataforma o de talud continental) a lo largo del año (Giussi y Zavatteri 2018). Asimismo, la especie tiene una dispersión geográfica estacional. En la temporada cálida (primavera-verano) se encuentra principalmente concentrada al sur de los 48° S, en aguas de plataforma. En otoño se desplaza hacia áreas más australes entre 50° S y 54° S, y en invierno migraría hacia aguas del talud continental llegando a alcanzar latitudes menores, probablemente relacionada con la corriente de Malvinas (Giussi et al. 2016).

La época y área reproductiva en aguas atlánticas no ha podido establecerse fehacientemente dado que solo se han detectado indicios de este proceso biológico. Aun no se ha podido definir áreas de puesta, observaciones macroscópicas y microscópicas así como comportamentales indicarían que podrían existir pequeños focos reproductivos en regiones localizadas en distintas profundidades, incluso hasta en cercanías del talud continental durante los meses de invierno y primavera.



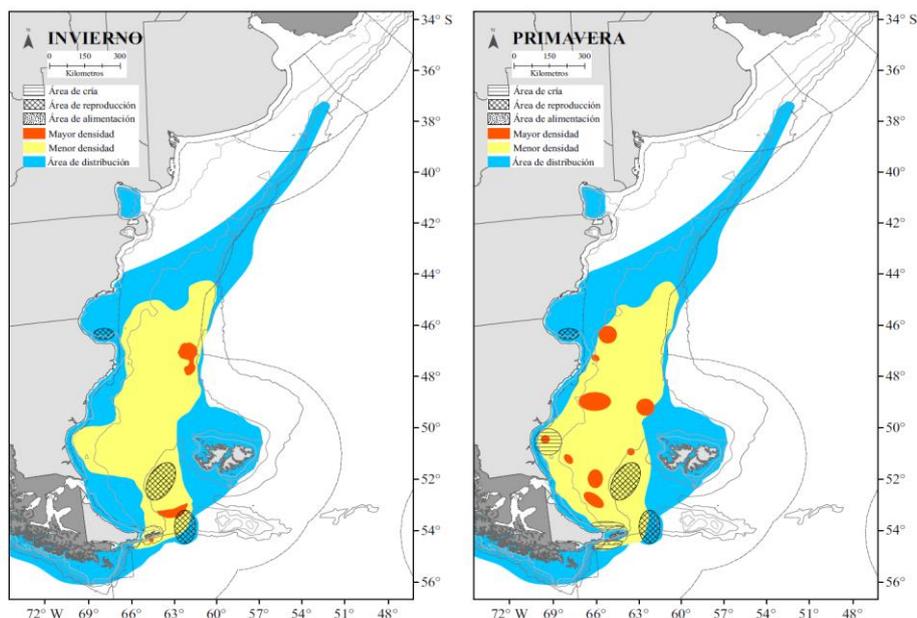


Figura 175. Distribución de áreas de cría, reproducción y densidad de *M. magellanicus*. Fuente: Allega et al 2020.

Su distribución por edades también varía de acuerdo a las diferentes masas de agua caracterizadas por su temperatura y salinidad (Giussi et al. 2016), concentrándose los individuos más jóvenes en aguas someras australes. Las áreas de reproducción estarían localizada al sur de los 48 °S en aguas someras de los golfos patagónicos (San Matías y San Jorge) (Perrier y Di Giacomo 1999), pero también se han detectado individuos maduros entre 52 y 55 S y en profundidades de 200 m, mientras que Machinandriarena y Ehrlich (1999) encuentran una zona de cría frente a las costas de Tierra del Fuego e Islas de los Estados. Entre los 52° S y 55° S Giussi et al (2004) sugieren que podrían ocurrir desplazamientos del talud hacia las áreas costeras de desove al sur de los 48° S. Se detectan huevos y larvas en noviembre y enero entre 50° y 54° S a 400-600 m de profundidad.

Esta especie realiza movimientos verticales diarios para alimentarse siendo las principales presas los crustáceos planctónicos (50-95 %) (Giussu et al. 2016) (Figura 176). Las principales especies de este grupo incluyen el anfípodo *Themisto gaudichadii* y el eufausido *Euphausia* sp. Los adultos de mayor talla ingieren peces (Giussi et al. 2004). Es una especie generalista con nivel trófico 3.95 (Ciancio et al 2008).

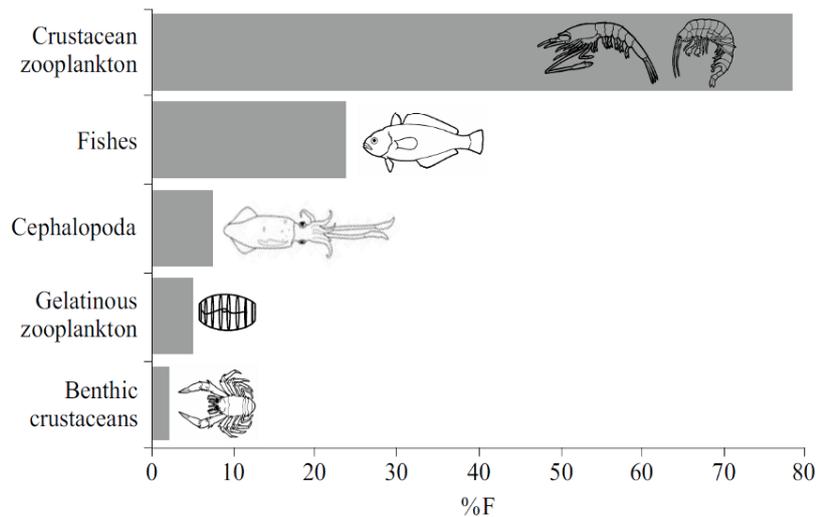


Figura 176. Espectro trófico de la merluza de cola. Fuente: Giussi et al. 2016.

10- *Coelorhynchus fasciatus* (Granadero chico)

Tiene una amplia distribución en el Hemisferio Sur: Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica y aguas pacíficas y atlánticas sudamericanas (Figura 177). En estas últimas se encuentra a lo largo del borde de la plataforma y talud continental, en profundidades de 400m a 800m. Se alimenta principalmente de crustáceos, tanto pelágicos (anfípodos y eufásicos) como bentónicos (isópodos), y en menor medida poliquetos. Es capturado por embarcaciones medianas y grandes con redes de arrastre de fondo.

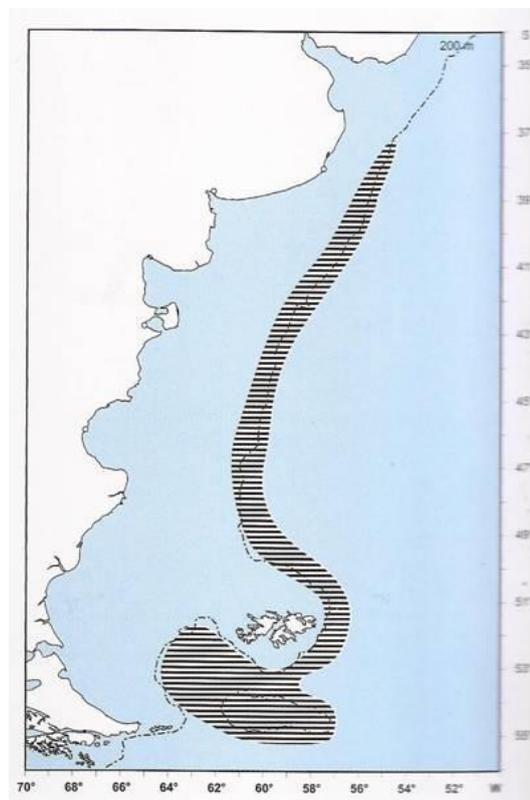


Figura 177. Distribución geográfica de *C. fasciatus* en el Mar Argentino. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

11- *Dissostichus eleginoides* (Merluza negra)

La merluza negra es un nototénido de comportamiento demersal-bentónico con una amplia área de distribución que involucra a los océanos Atlántico, Pacífico e Indico y el norte de la convergencia Antártica. En el Atlántico Sudoccidental, su distribución esta influenciada por la Corriente de Malvinas y se extiende entre los 37 ° S y los 56 °S sobre el talud y plataforma. Sin embargo las mayores concentraciones se ubican al sur y noreste de las Islas Malvinas, en el talud de la Provincia de Buenos Aires y entre el Banco de Burdwood y la Isla de los Estados (Figura 178) (Troccoli y Martinez 2018).

Las áreas de puesta más importantes en aguas del Atlántico Sudoccidental se encontrarían al sur del paralelo 53 ° S , alrededor del Banco de Burdwood y sur de Tierra del Fuego e Isla de los Estados (Pajaro et al 2005; Laptikhovsky et al 2006). La época de puesta comprendería desde junio hasta octubre al sur de 54° S (Prenski y Almeyda, 2000). Las larvas de merluza negra han sido halladas en áreas cercanas a las Islas Malvinas a profundidades entre 100 y 200 m en primavera (Ehrlich et al 1999), y las post larvas entre 53 ° S y 54° 30´S en profundidades de 100 a 490 m. Laptikhovsky et al (2006) señalan que los adultos realizan grandes migraciones tróficas alrededor de las Islas Malvinas y en la plataforma patagónica, así como reproductivas en la zona del Banco de Burdwood.

Presenta un régimen carnívoro mixto dado por la ingesta de crustáceos y peces, así como de moluscos como calamar y pulpos que captura en ambiente mesopelagial (Prenski 1999). En profundidades entre 150 a 600 m suele ingerir *Micromesistius australis*, *Salilota australis*, *Macruronus magellanicus* y *Stomias boa*, ingiriendo mictofidos entre 700 y 900 m. A profundidades mayores preda sobre crustáceos como *Pasiphaea acutifrons*, *Pandalopsis ampla*, etc., granaderos, el calamar *Onykia ingens*, el pulpo *Octopus tehuelchis*, etc. Los juveniles ingieren eufáusidos y los adultos nototénidos y mictófidos en aguas profundas, mientras los adultos poseen preferencia por nototénidos, zoárcidos y cefalópodos.

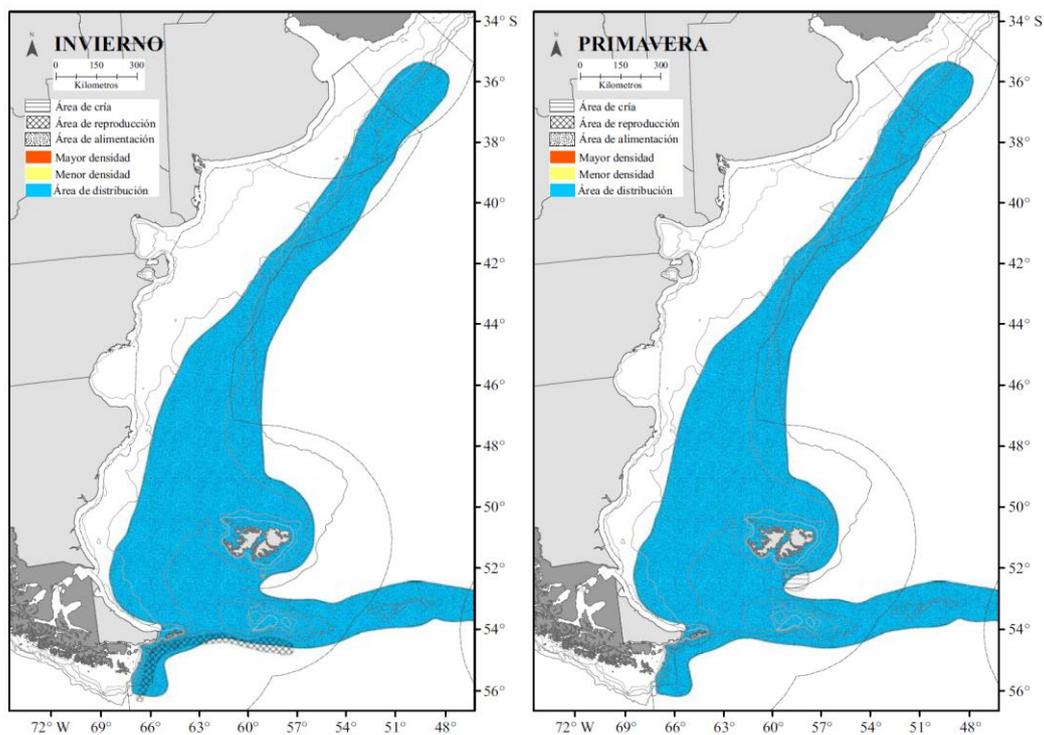


Figura 178. Distribución geográfica de *D. eleginoides*. Fuente: Allega et al. 2020.

12- *Patagonotothen ramsayi* (Nototenia)

Especie de características demersal-bentónica, que habita en aguas profundas de plataforma pero que en Santa Cruz y Tierra del Fuego alcanza también las áreas costeras (Figura 179). Su rango de profundidad varia así de 150 a 400 m (Laptikhovsky y Arkhipkin, 2006). Es el más común de los nototénidos de la plataforma argentina y forma parte de la fauna acompañante de la merluza. Los adultos ingieren anfípodos eufásidos, salpas, taliáceos, ofiuros y calamaretos. Es capturada por embarcaciones medianas y grandes que operan en alta mar, con redes de arrastre de fondo.

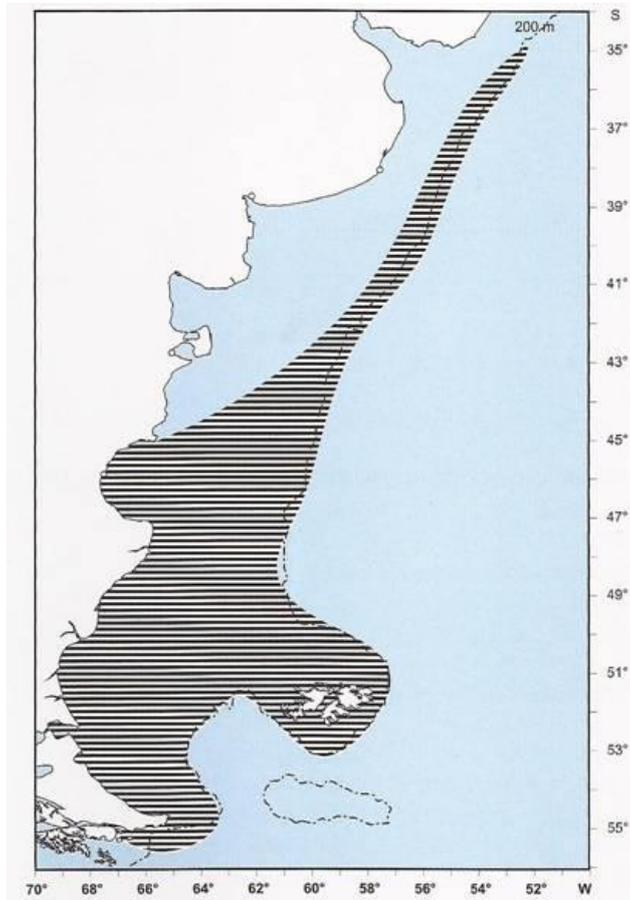


Figura 179. Distribución de *P. ramsayi*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

13- *Cottunculus granulatus* (Pez piedra)

Se distribuye en la plataforma alrededor de Islas Malvinas, Banco de Burdwood y en todo el talud (Figura 180).

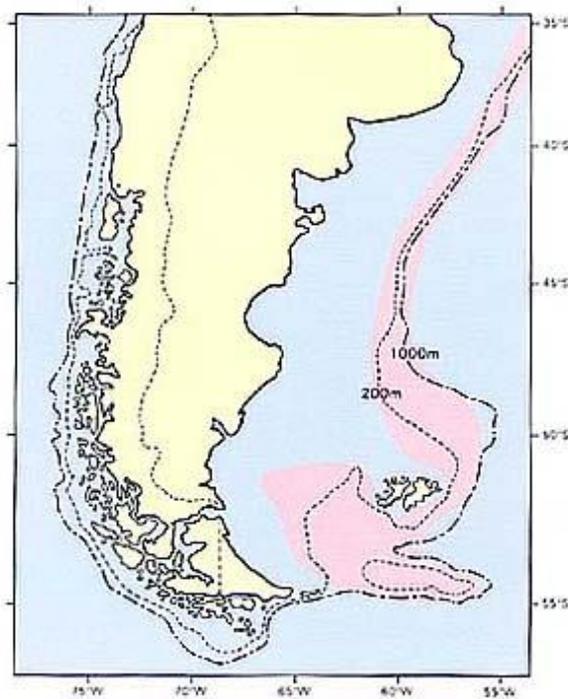


Figura 180. Distribución geográfica de *C. granulatus* en el Mar Argentino. Fuente: Nakamura et al. 1986.

14- *Epigonus robustus* (Besugo robusto)

Especie que llega al sector norte del talud y estaría asociada a la corriente de Brasil (Figura 181).

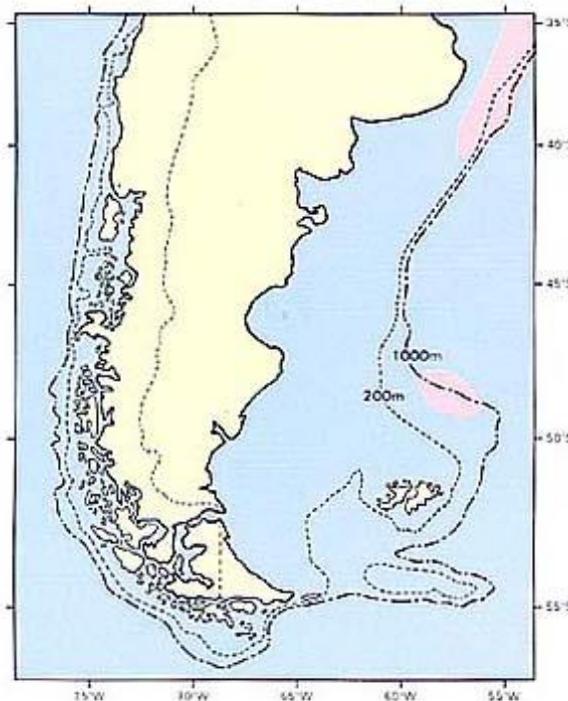


Figura 181. Distribución geográfica de *E. robustus* en el Mar Argentino. Fuente: Nakamura et al. 1986.

15- *Illucoetes fimbriatus* (Viuda)

Especie que habita en el talud y la plataforma de Malvinas y Banco de Burdwood (Figura 185).

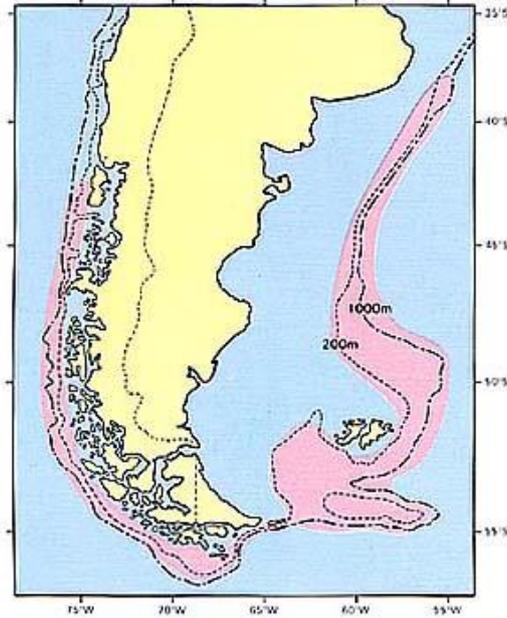


Figura 182. Distribución geográfica de *I. fimbriatus* en el Mar Argentino. Fuente: Nakamura et al. 1986.

16- *Lycenchelys bachmanni* (Viuda)

Ocupa solo el sector central y norte del talud (Figura 183).

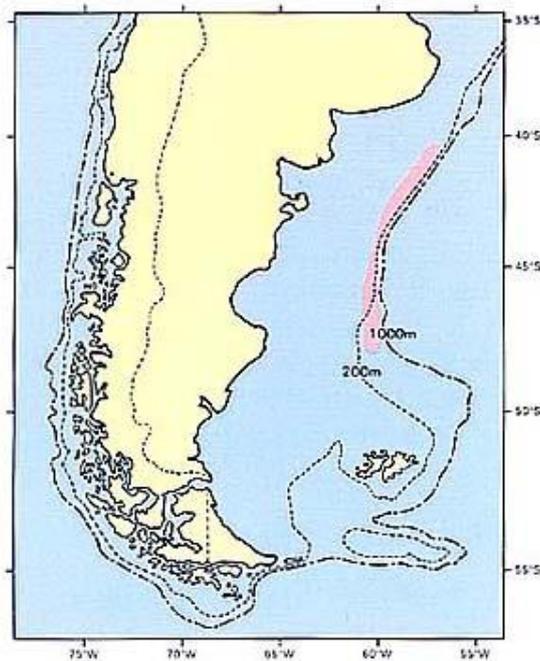


Figura 183. Distribución geográfica de *L. bachmanni* en el Mar Argentino. Fuente: Nakamura et al. 1986.

17- *Pseudoxenomystax albescens* (congrío)

La especie ocupa la porción media y superior del talud (Figura 184).

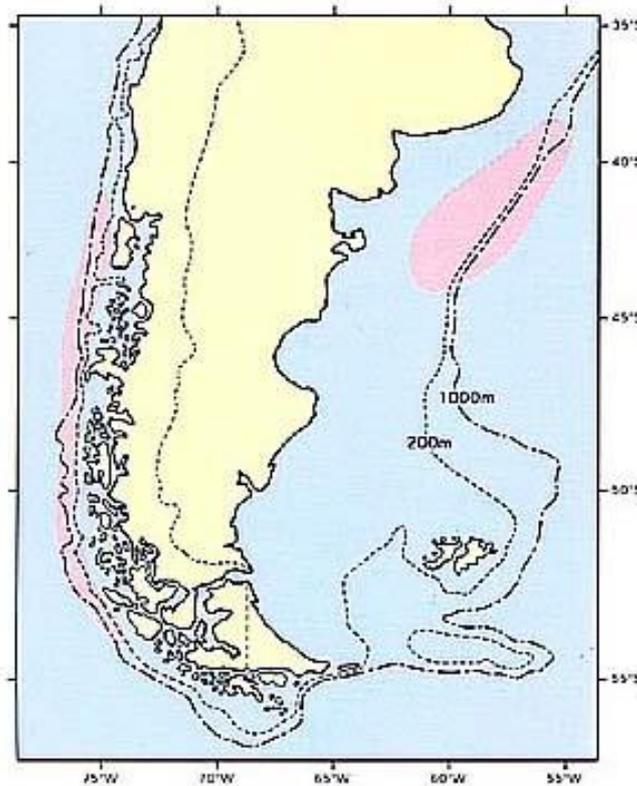


Figura 184. Distribución geográfica de *P. albescens* en el Mar Argentino. Fuente: Nakamura et al. 1986.

18- *Mancopsetta maculata* (lenguado de profundidad o pintado)

Esta especie ha sido descrita para la plataforma externa y el talud hasta los 34° S y en profundidades que van desde los 130 a 860 m (Figura 185). Es capturado por la flota de altura con redes de arrastre de fondo.

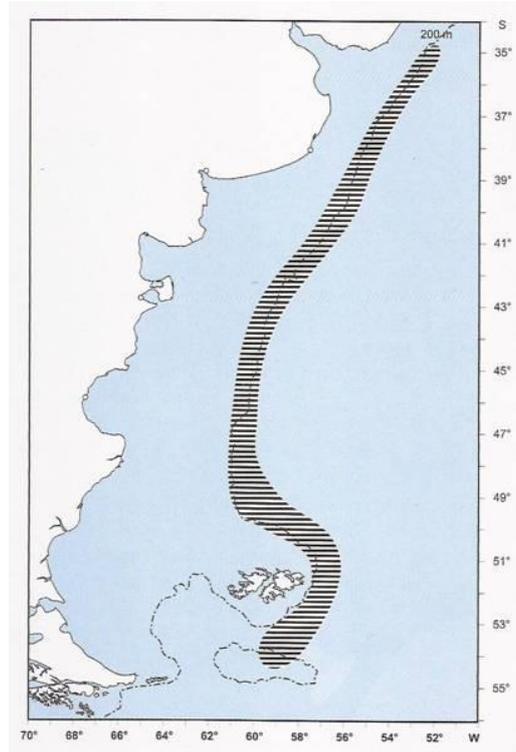


Figura 185. Distribución de *M. maculata*. Fuente: Cousseau y Perrota 2013.

19- *Mancopsetta milfordi* (lenguado)

Esta especie abarca el talud y la plataforma austral (Figura 200).

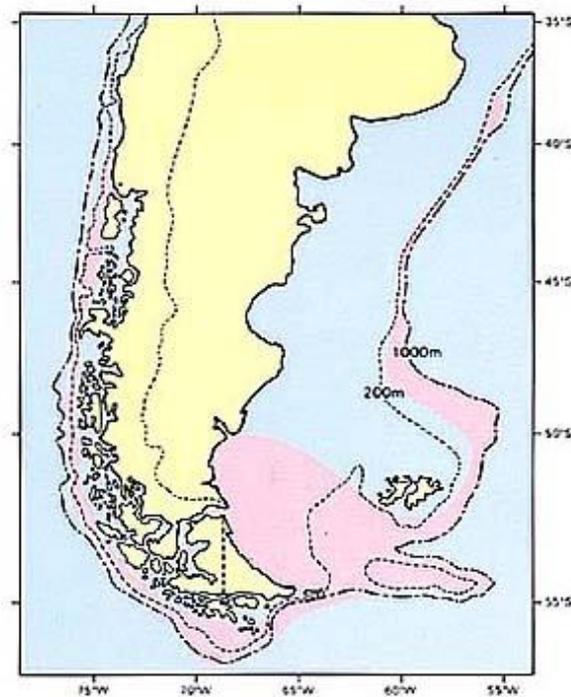


Figura 186. Distribución de *M. milfordi*. Fuente: Nakamura et al. 1986.

20- *Scopelosaurus lepidus*

Esta especie se extiende en el talud desde el norte de la provincia de Buenos Aires hasta el centro de Patagonia (Figura 187).

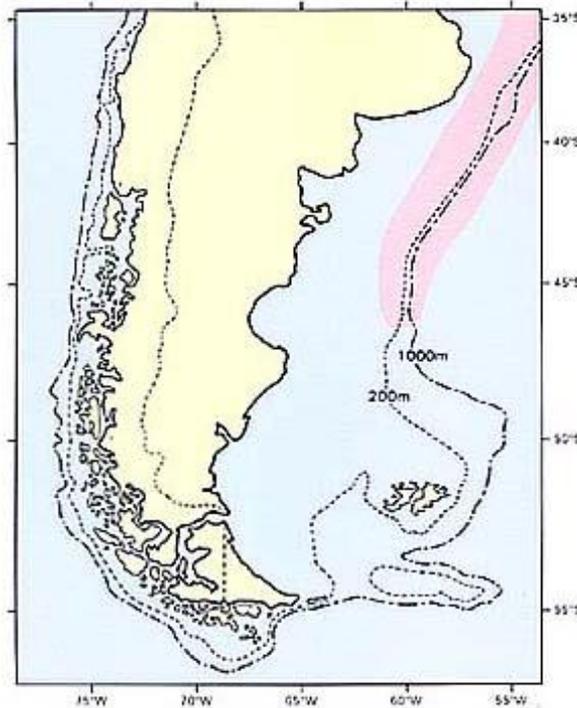


Figura 187. Distribución de *S. lepidus*. Fuente: Nakamura et al. 1986.

Otras especies en el área de influencia regional del proyecto

En el talud se han registrado otras especies de profundidad como *Congiopodus peruvianus*, *Guttigadus kongi*, *Haplomacrourus nudirostris*, *Macrourus holotrachys*, *Sebastes oculatus*, *Seriolella porosa*, *Bassanago albescens*, *Bathophilus vaillanti* (hasta 4.900 m de profundidad), *Cottoperca gobio*, *Psychrolutes marmoratus*, *Schedophilus griseolineatus*, *Urophycis cirrata*. Estos datos fueron obtenidos realizando una consulta a la base de datos OBIS (Ocean Biogeographic Information System, OBIS <http://www.iobis.org/>) a partir de la localización geográfica del área de prospección.

A partir de estudios específicos realizados desde el borde de la plataforma hacia el talud (Astarloa y Bruno 2012) se encuentra que las especies más abundantes que habitan a lo largo de este gradiente corresponden a la familia Macruronidae, seguido por Moridae y Congridae en menor medida (Figura 188).

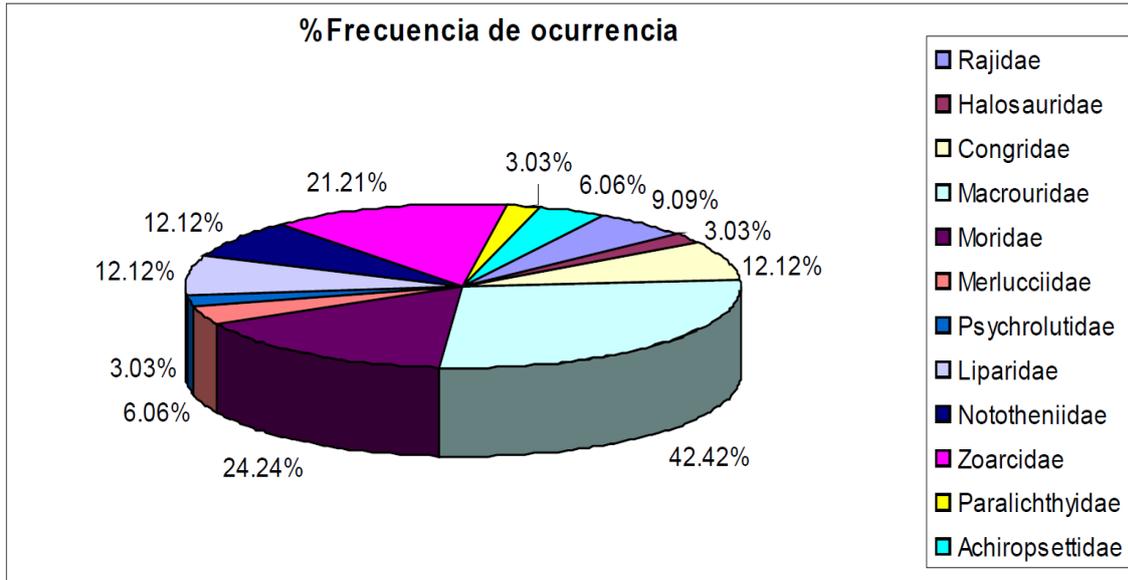


Figura 188. Frecuencia de ocurrencia por familias en el talud continental. Fuente: Astarloa y Bruno 2012.

La mayor abundancia de peces se observó entre 250 y 500 m y tiende a decrecer con la profundidad, siendo mínima a profundidades mayores a 1000 m. Por su parte la mayor riqueza (número de especies) se apreció ente 250 y 1000 m, con un mínimo a 850 m (Figura 189).

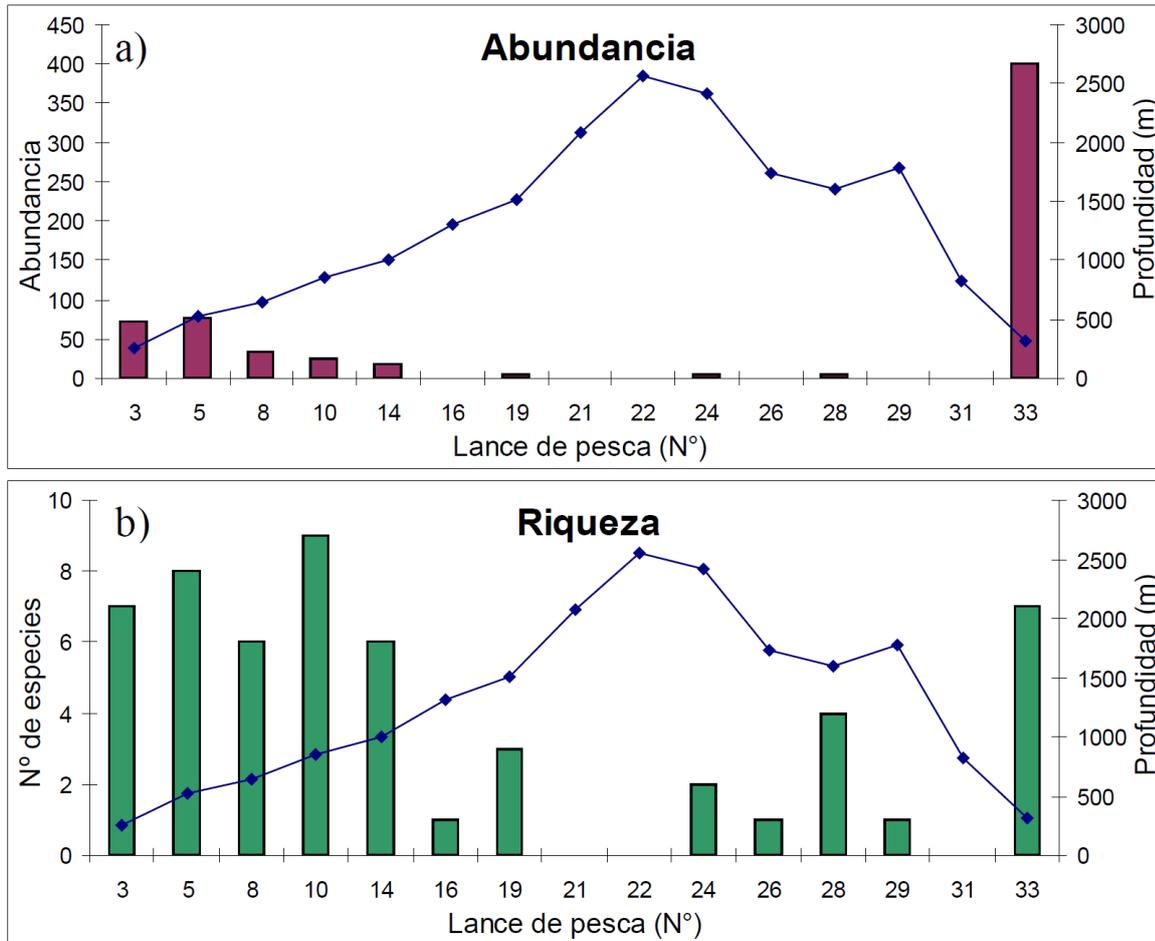


Figura 189. Abundancia y riqueza de especies asociados a la profundidad en el talud continental
Fuente: Astarloa y Bruno 2012.

Especies pelágicas de plataforma

En el área de influencia indirecta del proyecto puede registrarse de forma ocasional dos especies de importancia pesquera pero que habitan entre los 50 y 200 m; que son *Scomber japonicus* (caballa) y *Lycengraulis anchoíta* (anchoíta).

La caballa habita aguas marinas y salobres de los mares Mediterraneo y Negro y de los Océanos Atlántico e Indico Sudoeste. En nuestro país, su presencia ha sido descrita hasta los 45 ° S en aguas de la plataforma intermedia. Recientemente, a partir de información colectada por el INIDEP en campañas de investigación y observadores a bordo, hallaron una extensión en el límite sur de distribución hasta los 47° 30´S (Buratti y Orlando 2019). Hasta el momento se ha identificado un único hábitat reproductivo, el cual se extiende desde 36° 30´S a 39° S y profundidades menores a 100 m, localizándose las mayores concentraciones de huevos al norte de Mar del Plata. El rango óptimo de temperatura donde se reproducen es entre 14,5 y 20 ° C, el óptimo se encontraría próximo a 16-17 ° C. A temperaturas de superficie mayores a los 19-20 ° C, los cardúmenes se alejan del sector costero buscando aguas de la plataforma con registros menores. El pico de actividad tiene lugar en diciembre (hembras están maduras desde octubre a enero), época donde se desarrolla la actividad pesquera por parte de la flota de rada-ría. Durante la época reproductiva la caballa se alimenta de zooplancton y anchoíta, realizando desplazamientos de alejamiento y acercamiento entre el sector costero y la plataforma para alimentarse.

La Caballa se distribuye en profundidades menores a 100 m, con lo cual no coincide con el área de prospección. Su presencia en el área podría ser ocasional.

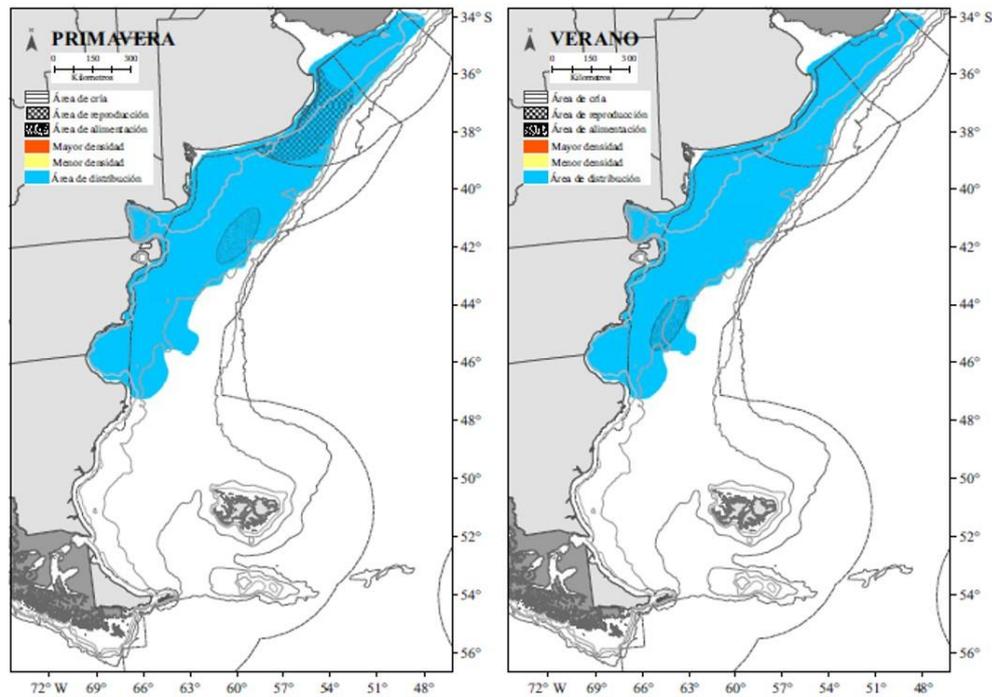


Figura 190. Esquema de la distribución espacio temporal de la caballa, *Scomber colias*, se indican las áreas sensibles en relación a la reproducción y alimentación del recurso durante el primer y último trimestre del año. Fuente: Allega et al. 2020.

La anchoíta es un pez pelágico pequeño que presenta una amplia distribución en el Atlántico Sudoccidental, desde Cabo Frio en Brasil hasta la Patagonia y en profundidades que van desde aguas someras hasta fuera del talud continental (Allega et al. 2020). Durante el pico reproductivo (octubre-noviembre) la presencia es masiva en temperaturas superficiales del mar entre 13 y 16° C. A fines de la primavera los cardúmenes dejan las aguas costeras y son encontrados principalmente en la plataforma intermedia y exterior, donde se alimentan en forma intensa (diciembre-mayo). Durante el final del otoño, se alejan aun mas de las regiones costeras del SE de la Provincia de Buenos Aires, alcanzando la plataforma externa y aguas sobre el talud continental entre los 33° S y 37° S, su principal lugar de ocurrencia durante el invierno (mayo-junio).

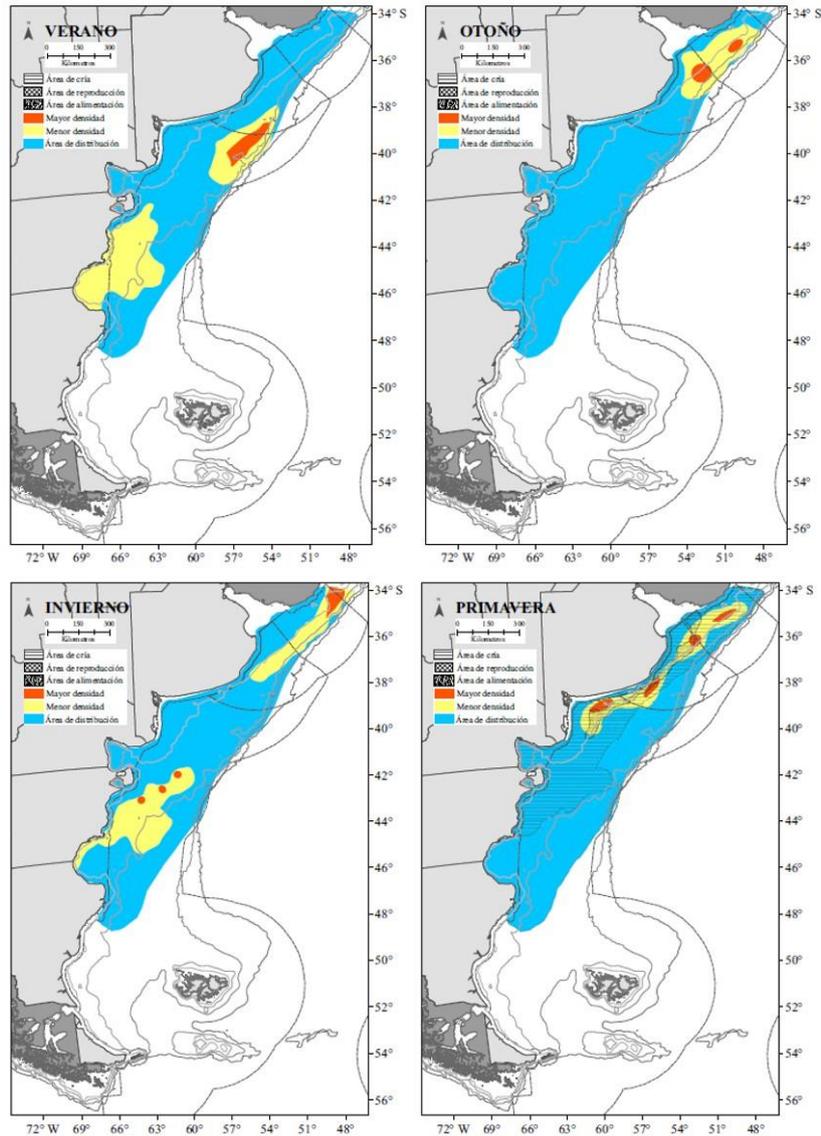


Figura 191. Esquema de la distribución espacio temporal de la anchoita, se indican las áreas sensibles en relación a la reproducción y alimentación del recurso. Fuente Allega et al. 2020.

La anchoita se distribuye en en la zona costera y plataforma media, en profundidades menores de 100 m, con lo cual no coincide con el área de prospección. Su presencia en el área podría ser ocasional.

Especies de aguas cálidas

La presencia ocasional de estas especies estaría asociada al transporte de agua subtropical cálida proveniente de la plataforma continental brasilera (Milessi et al. 2011). Integran este grupo *Elops saurus* y *Caulolatilus chrysops*, *Pomacanthus paru* que presentó el primer registro para aguas argentinas (Milessi et al. 2013), *Aluterus monoceros* para el cual se amplía el límite austral de su distribución hasta los 39° S (Necochea) (Bruno et al. 2014) y *Nesiarchus nasutus* (Spath et al. 2015).

Especies de profundidad

En el área del proyecto puede registrarse de forma ocasional algunos condricteos de profundidad como *Somniosus antarcticus*, *Squalus mitsukurii*, *Symbolophorus boops*, *Myliobatis goodei*. Dentro de la familia Rajidae los registros pertenecen a las siguientes especies: *Atlantoraja platana*, *Bathyraja griseocauda*, *Bathyraja papilionifera*. También puede registrarse algunos osteíctios de profundidad como *Congiopodus peruvianus*, *Guttigadus kongi*, *Haplomacrourus nudirostris*, *Iluocoetes fimbriatus*, *Macrourus holotrachys*, *Sebastes oculatus*, *Seriolella porosa*, *Bassanago albescens*, *Bathophilus vaillanti* (hasta 4.900 m de profundidad), *Cottoperca gobio*, *Cottunculus granulatus*, *Psychrolutes marmoratus*, *Schedophilus griseolineatus*, *Urophycis cirrata* (Ocean Biogeographic Information System, OBIS <http://www.iobis.org/>).

4.3.1.4 Cefalópodos

Para el área de estudio detallada del proyecto se registran cuatro especies de cefalópodos; *Doryteuthis sanpaulensis*, *D. gahi*, *Onykia ingens*, y *Illex argentinus*. A continuación, se describen las especies;

***Doryteuthis sanpaulensis* (Calamarete)**

Es una especie costera, de aguas templado-cálidas, que se distribuyen en el Atlántico Sudoccidental entre los 20 ° S y 46 ° S (Figura 192). En la costa bonaerense se encuentran juveniles y pre adultos (1 a 9 cm LM) durante todo el año, siendo más abundantes en septiembre y febrero. Adultos (10-19 cm lm), en maduración o maduros, por su parte, se manifiestan desde julio a enero, con importantes concentraciones reproductivas entre octubre y diciembre. Su alimentación es típica de loliginidos, constituida por crustáceos, peces y cefalópodos. A su vez, diferentes especies de mamíferos marinos incluyen como alimento a *D. sanpaulensis*.

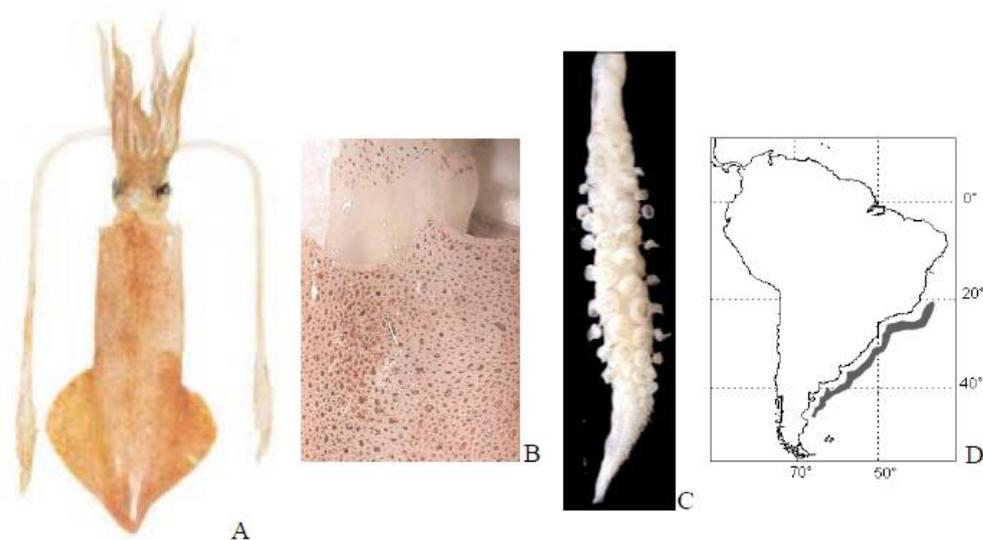


Figura 192. *D. sanpaulensis*. Vista dorsal (A), detalle de los cromatóforos sobre la superficie ventral (B) y de la maza tentacular (C). Área de distribución (D). Fuente: Brunnetti et al. 1999.

***Doryteuthis gahi* (Calamarete patagonico)**

Se distribuye en la plataforma alrededor del extremo sur de América del Sur desde el sur de Perú en el Pacífico hasta el sur de Argentina y las Islas Malvinas en el Atlántico (Figura 193) (Arkhipkin et al. 2013). En Argentina ocupa en mayor medida la plataforma continental hasta latitudes septentrionales aproximadas de 36° S, siguiendo el ascenso de la corriente de Malvinas por el talud en años de temperaturas más frías.



Figura 193. Distribución de *Doryteuthis gahi*. Fuente: Jereb y Roper 2010.

Es un calamarete de talla chica, mide entre 13-17 cm de longitud total. Es más abundante alrededor de las Islas Malvinas, donde es objeto de una pesquería comercial con un total de captura anual alrededor de 50.000 t. *D. gahi* es el calamarete que tolera las aguas más frías dentro de la familia ya que se encuentra distribuida en aguas derivadas de las masas subsuperficiales subantárticas.

Se reproduce en aguas con temperaturas entre 4 y 11 °C, con una duración de la embriogénesis de entre 15 meses en primavera-verano y 4-5 meses en invierno. La estructura población consiste en dos cohortes con diferente estación reproductiva (calamaretes que unos desovan en otoño y otros en primavera, sin modificar las zonas utilizadas para el desove). Ambas cohortes tienen un ciclo de vida anual y su dieta consiste en crustáceos planctónicos como eufásidos y el anfípodo pelágico *Themisto gaudichaudii*. Los calamares más grandes pueden hacer canibalismo sobre los calamares más pequeños y *D. gahi* es una importante presa de la mayoría de los peces neotónicos, aves marinas y mamíferos marinos que habitan la plataforma patagónica (Arkhipkin et al 2013).

D. gahi realiza migraciones ontogenéticas dentro de la plataforma continental, siendo los juveniles y adultos los que se introducen en áreas más oceánicas. El tamaño del calamar aumenta con el rango de profundidad 50-400 m. Los juveniles migran hacia aguas afuera de la plataforma y se alimentan, crecen y maduran en la plataforma externa (más de 150 m). Los individuos maduros se encuentran en aguas más superficiales (menos de 100 m) lo que podría indicar que las migraciones reproductivas son en aguas más costeras. Los calamares más grandes se agrupan en aguas intermedias entre los 200 y 300 metros de profundidad.

D. gahi es la segunda especie en importancia comercial en el océano Atlántico suroriental y se han registrado en las capturas desde 1983. A partir de 1987 se estableció una pesca dirigida y se ha regulado su explotación hasta la actualidad (Brunetti 1999, Rosas 2013).

***Onykia ingens* (Lurión común)**

Se trata de una especie de la familia Onychoteuthidae que se ha relacionado con los fondos marinos de la plataforma continental alrededor de los 200 metros, habitando los océanos meridionales con una distribución circumpolar en la región subantártica. Se han sugerido migraciones verticales en base a hembras maduras capturadas a mayor profundidad (740 metros) que los juveniles. Se considera a *O. ingens* como un desovante terminal por lo que la migración a aguas más profundas y frías permitiría el mantenimiento del tejido de las hembras después del desove. Es una especie considerada importante en los ecosistemas ya que es abundante en la región batipelágica, aunque también es encontrada alrededor de las islas Malvinas en aguas más superficiales (Hoving et al 2016). Es utilizada como alimento por varios depredadores como mamíferos marinos y aves (Rosas 2013).

En estudios ecotróficos de ejemplares grandes de *O. ingens* se ha reportado que los peces mictófidios son las principales presas, y esta tendencia se debe a que los organismos más pequeños depredan crustáceos y cefalópodos y en etapas juveniles-adultas cambian a una alimentación basada mayoritariamente por peces y cefalópodos (Rosas 2013).

Las principales especies de peces que depreda este calamar en tallas adultas son *Gymnoscopelus nicholsi* y *S. australis*, en tallas menores depreda a los eufaúsidos *Euphausia lucens*, la munida *Munida gregaria*, el anfípodo *T. gaudichaudii*, y el calamar *D. gahi* (Rosas 2013). Esta diversidad de depredadores y presas enfatiza la importancia de *O. ingens* en las redes tróficas de los ecosistemas del sur.

A nivel pesquero *O. ingens* en la última década ha sido colectado como captura incidental por la flota comercial en los océanos del sur, quienes han capturado ejemplares de tallas grandes.

***Illex argentinus* (Calamar argentino)**

Especie nerítico-oceánica que se distribuye desde los 23° S hasta los 54° S, con una presencia frecuente entre los 35° S y los 52° donde se localiza en toda la plataforma y talud siendo el cefalópodo más importante del Atlántico Sudoccidental desde el punto de vista de su importancia pesquera. Su mayor concentración, sin embargo, está asociada la presencia de las aguas subantárticas y principalmente a la corriente de Malvinas, por lo que se distribuye fundamentalmente sobre el borde del talud a profundidades entre 80 y 400 m. Su distribución varía según la estación y está limitada al área de influencia de las aguas frías de la Corriente de Malvinas.

Su dinámica poblacional es compleja y se distinguen cuatro grupos de desovantes los cuales difieren en sus áreas y épocas de desove: desovante de verano, sudpatagónica, bonaerense-norpatagónica y desovante de primavera.

La subpoblación sudpatagónica es la menos conocida y su área reproductiva podría localizarse desde los 48° S hasta los 45° S a lo largo de la zona barrida por la corriente de Malvinas. Las concentraciones de la subpoblación Bonaerense-Norpatagónica ocurre sobre plataforma externa y talud (38°-39° S). En otoño se presentan importantes concentraciones pre-reproductivas a lo largo de la plataforma externa y talud continental que no coinciden temporalmente. Al sur de los 44° S estas concentraciones ocurren entre marzo y mayo y corresponde a la Subpoblación Sudpatagónica, mientras que, al norte de los 44° S, las concentraciones corresponden a la subpoblación Bonaerense-Norpatagónica. La especie desovaría en la plataforma externa y su límite con el talud (45° a 48° S) y los huevos correspondientes a las áreas de desove sur serían arrastrados por la corriente de Malvinas hacia el norte donde eclosionan al encontrar la corriente de Brasil (Haimovici et al. 1998, Brunetti et al. 1999). Las áreas de cría, por su parte, se localizan en invierno y primavera en la plataforma media y norte (Ivanovic et al. 2016; Allega et al. 2020) (Figura 194).

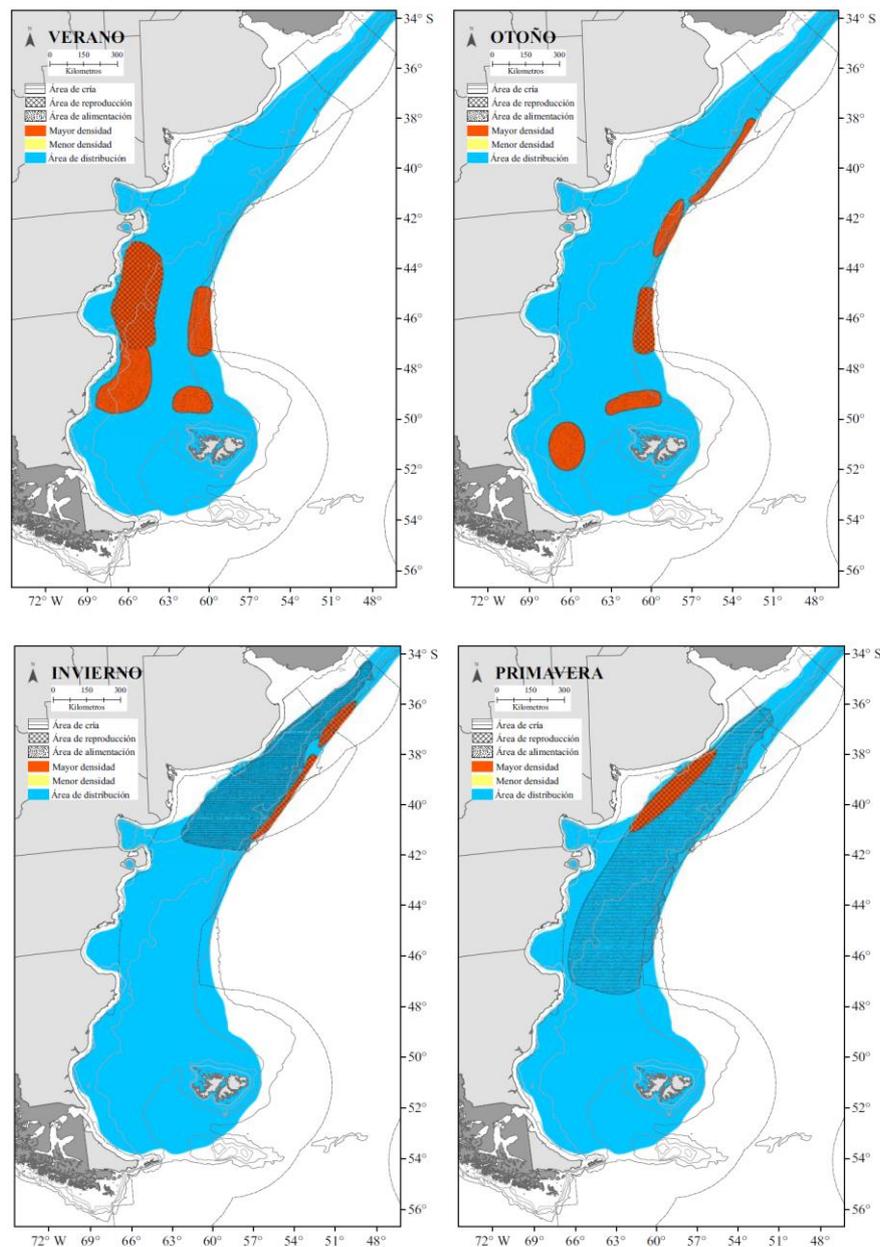


Figura 194. Distribución de áreas de cría, reproducción, alimentación, distribución y densidad de *Illex argentinus*. Fuente: Allega et al. 2020.

Un análisis de los desplazamientos y movimientos de las subpoblaciones de aprecia en la siguiente Figura. En invierno desaparecen totalmente los grandes centros de concentración de adultos al sur de los 44° S, indicando que la subpoblación Sudpatagónica ha migrado tras el desove, mientras que la subpoblación Bonaerense-Norpatagónica permanece hasta el inicio de la primavera. En primavera se generan importantes concentraciones en la plataforma bonaerense-norpatagónica entre 50 y 100 m de profundidad y ello comprende por un lado juveniles provenientes de los desoves de ambas subpoblaciones mencionadas y preadultos de la subpoblación desovante de verano y adultos de la subpoblación desovante de primavera. En verano se detectan dos áreas de concentraciones importantes. Una entre 43° y 45° S formada por adultos desovantes de verano y la otra entre 46° y 48° S formada por preadultos desovantes de la subpoblación Sudpatagónica (Brunetti et al. 1999).

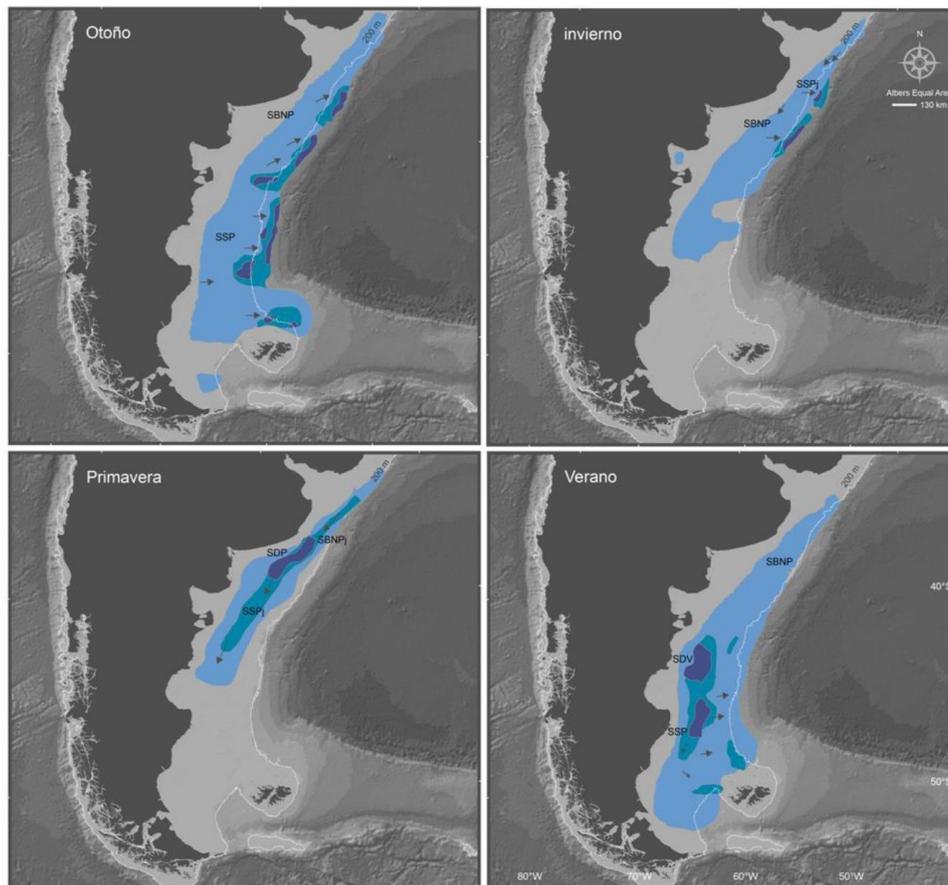


Figura 195. Distribución del calamar considerando las subpoblaciones sudpatagónica (SSP) y bonaerense-norpatagónica (SBNP) asociadas a áreas de desove y cría. Fuente: Brunetti et al. 1999.

Durante el verano, en la Plataforma Patagónica Austral (44° S y 51° S), casi todos los calamares (72-85%) se alimentan de crustáceos, siendo el anfípodo *Themisto gaudichaudi* la presa principal. Su nivel trófico es de 3.7 (Ciancio et al. 2008). La alimentación agregaciones y migraciones verticales diarias de la especie coinciden con las mayores concentraciones de biomasa y migración vertical de este anfípodo (Ciechowski y Sánchez 1983; Sabatini y Álvarez Colombo 2001). El calamar se alimenta principalmente durante el día, comenzando al amanecer y alcanzando un máximo en la tarde (Ivanovic y Brunetti 1994, Mouat et al. 2001).

Si bien el área de influencia del proyecto se ubica dentro del área de distribución del calamar argentino, el área de influencia directa no se superpone con las áreas de desove, cría o alimentación. Las áreas de mayores concentraciones y agrupaciones reproductivas se encontrarían en el área de influencia indirecta del proyecto en primavera y verano, pero durante el otoño e invierno el área de influencia directa sería parcialmente coincidente con las concentraciones pre-reproductivas de la subpoblación bonaerense-norpatagónica que se agrupan en alta densidad en el borde de la plataforma. Para el área de influencia indirecta de CAN_100-108 y CAN_114 se registran larvas de calamar, pero también es posible encontrarlas en la zona de prospección, siendo así un área sensible para esta especie. No obstante, estas larvas provienen de áreas de desove localizadas en otras zonas del Mar Argentino

4.3.1.5 Ictioplancton

El ictioplancton dominante en la zona del proyecto corresponde a especies que se distribuyen bajo el predominio de la influencia de las aguas subantárticas y la corriente de Malvinas en las capas superficiales y sub superficiales y en un flujo más profundo de aguas intermedias antárticas.

Un componente importante del ictioplancton son los mictofidos cuyas larvas son distribuidas a lo largo del talud y la pendiente (75-900 m de profundidad) en aguas subantárticas de la corriente de Malvinas. Dentro de los mictófididos, se consideran a otras especies de profundidad como, por ejemplo, Gonostomátidos, entre otras (Bertolotti et al. 1996).

Las larvas de mictofidos ocurren todo el año y durante los meses de invierno dominan en una abundancia generalmente baja del ictioplancton. La distribución de las larvas mictofidas se puede observar en la Figura 196 y que por lo tanto poseen presencia en el área de influencia indirecta del proyecto (Bertolotti et al. 1996).

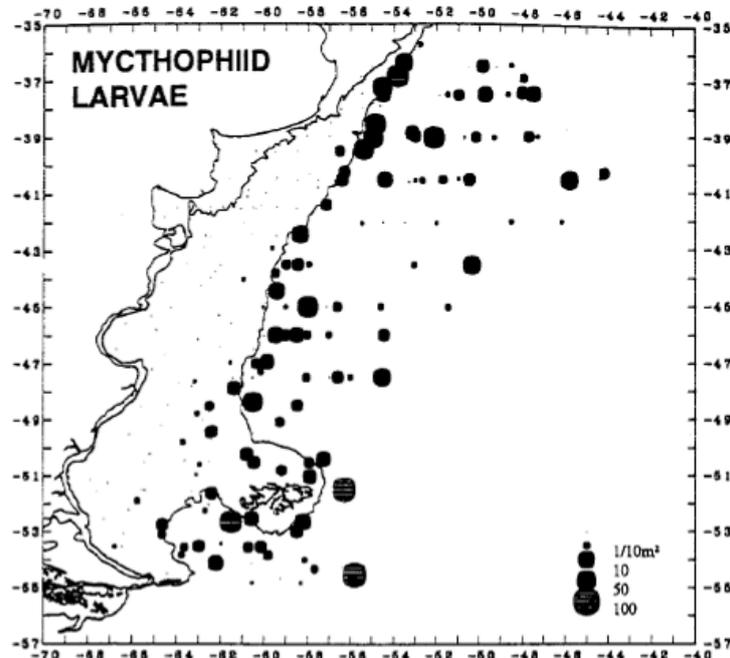


Figura 196. Ocurrencia de larvas mictofidas en el área de estudio. Fuente: Bertolotti et al. 1996.

4.3.1.6 Estado de Conservación

Macrocrustáceos

Para el área de estudio detallada se registran cinco especies de macrustaceos de interés económico; *Munida gregaria*, *Lithodes santolla*, *Thymops birsteini*, *Chaceon notialis* y *Ovalipes trimaculatus*.

Solo esta categorizado por UICN *Thymops birsteini* en preocupación menor (UICN 2020).

Cefalópodos

Para el área de estudio detallada se registran cuatro especies de cefalópodos; *Doryteuthis sanpaulensis*, *D. gahi*, *Onykia ingens*, y *Illex argentinus*. En la Tabla 10 se indica su estado actual de conservación.

Tabla 10. Cefalópodos registrados para el área del proyecto y su categoría UICN. Fuente: elaboración propia.

Filo Mollusca			
Clase Cephalopoda			
Familia	Especie	Nombre vulgar	UICN
Loliginidae	<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>	Calamarete	Preocupación menor
Loliginidae	<i>Doryteuthis gahi</i>	Calamarete patagónico	Preocupación menor
Loliginidae	<i>Onykia ingens</i>	Lurión común	Preocupación menor
Omastrephidae	<i>Illex argentinus</i>	Calamar argentino	Preocupación menor

Peces

La Tabla 11 presenta el listado de ictiofauna y su categorización UICN (2020). La categoría dominante es la No Evaluada (NE: 62 %), seguida por la categoría Preocupación Menor y Casi Amenazada. Se destacan dentro de condricteos tres especies en categoría vulnerable; *Bathyraja albomaculata*, *Zearaja chilensis* y *Squalus acanthias* y una en la categoría peligro crítico (*Bathyraja griseocauda*). La Figura 197 muestra que la mayoría de las especies que ingresan o son próximas al área del proyecto se encuentran aún no evaluadas o poseen categoría de Preocupación Menor.

Tabla 11. Especies de peces amenazadas presentes en el área de influencia, según su estado de conservación (UICN 2020). Fuente: elaboración propia.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CLASE	IUCN 2020
<i>Bathyraja macloviana</i> *	Raya espinosa	Chondrichthyes	NT
<i>Bathyraja albomaculata</i> *	Raya de manchas blancas	Chondrichthyes	VU
<i>Bathyraja griseocauda</i>	Raya lisa	Chondrichthyes	EN
<i>Bathyraja scaphiops</i> *	Raya picuda	Chondrichthyes	NT
<i>Bathyraja brachyurops</i> *	Raya cola corta	Chondrichthyes	LC
<i>Bathyraja magellanica</i> *	Raya magellanica	Chondrichthyes	DD
<i>Bathyrara cosseasuae</i> *	Raya de aletas juntas	Chondrichthyes	NE
<i>Bathyraja multispinnis</i> *	Raya aserrada	Chondrichthyes	NT

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CLASE	IUCN 2020
<i>Zearaja chilensis</i> *	Raya hocicuda	Chondrichthyes	VU
<i>Amblyraja doellojuradoi</i> *	Raya erizo	Chondrichthyes	LC
<i>Psammobatis normani</i> *	Raya marrón claro	Chondrichthyes	DD
<i>Psammobatis rudis</i> *	Raya hocico blanco	Chondrichthyes	DD
<i>Squalus acanthias</i> *	Tiburón espinoso	Chondrichthyes	VU
<i>Schorederichthys bivius</i> *	Pinta roja	Chondrichthyes	NT
<i>Callorhynchus callorhynchus</i> *	Pez gallo	Chondrichthyes	NE
<i>Coryphaenoides filicauda</i>	Granadero	Osteichthyes	NE
<i>Coelorhynchus fasciatus</i> *	Granadero chico	Osteichthyes	NE
<i>Macrourus holotrachys</i>	Granadero grande	Osteichthyes	NE
<i>Macrourus carinatus</i>	Granadero	Osteichthyes	NE
<i>Lucigadus nigromaculatus</i>	Granadero manchas negra	Osteichthyes	NE
<i>Haplomacrourus nudirostris</i>	/	Osteichthyes	NE
<i>Muraenolepis marmorata</i>	Morena de aguas frías	Osteichthyes	NE
<i>Merluccius hubbsi</i> *	Merluza	Osteichthyes	NE
<i>Merluccius australis</i>	Merluza austral	Osteichthyes	NE
<i>Macruronus magellanicus</i> *	Merluza de cola	Osteichthyes	NE
<i>Antimora rostrata</i>	Antimora azul	Osteichthyes	LC
<i>-Lepidion ensiferus</i>	Brotola patagónica	Osteichthyes	NE
<i>Guttigadus kongi</i>	Bacalao austral	Osteichthyes	NE
<i>Notophycis marginata</i> *	Brotola enana	Osteichthyes	NE
<i>Sailota australis</i> *	Bacalao criollo	Osteichthyes	NE
<i>Micromesistius australis</i> *	Polaca	Osteichthyes	NE
<i>Seriolella porosa</i>	Savorin	Osteichthyes	NE
<i>Urophycis cirrata</i>	Brótola	Osteichthyes	LC
<i>Mancopsetta maculata</i> *	Lenguado de profundidad	Osteichthyes	NE
<i>Mancopsetta milfordi</i> *	Lenguado	Osteichthyes	NE
<i>Cottunculus granulosus</i> *	Pez piedra	Osteichthyes	NE
<i>Psychrolutes marmoratus</i>	Sapo de piel blanda	Osteichthyes	NE
<i>Praematoliparis anarthractae</i>	Pez babosa	Osteichthyes	NE
<i>Paraliparis cf. anarthractae</i>	Pez babosa	Osteichthyes	NE
<i>Paraliparis eltanini</i>	Pez babosa	Osteichthyes	NE
<i>Congiopodus peruvianus</i>	Chanchito	Osteichthyes	NE

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CLASE	IUCN 2020
<i>Sebastes oculatus</i>	Escrofalo	Osteichthyes	NE
<i>Cataetyx messieri</i>	Brótula patagónica	Osteichthyes	LC
<i>Ariosoma opisthophthalmum</i>	Congrio	Osteichthyes	LC
<i>Bassanago albescens</i>	Congrio de profundidad	Osteichthyes	LC
<i>Conger orbignianus</i>	Congrio	Osteichthyes	LC
<i>Pseudoxenomystax albescens*</i>	Congrio	Osteichthyes	LC
<i>Diastobranchus capensis</i>	Anguila degolladora	Osteichthyes	NE
<i>Aldrovandia phalacra</i>	/	Osteichthyes	LC
<i>Notacanthus sexspinis</i>	Anguila espinosa	Osteichthyes	NE
<i>Notacanthus chemnitzii</i>	Anguila espinosa nariz chata	Osteichthyes	LC
<i>Bathypterois longipes</i>	Pez tripode	Osteichthyes	LC
<i>Mictophidae sp.</i>	Mictofido	Osteichthyes	NE
<i>Ophthalmolycus macrops</i>	Viuda	Osteichthyes	NE
<i>Plesienchelys stehmanni</i>	Viudita	Osteichthyes	NE
<i>Phucocoetes cf. latitans</i>	/	Osteichthyes	NE
<i>Illucoetes fimbriatus*</i>	Viuda	Osteichthyes	NE
<i>Lycenchelys bachmanni *</i>	Viuda	Osteichthyes	NE
<i>Stromateus brasiliensis*</i>	Palometa moteada	Osteichthyes	NE
<i>Thyrsites atun*</i>	Barracuda	Osteichthyes	NE
<i>Disssotichus eleginoides*</i>	Merluza negra	Osteichthyes	NE
<i>Patagonotothen ramsayi*</i>	Nototenia	Osteichthyes	NE
<i>Epigonus robustus*</i>	Besugo robusto	Osteichthyes	NE
<i>Cottoperca gobio</i>	Torito	Osteichthyes	NE
<i>Schedophilus griseolineatus</i>	/	Osteichthyes	NE
<i>Argyropelecus aculeatus</i>	Hachita	Osteichthyes	LC
<i>Stomias boa</i>	Pez dragon	Osteichthyes	LC
<i>Bathophilus vaillanti</i>	/	Osteichthyes	LC
<i>Genypterus blacodes*</i>	Abadejo	Osteichthyes	NE
<i>Scopelosaurus lepidus*</i>	/	Osteichthyes	LC

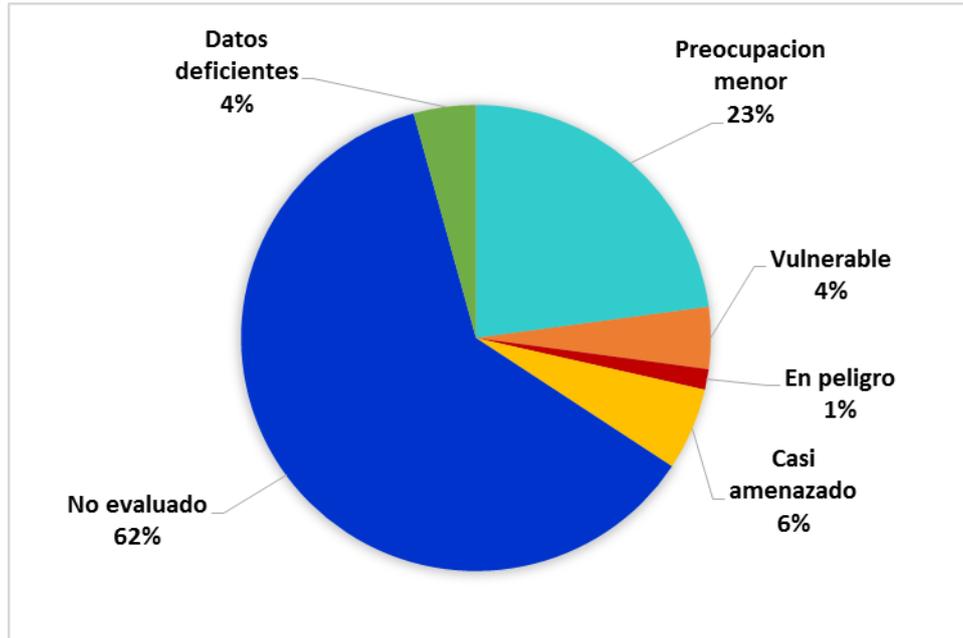


Figura 197. Porcentaje de especies de peces clasificadas en el área de proyecto según las categorías UICN (2020).

No se encontraron categorías de clasificación a nivel Nacional (SAyDS, 2007).

4.3.1.7 Pesquerías

4.3.1.7.1 Características generales

Angelescu y Prenski (1987) definieron cinco conjuntos pesqueros regionales de acuerdo a la abundancia de las especies de mayor interés pesquero (Figura 198). De todos estos conjuntos, el que posee mayor relación con el área de proyecto corresponde al conjunto de aguas profundas del talud continental.

Con profundidades entre 220 y 2.300 metros, este conjunto está conformado por especies de aguas frías ligadas a la corriente de Malvinas. Tal como lo plantean Angelescu y Prenski (1987), los límites de los conjuntos se mueven principalmente asociados a las condiciones oceanográficas por lo que puede ocurrir que las especies de plataforma profunda ingresen a menudo en el talud y por lo tanto se aproximen al área de proyecto. Las especies del conjunto del talud continental poseen en algunos casos capacidad de migrar verticalmente para obtener alimentos de las capas medias y superficiales. Entre las especies propias de este conjunto se menciona a los granaderos (*Coelorhynchus* spp., *Coryphanoides* spp., *Cynomacrurus* spp., *Hymenocephalus* spp., *Macrourus* spp., *Malacocephalus* spp. y *Ventrifossa* spp.) y con menor importancia la polaca (*Micromesistius australis*), las merluzas común y austral (*Merluccius hubbsi* y *Merluccius australis*) y la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*).

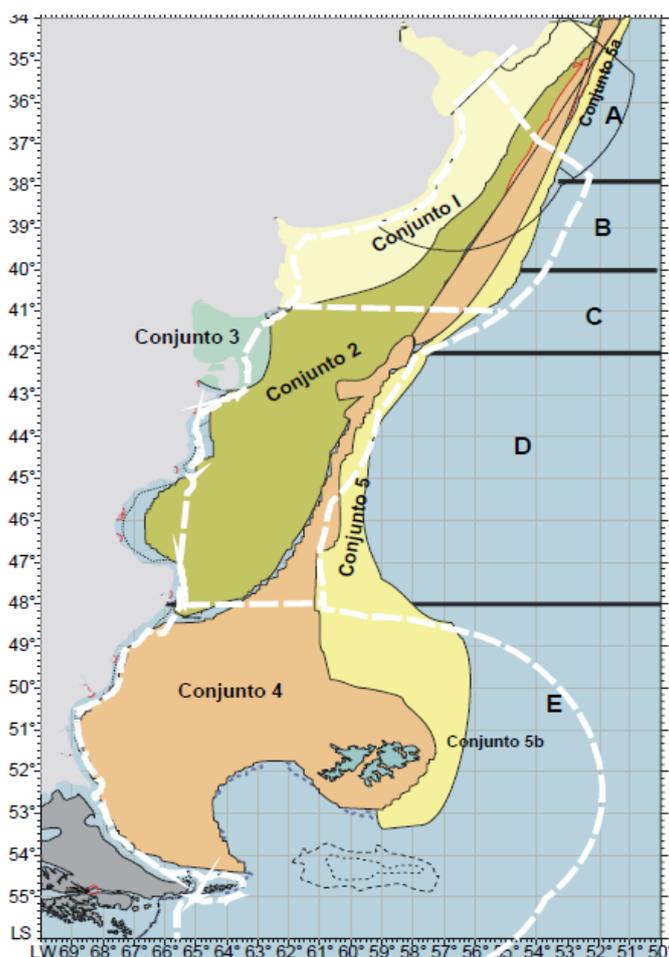


Figura 198. Representación de los conjuntos pesqueros. 1: Conjunto bonaerense costero; 2: Conjunto de la plataforma interna y externa de los sectores patagónicos hasta los 48° S.; 3: Conjunto de los Golfo Matías, San José y Golfo Nuevo; 4: Conjunto austral de la plataforma patagónico-fueguina y malvinense; 5: Conjunto de aguas profundas del talud continental. Fuente: Boschi et al. 2007.

4.3.1.7.2 Características de la flota pesquera

Las embarcaciones que integran la flota pesquera nacional pueden dividirse, desde el punto de vista de la modalidad de su operatoria, en buques arrastreros (la mayor parte de la flota argentina) y buques equipados con artes y útiles específicos y selectivos (tangoneros, poteros, palangreros y tramperos). Por otra parte, según el tipo de métodos de conservación y procesamiento del pescado a bordo, la flota puede subdividirse en buques fresqueros, congeladores y factoría (MAGyP 2010, Allega et al. 2020).

Los buques fresqueros son embarcaciones que transportan la mercadería capturada de forma refrigerada, independientemente del arte de pesca utilizado y de su capacidad de carga y de navegación. La flota fresquera comprende: a- buques de rada o ría, b- costeros c- parte de la flota de altura.

a- Flota pesquera de rada o ría

Son unidades con o sin capacidad de frío (hielo), con o sin bodega y con un tiempo de navegación reducido. Esta flota con base en puertos patagónicos captura fundamentalmente merluza, langostino y en menor medida abadejo y calamar (Figura 199 y Figura 200).

Flota rada o ría	
N° de barcos: 147	
Eslora (m)	mín.: 8,7
	máx.: 23,6
HP	mín.: 36
	máx.: 542
TRB (t)	mín.: 4
	máx.: 67
Bodega (m³)	mín.: 0
	máx.: 70



Figura 199. Características de la flota de rada. Fuente:
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php.

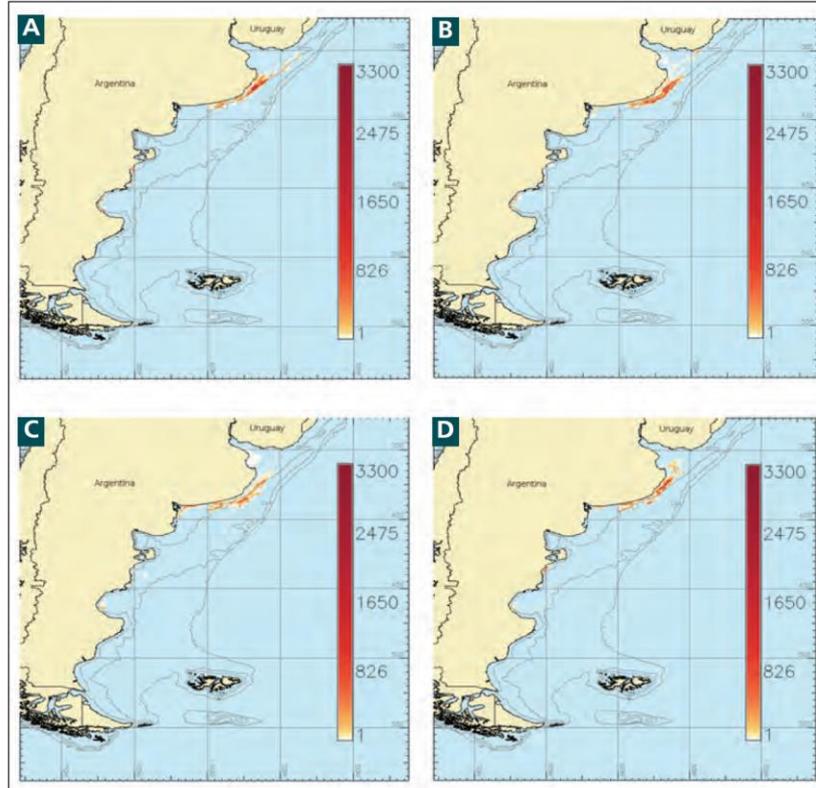


Figura 200. Distribución estacional del esfuerzo pesquero de la flota de rada o ría. a) verano; b) otoño; c) invierno; d) primavera. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php.

b- Flota pesquera costera

Comprende embarcaciones que tiene la capacidad de dar frío (equipo mecánico o hielo), cuyas dimensiones, capacidad de carga y autonomía le permiten en algunos casos navegar durante un lapso de hasta 30 días. Según los recursos a los que esté dirigida su operatoria, los buques utilizan principalmente arrastre de redes de fondo (corvina, pescadilla de red, variado costero y merluza) o de media agua (anchoíta y caballa).

Esta flota opera sobre especies que constituyen el variado costero. La flota se concentra en la captura de merluza en verano, corvina, pescadillas y rayas todo el año y más significativamente en otoño y anchoita en invierno (Figura 201 y Figura 202).

Flota costera	
N° de barcos: 115	
Eslora (m)	mín.: 9,2
	máx.: 27,0
HP	mín.: 60
	máx.: 830
TRB (t)	mín.: 4
	máx.: 107
Bodega (m ³)	mín.: 5
	máx.: 215



Figura 201. Características de la flota costera. Fuente:
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

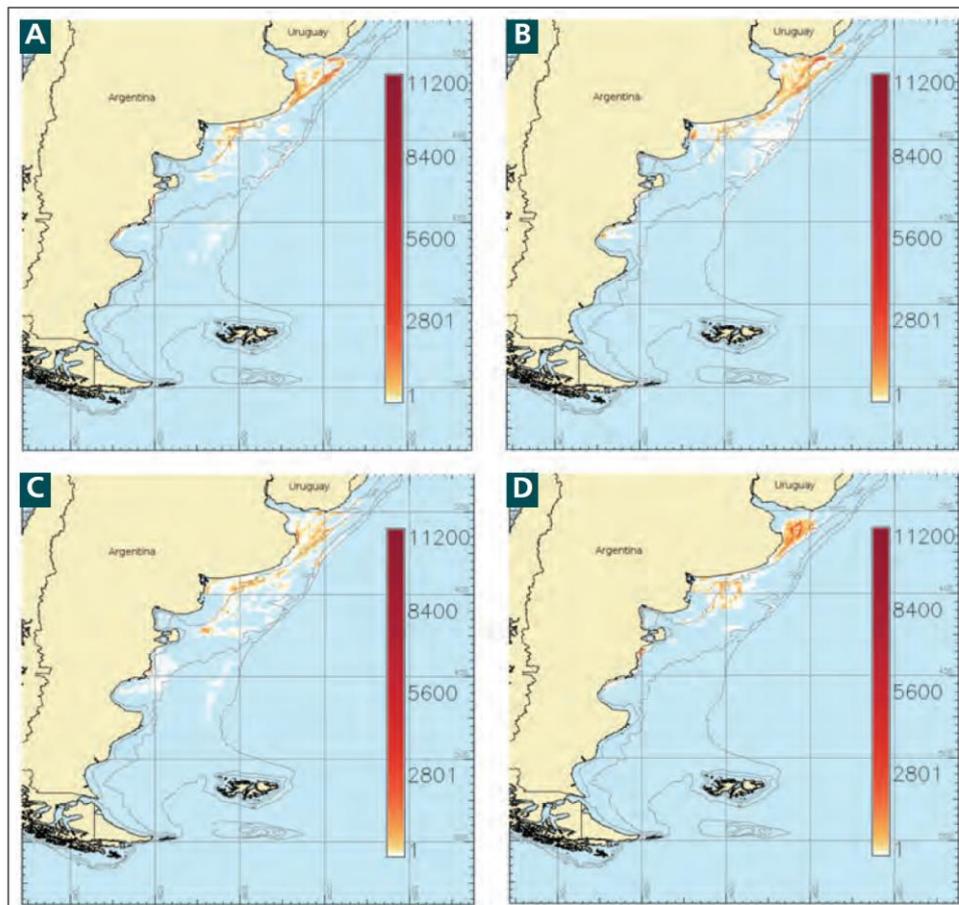


Figura 202. Distribución estacional del esfuerzo pesquero de la flota costera. a): verano; b) otoño; c) invierno; d): primavera. Fuente:
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

c- Flota pesquera de altura

Esta integrada por barcos pesqueros de altura que disponen de sistemas de congelación mecánico (placas- túneles u otros). De acuerdo a la característica de su operatoria, los buques congeladores pueden ser arrastreros de fondo ramperos (merluza común y fauna acompañante, especies demersales australes y vieira), tangoneros (langostino), poteros (calamar argentino), tramperos (centolla) y palangreros (merluza negra, abadejo y rayas), pudiendo elaborar los productos de diferentes maneras, dada su condición de plantas industrializadoras flotantes.

La flota de altura opera en aguas costeras así como de plataforma media y externa, representando la merluza y rayas las principales especies que se capturan, siendo en invierno y primavera importante también la contribución de especies pelágicas y en verano la merluza de cola (Figura 203 y Figura 204).

Flota fresqueros de altura	
N° de barcos: 143	
Eslora (m)	mín.: 20,1
	máx.: 71,7
HP	mín.: 330
	máx.: 2700
TRB (t)	mín.: 64
	máx.: 914
Bodega (m ³)	mín.: 50
	máx.: 1227



Figura 203. Características de la flota fresquera de altura. Fuente:
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

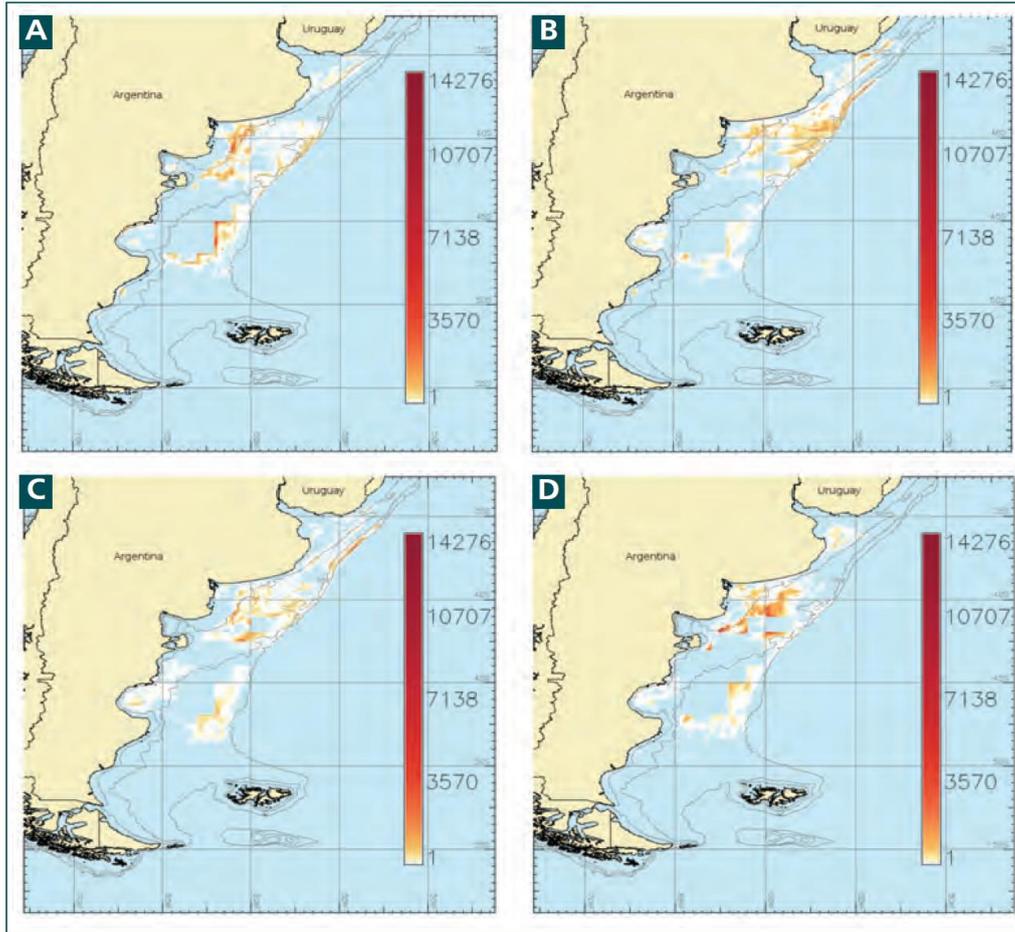


Figura 204. Distribución estacional del esfuerzo pesquero de la flota fresca de altura a): verano; b) otoño; c) invierno; d): primavera. Fuente: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

La Flota congeladora está compuesta por buques arrastreros ramperos, palangreros, tangoneros y poteros. Esta flota opera sobre merluza de cola, merluza común, polaca, calamar (Figura 205 y Figura 206).

Flota congeladores ramperos	
N° de barcos: 58	
Eslora (m)	mín.: 30,5
	máx.: 112,8
HP	mín.: 678
	máx.: 8100
TRB (t)	mín.: 98
	máx.: 3889
Bodega (m ³)	mín.: 145
	máx.: 4531



Figura 205. Características de buque arrastrero. Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php)

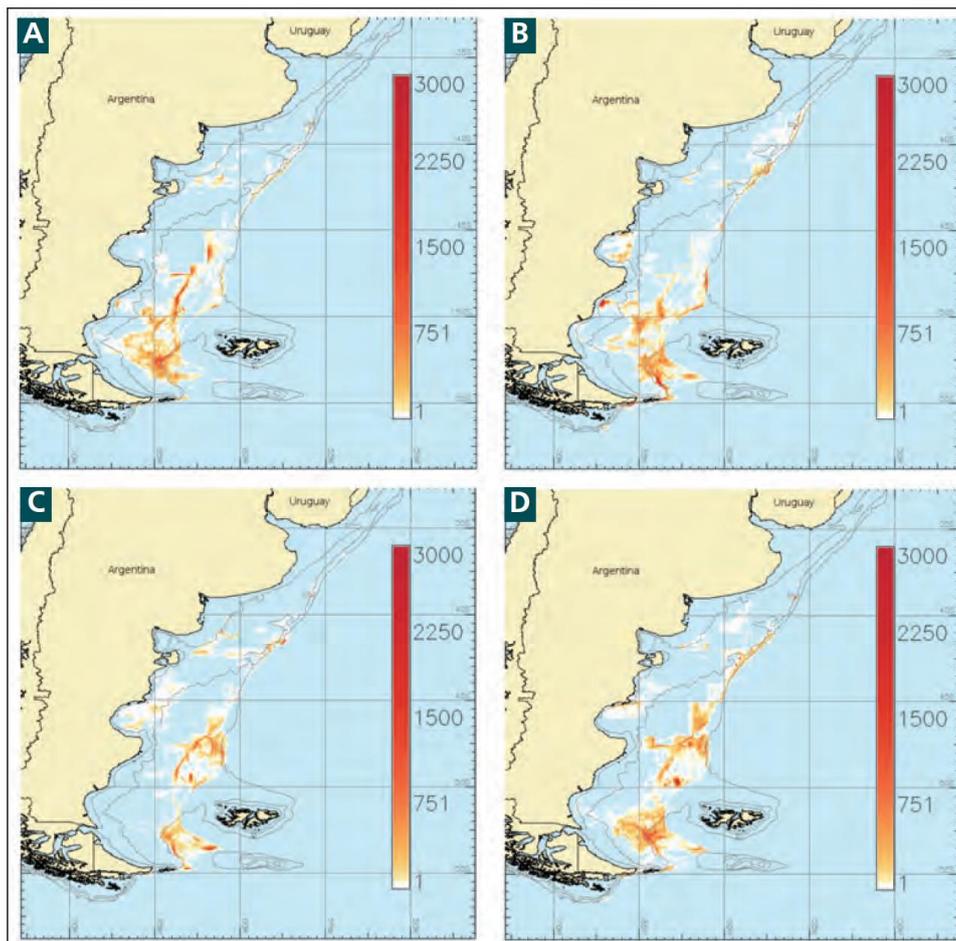


Figura 206. Distribución estacional del esfuerzo pesquero de la flota arrastrera a): verano; b) otoño; c) invierno; d): primavera. Fuente: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

Flota palangrera

La Flota palangrera se localiza en Patagonia primordialmente en aguas de plataforma externa y talud. Los sistemas de captura son heterogéneos, históricamente algunas embarcaciones usaban palangres especializados para la captura de rayas, merluza negra y abadejo. Actualmente la flota cuenta con un solo buque palangrero especializado en especies australes (Figura 207 y Figura 208).

Flota palangrera	
N° de barcos: 6	
Eslora (m)	mín.: 45,2
	máx.: 55,8
HP	mín.: 987
	máx.: 2268
TRB (t)	mín.: 267
	máx.: 711
Bodega (m ³)	mín.: 180
	máx.: 788



Figura 207. Características de la flota palangrera. Fuente:
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

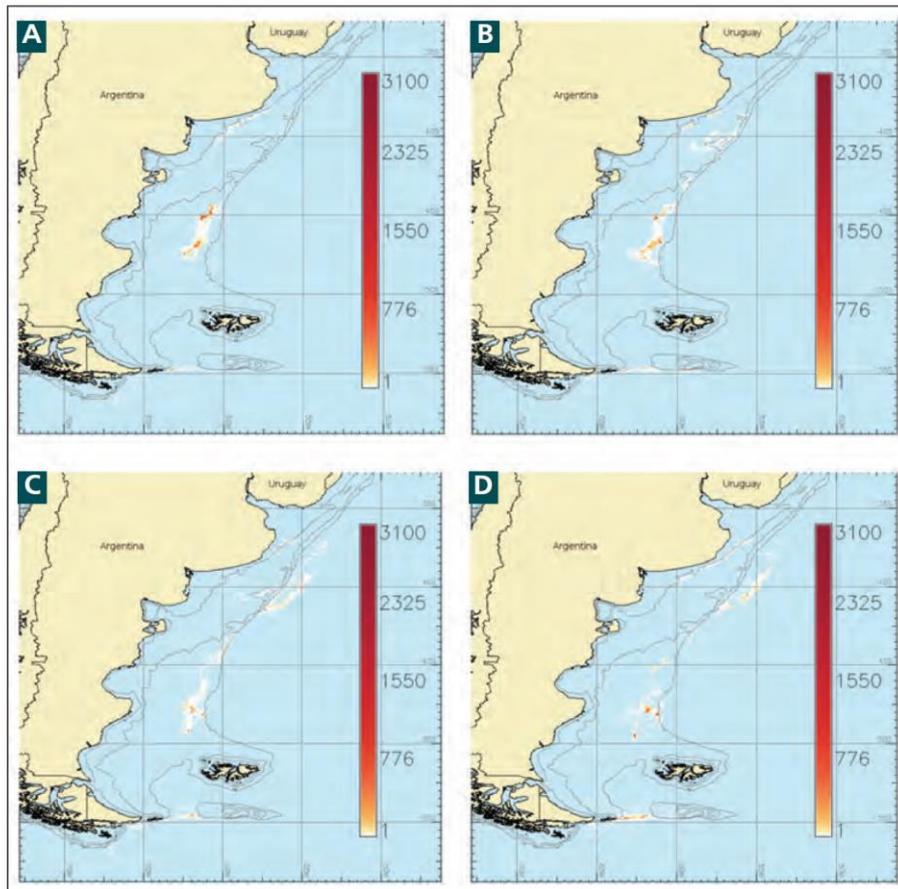


Figura 208. Distribución estacional del esfuerzo pesquero de la flota palangrera a): verano; b) otoño; c) invierno; d): primavera. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

La Figura 209 presenta el detalle de la captura de esta flota para algunas especies relevantes que habitan en el límite del talud.

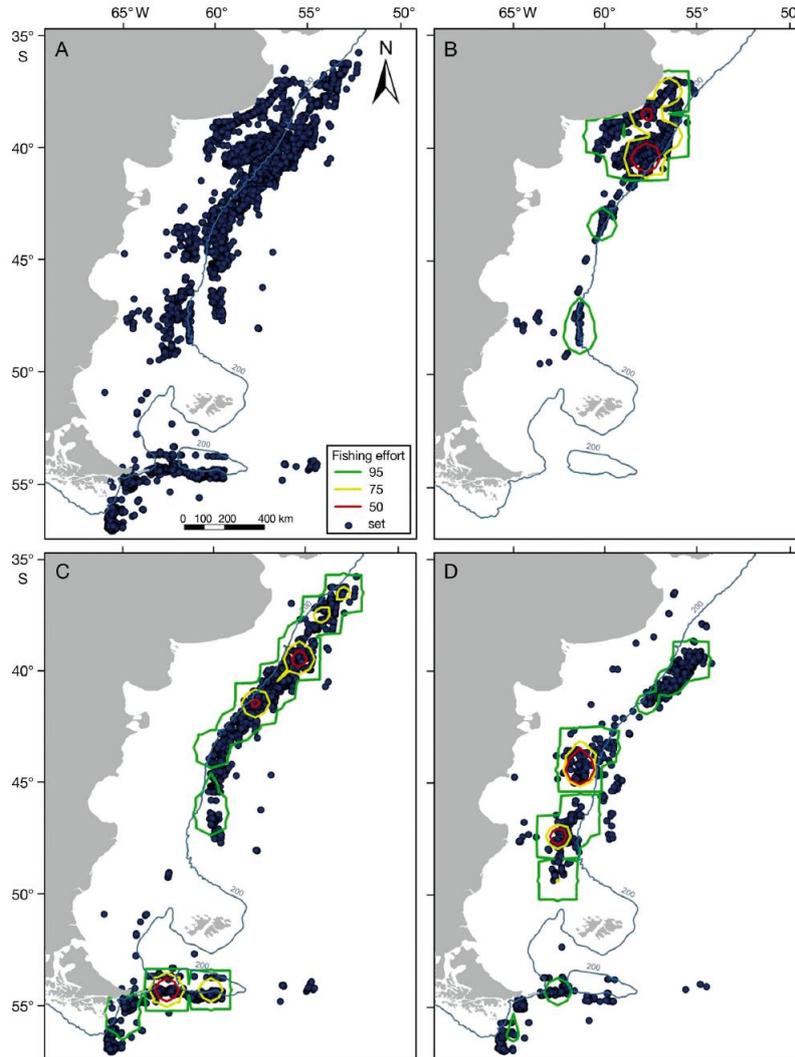


Figura 209. Distribución de la flota palangrera entre 2001 a 2010; B: flota orientada la captura de *D. chilensis*; C: flota orientada a la captura de *D. eleginoides*; D: flota orientada a la captura de *G. blacodes*. Fuente: Favero et al. 2013.

La Flota tangonera comprende buques de tipo arrastrero con doble aparejo orientados a la captura de langostino (Figura 210 y Figura 211).

Flota tangonera	
N° de barcos: 77	
Eslora (m)	mín.: 26,0
	máx.: 54,2
HP	mín.: 425
	máx.: 2002
TRB (t)	mín.: 116
	máx.: 805
Bodega (m ³)	mín.: 100
	máx.: 600



Figura 210. Características de la flota tangonera. Fuente: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

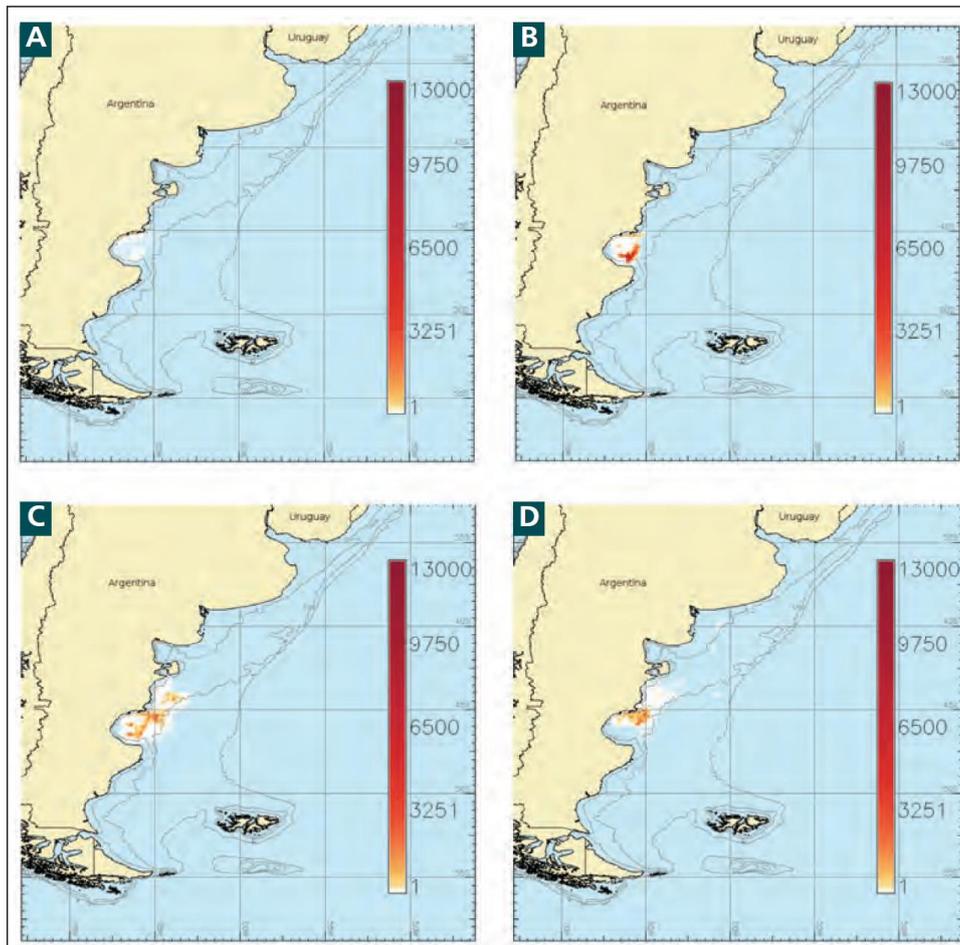


Figura 211. Distribución estacional del esfuerzo pesquero de la flota tangonera. a) verano; b) otoño; c) invierno; d) primavera. Fuente: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php

La Flota potera está orientada exclusivamente a la pesca de calamar (Figura 212 y Figura 213), la cual se practica en la unidad de manejo norte desde mayo hasta agosto, mientras que en la de manejo sur la temporada de pesca abarca de febrero hasta junio. Entre septiembre y enero existe veda total de esta especie.

Flota potera	
N° de barcos: 88	
Eslora (m)	mín.: 32,2
	máx.: 72,3
HP	mín.: 738
	máx.: 2400
TRB (t)	mín.: 123
	máx.: 1232
Bodega (m ³)	mín.: 110
	máx.: 1773



Figura 212. Características de la flota potera. Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php)

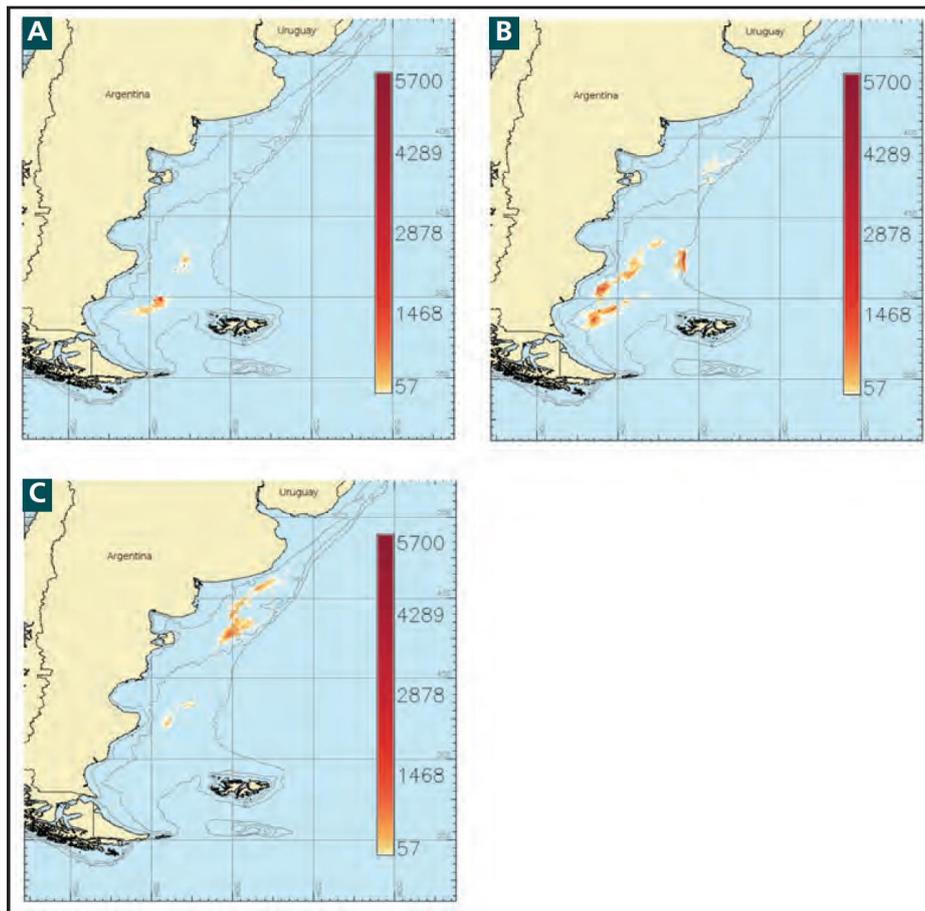


Figura 213: Distribución estacional del esfuerzo pesquero de la flota potera a): verano; b) otoño; c) invierno. Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php)

La Figura 214 describe la situación de la flota pesquera, notándose que el área principal de pesca se distribuye en el sector más externo de plataforma.

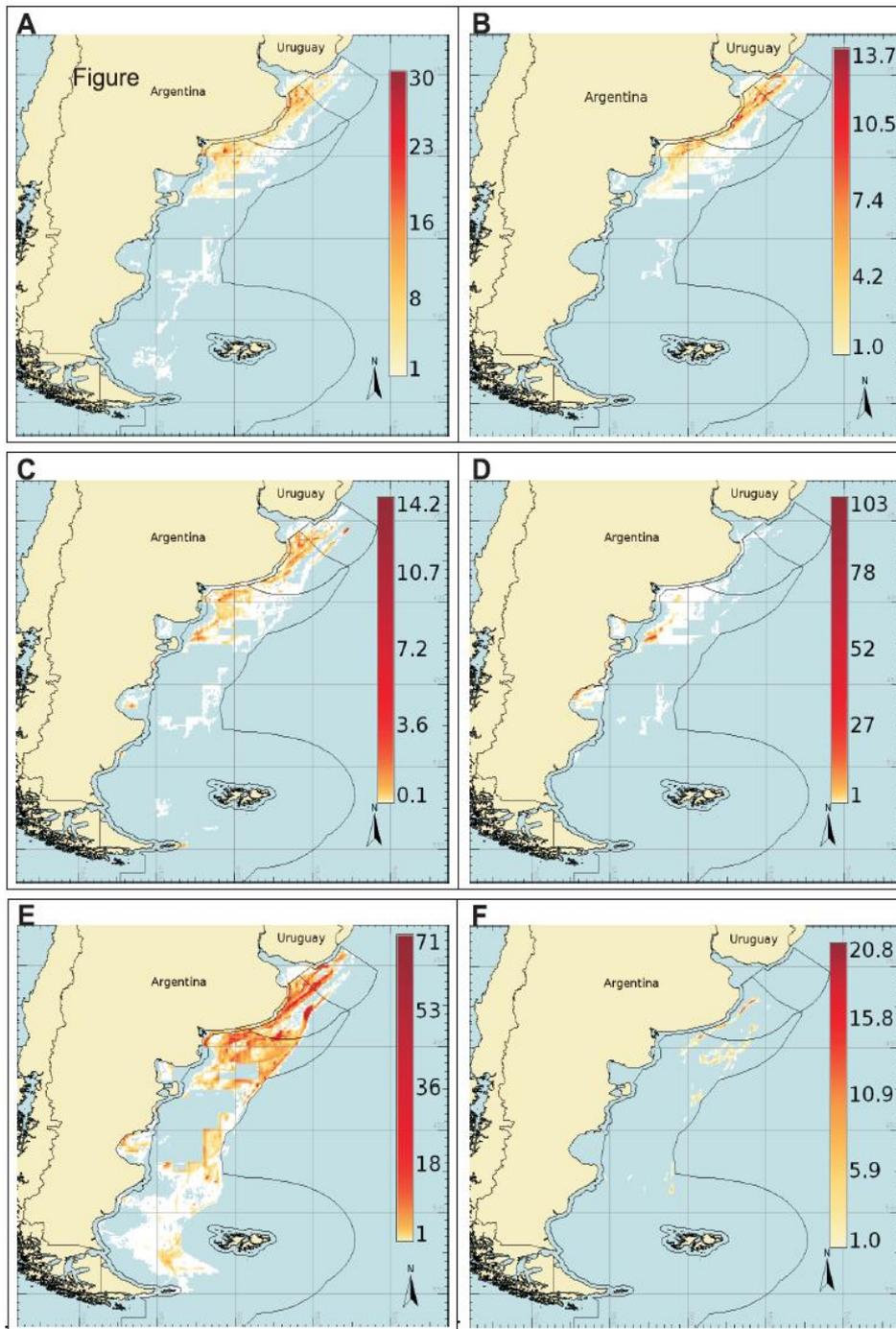


Figura 214. Zonas de pesca de condriktios en 2008. A) gatuzo; B) pez ángel; C) otros tiburones; E) rayas capturadas por arrastre; F) rayas pescadas por palangre. La escala de colores indica capturas en kilogramos por unidad de información. Fuente: Wóhler et al. 2011.

Como se aprecia en la siguiente figura el mayor porcentaje de captura es proporcionada por la flota fresca de altura y buques congeladores arrastreros.

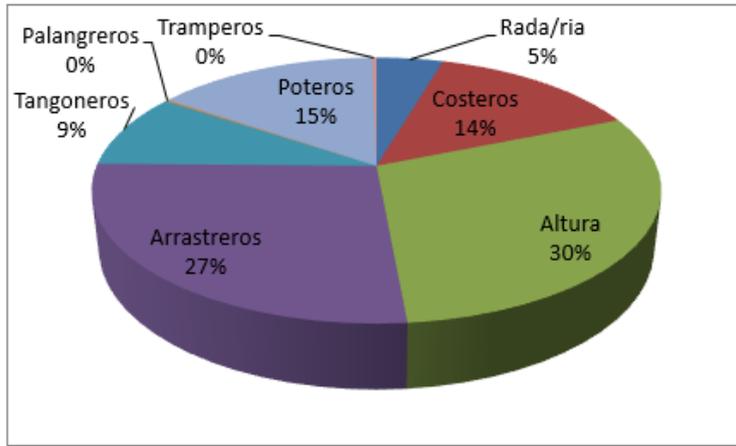


Figura 215. Proporción de capturas aportadas por diferentes tipos de buques de pesca, periodo 2008-2019. Datos: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

En el área de influencia regional del proyecto las pesquerías presentes son principalmente los buques fresqueros y procesadores congeladores (Figura 216). No hay bycatch registrados de condricteos.

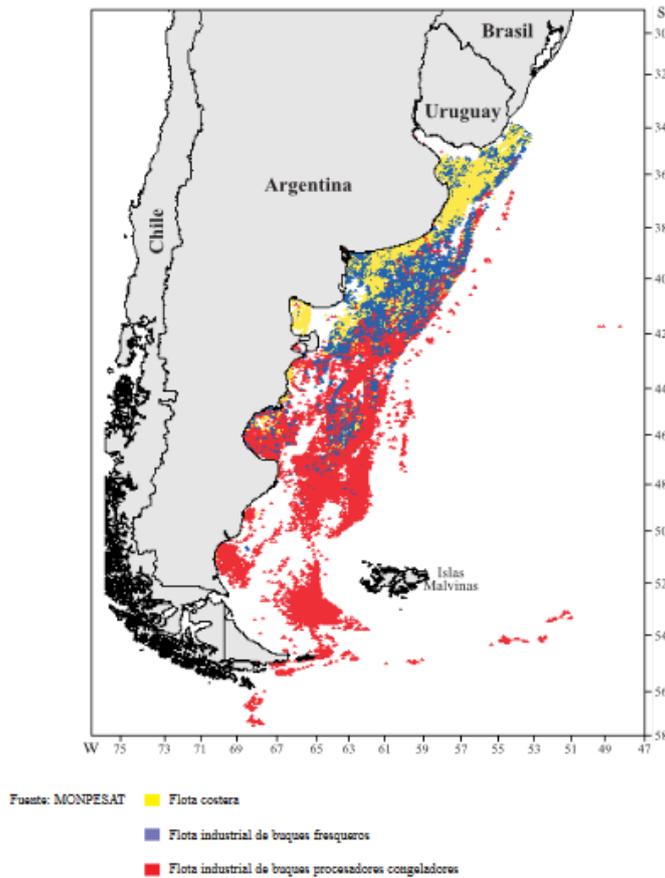


Figura 216. Áreas de pesca de la flota pesquera nacional, en el año 1998. Fuente: Bertolotti et al. 2001.

4.3.1.7.3 Descripción del Área Operatoria Norte y Variación Temporal de la actividad de flota

La flota pesquera del Mar Argentino presenta una estructura capaz de extraer y procesar más de 800.000 toneladas basadas en la explotación de los recursos pesqueros en la Zona Económica Exclusiva (ZEE), básicamente basa en la exportación de peces y moluscos. Se ha estimado que cinco especies acaparan un 90 % de las capturas aproximadamente (Figura 217).

El sector pesquero marino actualmente cuenta con una estructura de extracción y procesamiento de magnitud importante (por encima de las 700.000 t anuales), distribuidas en todo el litoral marítimo, zona Económica Exclusiva. La actividad se orienta principalmente a la exportación, siendo poco relevantes los valores de importación.

Los peces óseos integran el conjunto de especies que domina las capturas de la flota argentina (Figura 217). A nivel de especies más del 90 % de desembarques de 2017 corresponden a 5 especies de peces: merluza (44%), langostino (27 %), calamar (12 %), merluza de cola (5%) (Figura 218).

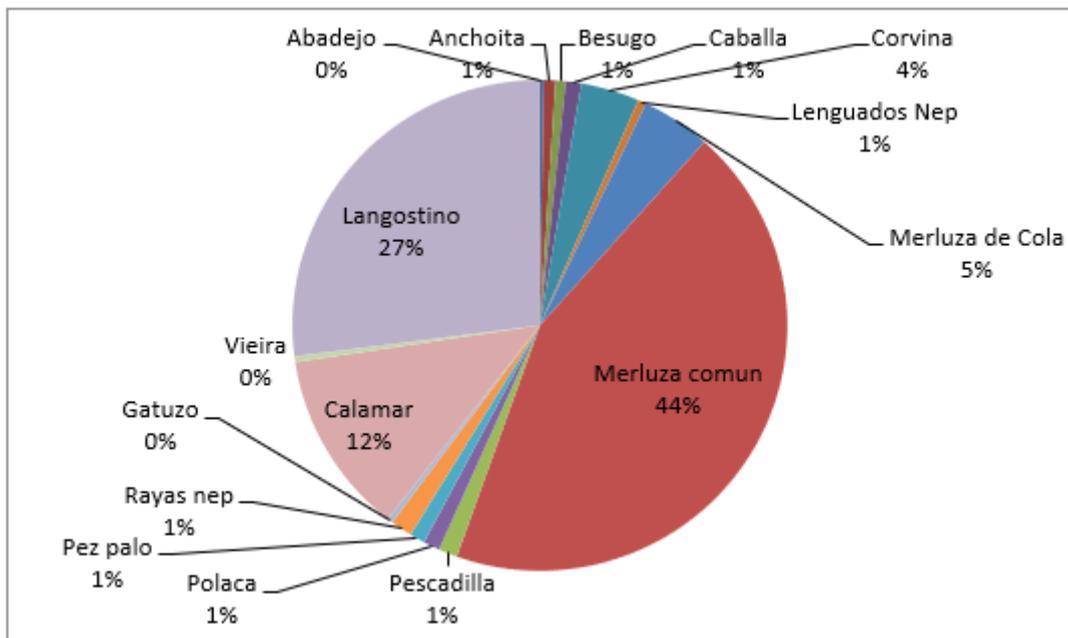


Figura 217. Principales especies capturadas. Datos: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

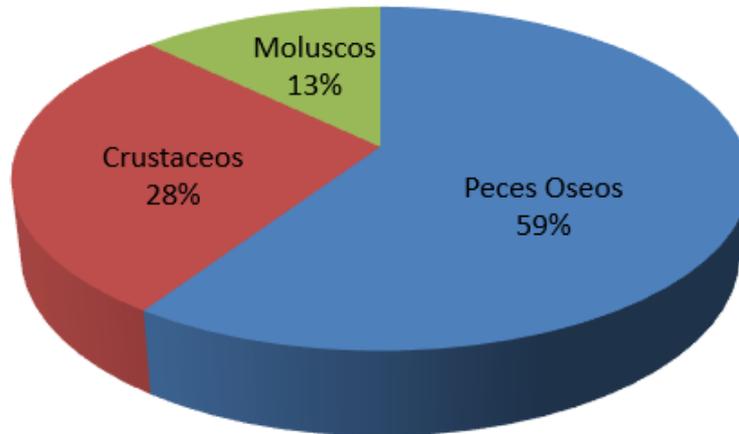


Figura 218. Proporción de captura por grupo de organismos correspondiente a la captura de 2017.
 Fuente: <https://www.argentina.gov.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

Al analizar la *Operatoria de la flota en la Zona Norte*, para el periodo 2017, se evidencia una marcada estacionalidad en las operaciones. En la Figura 220, Figura 220 y Tabla 12 se observa que la mayor actividad se concentra en los meses de febrero a junio, En cuanto a la operatoria individual de cada tipo de flota, se aprecia que dicha estacionalidad se distribuye a lo largo del año; la flota potera opera entre los meses de febrero a mayo (verano-otoño); la flota congeladora arrastrera trabaja entre los meses de mayo a diciembre, principalmente sobre el recurso merluza común; y la flota fresca de altura que también se especializa en merluza, pesca de marzo a octubre (Figura 220). La Tabla 13 muestra el esfuerzo representado en cantidad de buques por flota y la estacionalidad de dicha operatoria (Prodocimi 2019).

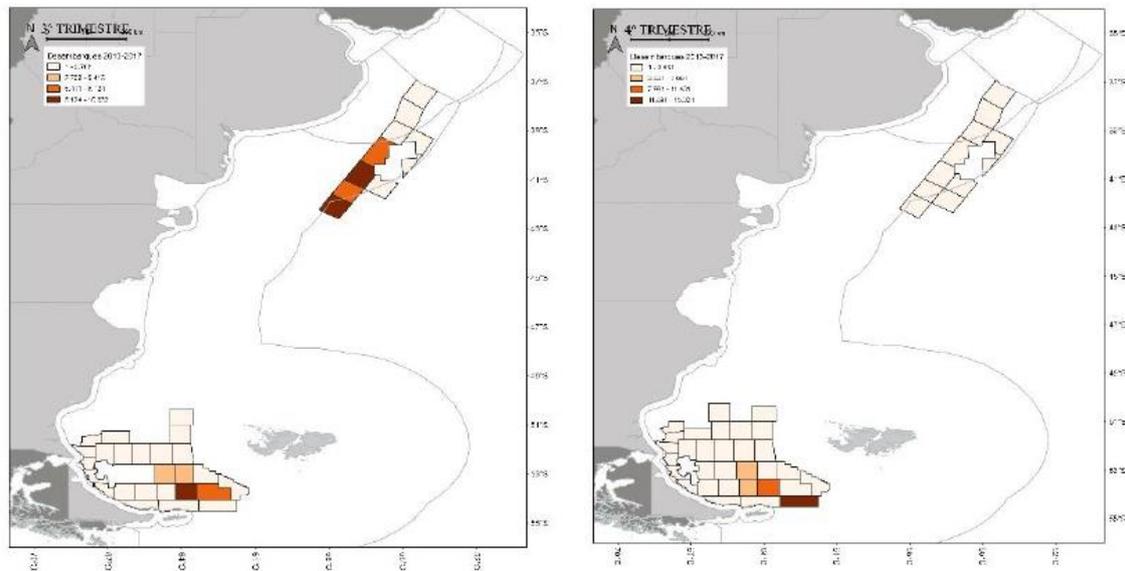


Figura 219. Distribución trimestral de los desembarques (t) acumulados provenientes de las áreas norte y sur durante el periodo 2013-2017. Fuente: Prodocimi 2019.

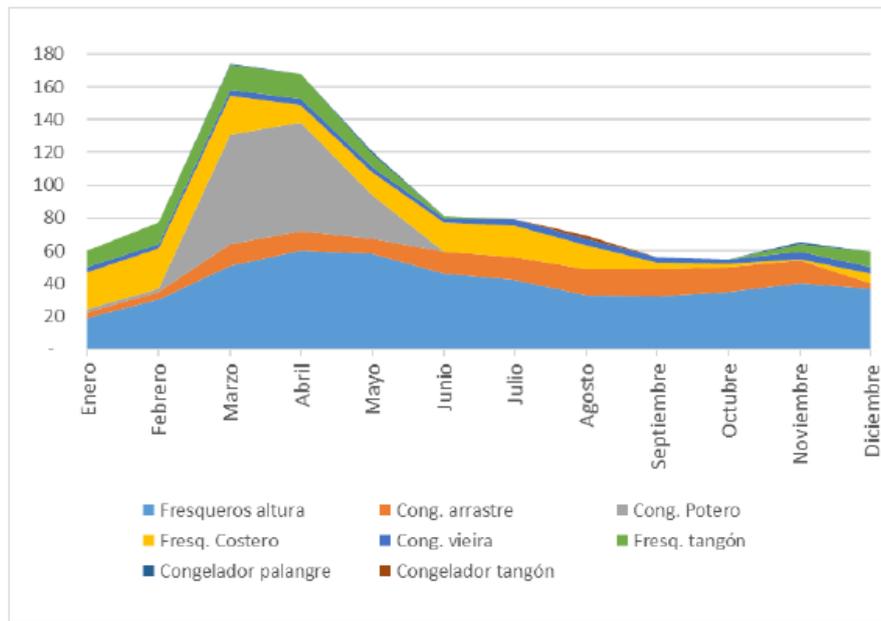


Figura 220. Distribución mensual de la cantidad de buques por flota en el área norte durante el 2017.
 Fuente: Prosdocimi 2019.

Tabla 12. Cantidad de buques por flota que participaron en los desembarques del área norte durante 2017. Fuente: Prosdocimi 2019.

Flota	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic
Fresquero de altura	653	1023	4052	8541	15271	6621	4793	4350	3518	1474	1399	1374
Congelador arrastre	11	113	1476	481	1393	2093	3756	4793	5054	2785	2064	246
Poteros	2	10	9083	7149	362							
Fresquero Costeros	564	205	559	491	1308	738	923	772	250	70	21	60
Congelador vieira	612	610	540	672	553	490	506	327	133	246	394	355
Fresquero tangón	302	266	905	1207	669	60		1			53	96
Otras flotas			100		48			3			8	
Total	2.143	2.227	16.716	18.541	19.604	10.003	9.977	10.247	8.955	4.575	3.938	2.130

Tabla 13. Cantidad de buques por flota que participaron en los desembarques del área norte durante 2017. Fuente: Prosdocimi 2019.

Flota	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic
Fresquero de altura	19	30	51	60	58	46	42	33	32	35	40	37
Congelador arrastre	3	5	13	12	9	13	14	16	17	15	14	3
Poteros	2	2	67	66	27							
Fresquero Costeros	23	24	24	11	14	18	19	14	4	2	1	6
Congelador vieira	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4
Fresquero tangón	10	13	15	15	8	1		1			5	9
Otras flotas			1		1			2			1	
Total	60	77	174	168	120	81	79	70	56	55	65	59

En la Tabla 14 se presentan los desembarques totales, en toneladas, de las principales especies provenientes del área norte durante el 2017 y en la Figura 221 su distribución a lo largo del año. Si bien la merluza y el calamar son las especies con mayores volúmenes declarados en el área, cabe destacar la relevancia del área para la pesquería de la vieira.

Tabla 14. Desembarques (t) mensuales, correspondientes a cada una de las especies principales presentes en el área norte. Fuente: Prosdocimi 2019.

Especie	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Merluza común	334	668	5007	8803	15596	8088	8540	9093	8306	3854	2976	1572
Calamar <i>Illex</i>	20	58	9687	7234	584	65	43	104	9	33	20	6
Rayas <i>nep</i>	665	398	725	1310	2248	957	562	468	393	259	229	128
Vieira (callos)	612	610	540	672	553	490	506	327	133	246	394	355
Abadejo	151	218	379	317	270	125	99	49	66	24	39	21
Resto de las especies	361	274	378	206	353	277	228	204	48	158	281	48
Total	2.143	2.227	16.716	18.542	19.604	10.003	9.977	10.247	8.955	4.575	3.938	2.130

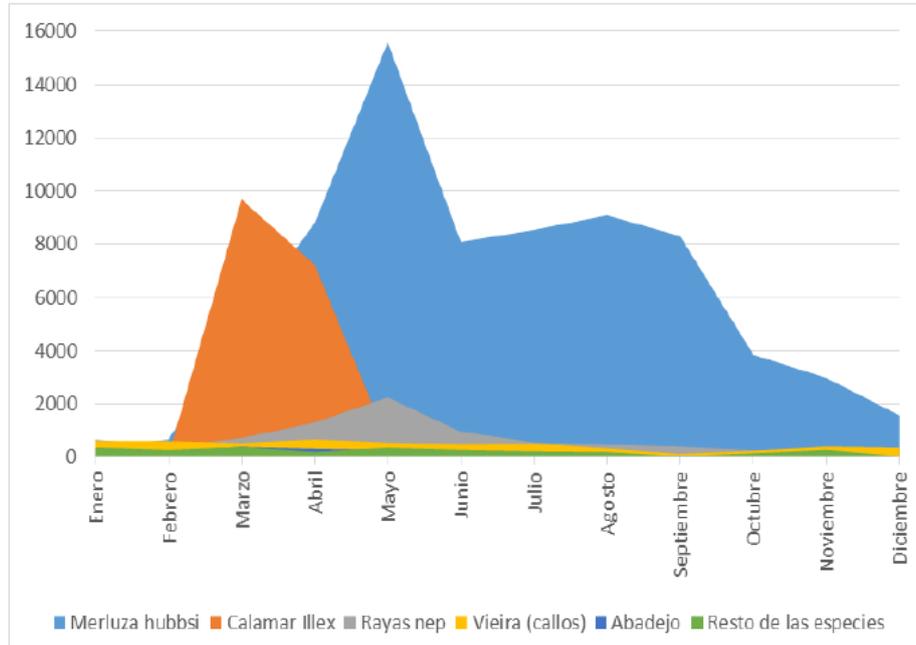


Figura 221. Distribución mensual de los desembarques provenientes (t) del área norte durante el 2017. Fuente: Prosdocimi 2019.

En la Figura 222 se presenta la distribución trimestral de los desembarques. Estos mapas fueron elaborados utilizando la información de desembarques provenientes de la base de datos de la Dirección Nacional de Coordinación Pesquera generada a partir de la información de las partes de pesca (declaraciones) y actas de desembarques (constataciones en puerto) (Martinez-Puljack et al. 2018, Prosdocimi 2019).

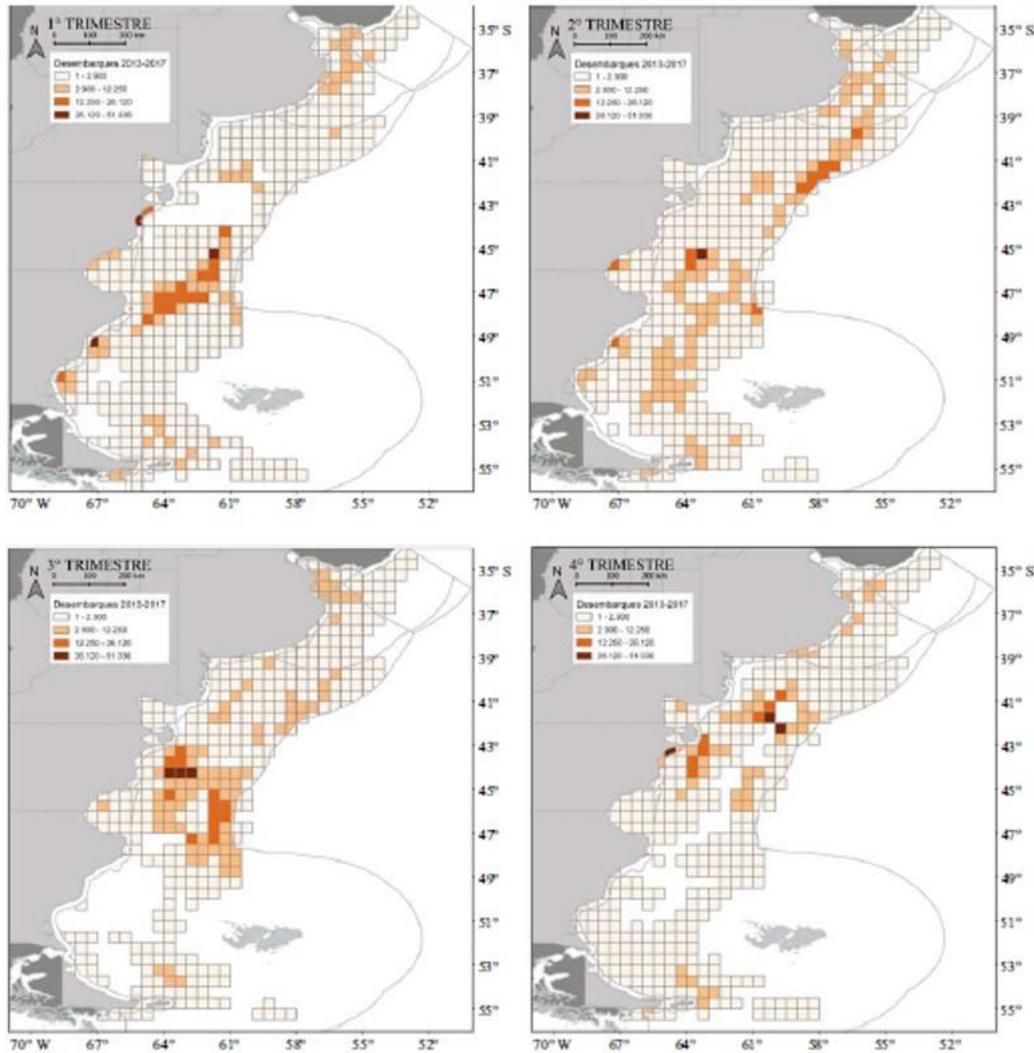


Figura 222. Distribución de los desembarques (t) por trimestre, realizados por la flota comercial argentina en la ZEEA, durante el período 2013-2017. Fuente: Prosdocimi 2019.

La mayor densidad de las capturas se concentra en la plataforma bonaerense y patagónica con relevancia en el periodo abril-junio cercano al borde del talud en el sector norte. El área de prospección se encuentra cercana a la zona de desembarques durante el 2 trimestre del año.

En el análisis de la operatoria de la flota en la cuenca Norte no se evidencia un alto volumen de desembarques por la flota comercial argentina para el periodo 2013-2017.

Las Figura 223 a Figura 228 presentan la distribución espacial de las diferentes flotas pesqueras respecto al área de estudio detallada definida para el proyecto, permitiendo apreciar una relación marginal con las áreas de pesca.

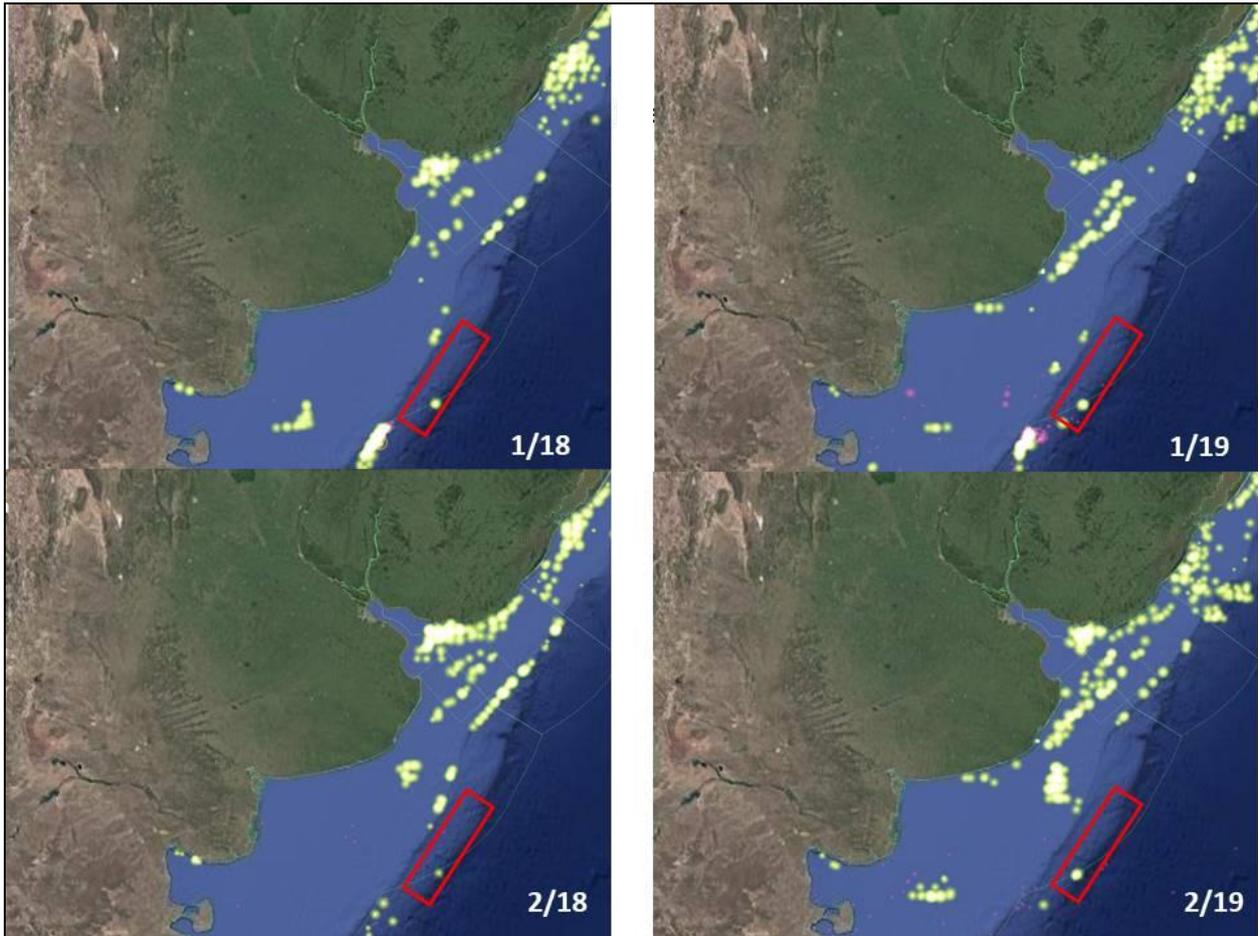


Figura 223. Localización de buques pesqueros respecto al área de influencia indirecta del proyecto (rectángulo rojo). Fuente: www.globalfishingwatch.org.

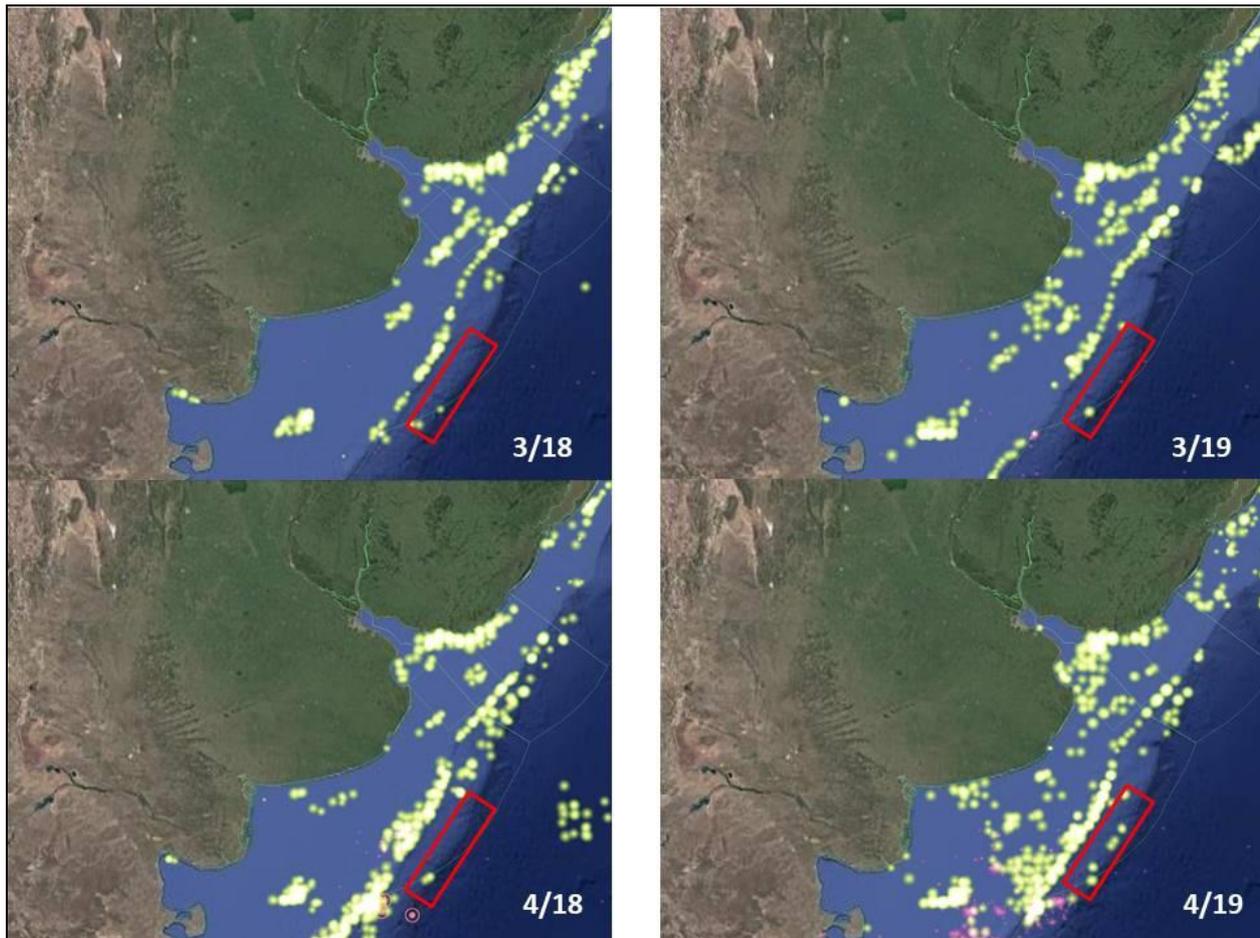


Figura 224. Localización de buques pesqueros respecto al área de influencia indirecta del proyecto (rectángulo rojo). Fuente: www.globalfishingwatch.org.

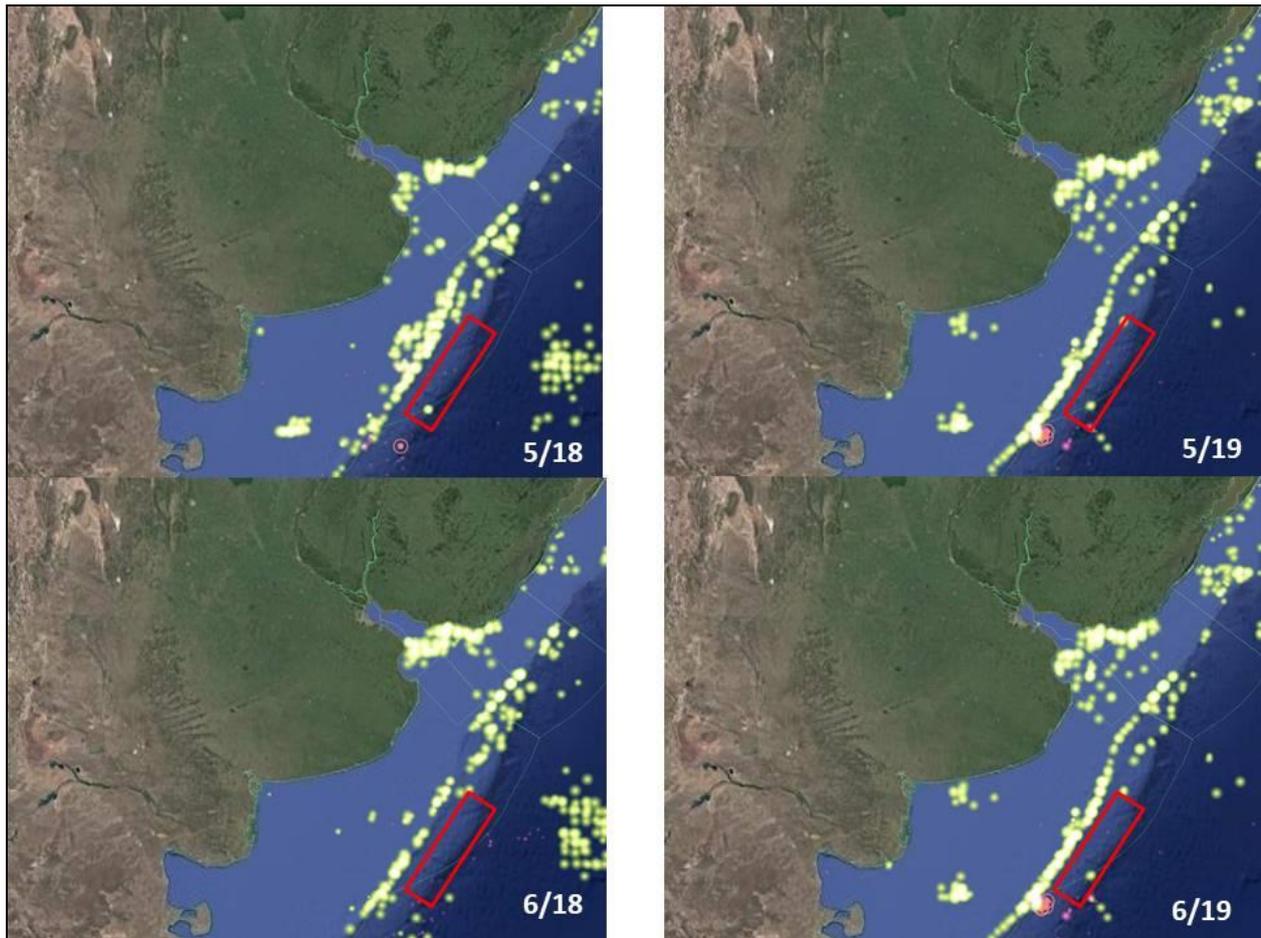


Figura 225. Localización de buques pesqueros respecto al área de influencia indirecta del proyecto (rectángulo rojo). Fuente: www.globalfishingwatch.org.

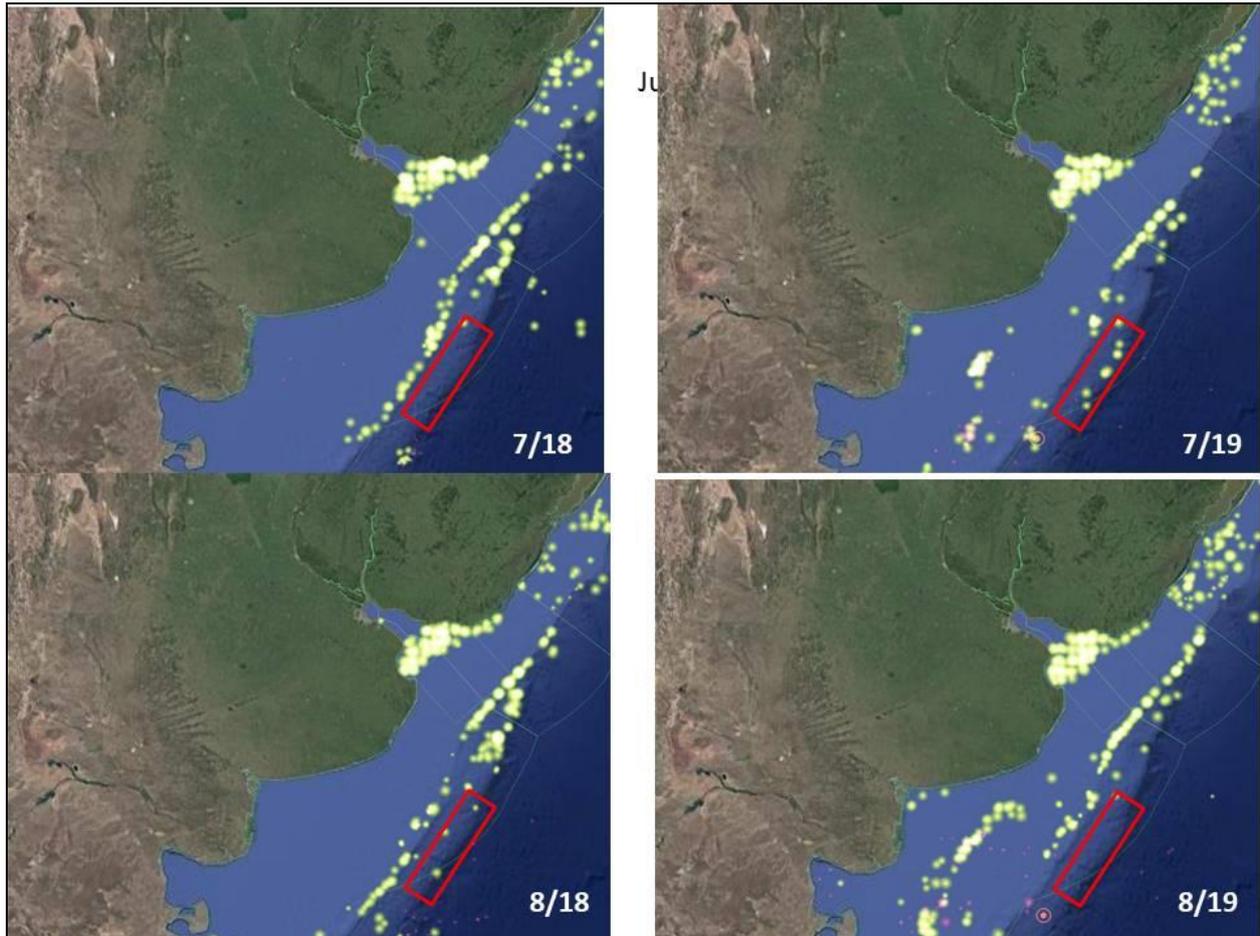


Figura 226. Localización de buques pesqueros respecto al área de influencia indirecta del proyecto (rectángulo rojo). Fuente: www.globalfishingwatch.org.

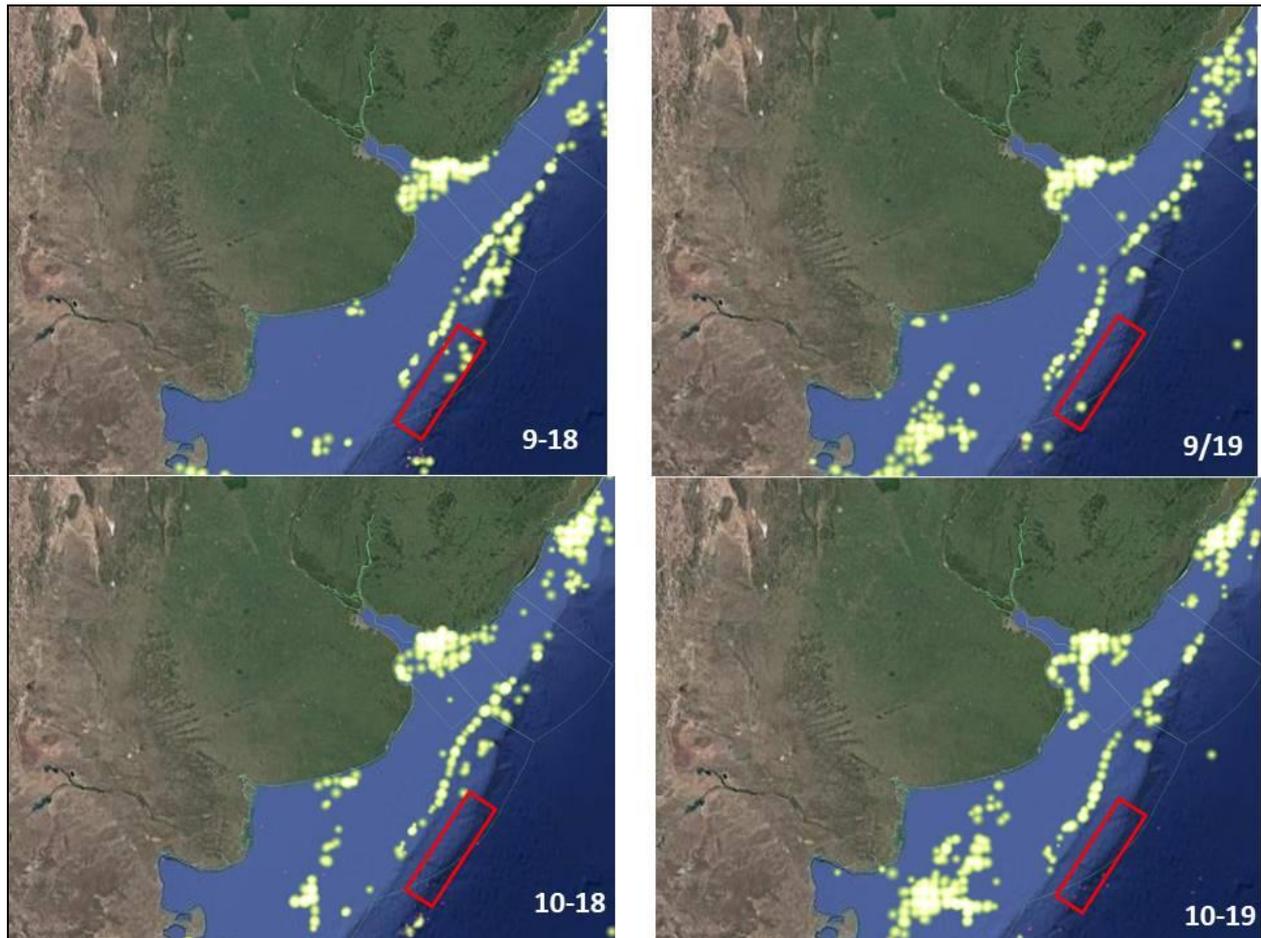


Figura 227. Localización de buques pesqueros respecto al área de influencia indirecta del proyecto (rectángulo rojo). Fuente: www.globalfishingwatch.org.

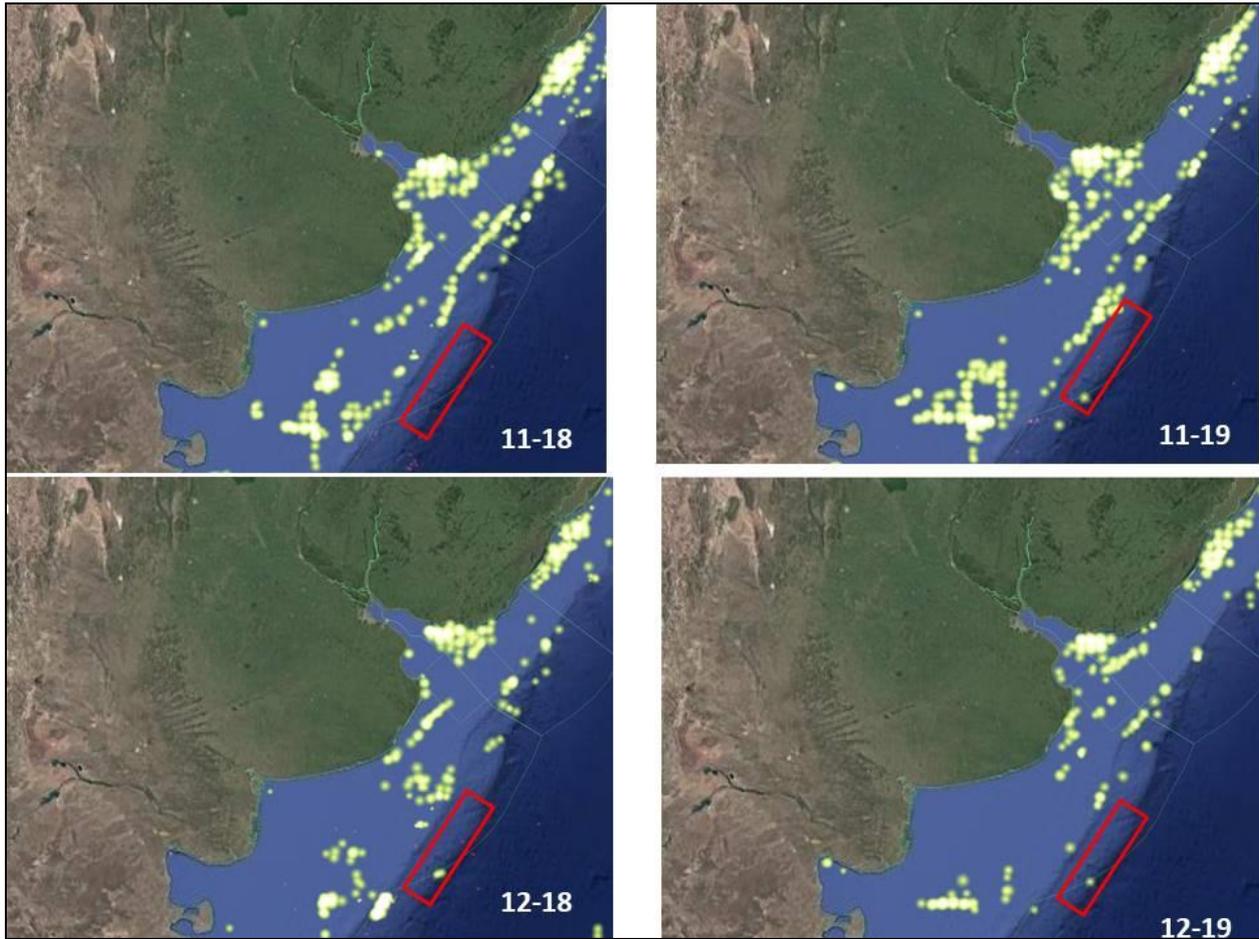


Figura 228. Localización de buques pesqueros respecto al área de influencia indirecta del proyecto (rectángulo rojo). Fuente: www.globalfishingwatch.org.

Al integrar la temporalidad de las capturas en el área adyacente al proyecto se observa que el período más crítico debido al esfuerzo de pesca se verifica entre marzo y junio (2° trimestre).

4.3.1.7.4 Principales puertos de desembarco asociados al proyecto

Mar del Plata es el principal puerto de desembarco para peces óseos y cartilagosos. Para el periodo 2000-2018 ha recibido el 63% de las capturas, esperándose por lo tanto que la flota que pueda tener interferencia con las actividades del proyecto correspondan mayormente a embarcaciones de ese puerto (Figura 229) (MAGyP).

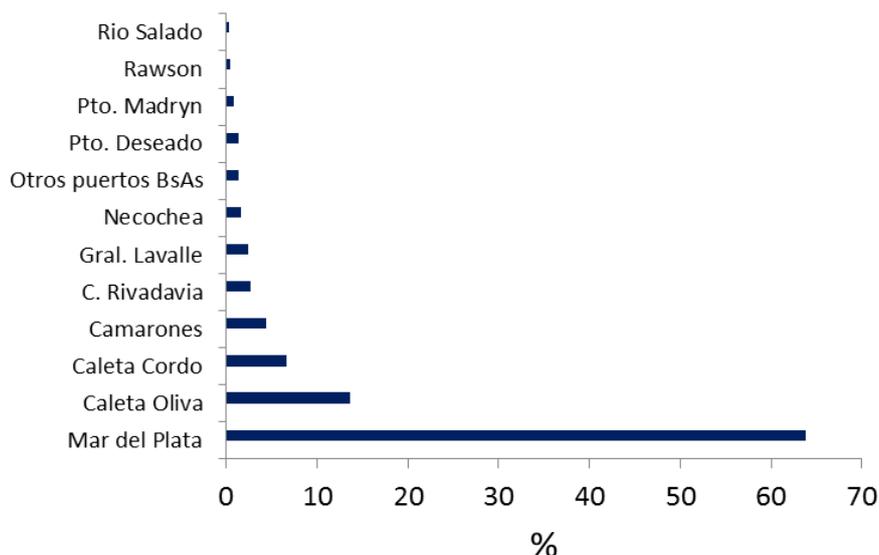


Figura 229. Importancia relativa de las capturas que ingresan a los puertos argentinos. Fuente: MAGyP 2018

En la Figura 230 se observa el número de buques (total) por tipo de flota, y en la Figura 231 el porcentaje anual por especie y flota que reportaron capturas de peces demersales australes (2004-2016) (Gorini y Giussi 2018).

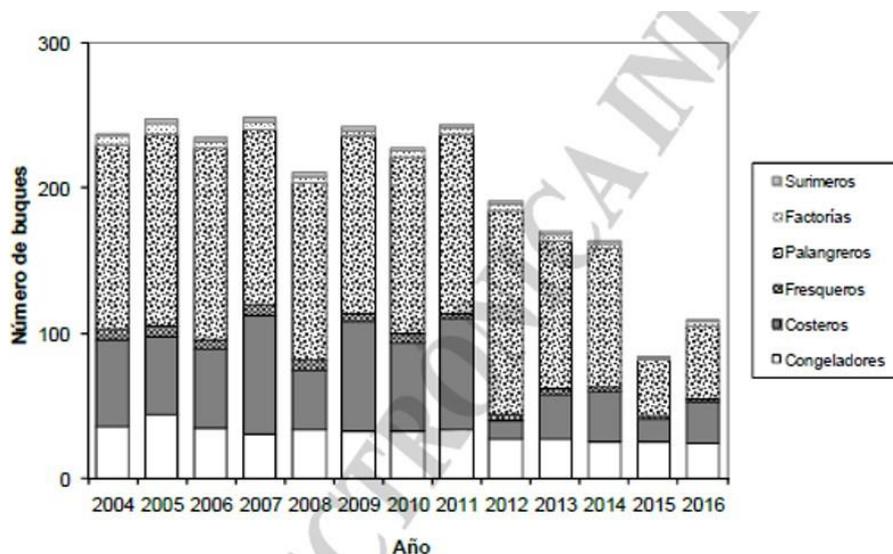


Figura 230. Número de buques que reportaron capturas de peces demersales australes por tipo de flota (2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

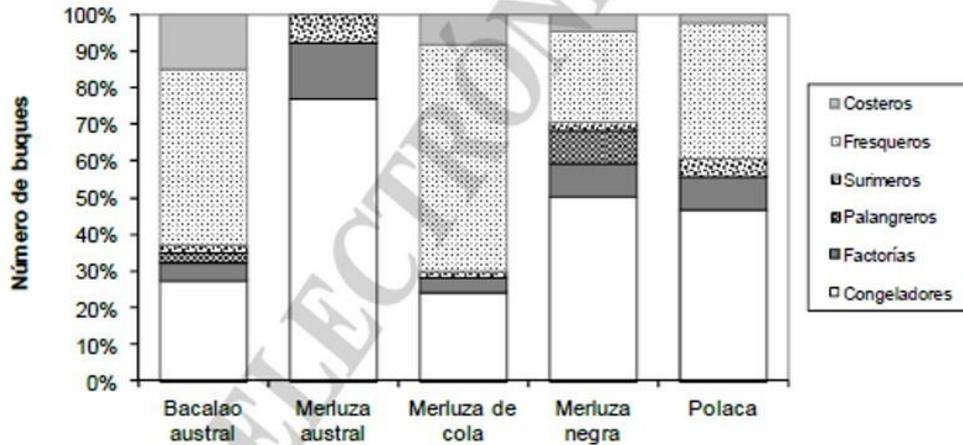


Figura 231. Porcentaje anual de buques argentinos que reportaron capturas de peces demersales australes por especie y tipo de flota (2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

Para más información ver Medio antrópico: 5.1.6 Actividad pesquera- Sector Primario Pesquero (capturas).

4.3.1.7.5 Especies de interés comercial

4.3.1.7.5.1 Pesquerías de Macrocrustáceos

Dentro de los macrocrustáceos de interés económico podemos mencionar tres especies (cangrejo rojo, cangrejo nadador y langosta) de las cuales solo dos de ellas se encuentran en el área de influencia indirecta del proyecto al norte del área de operación de las áreas CAN_100-108; el cangrejo rojo y la centolla.

Cangrejo rojo (*Chaceon notialis*)

En Argentina, entre diciembre de 2003 y febrero de 2004 se realizó un relevamiento preliminar sobre esta especie, con el buque pesquero "Wiron IV", cuyo objetivo fue determinar su potencialidad comercial en aguas argentinas de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguayo (ZCPAU). Los resultados obtenidos permitieron detectar su presencia entre las latitudes de 37°S y 38 °S, en profundidades próximas a los 1000 m; la distribución batimétrica de la especie en el sector argentino de la ZCPAU parecería alcanzar mayor profundidad que la observada en Uruguay (300 a 1000 m). En la Figura 232 se presentan las capturas obtenidas en este relevamiento, expresadas en número de individuos por línea de 100 trampas (Wyngaard et al. 2006).

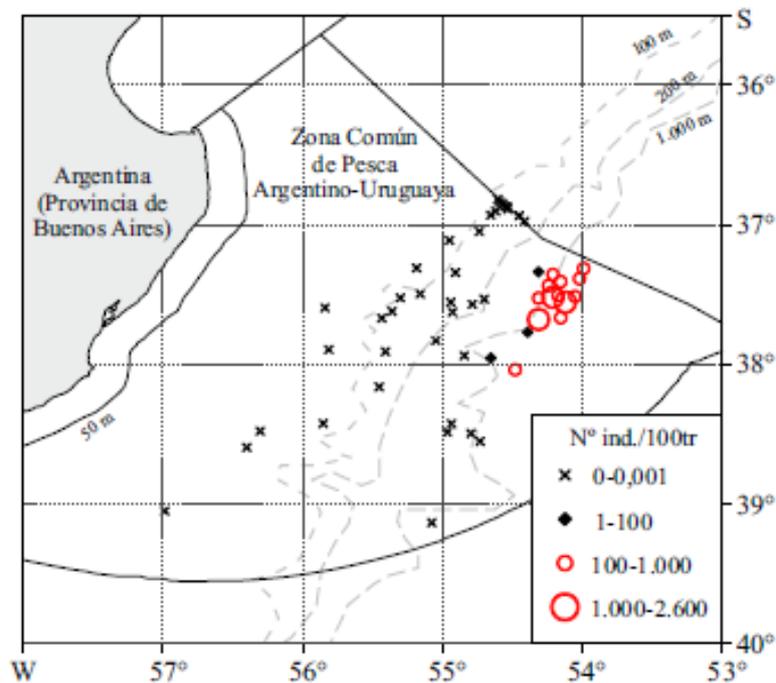


Figura 232. Distribución de las capturas de cangrejo rojo obtenidas en la prospección realizada con el BP “Wiron IV” durante 2003-2004. Fuente: Boschi 2016.

Las capturas de cangrejo rojo observadas estuvieron constituidas casi exclusivamente por machos, los rendimientos más importantes se concentraron a la altura del paralelo de 37° 30’ S, en profundidades superiores a los 1000 m. Las capturas rondaron los 2.500 ejemplares por línea de 100 trampas (aproximadamente 330 kg) y las tallas observadas fueron menores a las descriptas para la pesquería uruguaya. Debido a limitaciones del buque no se ha podido establecer el límite exterior de la distribución más allá de los 1200 m de profundidad (Boschi 2016).

Cangrejo nadador (*Ovalipes trimaculatus*)

Las capturas de cangrejo nadador en la Argentina son reducidas e incidentales, como fauna acompañante de la pesca de especies costeras. Los desembarques se realizan principalmente en los puertos de Mar del Plata, San Antonio Oeste y Quequen-Necochea (80, 18 y 2 % respectivamente promedio 1991-2003), con un pequeño mercado que se mantiene relativamente estable. Se considera que esta especie presenta un alto valor comercial por la cantidad y calidad de su carne, sin embargo, los desembarques nunca excedieron las 95 t (Boschi 2016).

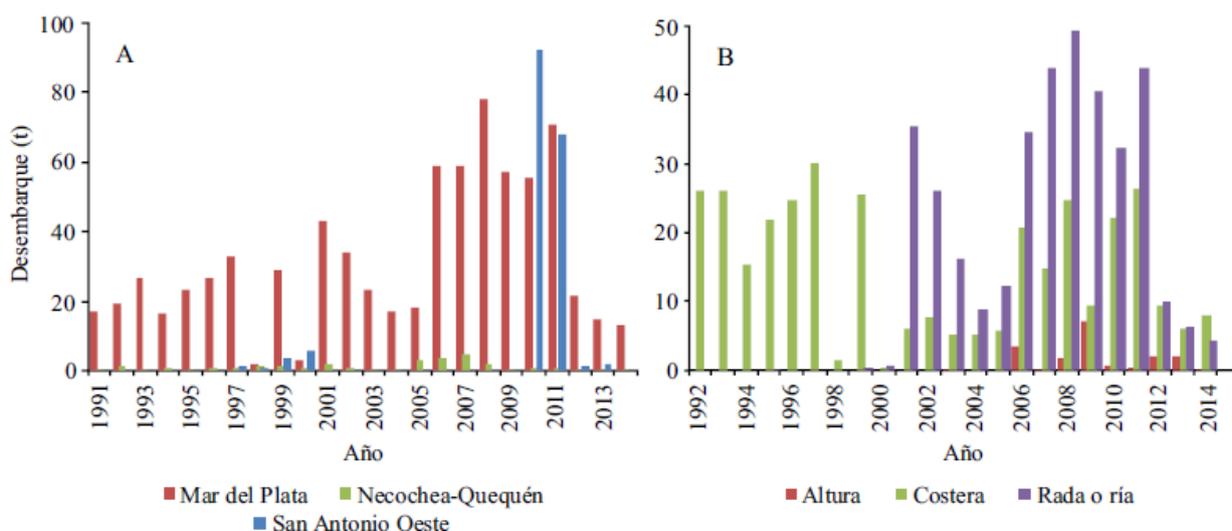


Figura 233. Evolución de los desembarques de cangrejo nadador en los puertos de Mar del Plata, San Antonio Oeste y Necochea – Quequén (A) y desembarques en el puerto de Mar del Plata detallados por flota (B). Fuente: Boschi 2016.

Los desembarques realizados por la flota costera y de rada o ría entre 2004-2013 en los tres puertos más importantes antes mencionados provienen principalmente de dos sectores, uno al norte de Mar del Plata entre 37°S y 38°S y el otro frente a San Antonio Oeste (Figura 234). En ambos casos las mayores capturas se obtuvieron entre las isobatas de 50 m y la costa.

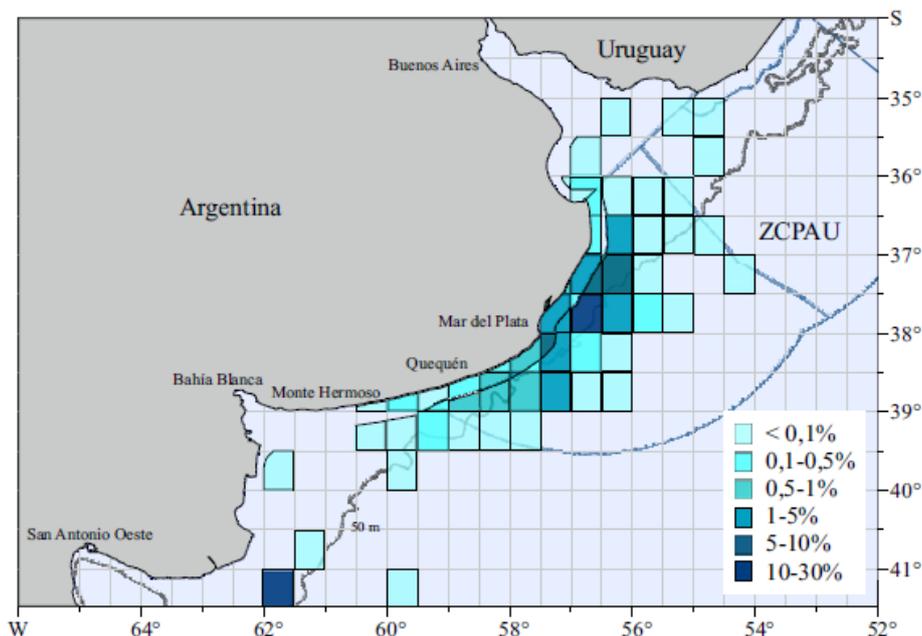


Figura 234. Contribucion porcentual de cada grilla a las capturas de cangrejo nadador durante el período 2004-2012 en los puertos de Mar del Plata, San Antonio Oeste y Necochea-Quequén. Fuente: Boschi 2016.

Langosta (*Thymops birsteini*)

En la Argentina, la información disponible sobre la especie ha sido colectada en su mayor parte por observadores del INIDEP a bordo de la flota comercial dirigida a merluza negra, especie que presenta una distribución geográfica similar a la langosta. Estos buques operan a lo largo del talud, pescando con redes de arrastre, palangre o nasas para pescado, y capturan langosta en forma ocasional. En el caso de los palangreros reportan que es frecuente extraer ejemplares de langosta en los anzuelos del palangre, cuando operan en los cañones submarinos transversales al talud continental. Se han registrado más de 1.000 ejemplares, colectados en 127 lances. El factor limitante para realizar una actividad exploratoria con objeto de localizar concentraciones rentables de esta especie para sostener una explotación, requiere de la disponibilidad de buques equipados con tecnología y artes para operar a profundidades de 400 a 2000 m (Boschi 2016) (Figura 235).

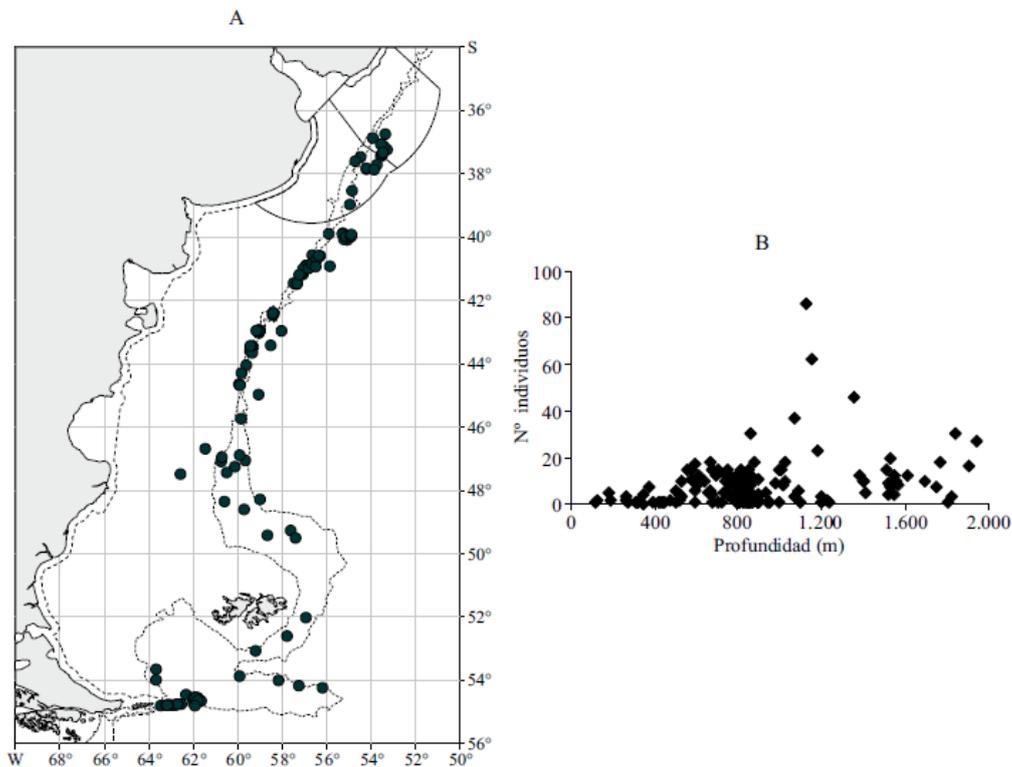


Figura 235. Distribución (A) y profundidad de los lances (B) donde se capturó la langosta *Thymops birsteini*. Fuente: Boschi 2016.

En Argentina no se realiza la explotación de cangrejo rojo, el cangrejo nadador se encuentra lejos del área de prospección ya que se concentra en la isobata de 50 m (flota de rada o ria). Por su parte, la langosta solo es pescada por buques que operan a lo largo del talud (con redes de arrastre, palangre o nasas) de forma ocasional.

4.3.1.7.5.2 Pesquerías de Cefalopodos

Prandoni (2018) registró las especies de cefalópodos en las capturas de la flota arrastrera comercial argentina (2003-2017). *Illex argentinus* es el omastréfido más abundante y buscado, pescado en mayor medida por los buques pesqueros nacionales y de ultramar con el método de “jigging” o poteras. Esta pesquería supone una de las tres pesquerías más importantes del mundo en cuanto a capturas totales: en el año 2017 se pescaron 328.793 t de la especie en el Mar Argentino (Brunetti et al.1999: Ivanovic et al.2017; Jereb y Roper 2010). En términos de beneficios durante el año 2015 la flota Argentina desembarco un total de 117.039 t de calamar argentino, con un saldo de exportación de cerca de 95.000 t, que generaron ingresos por más de 100 millones de dólares (SSPy A 2018).

Además, existen otras dos especies de loliginidos llamados comúnmente “calamaretos”; *Dolytheuthis sanpaulinensis* y *Dolytheuthis gahi*, cuya carne es de mejor calidad. Otra especie de importancia es *Onykia ingens*, de mayor tamaño que apenas presenta interés comercial y los ommastréfdos oceánicos *Ommastrephes bartramii* y *Martalia hyadese*, también potencialmente explotables, pero de distribuciones subtropicales y subpolar respectivamente (Brunetti et al 1998: Jere y Roper 2010).

Para el área de influencia indirecta del proyecto se destacan tres especies de calamar;

Doryteuthis gahi

El calamarete es la especie más pescada en cuanto al número de lances siendo capturada en un total de 12.885 lances por 154 barcos diferentes entre 2003 y 2017. Las capturas estuvieron bastante distribuidas entre distintas flotas, si bien la mayoría de capturas fueron en barcos congeladores/procesadores de especies australes, también aparece en congeladores merluceros, surimeros y otros. En el periodo 2003-2017 esta especie supuso un 38% del total de lances de toda la flota en cuando a captura de cefalópodos y un 31 % en cantidad de capturas en peso (Prandoni 2018).

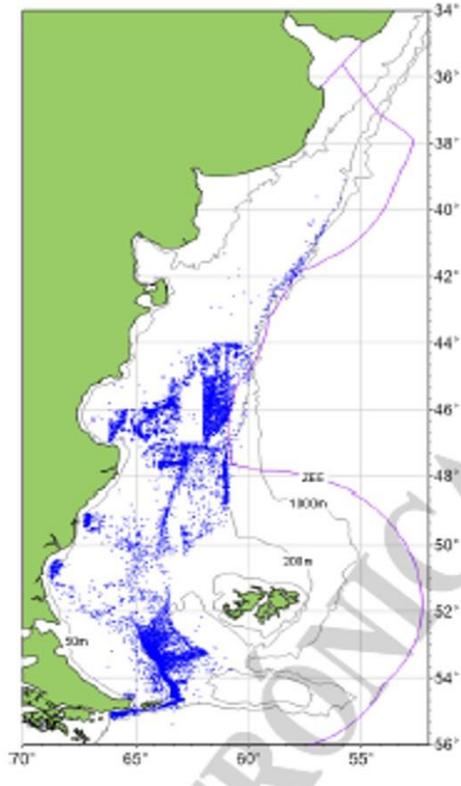


Figura 236. Mapa de capturas de *D. gahi* (n=12.885) en el mar argentino. Fuente: Prandoni 2018.

El rango de profundidades dependiendo de su localización generalmente en la plataforma o el principio del talud, entre 50 y 350 m. Sin embargo, la gran mayoría apareció en lances a menos de 500 m de profundidad. El rango de temperaturas muy variable dependiendo de su distribución geográfica: desde temperaturas más frías al sur (min: 0.5° C) hasta más altas al norte de su distribución (max: 15.8°C) (Figura 237) (Prandoni 2018). El núcleo de esta pesquería, por lo tanto, no tiene relación espacial con el área de influencia del proyecto.

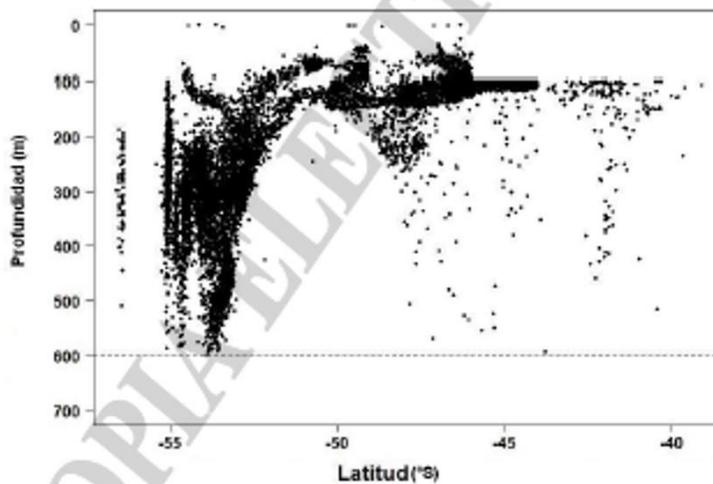


Figura 237. Perfil de profundidades medias en latitud de los lances de pesca de la especie (puntos). La línea discontinua representa la profundidad máxima de aparición. Fuente: Prandoni 2018.

Onykia ingens

O. ingens es la segunda especie de mayor presencia en el período 2003-2017, capturada en un total de 11.678 lances por 69 barcos diferentes (38%) del total de lances de toda la flota en cuanto a captura de cefalópodos). La mayoría de capturas fue registrada en parte por barcos congeladores- procesadores de especies australes (48% del total) y surimeros (25% del total). Se pescó en total casi mil toneladas y media (1.449.119) de las cuales hubo un descarte de 1.248 t; la media de kilos de pescados por lance fue de 129 kg. Supuso un 67 % sobre el total en cantidad de capturas en peso y por tanto fue la especie de mayor captura en peso con mucha diferencia (Prandoni 2018).

La distribución geográfica de capturas de *O. ingens* fue similar a la de *D. gahi*, si bien difiere en algunos aspectos (Figura 238). La mayoría de capturas se dio con buques surimeros y procesadores en especies australes de aguas frías australes de la plataforma continental, entre Tierra del Fuego e Islas Malvinas (52°- 56° S). Progresivamente y siguiendo la plataforma continental hacia el norte a media profundidad hasta llegar a aguas de la plataforma continental cerca del talud, ocupando éste último, cuyo límite en latitud norte es a la altura de la Provincia de Buenos Aires (hasta aprox. 38° S).

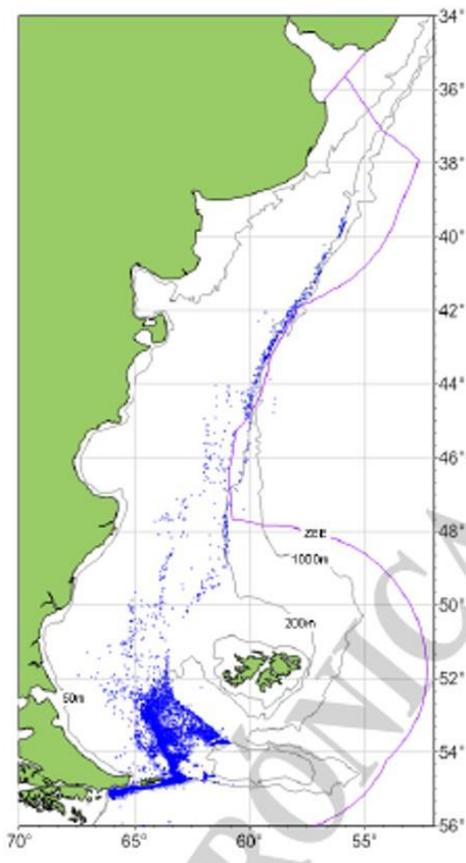


Figura 238. Mapa de capturas de *O. ingens* (n=11.678) en el Mar Argentino. Fuente: Prandoni 2018.

El rango de profundidades es amplio dependiendo de su localización en la plataforma o el talud, entre 100 y 1.893 m. Sin embargo, la gran mayoría apareció en lances a menos de 500 m de profundidad. El rango de temperaturas de las áreas de captura fue también muy variable dependiendo de su su distribución geográfica: desde temperaturas más frías al sur (min: 0.8° C) hasta más altas al norte de su distribución (max: 13.8°C) (Figura 239) (Prandoni 2018). Para esta especie se aplican las mismas consideraciones que para *D. gahi* en cuenta a la muy marginal relación que tienen las áreas de pesca con la zona del proyecto.

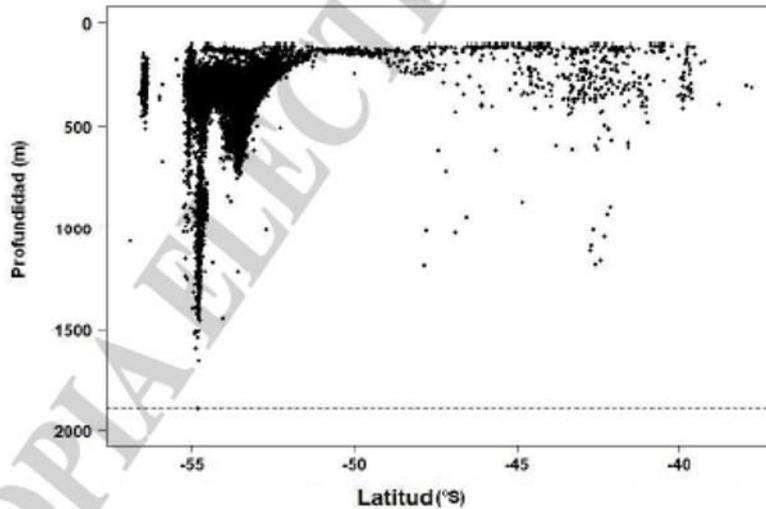


Figura 239. Perfil de profundidades medias en latitud de los lances de pesca de la especie (puntos). La línea discontinua representa la profundidad máxima de aparición. Fuente: Prandoni 2018.

Illex argentiniensis

La temporada de pesca del calamar argentino se extiende desde el 1° de febrero al 31 de agosto, cuando la especie se encuentra migrando sobre la plataforma continental. El resto del año se aplica veda destinada a proteger a los juveniles. El manejo de la pesquería considera dos UM que se distribuyen al norte y sur de los 44° y basadas en la estructura poblacional, las características de los ecosistemas en los cuales los Stocks habitan y los rendimientos comerciales (Figura 240). La temporada de pesca comienza en la UM sur donde, entre febrero y comienzos de marzo, se pesca el SDV sobre la plataforma interna (Figura 240-1° trimestre). Luego la flota se desplaza al sur y al este para pescar el SSP (Figura 240- 2° trimestre). La pesca en la UM sur supone el periodo más importante en cuanto a las capturas totales. En los últimos años la temporada comenzó en enero con el objetivo de maximizar el aprovechamiento de las concentraciones post reproductivas del SDV. En la UM norte, históricamente la explotación del SBNP comenzó en mayo, aunque en los últimos años la pesca se inició en abril a fin de capturar el calamar antes de su emigración hacia aguas profundas. Avanzado el invierno, las capturas en esta UM recaen sobre el SDP (Figura 240- 2° y 3° trimestre) (Allega et al. 2020).

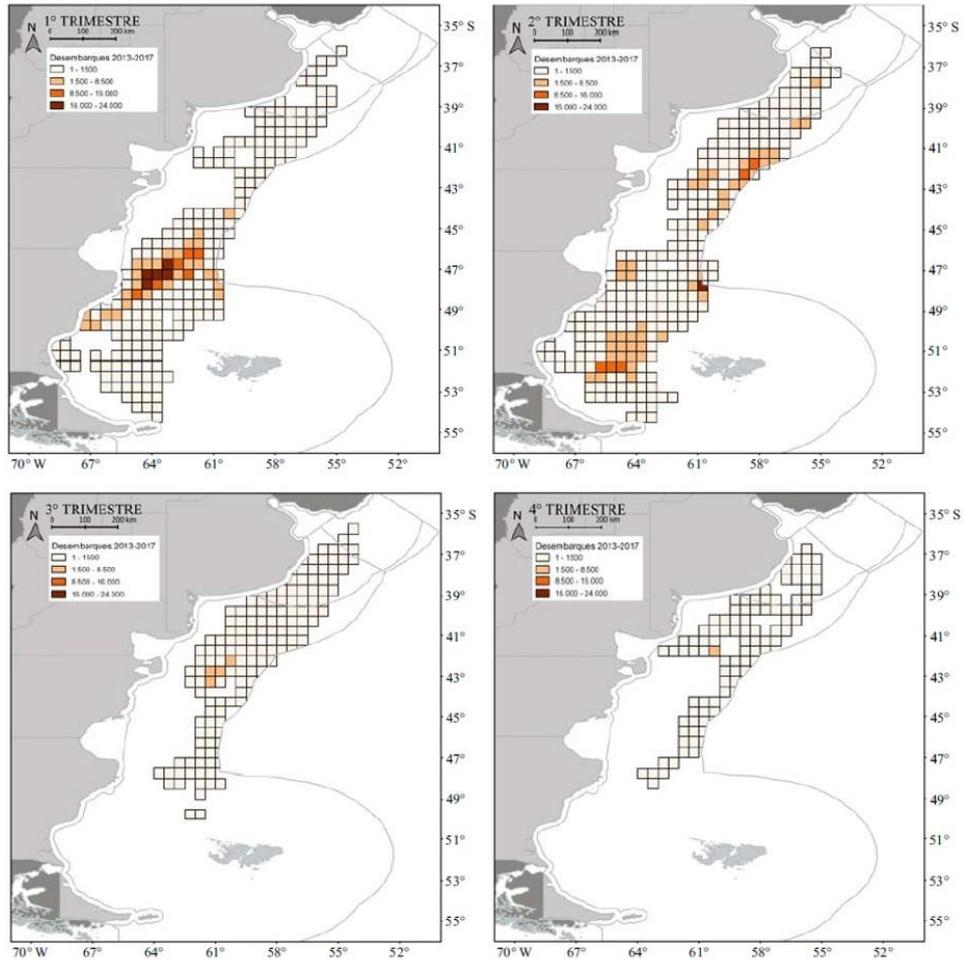


Figura 240. Distribución de los desembarques (t) por trimestre del calamar argentino, *Loligo argentinus*, durante el período 2013-2017. Fuente: Allega et al. 2020.

Análisis de pesquerías de Cefalópodos

La flota de altura acapara el mayor esfuerzo pesquero en cuanto a porcentaje de lances y capturas de cefalópodos en peso; mientras que la flota costera registró el mínimo de capturas totales en la Tabla 15.

Tabla 15. Abundancia de especies y barcos según la pesquería. Fuente: Prandoni 2018.

PESQUERÍA	n.Especies	Sps.Dominantes	n.Barcos	Barcos (n. Lances)	Kg Total	% Lances	% kg
Cong. Procesador Especies Australes	9	<i>O. ingens</i> <i>D. gahi</i>	36	San Arawa II (3.893) Echizen Maru (3.131)	758.135	36%	34%
Cong. Procesador Merluceros	7	<i>D. gahi</i> <i>O. ingens</i>	53	Fonseca (489) Pescagen IV (468)	457.446	18%	21%
Surimeros	8	<i>O. ingens</i> <i>D. gahi</i>	5	Tai An (3.269) Yamato (1.027)	752.652	14%	34%
Tangoneros	8	<i>D. sanpaulensis</i> Octopodidae	107	Arbumasa XVIII (589) Borrasca (478)	86.263	24%	4%
Fresqueros Merluceros	7	<i>D. gahi</i> <i>D. sanpaulensis</i>	59	Virgen María (291) Sirius II (196)	87.333	7%	4%
Fresqueros Anchoíta	1	<i>D. gahi</i>	5	Atrevido (51) Rafaela (16)	859	<1%	1%
Fresqueros Caballa	2	<i>D. sanpaulensis</i> <i>O. ingens</i>	2	Centauro 2000 (16) Atrevido (14)	173	<1%	1%
Fresqueros Raya	3	<i>D. sanpaulensis</i> Octopodidae	1	Chiarapesca 56 (56)	363	<1%	1%
Costeros Fresqueros + Flota Amarilla	5	<i>D. sanpaulensis</i> Octopodidae	10	Porto Bello II (142) Nono Pascual (35)	6.744	1%	2%

La mayoría de las capturas correspondieron a los congeladores y/o procesadores factoría de especies australes, los congeladores procesadores y/o fresqueros de merluza, tangoneros de langostinos y a los surimeros (Figura 241). La flota pescando especies australes fue la que más variedad de especies registró, mientras que la flota tangonera es la que posee mayor número de barcos operando que el resto. Como puede apreciarse la flota que más se aproxima a la zona del proyecto corresponde a los congeladores y fresqueros merluceros.

Se puede observar que en general las pesquerías/barcos donde hay más presencia de *O.ingens* (especie más capturada en peso) tuvieron más capturas totales en peso (kg) y mayores % sobre el total. En el caso de la flota surimera, por ejemplo, sólo el 14 % de los lances totales representaron el 34 % del total de capturas en peso de todas las flotas.

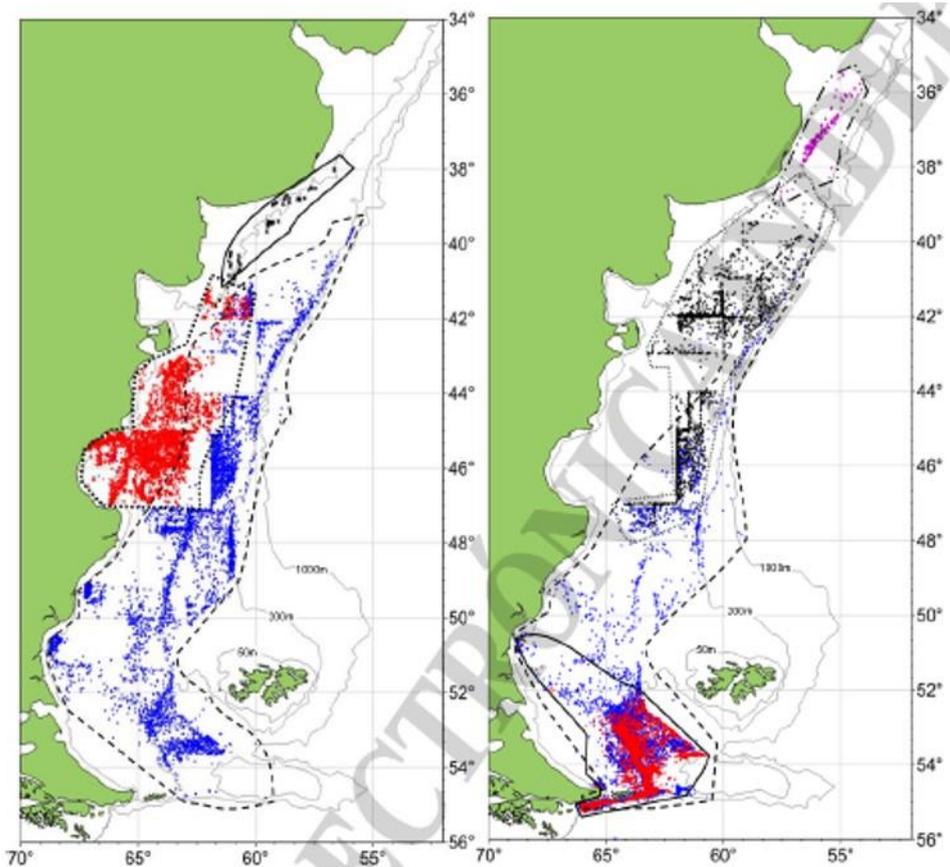


Figura 241. Mapas con los lances de pesca de especies de Cefalópodos clasificados por flota pesquera. A- Línea discontinua: congeladores merluceros (azul); línea de puntos: Tangoneros (rojo); Línea continua: Fresquero Anchoíta (negro). B- Línea discontinua: Congeladores de especies australes (azul); línea continua: surimeros (rojo); línea discontinua con puntos: Flota costera fresquera variada (morado), línea de puntos: Fresqueros merluceros (negro). Fuente: Prandoni 2018.

El área de influencia directa de las áreas CAN_100-108 y CAN_114 no se superpone con las áreas de mayores desembarques del periodo 2003-2017 de cefalópodos. La flota mas cercana al área es la de buques congeladores de especies australes.

4.3.1.7.5.3 Pesquerías de Peces Cartilagosos

Peces cartilagosos

En pesquerías de arrastre realizadas por buques congeladores que operan al sur de los 54° S es frecuente observar la captura incidental de grandes tiburones, como el tiburón sardinero (*Lamna nasus*) (Cortés et al. 2017) y el tiburón dormilón (*Somniosus antarcticus*) (datos aportados por el “Programa Observadores a Bordo del INIDEP). Estas especies son importantes a nivel internacional debido a su estado de conservación. La estacionalidad y estructura de tamaños indican que sus áreas de cría se encuentran en las zonas más templadas, mientras que las áreas de alimentación de adultos se encuentran en zonas más frías (Cortes y Waessle 2017). Los estudios disponibles indican que al sur de los 54° S durante los meses de verano y otoño se encuentran áreas sensibles de tiburón sardinero (Cortes et al. 2017).

Los mayores desembarques de rayas en puertos argentinos corresponden a captura realizadas en proximidades de las isobatas de los 50 m (entre 35° y 38° S) y de la isobata de 200 m (entre los 37° y 40° S) con lo cual estan fuera del área de prospección. Es probable que estas zonas de captura se correspondan con altas concentraciones de estos recursos (Figura 242) (Allega et al. 2020).

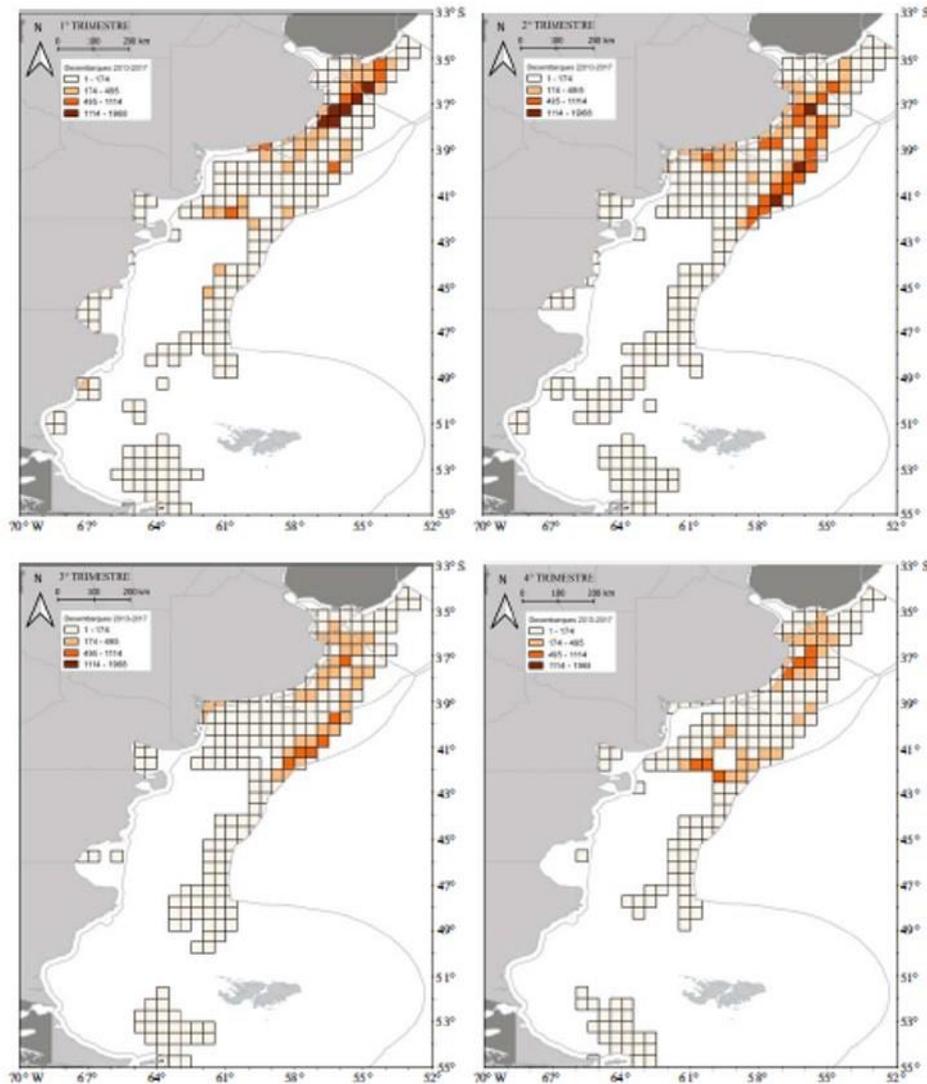


Figura 242. Distribución de los desembarques (t) por trimestre de condricteos, durante el período 2013-2017. Fuente: Allega et al. 2020.

Los análisis previos para diferentes especies de condricteos sugieren que el área de proyecto es baja en diversidad de condricteos. Asimismo, las áreas de reproducción y cria tanto de tiburones como de rayas se encuentran lejos del área de prospección. Las mayores concentraciones de huevos de rayas se han observado en zonas próximas a la isobata de 200 m, fuera del área de prospección.

4.3.1.7.5.4 Pesquerías de Peces Óseos

La merluza proveniente del stock Norte 41° S fue el principal desembarco en el Puerto de Mar del Plata con 25.000 t, seguida en importancia por la corvina (14.642 t), caballa (13.531 t), besugo (5.759 t), anchoíta (3.943 t), y el abadejo (2.505 t) entre otras especies (MAGyP 2020).

La merluza en Mar del Plata representa el 45,8% de las capturas totales de este puerto y el 55,5% del total capturado de Merluza en Argentina (MAGyP 2020).

El área de influencia del proyecto posee importancia pesquera marginal para la mayoría de las especies de reconocida importancia como son la merluza común, la merluza de cola, la merluza negra, merluza austral, el bacalao, la polaca y el abadejo, siendo consideradas relevantes para el área de influencia directa de las áreas CAN_100-108 y CAN_114 solo las especies merluza negra y el abadejo.

A continuación, se describen las principales pesquerías de peces oseos;

1) Merluza comun (*Merluccius hubbsi*)

La merluza es una especie demersal pelágica característica de aguas templado-frías relacionadas con la Corriente de Malvinas. Se distribuye sobre la Plataforma Continental Argentina y Uruguay desde los 34° S hasta los 55° S y en profundidades entre 50 y 400 m (Irusta et al. 2017). Hasta el momento se han descrito tres unidades de manejo: la unidad Norte entre 34° S y 41° S, la unidad Sur, desde los 41° S hasta 55° S y la unidad del Golfo San Matías.

Si bien los mayores rendimientos de merluza se localizan en el sector del Golfo San Jorge y en el área de veda patagónica de juveniles, hacia aguas profundas cerca de la isobata de 200 m, se registran individuos de tallas mayores y por ende maduros superiores a los 35 cm de longitud (Dato 2011). Actualmente, las principales zonas de pesca de la flota pesquera se ubican al norte y al este de la veda para la protección de juveniles patagónicos, accediendo en otoño al efectivo norte de 41° S (Irusta et al 2017). La mayor descarga anual proviene del efectivo sur de 41°S. Los congeladores, por el contrario, registran sus mayores capturas al sur y sudeste de la veda durante la mayor parte del año. En verano las capturas mayores se localizan entre 41°S y 43 °S. El sector de profundidad cercano al talud continental entre los 45 °S y 47° S, denominado “agujero azul”, ha sido intensamente explotado a medida que fue ampliada el área de veda de juveniles. En la zona adyacente a la ZEEA la flota extranjera, principalmente España, han declarado históricamente elevadas capturas de merluza en la estadística pesquera de FAO para el área 41 (Santos y Villarino, 2018).

El área de influencia del proyecto no se superpone con las áreas de reproducción y cría de la merluza común. Durante el otoño, se observa que el área esta cerca de los núcleos de mayor densidad del recurso.

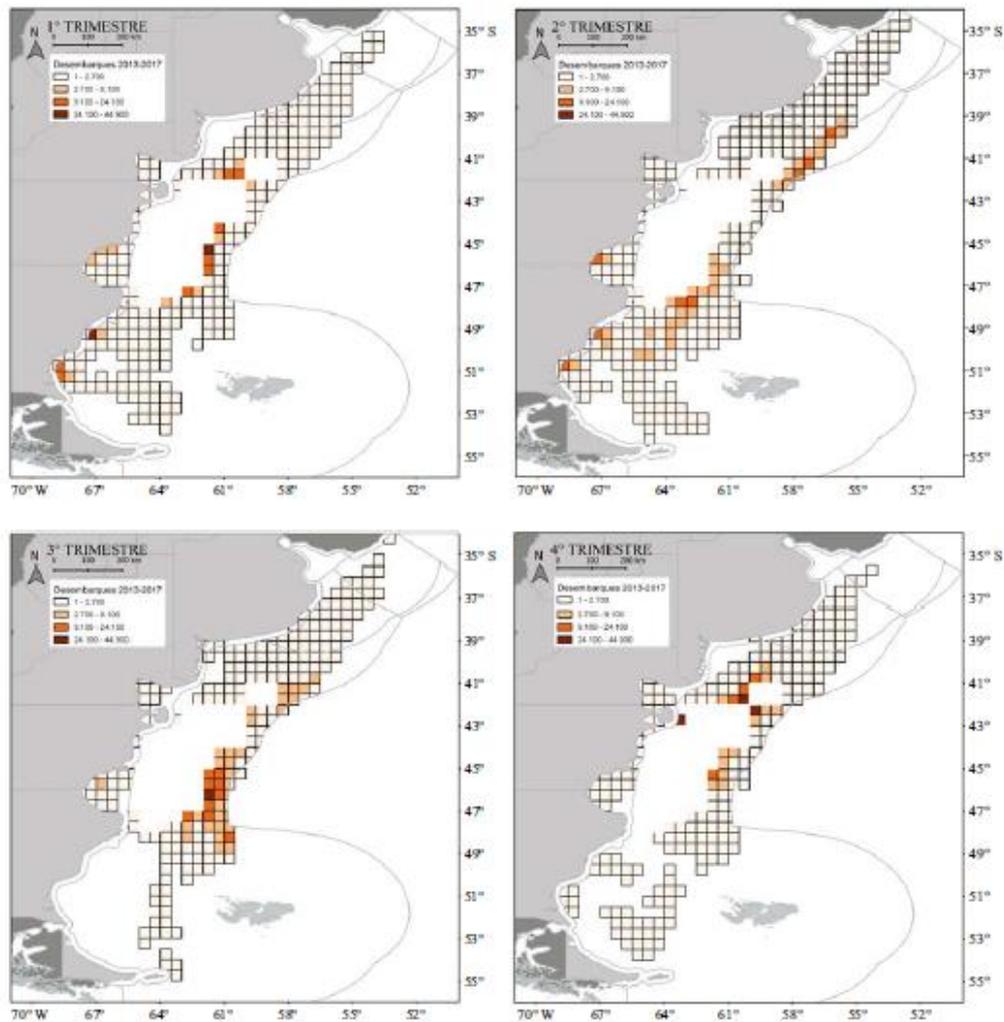


Figura 243. Distribución de los desembarques (t) por trimestre de merluza común, durante el período 2013-2017. Fuente: Allega et al. 2020.

El área de influencia del proyecto no se superpone con las áreas de mayores desembarcos pesqueros para esta especie.

La captura de merluza en el sector norte presentó un pico de algo más de 100.000 toneladas en 2002 para luego oscilar entre 20.000 y 40.000 toneladas (Figura 244).

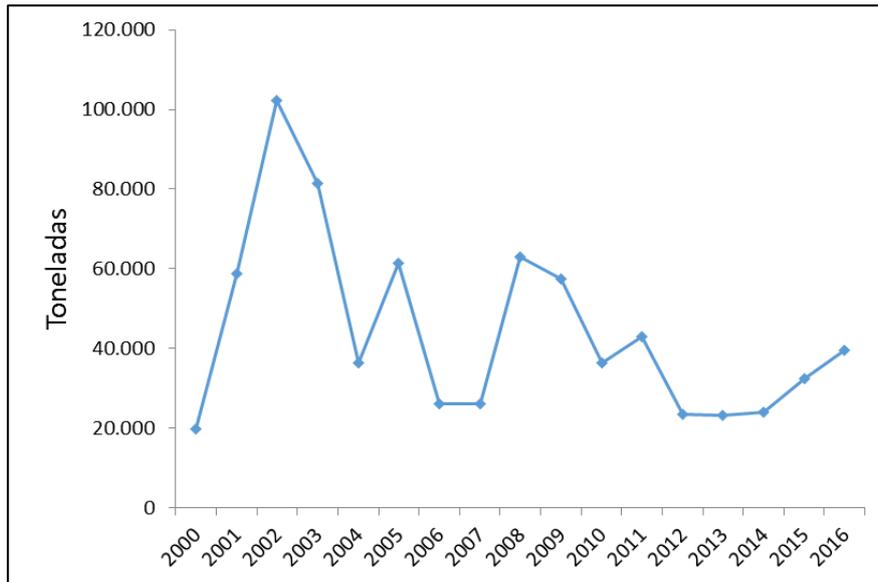


Figura 244. Capturas de la merluza común correspondiente al stock norte. Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

La explotación de la merluza en zonas de mar abierto se practica con buques procesadores (factorías y congeladores) y de altura (fresqueros). Los buques congeladores han predominado en las capturas de los últimos años, a favor de su modernización, lo que determinó un aumento en el esfuerzo y los desembarques (Dato et al., 2003). Por su parte, algunos de los congeladores que operan sobre esta especie pueden ser tangoneros que dirigen el esfuerzo a la pesca del langostino (Villarino et al., 2000). Algunas capturas ocasionales también se producen mediante barcos poteros y palangreros que capturan calamares y abadejos.

2) Caballa (*Scomber japonicus*)

A los fines de manejo se adoptó una estructura poblacional de dos stocks (norteño y sureño) separados a los 39° S, aunque un tercer efectivo podría distribuirse en aguas patagónicas (Buratti 2015).

Desde la década de los noventa, el efectivo sureño ha sido explotado por las flotas costeras y fresqueras de altura a fines del invierno e inicios de primavera en el área denominada “El Rincón”. En este sector se concentra numerosos cardúmenes en proximidades de la isobata de 50 m. Los desembarques de caballa del efectivo sureño han fluctuado considerablemente entre el máximo resgitrado en 2006 (26.500 t) y el mínimo (888 t). Por el contrario, las embarcaciones de la flota de rada desembarcaron 4.890 t, valor máximo en la última década (Orlando 2018)

La Caballa se distribuye en profundidades menores a 100 m, con lo cual no coincide con el área de influencia directa del proyecto. Su presencia en el área podría ser ocasional (Figura 245).

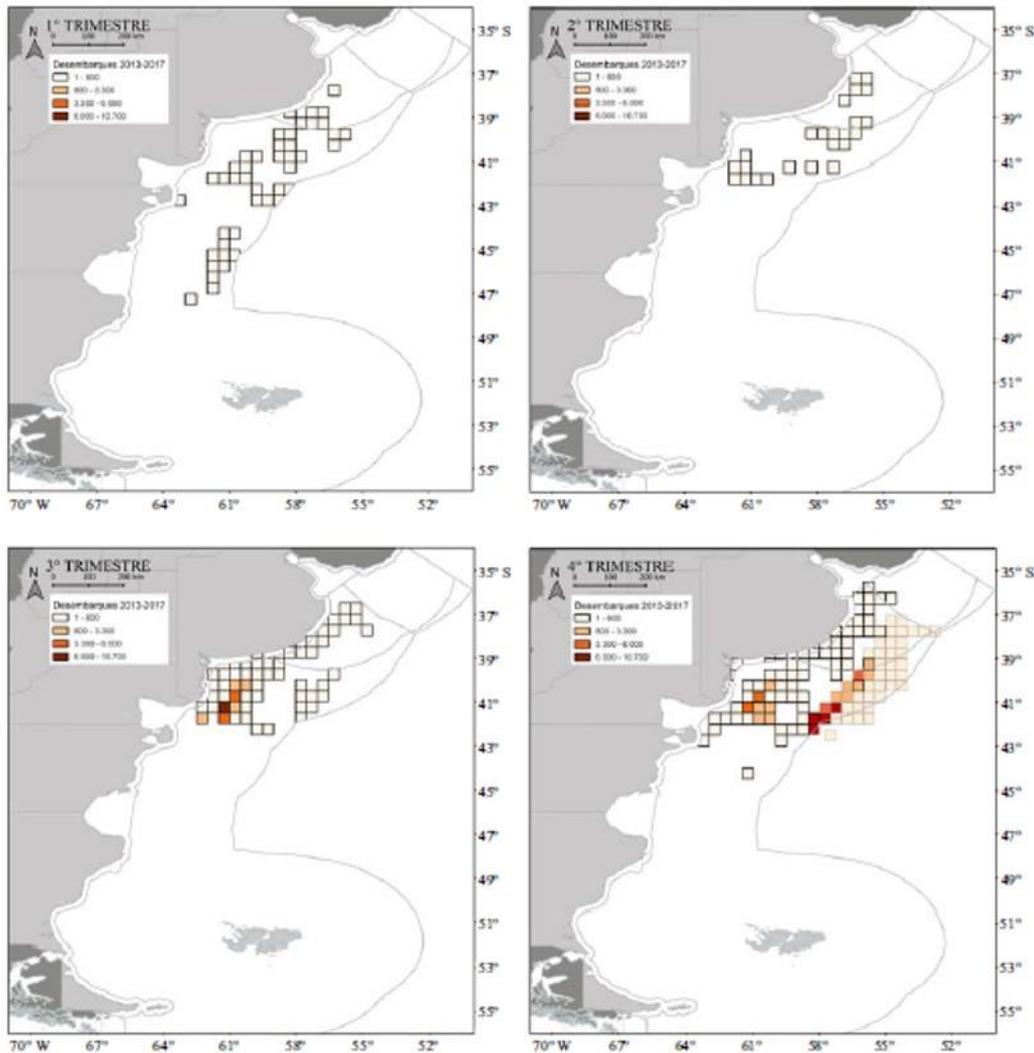


Figura 245. Distribución de los desembarques (t) por trimestre de caballa, durante el periodo 2013-2017.

3) Anchoita (*Engraulis anchoíta*)

En Argentina, la administración pesquera se efectúa considerando dos unidades de manejo: efectivos norteño o bonaerense (34° S-41° S) y patagónico (41° S- 48° S). Ambos grupos están próximos hacia finales de la primavera y principios del verano, cuando puede establecerse un límite aproximado hacia los 41° S. Por el contrario, durante el invierno los cardúmenes de adultos de ambos efectivos se hallan separados por una distancia mayor a 500 km. El stock que se distribuye entre los 28° S y 41° S desarrolla un extenso ciclo migratorio. Durante el invierno, y en menor medida durante parte de la primavera, una fracción variable del efectivo se encuentra en las aguas del sur de Brasil. En agosto-septiembre, los cardúmenes se aproximan hacia aguas costeras y de la plataforma intermedia argentina, provenientes del NE.

El efectivo bonaerense se encuentra subexplotado, con desembarques muy por debajo de su potencial pesquero. En los últimos diez años se desembarcaron en promedio 15.000 t, mientras que en 2018 tan solo 8.500 t (Orlando 2018).

La anchoita se distribuye en la zona costera y plataforma media, en profundidades menores de 100 m, con lo cual no coincide con el área de influencia directa del proyecto. Su presencia en el área podría ser ocasional (Figura 246).

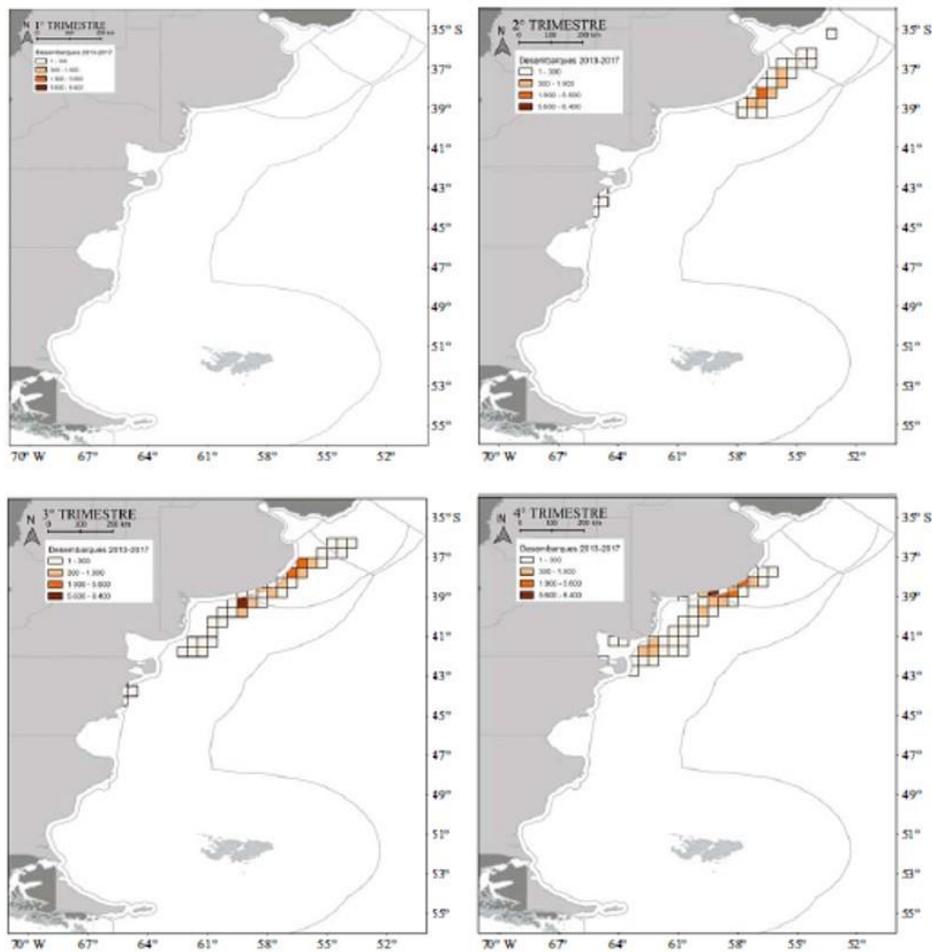


Figura 246. Distribución de los desembarques (t) por trimestre de anchoíta, durante el periodo 2013-2017. Fuente: Allega et al 2020.

4) Bacalao Criollo (*Salilota australis*)

En la Figura 247 se observa la disminución total de las capturas obtenidas para esta especie desde 1980. A partir del año 2009, las capturas marcaron una tendencia decreciente con mínimos registros en los dos últimos años. Durante el año 2016, el desembarque total en el Atlántico Sudoccidental fue de 5.153 t, con una participación de la flota argentina del 39 % en dicha captura (Gorini y Giussi 2018).

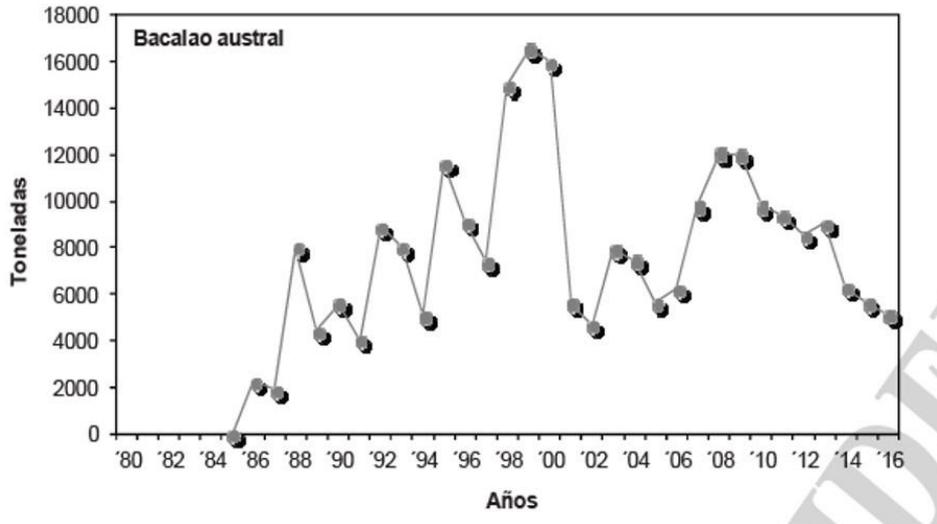


Figura 247. Total de las capturas obtenidas de bacalao austral en el océano Atlántico Sudoccidental desde el año 1980 hasta la actualidad. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

En la Figura 248 se observa el número de buques argentinos que reportaron capturas de de bacalao austral por tipo de flota para el periodo 2004-2016 (Gorini y Giussi 2018).

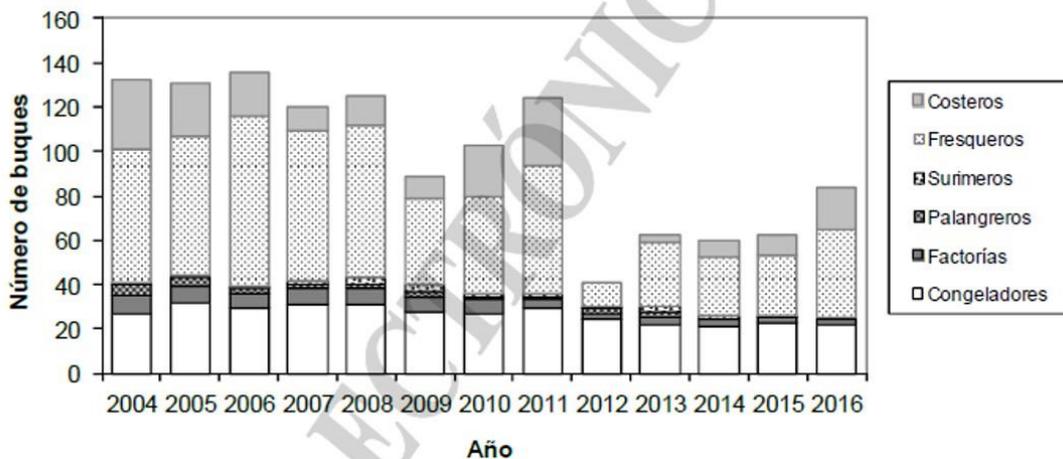


Figura 248. Número de buques argentinos que reportaron capturas de de bacalao austral por tipo de flota para el periodo 2004-2016. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

Del total desembarcado, el 80 % fue capturado por buques congeladores (80%) y factorías (16%) (Figura 249).

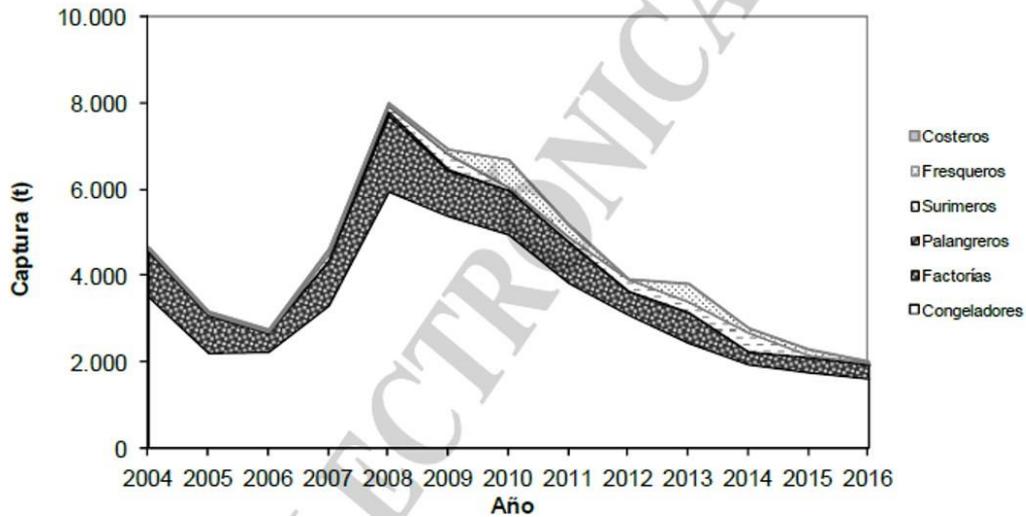


Figura 249. Captura anual argentina (t) de bacalao austral por tipo de flota (periodo 2004-2016).
Fuente: Gorini y Giussi 2018.

Los principales puertos de descarga utilizados fueron Ushuaia (42 %) y Puerto Madryn (31%). Mar del Plata representa el 24 % del desembarque del recurso (Gorini y Giussi 2018).

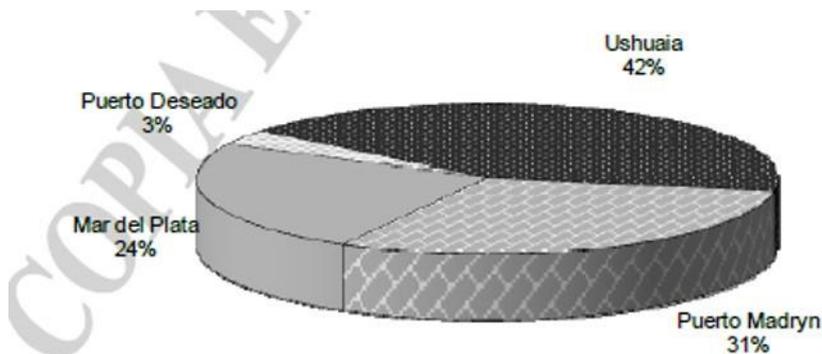


Figura 250. Desembarque anual (t) de bacalao austral en los principales puertos argentinos (2016).
Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La flota que captura esta especie en el área de influencia del proyecto ejerce un esfuerzo de pesca mínimo (Figura 251) (Gorini y Giussi 2018).

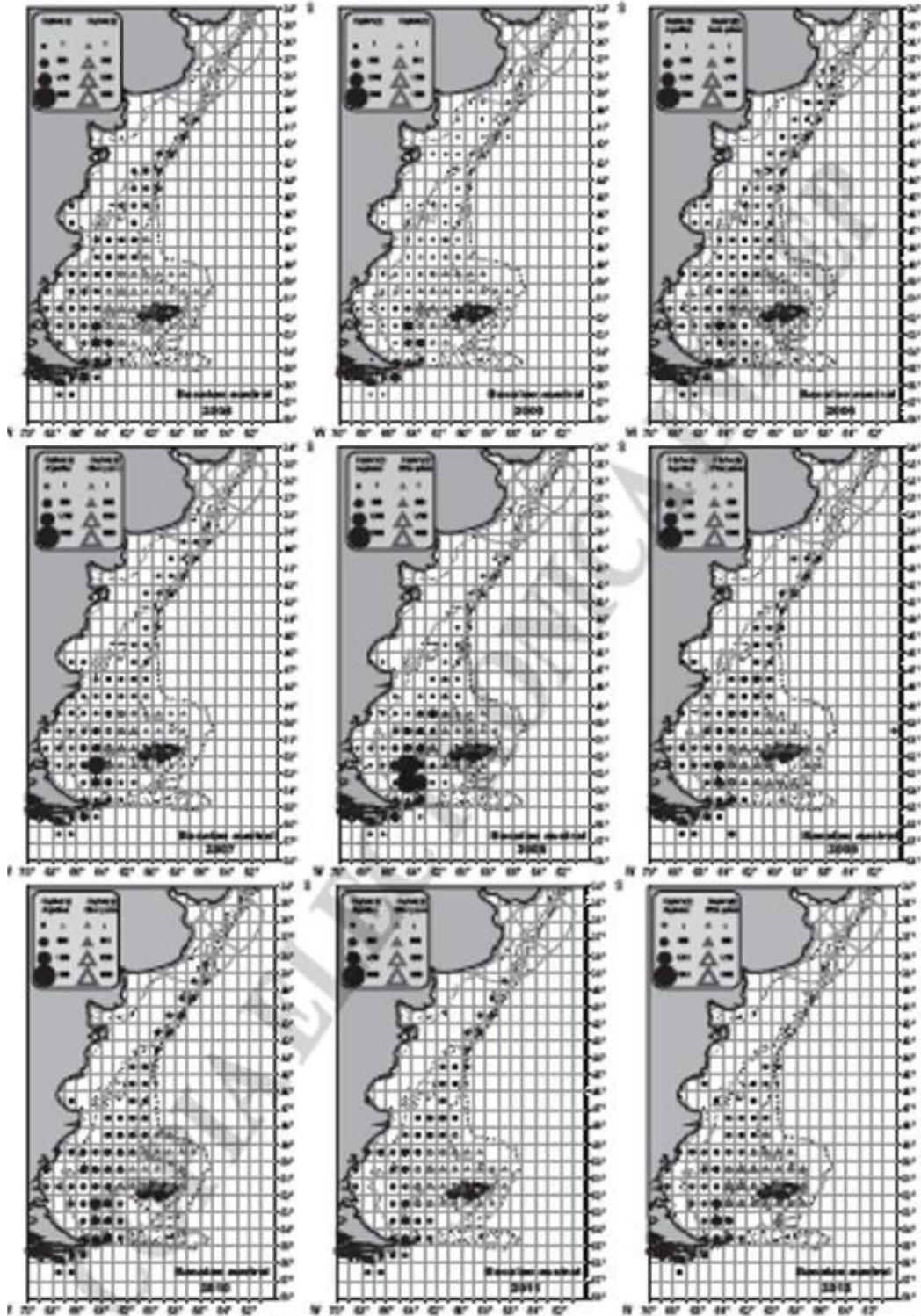


Figura 251. Captura anual (t) de bacalao austral declarada por la flota argentina y por la flota extranjera que operará en la ZEEA por cuadrado estadístico de pesca (2004-2012). Circulo negro: captura flota Argentina. Triangulo abierto captura flota extranjera. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

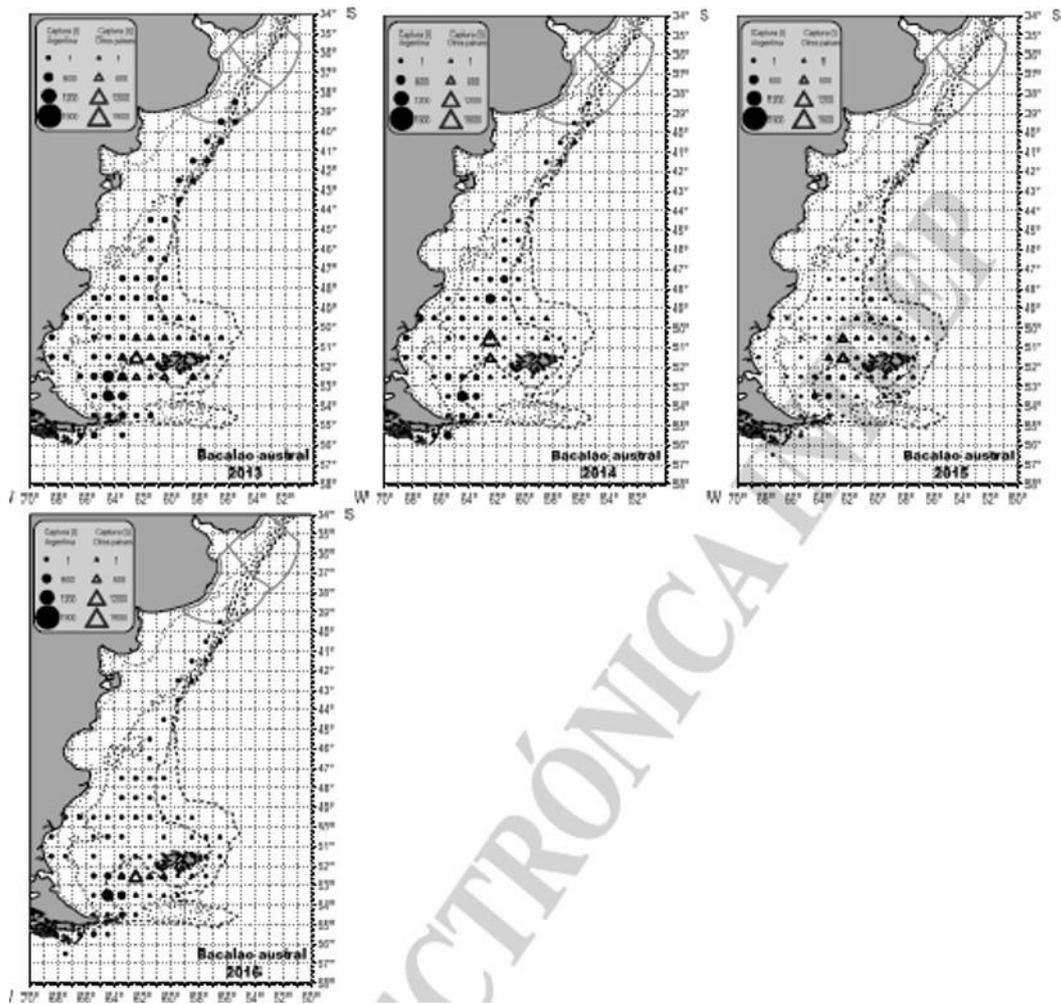


Figura 252. Captura anual (t) de bacalao austral declarada por la flota argentina y por la flota extranjera que operará en la ZEEA por cuadrado estadístico de pesca (2013-2016). Circulo negro: captura flota Argentina. Triangulo abierto captura flota extranjera. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La especie se captura principalmente ente mayo y julio, con un pico en diciembre (Figura 253) (Gorini y Giussi 2018).

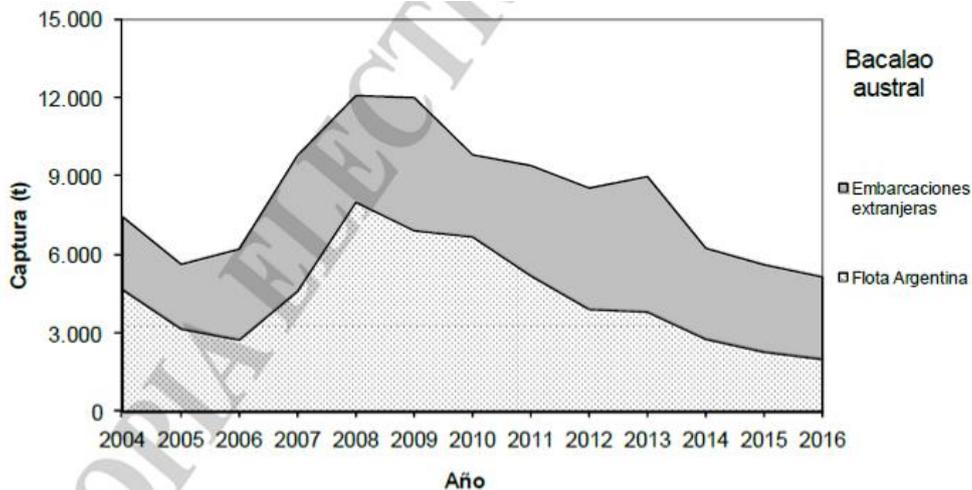


Figura 253. Captura anual (t) de bacalao austral declarada por la flota argentina, la flota uruguaya y la flota extranjera que operó en la ZEEA (Período 2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

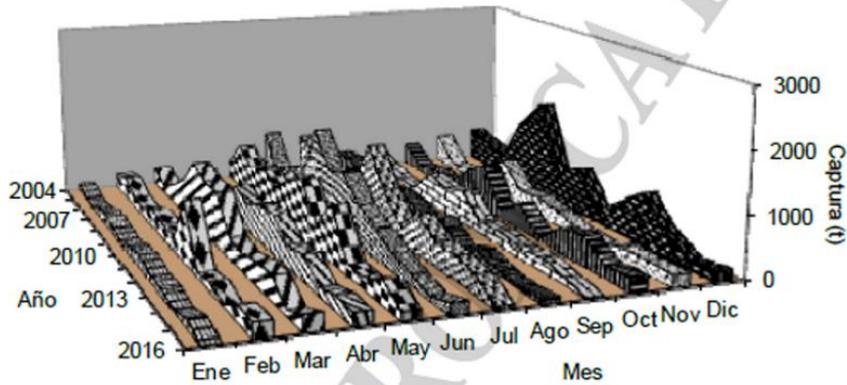


Figura 254. Captura mensual (t) de bacalao austral declarada por la flota argentina 2004-2013. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

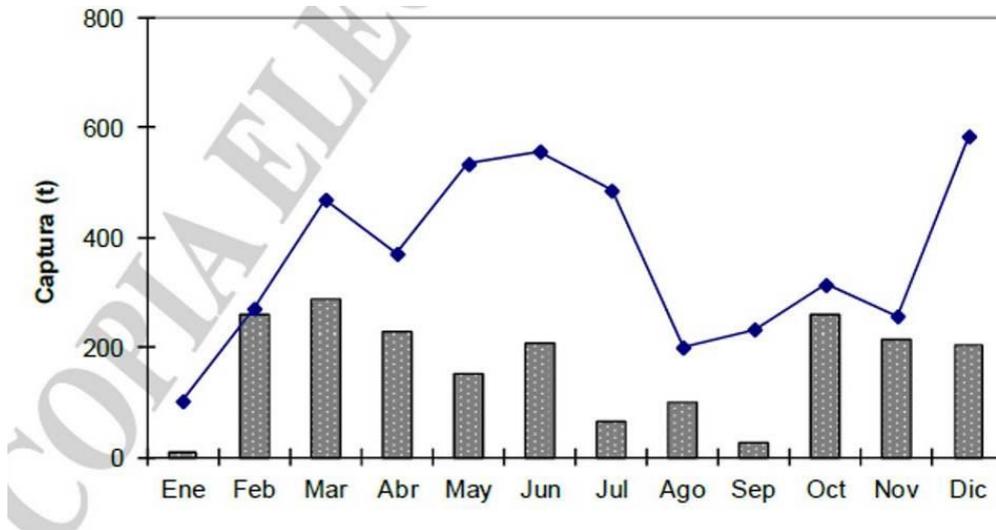


Figura 255. Captura mensual (t) de bacalao austral declarada para la flota argentina (2016). La línea corresponde al promedio mensual del período analizado. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

5) Merluza Austral (*Merluccius australis*)

En el año 2016 se reportaron 3.604 t, captura mucho menor a la declarada en años previos (Figura 256). Esto se debió principalmente a la disminución de las declaradas por la flota extranjera que opero en aguas circundates a las Islas Malvinas.

Del total capturado, el 85 % fue obtenido por la flota argentina, la cual ha comenzado a dirigir su esfuerzo a la especie y ha dejado de pescarla como fauna acompañante.

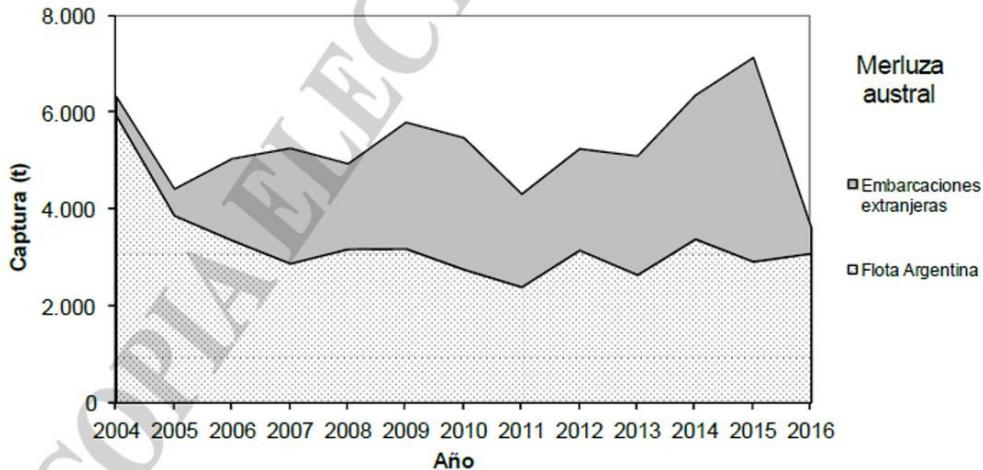


Figura 256. Captura anual (t) de merluza austral declarada por la flota argentinas y por la flota extranjera que operará en la ZEEA (Período 2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018).

Las capturas mensuales argentinas de 2016 continuaron mostrando la tendencia observada durante los años previos, en los cuales los meses de febrero a mayo fueron los de mayor descarga.

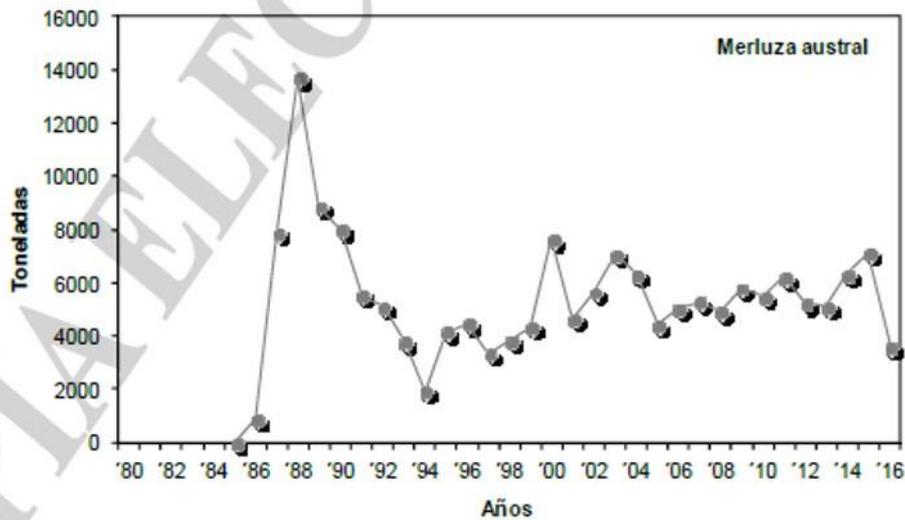


Figura 257. Total de las capturas obtenidas de merluza austral en el océano Atlántico Sudoccidental desde el año 1980 hasta la actualidad. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

En la Figura 258 se observa el número de buques argentinos que reportaron capturas de de bacalao austral por tipo de flota para el periodo 2004-2016 (Gorini y Giussi 2018).

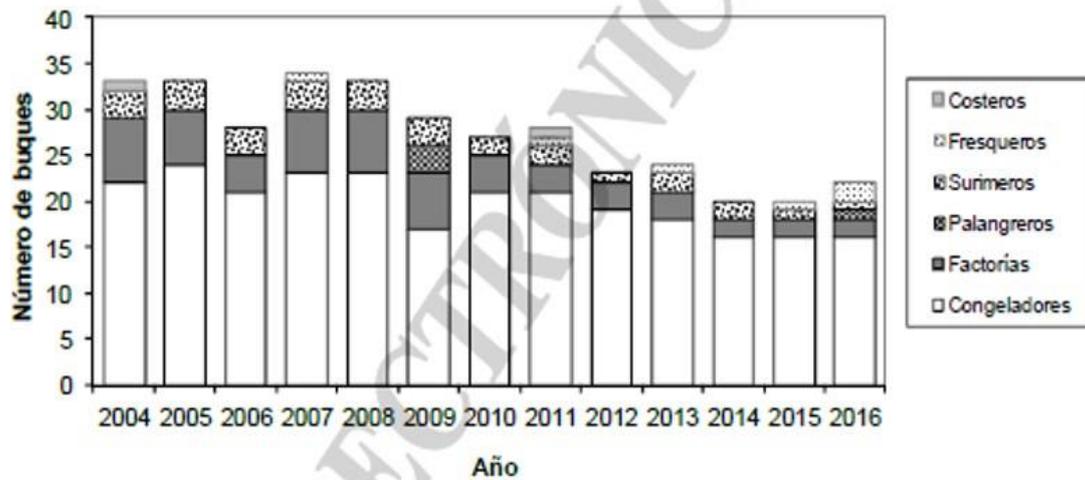


Figura 258. Número de buques argentinos que reportaron capturas de de merluza austral por tipo de flota para el periodo 2004-2016. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

Las capturas de esta especie están dominadas por barcos congeladores (44%) y factorías (28 %) en segundo término (Figura 259).

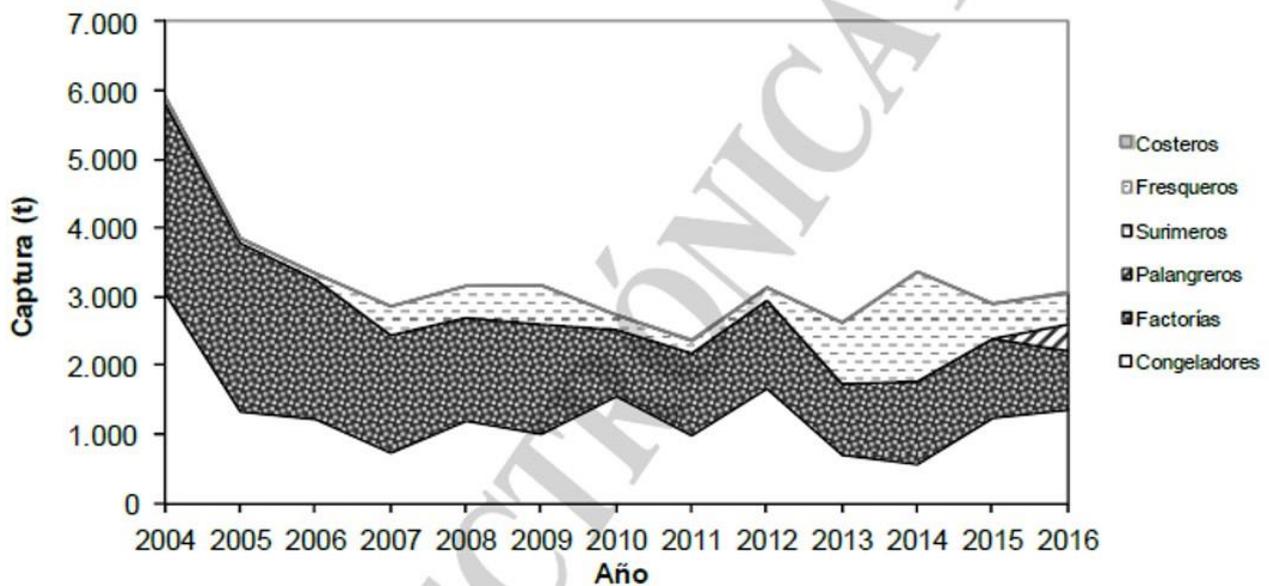


Figura 259. Captura anual argentina (t) de merluza austral por tipo de flota (periodo 2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

El principal puerto de desembarque es Usuahia (71 %). Mar del Plata representa el 12 % del desembarque anual del recurso (Gorini y Giussi 2018).

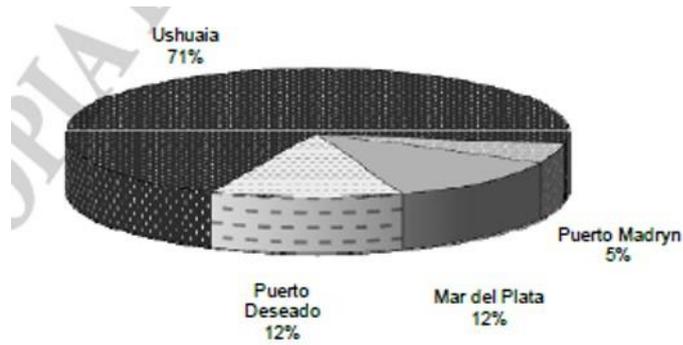


Figura 260. Desembarque anual (t) de merluza austral en los principales puertos argentinos (2016).
Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La flota que captura esta especie en el área de influencia del proyecto ejerce un esfuerzo de pesca mínimo (Figura 261 y Figura 262) (Gorini y Giussi 2018).

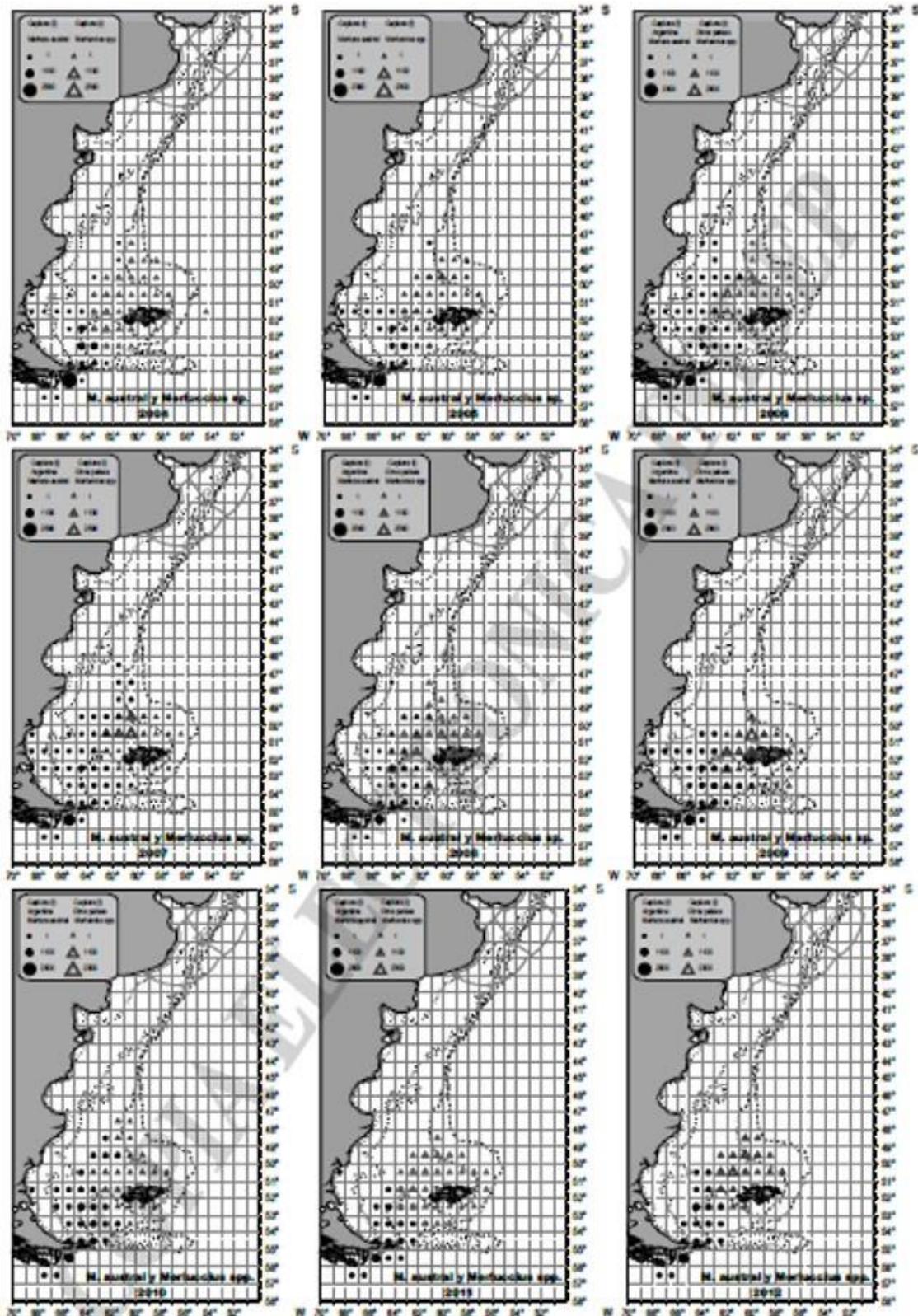


Figura 261. Captura anual (t) de merluza austral declarada por la flota argentina y por la flota extranjera que operará en la ZEEA por cuadrado estadístico de pesca (2004-2012). Circulo negro: captura flota Argentina. Triangulo abierto captura flota extranjera. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

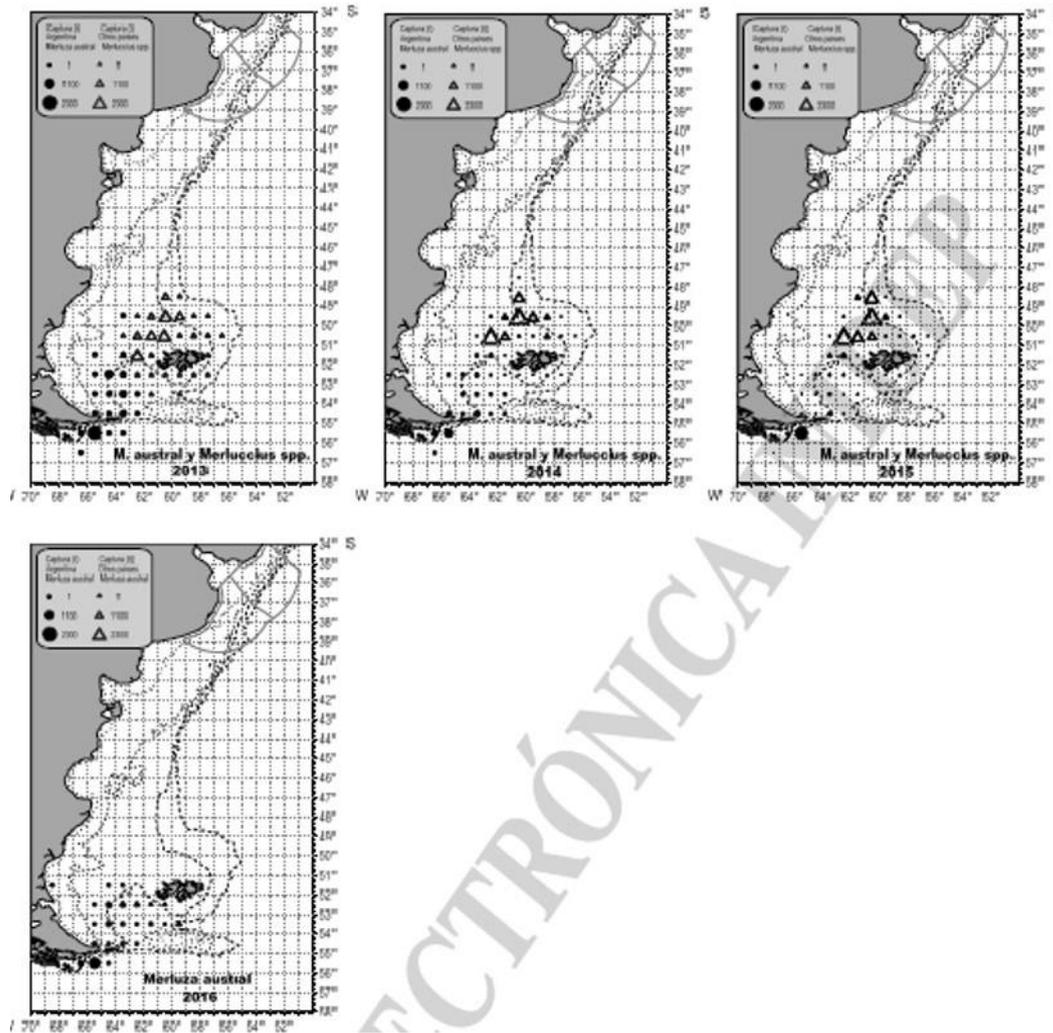


Figura 262. Captura anual (t) de merluza austral declarada por la flota argentina y por la flota extranjera que operará en la ZEEA por cuadrado estadístico de pesca (2013-2016). Circulo negro: captura flota Argentina. Triangulo abierto captura flota extranjera. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

Esta especie es capturada mayormente entre marzo y mayo (Figura 263) y principalmente por buques congeladores (Figura 264).

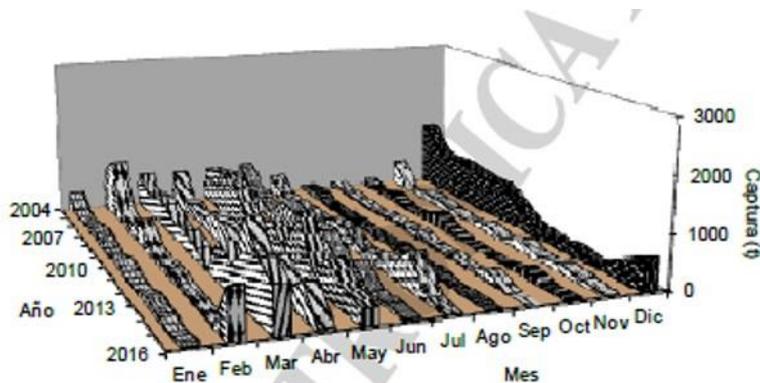


Figura 263. Captura mensual (t) de merluza austral declarada por la flota argentina que operó en la ZEEA (2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

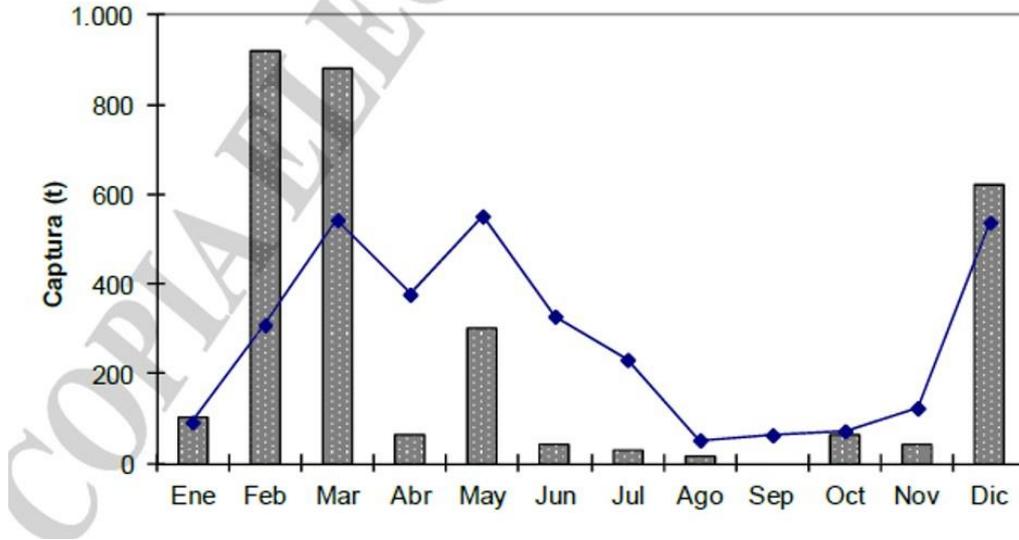


Figura 264. Captura mensual (t) de merluza austral declarada por la flota argentina (2016). La línea corresponde al promedio mensual del periodo analizado Fuente: Gorini y Giussi 2018.

6) Merluza de Cola (*Macrurus magellanicus*)

La merluza de cola se encuentra plenamente explotada al sur de los 50° S, donde se localizan las mayores concentraciones (Giussi et al. 2016). La variabilidad en las capturas comerciales tal vez esté influenciada además por efectos del ambiente. Desde 2010, la pesquería de merluza de cola se encuentra bajo régimen de Cuotas Individuales Transferibles de Captura (CITC), siendo variables las zonas y volúmenes de captura (Gorini y Giussi, 2018).

Para el área de influencia del proyecto la merluza de cola no presenta áreas sensibles. Tampoco hay una alta densidad de desembarcos para el periodo 2013-2017.

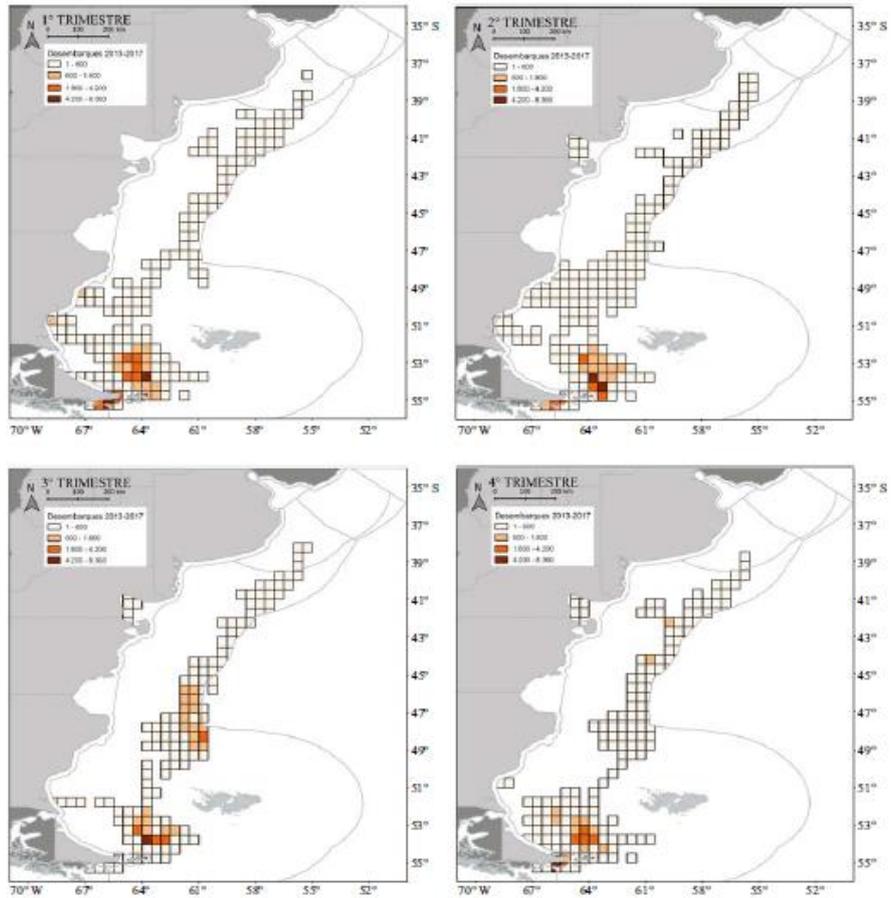


Figura 265. Distribución de los desembarques (t) por trimestre de merluza de cola durante el periodo 2013-2017. Fuente; Allega et al. 2020.

En la Figura 266 se observa el total de las capturas para esta especie desde 1980 hasta la actualidad. Hasta el año 2009, las capturas fueron elevadas y luego comenzaron una tendencia decreciente hasta alcanzar en el año 2016, el mínimo valor declarado: 47.159 t (Gorini y Giussi 2018).

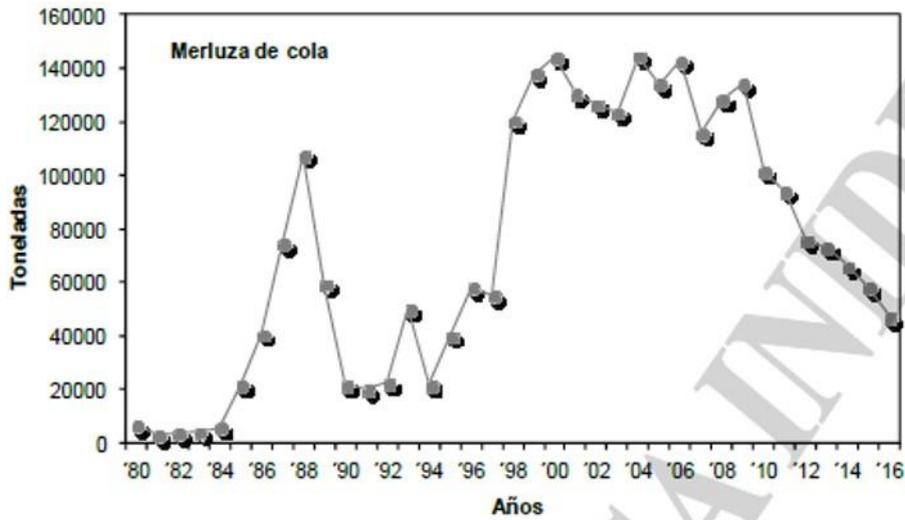


Figura 266. Total de las capturas obtenidas de merluza en el Océano Atlántico Sudoccidental desde el año 1980 hasta la actualidad. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

Los buques congeladores y surimeros fueron los de mayor participación en las capturas de la especie y utilizaron las ciudades de Ushuaia, Puerto Madryn y Mar del Plata como principales puertos de descarga, en ese orden de importancia (Gorini y Giussi 2018).

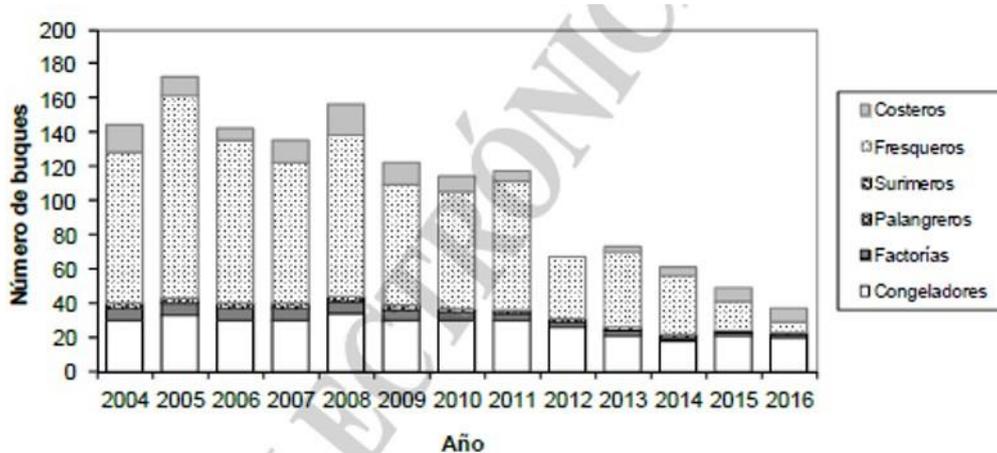


Figura 267. Número de buques argentinos que reportaron capturas de de merluza de cola por tipo de flota para el periodo 2004-2016. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

Las capturas de esta especie están dominadas por barcos congeladores (53%), surimeros (27%) y factorías (20 %) (Figura 268).

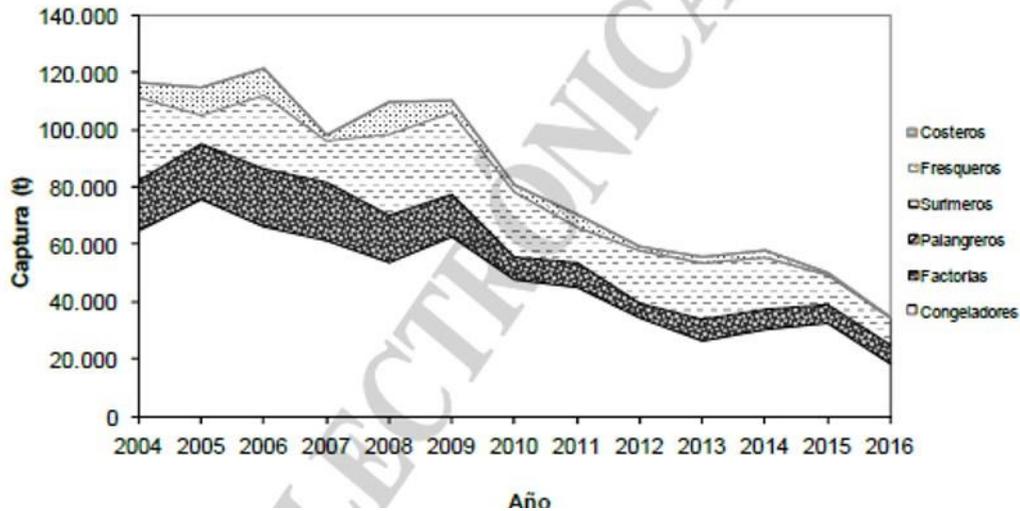


Figura 268. Captura anual argentina (t) de merluza de cola por tipo de flota (periodo 2004-2016).
 Fuente: Gorini y Giussi 2018.

El principal puerto de desembarque es Ushuaia (72 %). Mar del Plata representa el 18 % de los desembarques (Gorini y Giussi 2018).

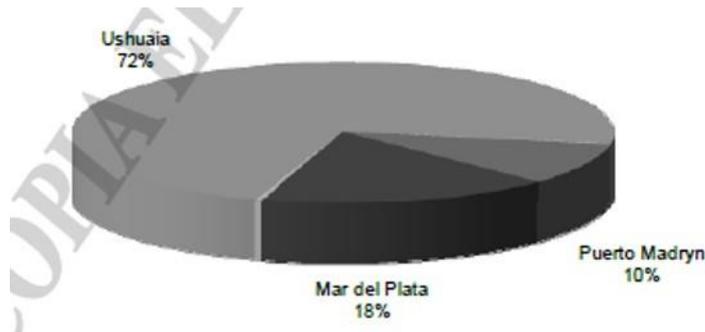


Figura 269. Desembarque anual (t) de merluza de cola en los principales puertos argentinos (2016).
 Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La Figura 270 y Figura 271 indican que la captura de esta especie es mínima en el área de influencia del proyecto (Gorini y Giussi 2018).

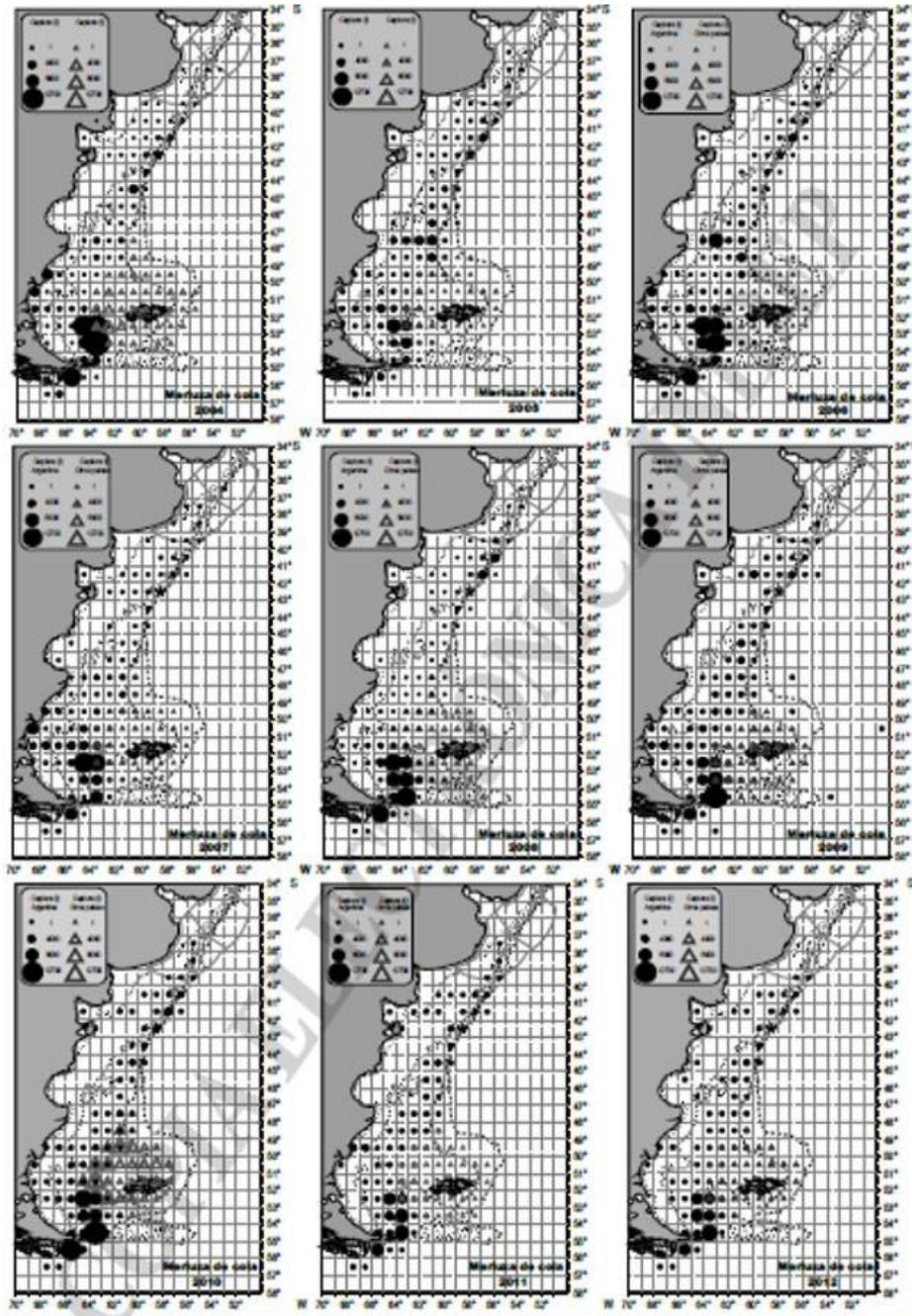


Figura 270. Captura anual (t) de merluza de cola declarada por la flota argentina y por la flota extranjera que operará en la ZEEA por cuadrado estadístico de pesca (2004-2012). Circulo negro: captura flota Argentina. Triangulo abierto captura flota extranjera. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

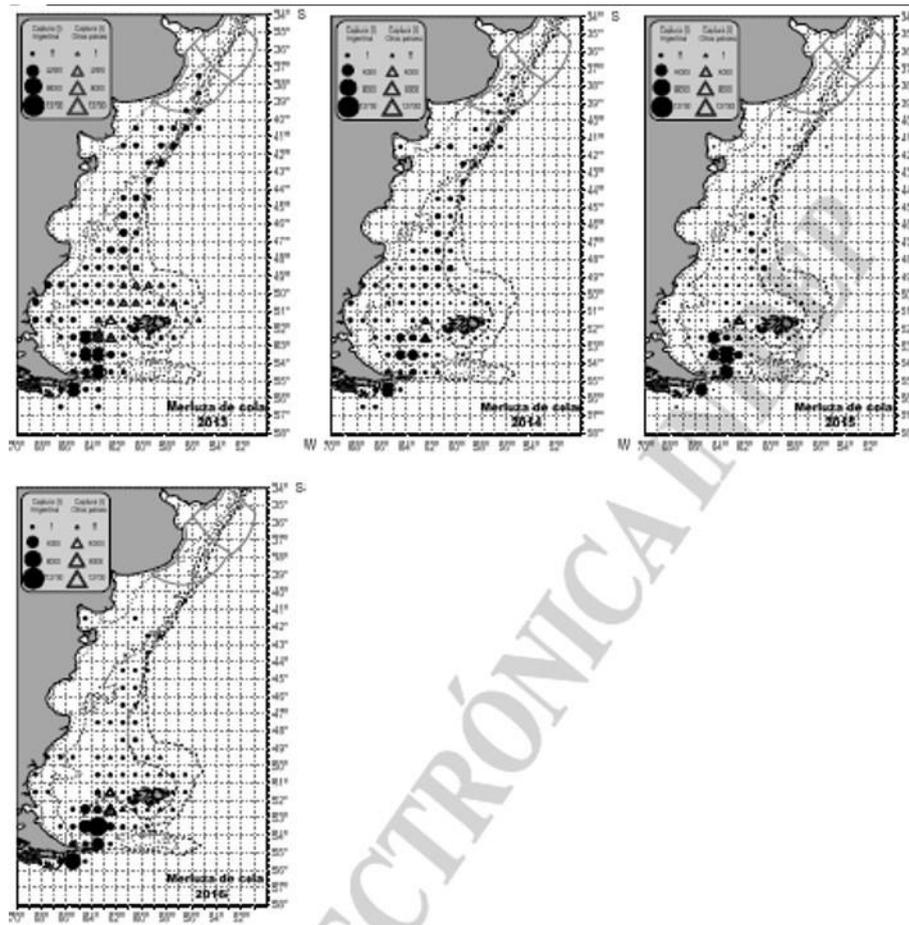


Figura 271. Captura anual (t) de merluza de cola declarada por la flota argentina y por la flota extranjera que operará en la ZEEA por cuadrado estadístico de pesca (2013-2016). Círculo negro: captura flota Argentina. Triángulo abierto captura flota extranjera. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La merluza de cola, que inicialmente se capturaba como especie acompañante (Prenski et al. 1997), ha pasado a ser, en los últimos años, una de las capturas objetivo de la flota congeladora y factoría, habiendo sufrido una fuerte presión de pesca hasta 2008, para luego exhibir una brusca caída (Figura 272).

El período de captura de esta especie es extenso, con un pico en el mes de mayo y otro secundario en diciembre (Figura 273).

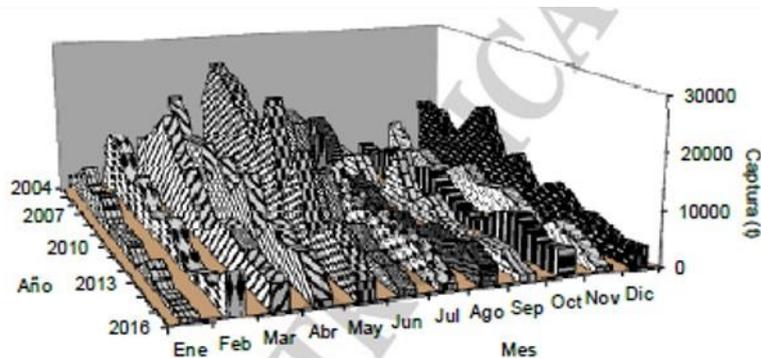


Figura 272. Captura mensual (t) de merluza de cola declarada por la flota argentina que operó en la ZEEA (2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

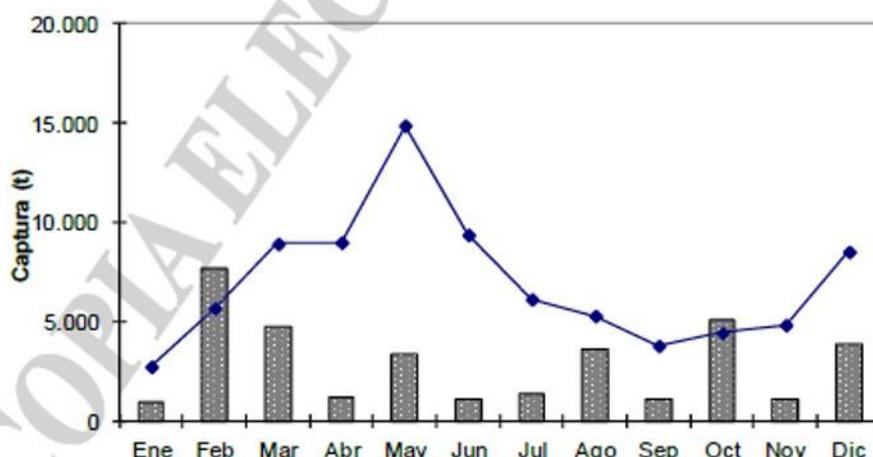


Figura 273. Captura mensual (t) de merluza de cola declarada por la flota argentina (2016). La línea corresponde al promedio mensual del periodo analizado Fuente: Gorini y Giussi 2018.

7) Merluza Negra (*Dissostichus eleginoides*)

Desde 2010 la pesquería de merluza negra se encuentra bajo régimen de Cuotas Individuales Transferibles de Captura (CITC), y actualmente la pesca se realiza mayoritariamente con redes de arrastre de fondo. Respecto de las áreas de adquisición de datos sísmicos, durante los últimos años la mayor proporción de capturas de la especie (95 %) se obtuvo en las cuadrículas que integran el Área de Protección de Juveniles de Merluza Negra (APJMN): 54° S- 55 ° S y 62° W – 64° W. La importancia de este caladero cercano a la Isla de los Estados ya ha sido mencionada por diferentes autores (Prenski y Almeyda 1997: 2000; Martínez et al 2001; Troccoli y Martínez, 2018). La flota arrastrera está presente en la denominada cuenca austral y en aguas al oeste de las Islas Malvinas, mientras que la flota palangrera que actualmente consta de una única embarcación, lo hace sobre el área del talud entre los 39 °S y 48 °S, sin que tampoco pueda determinarse una época preferencial para ello.

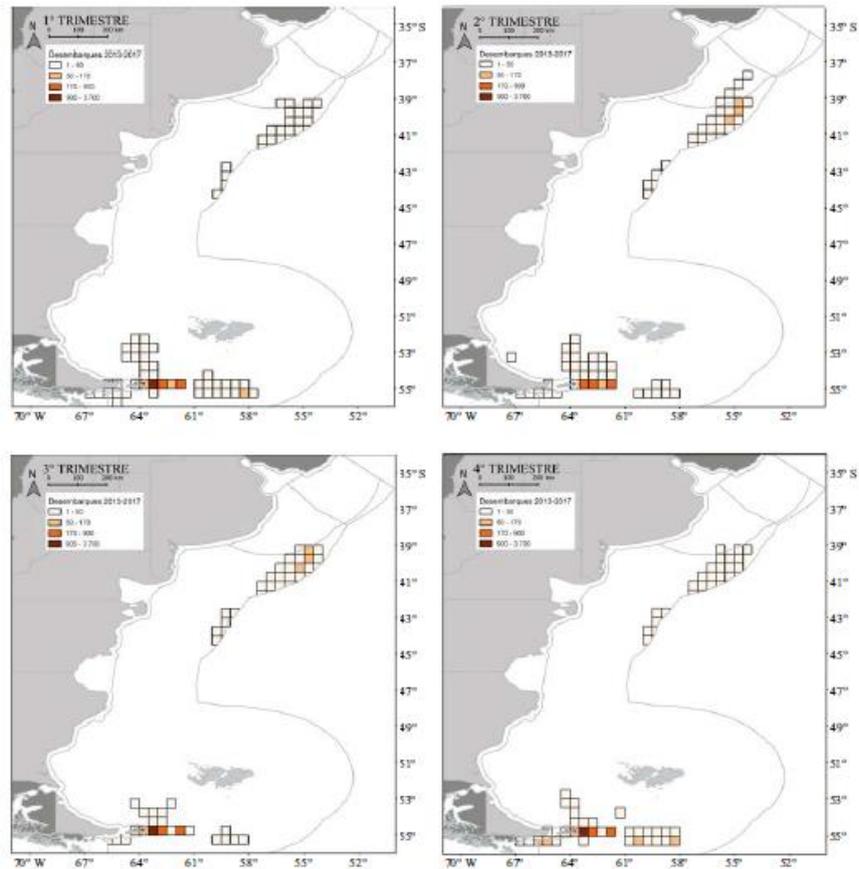


Figura 274. Distribución de los desembarques (t) por trimestre de merluza negra durante el periodo 2013-2017. Fuente: Allega et al. 2020.

En la Figura 275 se observa el total de las capturas obtenidas para esta especie desde 1980 hasta la actualidad. En 2016 alcanzaron 5.765 t, de las cuales, el 63 % fue declarado por la flota argentina (Gorini y Giussi 2018).

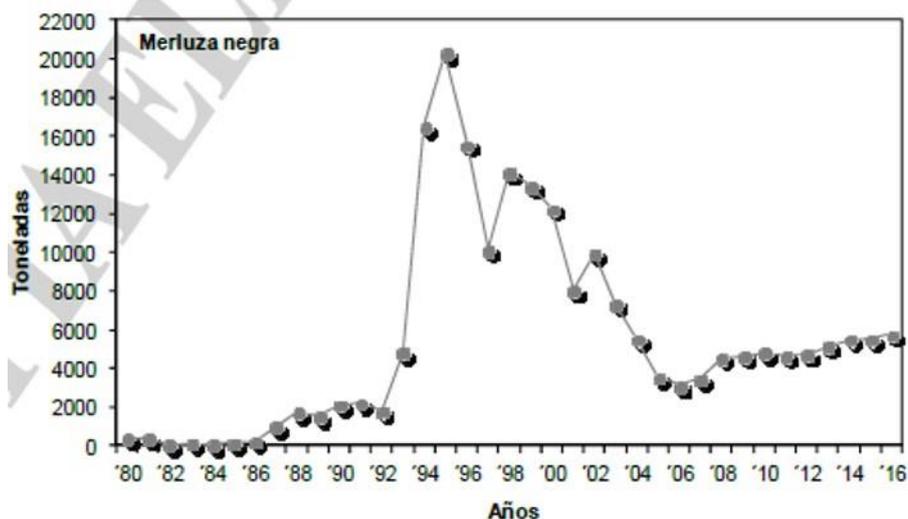


Figura 275. Total de las capturas obtenidas de merluza negra en el Océano Atlántico Sudoccidental desde el año 1980 hasta la actualidad. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

El 74 % fue declarado por buques arrastreros, de los cuales los congeladores fueron los que más aporte realizaron al total (42%). El bajo porcentaje de participación de los buques palangreros (26%) se debió a la disminución del tamaño de la flota, reducida a una sola unidad operativa (Gorini y Giussi 2018).

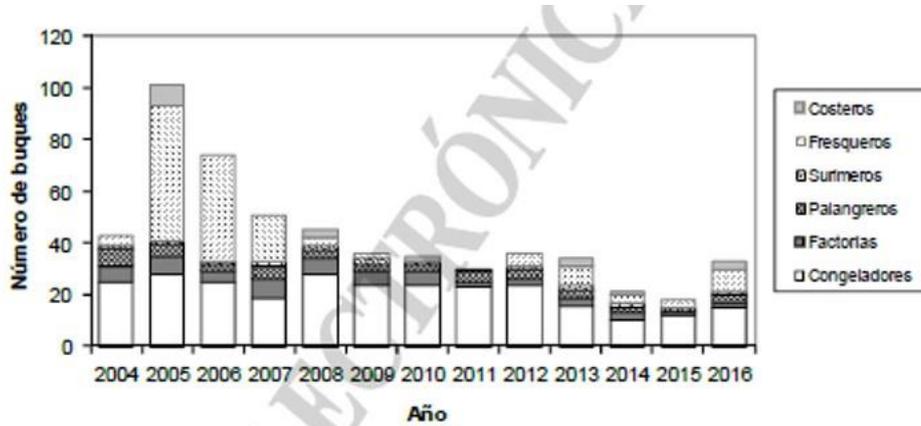


Figura 276. Número de buques argentinos que reportaron capturas de de merluza negra por tipo de flota para el periodo 2004-2016. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

Las capturas de esta especie están dominadas por barcos congeladores (42 %), palangreros (26%) y factorías (25 %) (Figura 277).

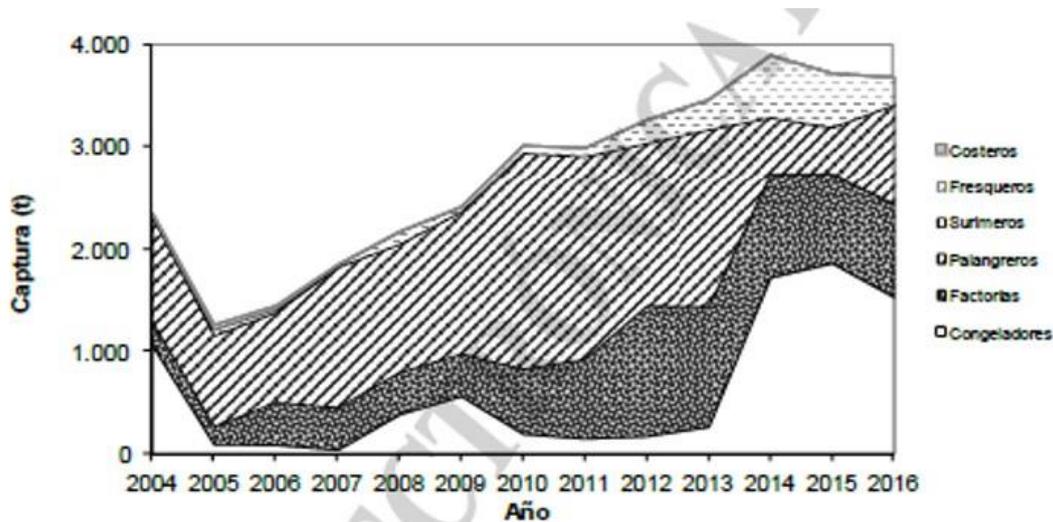
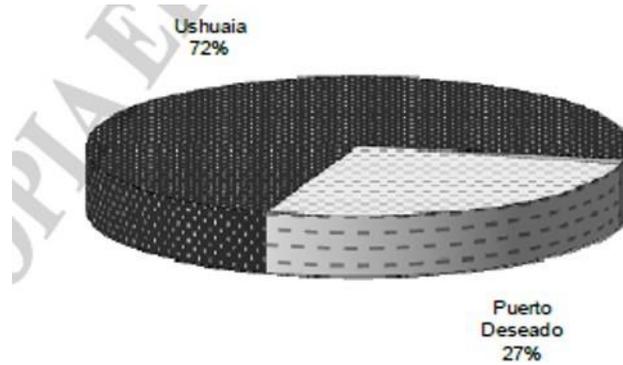


Figura 277. Captura anual argentina (t) de merluza negra por tipo de flota (periodo 2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La ciudad de Ushuaia (72 %) es el principal puerto donde se desembarca la especie (Figura 278).



**Figura 278. Desembarque anual (t) de merluza negra en los principales puertos argentinos (2016).
Fuente: Gorini y Giussi 2018.**

Se trata de una especie con alto valor comercial pero que solo tiene relación con la zona del proyecto en el sector más austral de la plataforma fueguina. Esta especie presentaba altos valores de captura en la región más austral y áreas menos importantes frente al talud bonaerense (Prenski 2000). En años más recientes las capturas se han uniformizado debido a la presión de pesca en el sector sur.

La Figura 279 y Figura 280 indican que la captura de esta especie es mínima en el área de influencia del proyecto (Gorini y Giussi 2018).

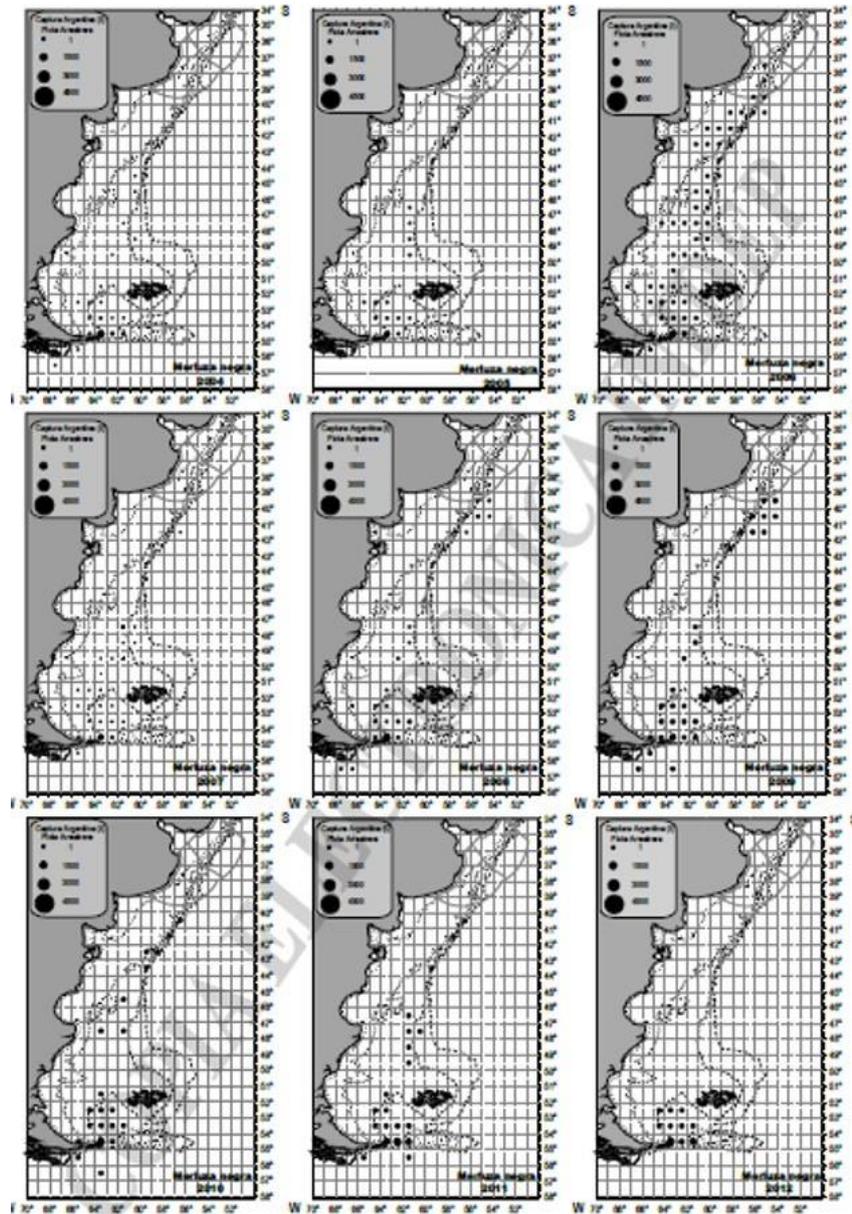


Figura 279. Captura anual (t) de merluza negra declarada por la flota arrastrera argentina por cuadrado estadístico de pesca (2004-2012). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

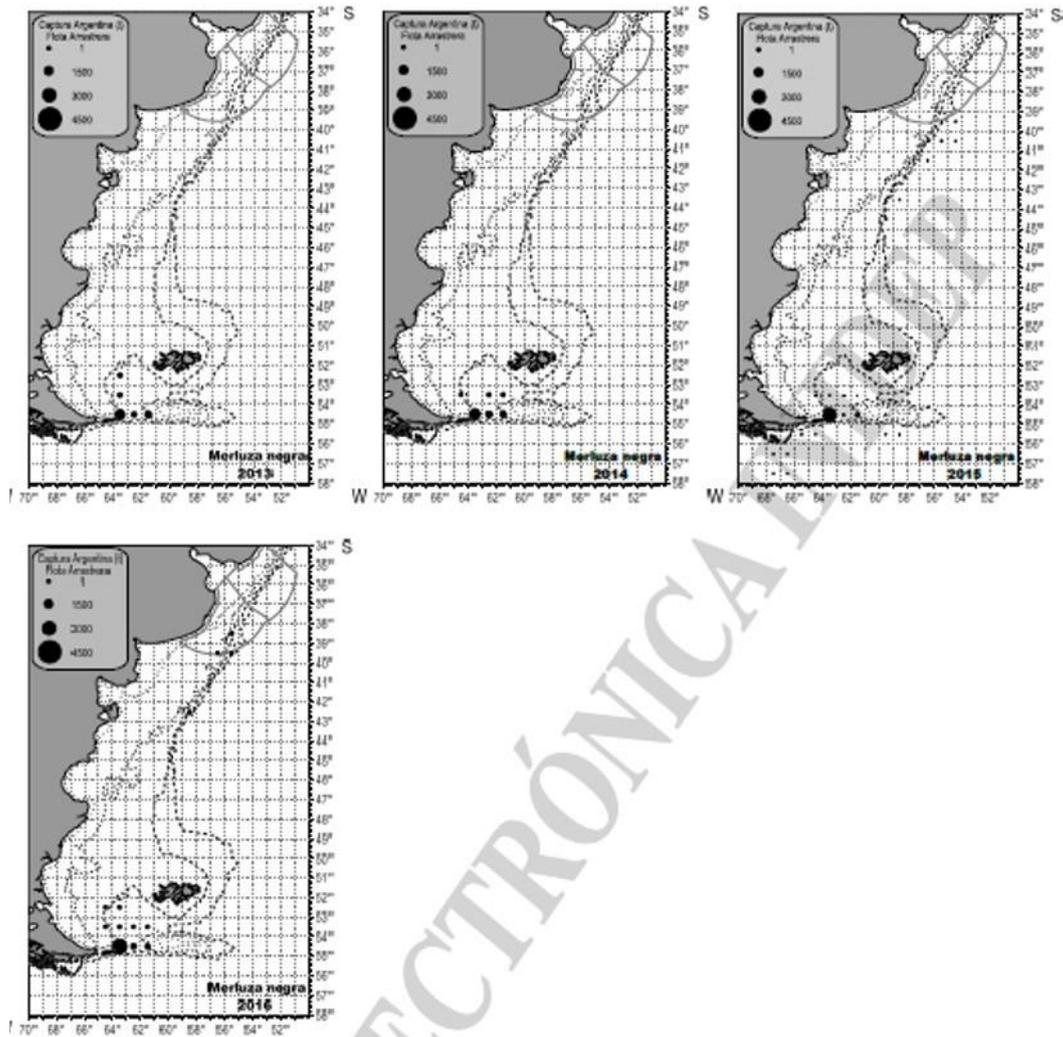


Figura 280. Captura anual (t) de merluza negra declarada por la flota arrastrera por cuadrado estadístico de pesca (2013-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

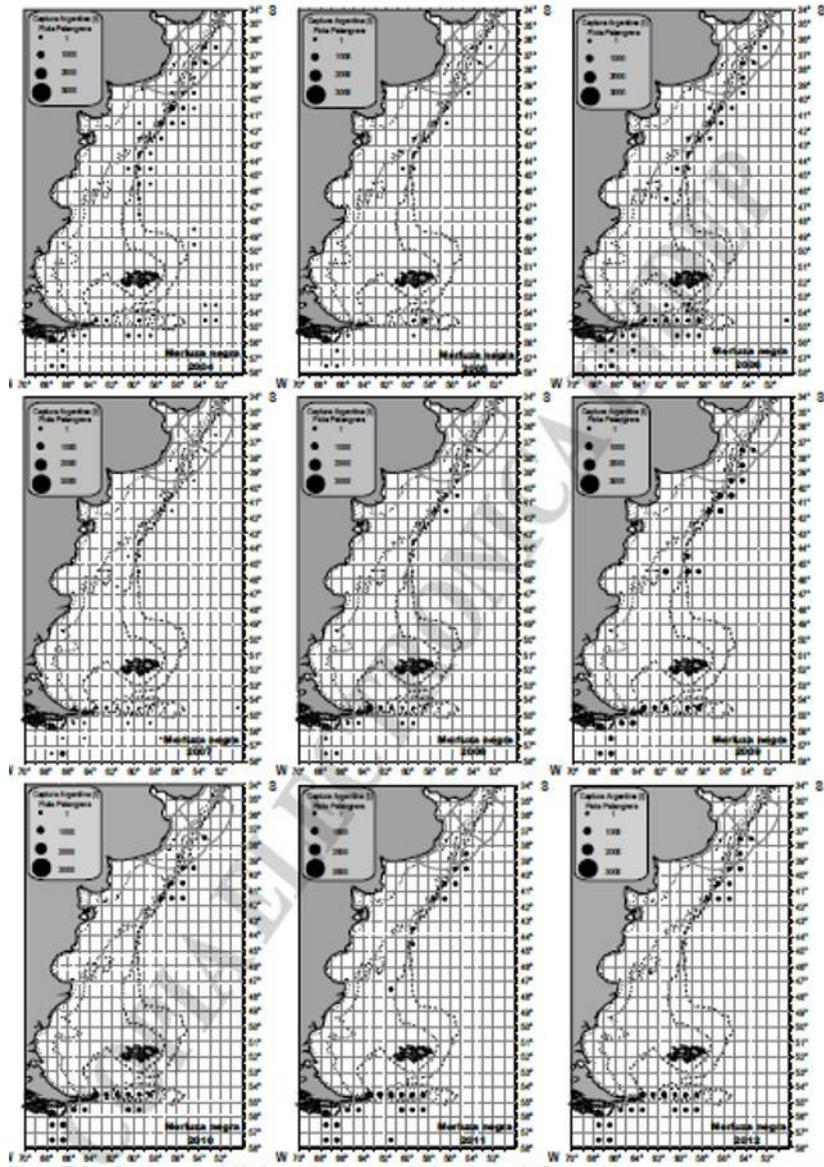


Figura 281. Captura anual (t) de merluza negra declarada por la flota palangrera argentina por cuadrado estadístico de pesca (2004-2012). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

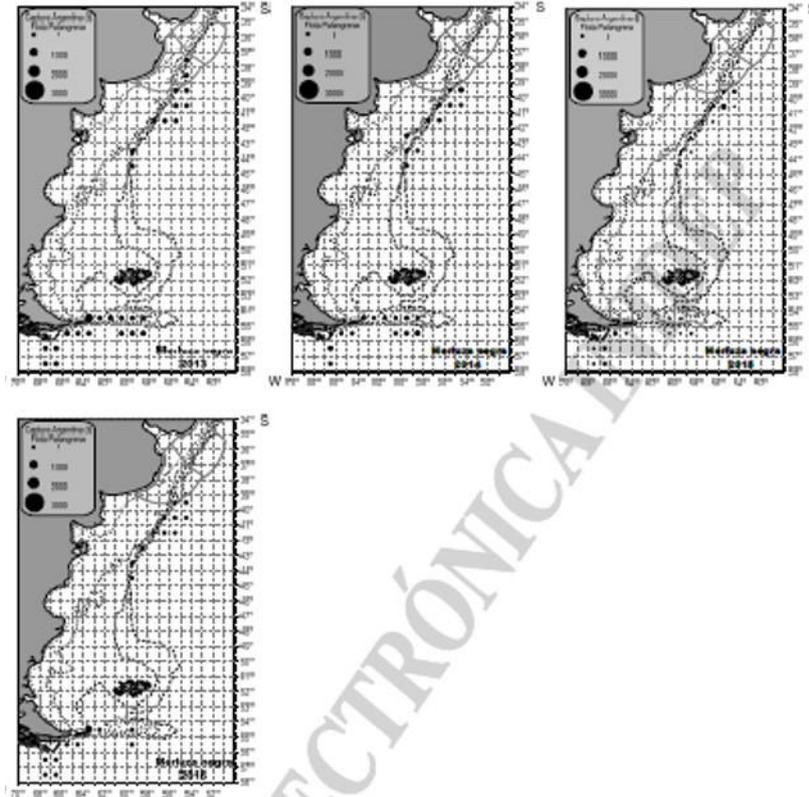


Figura 282. Captura anual (t) de merluza negra declarada por la flota palangrera argentina por cuadrado estadístico de pesca (2013-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La especie se captura durante casi todo el año, con mayor actividad entre setiembre y diciembre y mucho menos en la época estival (Figura 283).

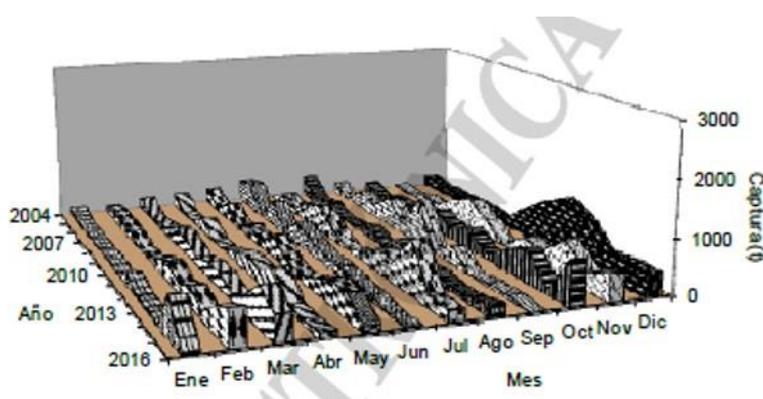


Figura 283. Captura mensual (t) de merluza negra declarada por la flota argentina que operó en la ZEEA (2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

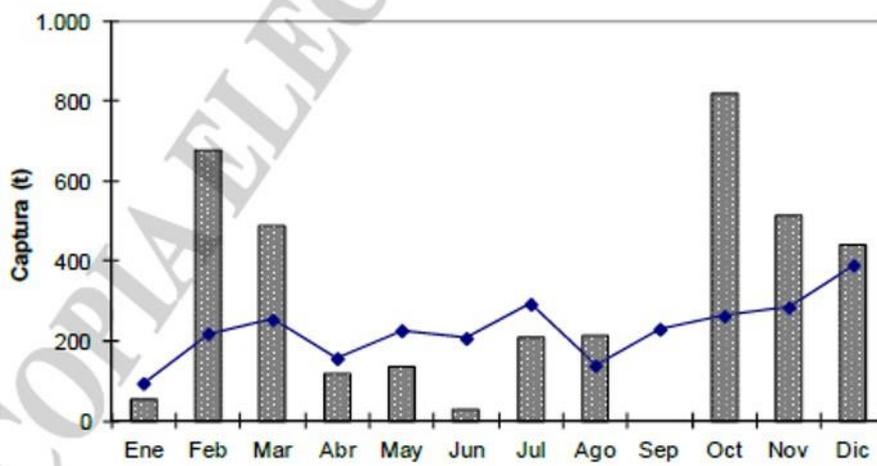


Figura 284. Captura mensual (t) de merluza negra declarada por la flota argentina (2016). La línea corresponde al promedio mensual del periodo analizado Fuente: Gorini y Giussi 2018.

8) Polaca (*Micromesistius australis*)

En la Figura 285 se observa el total de las capturas obtenidas para esta especie desde 1980 hasta la actualidad. La captura declarada en el año 2016 (18.562 t) fue superior a la mínima histórica, obtenida en 2011 (7492 t), y podría ser un leve indicio de recuperación del efectivo pesquero (Gorini y Giussi 2018).

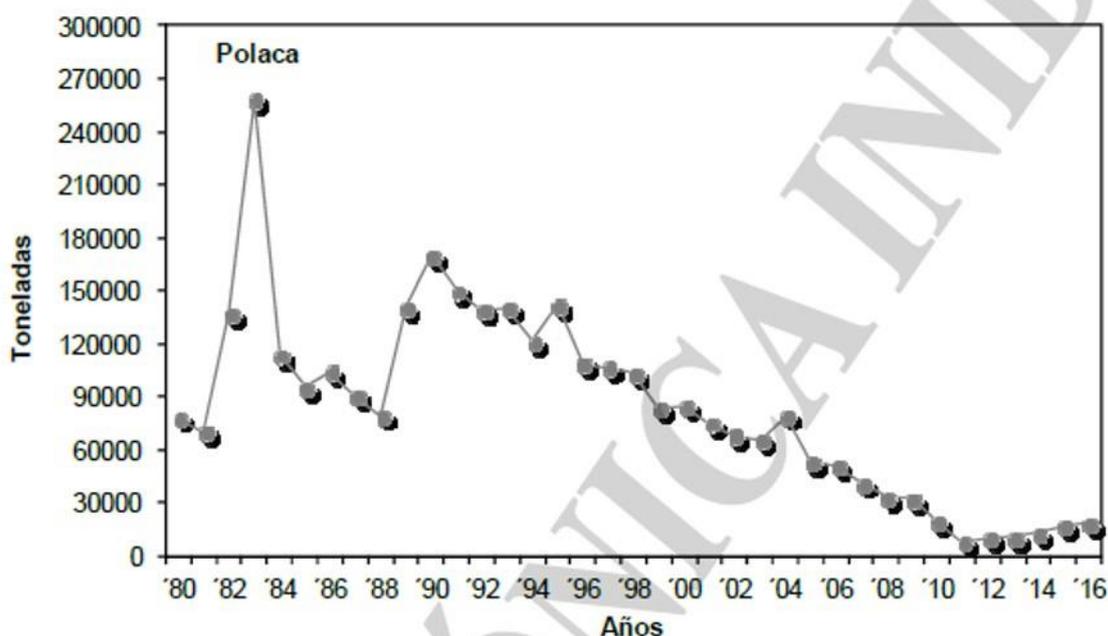


Figura 285. Total de las capturas obtenidas de polaca en el Océano Atlántico Sudoccidental desde el año 1980 hasta la actualidad. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

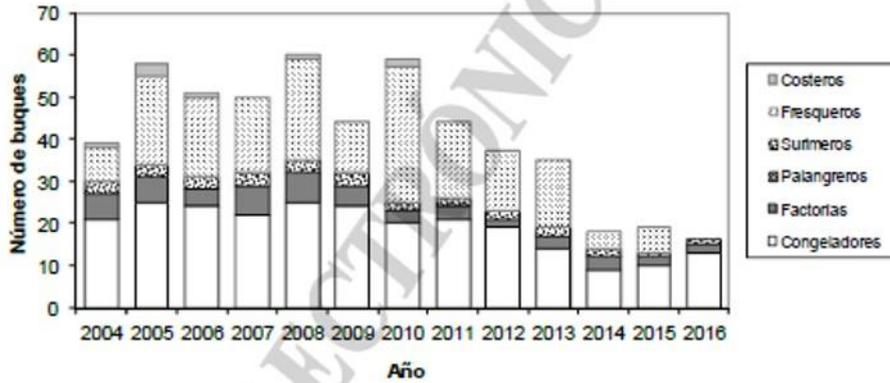


Figura 286. Número de buques argentinos que reportaron captura de polaca por tipo de flota para el periodo 2004-2016. Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La pesquería de polaca viene sufriendo una reducción muy marcada que ha tendido a estabilizarse a partir de 2012 pero con valores bajos (Figura 287).

Los mayores desembarcos de esta especie provienen de barcos surimeros (94%) (Figura 287).

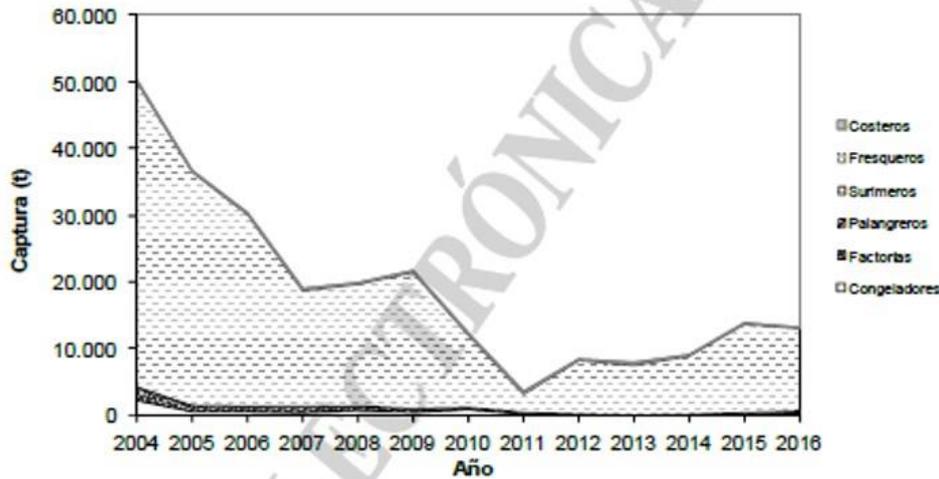


Figura 287. Captura anual argentina (t) de polaca por tipo de flota (periodo 2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La ciudad de Ushuaia es el principal puerto donde se desembarca la especie (Figura 288).



Figura 288. Desembarque anual (t) de polaca en los principales puertos argentinos (2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

La Figura 289 y Figura 290 indican que la captura de esta especie es mínima en el área de influencia del proyecto (Gorini y Giusi 2018).

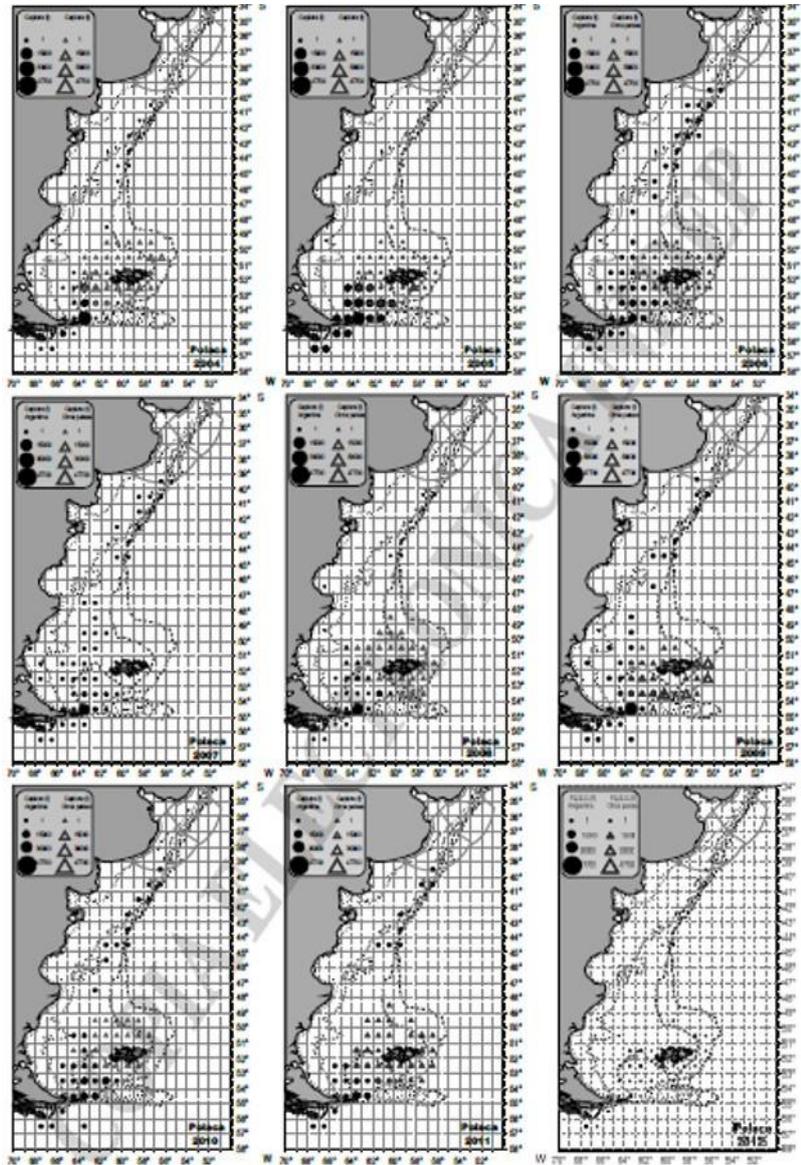


Figura 289. Captura anual (t) de polaca declarada por la flota argentina y por la flota extranjera que operará en la ZEEA por cuadrado estadístico de pesca (2004-2012). Circulo negro: captura flota Argentina. Triangulo abierto captura flota extranjera. Fuente: Gorini y Giusi 2018.

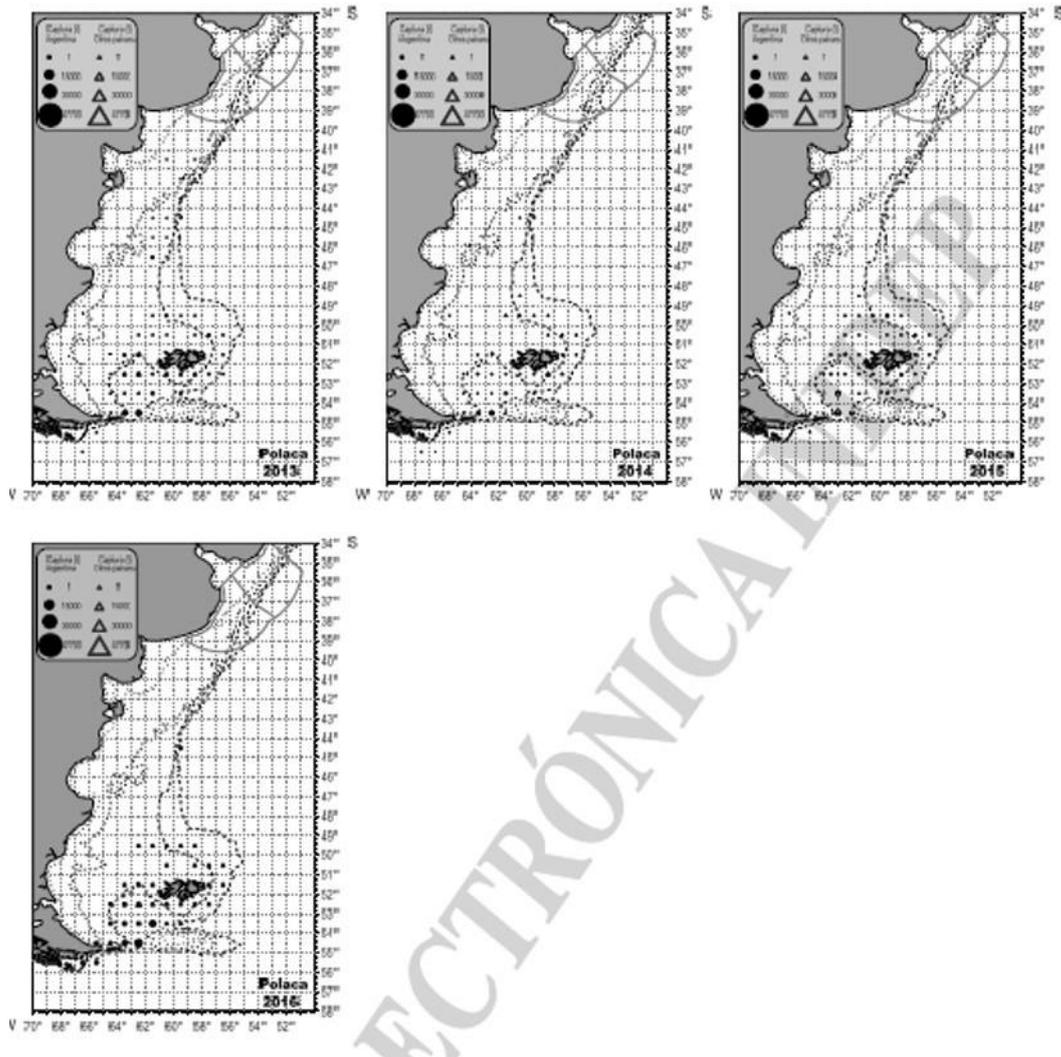


Figura 290. Captura anual (t) de polaca declarada por la flota argentina y por la flota extranjera que operará en la ZEEA por cuadrado estadístico de pesca (2013-2016). Circulo negro: captura flota Argentina. Triangulo abierto captura flota extranjera. Fuente: Gorini y Giusi 2018.

La captura de esta especie exhibe una marcada estacionalidad, siendo dominante en los meses de marzo a junio y de noviembre a diciembre (Figura 291 y Figura 292).

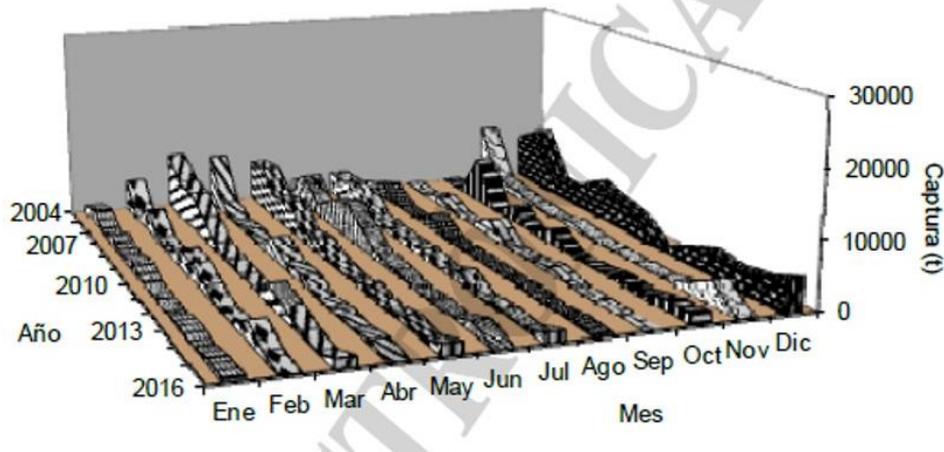


Figura 291. Captura mensual (t) de polaca declarada por la flota argentina que operó en la ZEEA (2004-2016). Fuente: Gorini y Giussi 2018.

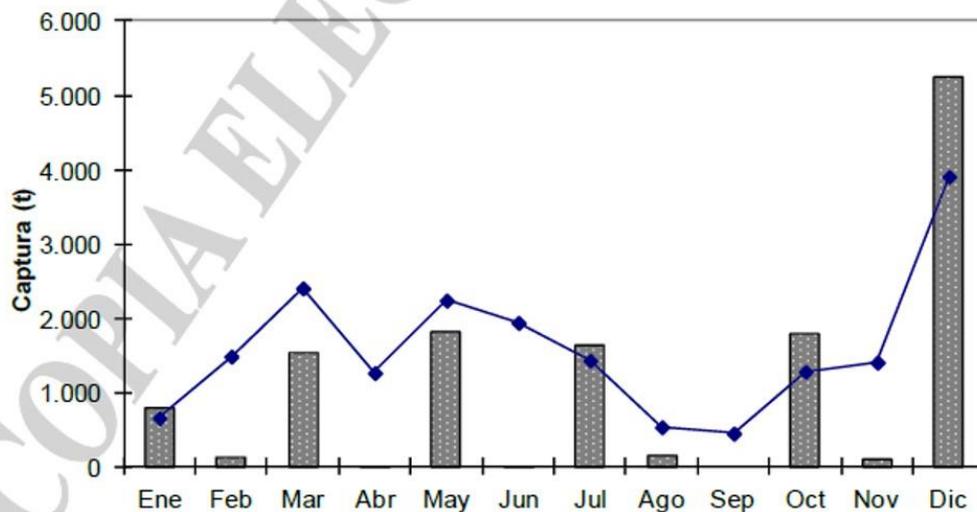


Figura 292. Captura mensual (t) de polaca declarada por la flota argentina (2016). La línea corresponde al promedio mensual del periodo analizado Fuente: Gorini y Giussi 2018.

9) Abadejo (*Genypterus blacodes*)

Se trata de una especie que no forma parte de pesca dirigida en la plataforma, pero si es capturada como parte de la fauna acompañante de la captura de merluza de cola, la merluza común y el abadejo. Por otro lado, la captura de esta especie en el área próxima a Malvinas se obtiene como especies acompañante de la merluza de cola, aun cuando también parte de la flota pesquera busca su captura durante el período reproductivo (Setiembre-Octubre) al sudoeste de las isla (Wöhler et al. 2001a).

Se considera que la densidad poblacional de esta especie en el sector de la plataforma sur es baja, estando la pesquería más concentrada en el sector central de la Patagonia (Figura 293).

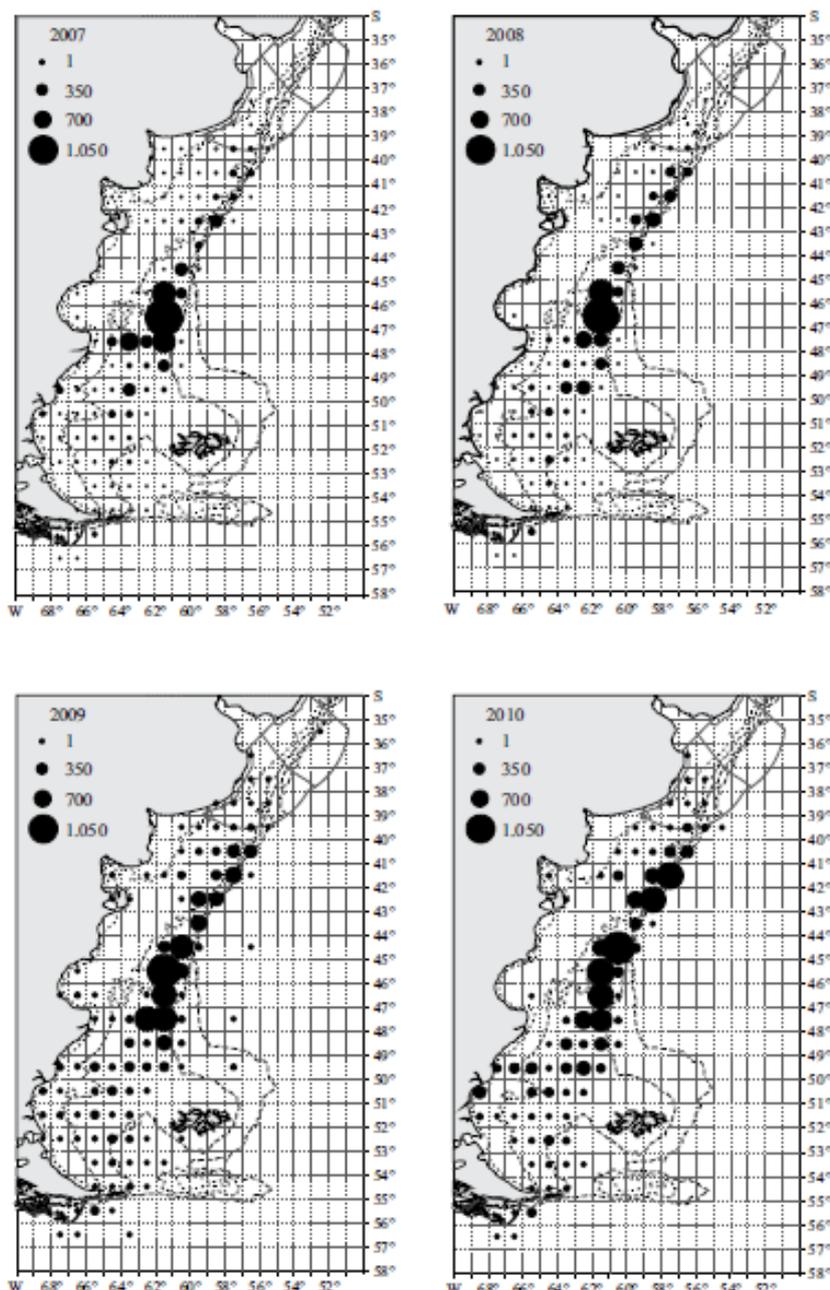


Figura 293. Capturas de abadejo de la flota arrastrera argentina entre 1996 y 1999. Fuente: Gorini et al. 2015.

En una escala anual se aprecia que las mayores capturas se verifican entre los meses de julio a agosto aun cuando la flota opera en el borde de plataforma todo el año (Figura 294).

Las características biológicas determinan que el abadejo es una especie altamente vulnerable a la explotación pesquera. La evaluación realizada durante 2018 (Di Marco, 2019) mostró tendencia decreciente de la biomasa total y reproductiva, sitúandose ésta por debajo de los Puntos Biológicos de Referencia Objetivo y Límite. Por tal motivo, la Autoridad de aplicación ha reglamentado medidas tendientes a morigerar la caída, como la disminución anual de la Captura Máxima Permisible, el no permitir pesca dirigida, establecer cupos de captura y áreas de veda.

Los desembarques de abadejo oscilaron alrededor de las 20.000 t entre 1991 y 2011 y disminuyeron a unas 3.000 t en 2017. Es capturado como fauna acompañante en la pesca de la merluza común, principalmente por buques arrastreros (Cordo 1998). Alrededor del 78 % de la captura argentina de abadejo sería incidental (50 % en la pesquería de la merluza y 28 % en otras pesquerías) y el 22 % dirigido. Históricamente, la mayor parte de la captura fue producida por buques fresqueros, entre un 60 y 80 % de la captura total argentina, siguiéndoles los buques congeladores entre un 30 y 20 %. La distribución de las capturas declaradas muestra una clara estacionalidad, siendo significativamente mayores las del tercer trimestre relacionadas con las ltas concentraciones reproductivas estivales que son protegidas parcialmente por la veda de juveniles de merluza correspondiente al efectivo sur.

Para el área de influencia del proyecto se observa que durante el 2° y 3° trimestre producen los máximos desembarcos. El área no se superpone con áreas sensibles para esta especie.

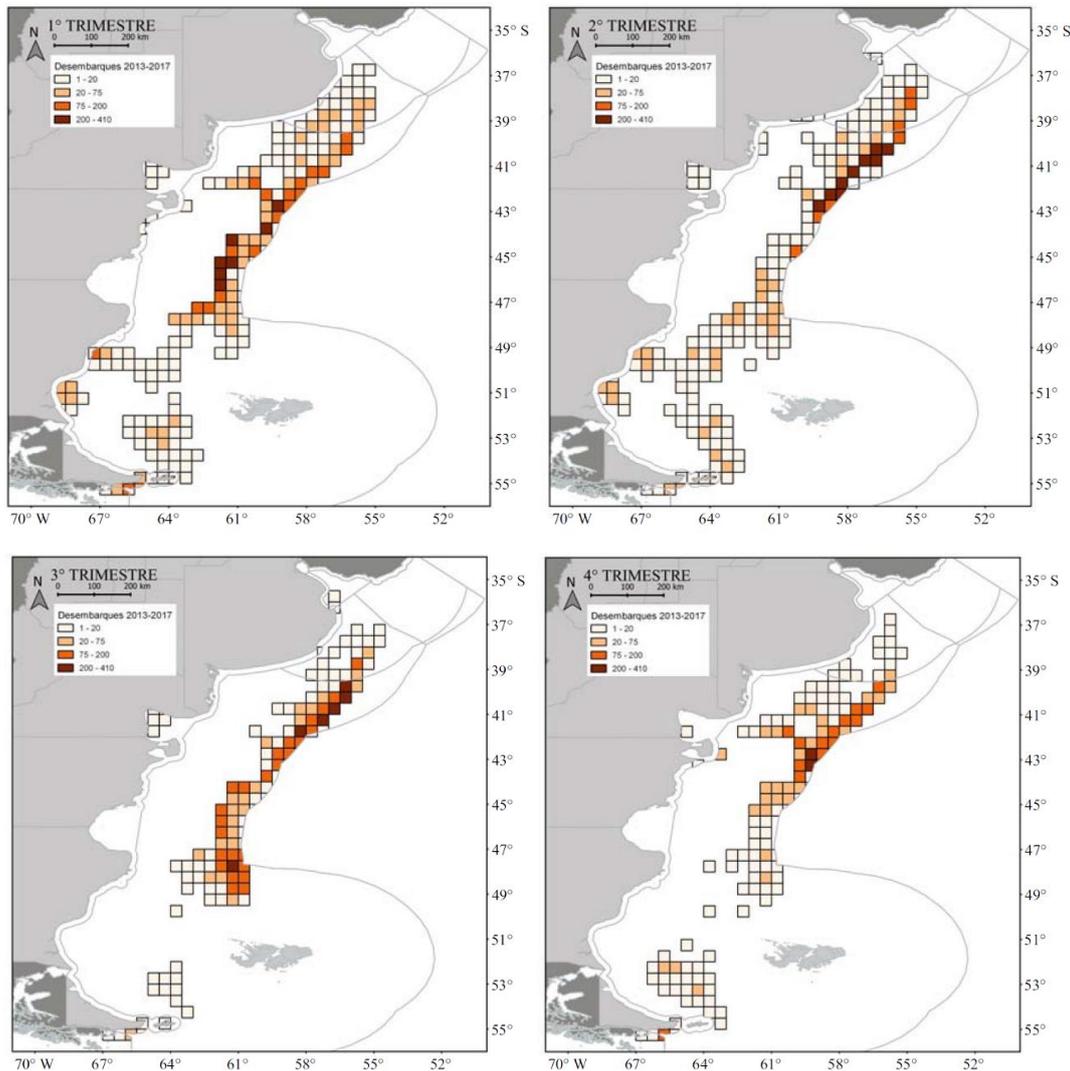


Figura 294. Distribución de desembarques de abadejo, periodo 2013-217. Fuente: Allega et al. 2020.

En general, esta especie es capturada como fauna acompañante de la pesca de merluza. Esta especie es muy vulnerable a alta presión pesquera La captura de esta especie se ha reducido drásticamente a partir de 2006 (Figura 295).

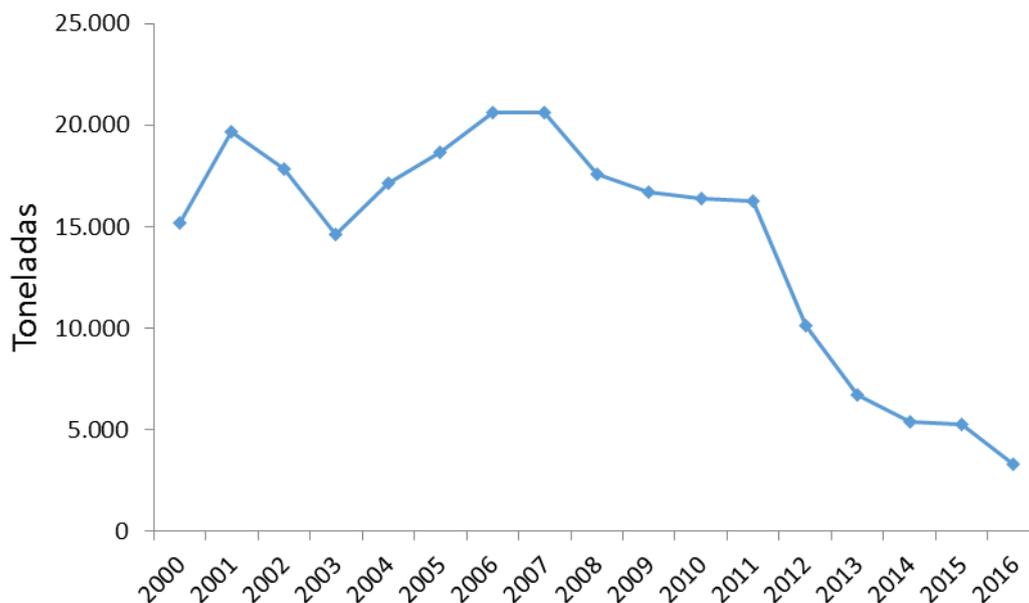


Figura 295. Capturas de abadejo. Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>.

El abadejo es capturado primordialmente entre los meses de marzo y abril y en octubre y noviembre como fauna acompañante de la pesca de merluza (Figura 296). La mayor frecuencia de capturas se registra en el mes de agosto y son llevadas a cabo principalmente por buques fresqueros, seguido por buques congeladores (Figura 297).

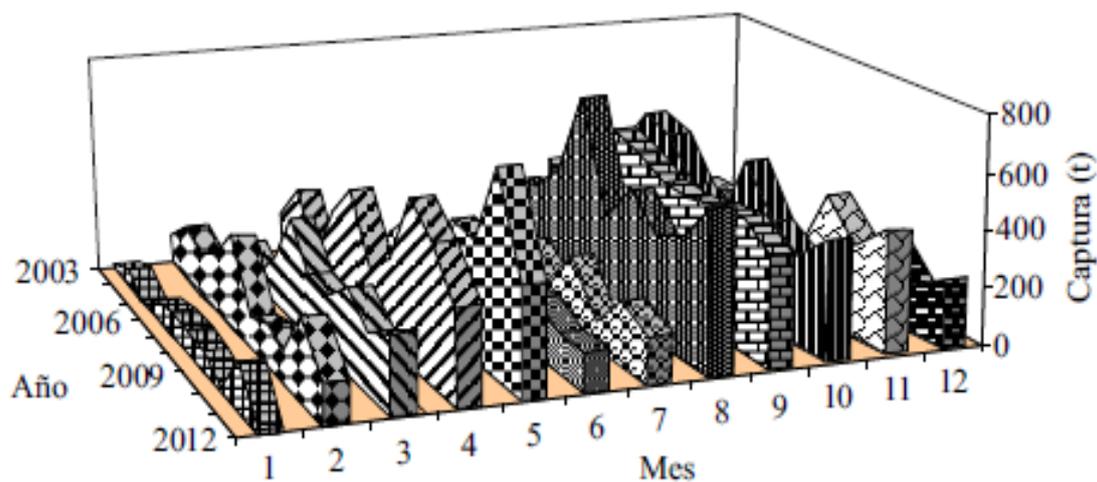


Figura 296. Variación mensual de captura de abadejo entre 2003 y 2012. Fuente: Gorini et al. 2015.

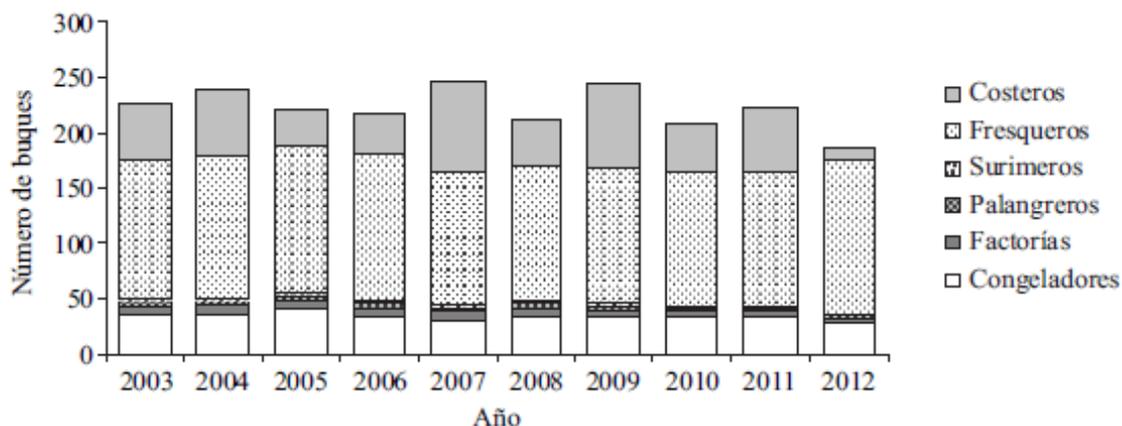


Figura 297. Desembarcos de abadejo según el tipo de flota para el período 2003-2012. Fuente: Gorini et al. 2015.

La Tabla 16 resume las características temporales de las pesquerías adyacentes y en la zona del proyecto.

Tabla 16. Distribución temporal de la actividad pesquera de las especies que pueden tener vinculación temporal y espacial con la zona del proyecto.

Especies	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pez gallo	■	■							■		■	■
Merluza					■	■	■	■	■			
Merluza de cola		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abadejo *		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Merluza negra *								■	■	■	■	■
Polaca			■	■	■	■					■	■
Bacalao		■	■	■	■	■				■	■	■
Merluza austral			■	■	■							■
Calamar *					■	■	■	■	■			

**especies con mayor importancia pesquera.

4.3.2 Reptiles

4.3.2.1 Especies presentes

Se elaboró la lista de especies de tortugas marinas probables usando las localizaciones correspondientes al área de influencia de las áreas de adquisición de datos sísmicos (CAN_100, CAN_108 y CAN_114), mediante consulta de bases de datos abiertos de ocurrencias georreferenciadas y mapas de distribución de las especies (Tabla 17). La clasificación y nomenclatura macrotaxonómica seguida es la que figura en el Sistema de Información sobre Biodiversidad Oceánica (OBIS - Ocean Biogeographic Information System, <http://www.iobis.org/>).

Tabla 17. Fuentes consultadas de datos abiertos georreferenciados para ocurrencias de tortugas marinas.

Fuente de referencia	URL
OBIS, Sistema de Información sobre Biodiversidad Oceánica (Ocean Biogeographic Information System)	https://obis.org/
Base de datos SWOT (State of the World's Sea)	http://seamap.env.duke.edu/swot
Convención de Especies Migradoras (CMS)	http://www.cms.int
Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas	http://www.iacseaturtle.org
South Atlantic Sea Turtle Network	http://www.seaturtle.org
CID/Karumbé-Tortugas Marinas del Uruguay	http://www.karumbe.org/web/publi.htm
CICMAR de Uruguay	http://cicmar.org
Proyecto TAMAR de Brasil	http://www.tamar.org.br
PRICTMA-Tortugas marinas de Argentina	https://www.facebook.com/PRICTMA-Tortugas-Marinas-de-Argentina-120843725160/
Modelo del Mar Argentino	http://atlas-marpatagonico.org
NOAA	https://www.fisheries.noaa.gov/sea-turtles

La Tabla 18 presenta la lista de especies para el conjunto del área de estudio. De las 7 especies de tortugas marinas reconocidas en la actualidad, hay 3 potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto, dos confirmadas para el área de estudio detallada, y solo una (tortuga cabezona) con registros dentro del área operativa y de influencia directa de CAN_100 - 108.

Tabla 18. Especies de tortugas marinas presentes en el área del proyecto.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Presencia ^a
Testudines	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba o cabezona	3
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	1
	Dermochelydae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd o siete quillas	2

^a Categorías de presencia. 1 – especie sólo informada a través de mapas de distribución global. 2 - publicaciones que presentan datos de ocurrencia de la especie para el área de estudio. 3- publicaciones con datos de ocurrencia de las especies dentro de las áreas operativas.

4.3.2.2 Estado de Conservación

En la Tabla 19 se detalla el estado de conservación de las especies de tortugas marinas potencialmente presentes en el área de estudio. A nivel local, todas las especies se encuentran con categorías de amenaza siendo la especie más crítica la tortuga laúd, que a nivel local se encuentra en peligro de extinción. De acuerdo con la última versión de la Lista Roja de especies amenazadas elaboradas por la UICN de enero de 2020, todas las especies de tortugas marinas de la región del Atlántico Sudoeste están con categorías globales de amenaza de extinción y se encuentran en disminución poblacional.

Tabla 19. Estado de conservación de las especies de tortugas marinas presentes.

Especie	Nombre común	MAYDS ^a	UICN ^b
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga cabezona	A	VU ¹
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	A	EN ²
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	EP ³	VU

^a MAYDS. Res. 1055/13. Categorización de Reptiles y Anfibios de Argentina. EP en peligro, A amenazada, V vulnerable, NA no amenazada, IC insuficientemente conocida.

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/215000-219999/219633/norma.htm>.

^b IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 2020-1: Lista Roja de Especies Amenazadas de Extinción (www.iucnredlist.org) LC: riesgo bajo, no califica para las categorías de conservación; NT: riesgo bajo, cercano a amenazada. VU: vulnerable; EN: en peligro; CR en peligro crítico.

¹ Si bien la especie es considerada en categoría vulnerable (VU) a nivel global, la revisión de Casale y Tucker (2017) consideraría a las poblaciones del Atlántico sudoeste como de preocupación menor (LC).

² Si bien la especie es considerada en categoría vulnerable (VU) a nivel global, la revisión de Broderick y Patricio (2019) consideran que las poblaciones del Atlántico sudoeste están en aumento como consecuencia de las medidas de conservación que han sido puestas en práctica y las califican como de preocupación menor (LC).

³ Esta es especie más crítica a nivel local ya que se encuentra en peligro de extinción.

4.3.2.3 Instrumentos legales para su conservación

Argentina ha suscripto diversos acuerdos internacionales para la protección y conservación de diversas especies entre las cuales se incluyen las tortugas marinas tales como:

- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT): Aprobada por Ley Nacional 26.600 (2010).

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES): Aprobada por Ley Nacional 22.344 (1982). CITES Apéndices versión 2013 (<http://www.cites.org/sites/default/files/esp/app/2013/S-Appendices-2013-06-12.pdf>). Todas las tortugas marinas están en el Apéndice I. En el Apéndice I se incluyen las especies que están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica. En estos casos excepcionales, puede realizarse la transacción comercial siempre y cuando se autorice mediante la concesión de un permiso de importación y un permiso de exportación (o certificado de reexportación).
- Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS): Aprobada por Ley Nacional 23.918 (1991). <https://www.cms.int/en/species/appendix-i-ii-cms>. El Apéndice I enumera las especies migratorias en peligro y en el Apéndice II se enumera las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesiten que se concluyan acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional resultante de un acuerdo internacional.
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar, 1971): Aprobada por Leyes Nacionales 23.919 (1991) y 25.335 (2000).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB): Aprobado por Ley Nacional 24.375 (1994).
- Convenio sobre prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (LC 1972): Aprobado por Ley 21.947 (1979) (y su protocolo de 1996). Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los Buques (MARPOL 73/78): Aprobado por Ley 24.089 (1992).
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR): Aprobada por Ley Nacional 24.543 (1995).

A nivel nacional se pueden señalar:

- Resolución 1.055/2013 S AyDS: Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/215000-219999/219633/norma.htm>.
- Ley Nacional 22.421/1981: Ley de Conservación y Protección de la Fauna Silvestre y su Decreto Reglamentario 666/1997 y las resoluciones 1089 (del año 1998), 3 (del año 2001) y 91 (del año 2003) protegen a las tortugas marinas a nivel nacional, encomendando al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) cuantificar la captura de reptiles, aves y mamíferos marinos.
- Ley Nacional 24.922/1997: Régimen Federal de Pesca y su Decreto Reglamentario 748/1999. La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA) es la Autoridad de Aplicación.
- Resolución S AyDS 513/2007: Prohíbe la caza, captura, tránsito interprovincial, comercio en jurisdicción federal y la exportación de ejemplares vivos, productos y subproductos de la fauna silvestre, quedando incluidas en el Anexo I las tortugas marinas.

- Ley Nacional 25.675/2002: Ley General del Ambiente. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)¹⁰ es la Autoridad de Aplicación.
- Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y Comisión Nacional Asesora para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica (CONADIBIO).
- Asociados al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques (MARPOL 73/78) mencionado anteriormente, también hay numerosas ordenanzas y disposiciones de la Prefectura Naval Argentina (PNA).
- Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas (PAN-Tortugas Marinas), compuesto por las normas Resolución CFP N° 14-2018 y Resolución COFEMA N° 317-2015, disponibles en https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-TORTUGAS/index.php

El sitio Ramsar Bahía de Samborombón es el área protegida Argentina actual con mayor valor de conservación para las tortugas marinas. El mismo, no obstante se encuentra a más de 350 km de las áreas de adquisición de datos sísmicos y a más de 200 km del Puerto de Mar del Plata, por lo que el mencionado sitio no se verá afectado por el proyecto. Las demás áreas costeras más cercanas a la zona del puerto, si bien registran varamientos y capturas incidentales de adultos, no presentan áreas protegidas con valor de conservación para las tortugas marinas.

4.3.2.4 Especies vulnerables

Todas las especies de tortugas marinas son migradoras de largas distancias cuyas poblaciones anidan a varios miles de kilómetros en el Atlántico Sudoccidental y Sudoriental). Son vertebrados poiquilotermos, que dependen de la temperatura del ambiente para regular su actividad metabólica y por lo tanto están condicionadas a la presencia de aguas cálidas. La región del talud a prospectar corresponde a una zona de transición de aguas, con aguas de Plataforma y subtropicales de Brasil predominantemente en superficie, y subantárticas de Malvinas en profundidad que proveen una amplia diversidad de hábitats y recursos alimenticios que permiten la superposición de especies marinas de aguas cálidas, templadas y frías en distintos sectores de la columna de agua. En función de lo señalado, para el área de estudio, la presencia de tortugas marinas solo se asocia con la corriente de Brasil.

Las principales amenazas reconocidas para las tortugas marinas provienen de su interacción con la actividad pesquera artesanal e industrial, la contaminación del medio acuático con desechos plásticos los cuales son confundidos con alimento, modificaciones en playas de anidación por actividades turísticas, desarrollos hoteleros y portuarios y el uso de su caparazón como ornamento (Domingo et al 2006, Domingo et al 2016, Falabella et al 2019).

Se consideran como principales receptoras de los potenciales impactos de la prospección a especies con ocurrencias confirmadas en el área de estudio que son abundantes o frecuentes o especies potencialmente presentes que presentan algún nivel amenaza local o global. Si bien todas las especies cumplen con al menos uno de estos criterios y sus principales características se describen más abajo, la tortuga cabezona y la tortuga laúd serían las que con mayor probabilidad podría ser encontrada en el área próxima a CAN_100 y CAN_108 durante la temporada estival.

4.3.2.5 Caracterización biológica y ecológica de las principales especies de tortugas marinas

Las descripciones están basadas en las fuentes que figuran en la Tabla 18, salvo cita expresa. Los mapas de distribución de los stocks poblacionales del Atlántico SO están basados en la publicación de Wallace et al 2010, que ha sido reproducida en otros portales (por ejemplo, el de SWOT).

No existen áreas de reproducción de tortugas marinas en nuestro país. El área de influencia regional se encuentra en el corredor migratorio de las especies de tortugas marinas y por lo tanto son consideradas con presencia en el área de influencia del proyecto.

Tortuga Cabezona - *Caretta caretta*

Distribución geográfica. La tortuga cabezona habita aguas tropicales y sub-tropicales. Estudios genéticos han confirmado la presencia de distintos stocks, siendo el del Atlántico Sudoeste el correspondiente al área del proyecto (Figura 298). Es frecuente registrar varamientos y capturas accidentales de esta especie a lo largo de la costa bonaerense, principalmente desde la primavera hasta principios del otoño.

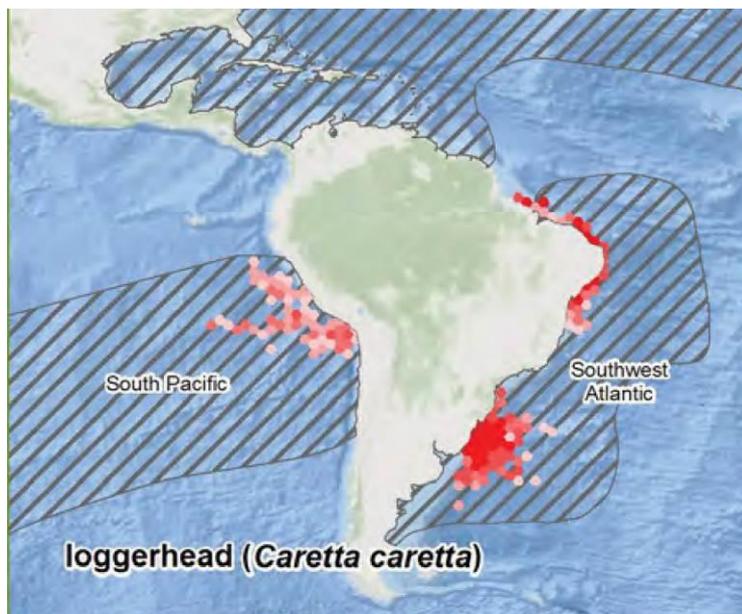


Figura 298. Área de distribución geográfica de las poblaciones de tortuga cabezona para América del Sur. En rojo áreas de actividad de individuos marcados y monitoreados con telemetría satelital, en rayado las áreas de distribución potencial de cada stock. Fuente: Wallace et. al., 2010.

Reproducción. Las tortugas cabezonas se reproducen en playas de arenas de la costa brasilera de Bahía, Espírito Santo y de Río de Janeiro (Mansfield et. al., 2017). Después de eclosionar y dejar el nido comienzan una fase oceánica en la que permanecen de 4 a 19 años, siendo luego reclutadas en áreas neríticas donde abundan presas bénticas o epipelágicas, en donde permanecen entre 10 a 39 años alimentándose. Cuando alcanzan la madurez sexual, inician migraciones entre las áreas de alimentación y las de reproducción, con intervalos entre uno y varios años. Durante los periodos no reproductivos permanecen en las áreas de alimentación neríticas, que a veces coinciden con las áreas de desarrollo juvenil. La UICN considera que una edad de 30 años es igual o mayor a la edad de primera madurez, y que la longevidad reproductiva es igual o mayor a 15 años, por lo que es conservador estimar 45 años para una generación.

Alimentación. Las tortugas cabezonas son generalistas consumiendo una variedad importante de invertebrados bentónicos con mucha flexibilidad en su dieta de acuerdo a la oferta (Seney and Musick 2007).

Áreas de actividad y migración. Las principales áreas de alimentación para los juveniles de mayor tamaño y subadultos se localizan a lo largo de la plataforma y el talud continental en aguas de las zonas económicas exclusivas de Brasil, Uruguay y norte de Argentina, y las aguas internacionales adyacentes (Mansfield et. al., 2017). Estudios recientes de seguimientos satelitales (González Carman et. al., 2016), señalan que el estuario del Río de la Plata es un área de alimentación importante desde la primavera hasta el otoño, con áreas de elevada fidelidad por parte de los individuos marcados. Barceló et al., (2013) verificaron que los movimientos latitudinales dependen de la estación del año y la temperatura del agua obteniendo además información sobre características del buceo de 5 ejemplares marcados. Las profundidades máximas de buceo estuvieron entre 100 y 300 m, señalando en algunos casos alimentación bentónica potencial. Las temperaturas registradas en la superficie fueron de $19,8 \pm 2,3^{\circ}\text{C}$, con rango entre $10,2$ a $28,4^{\circ}\text{C}$. Las tortugas mostraron afinidad por áreas con niveles de producción primaria moderados a elevados ($0,43 \pm 0,89 \text{ mg m}^{-3}$ clorofila a).

Estatus poblacional. Se desconoce la abundancia poblacional ni sus tendencias a nivel global ni local.

Estado de conservación. Si bien la especie es considerada en categoría vulnerable (VU) a nivel global, la revisión de Casale y Tucker de 2017 consideraría a las poblaciones del Atlántico sudoeste como de preocupación menor (LC). No obstante, a nivel local la categorización de anfibios de Argentina dada por la Res. 1055/13 de la SAyDS, esta especie es considerada Amenazada.

Hibridación en tortuga cabezona: La distribución espacial de tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) es tropical, con adultos y juveniles tardíos presentes de manera ocasional en hábitats costeros de Uruguay, pero no registrados como captura incidental por la flota pesquera argentina en mar abierto (PAN-Tortugas). Esto llevó a considerar que estarían fuera del área de influencia del proyecto. No obstante, debido a las variaciones en la localización de la confluencia de las corrientes de Brasil y Malvinas, es válido considerar su presencia para el mar Argentino de manera general. Prosdocimi et al (2014) presentan un mapa que señala la presencia de tortuga de carey en el estuario del Río de la Plata y en la zona conocida como El Rincón. Estos registros corresponden a juveniles tardíos, indicando que el del Río de la Plata (Bruno y Albareda, 2009) fue capturado vivo en abril de 2009 por una pesquería costera artesanal de San Clemente del Tuyú por redes agalleras, y el de El Rincón fue encontrado muerto en la costa de Monte Hermoso en marzo de 2010. Ambas localizaciones son consideradas costeras y no de mar abierto. El ADN analizado de estos ejemplares sería híbrido de hembras de tortuga cabezona con machos de tortuga carey, lo que explicaría su presencia en latitudes más templadas, dada la distribución de la tortuga cabezona. De acuerdo a Proetti et al (2014), este fenómeno de hibridación parece ser muy frecuente en ciertas áreas de cría de Brasil, y los juveniles híbridos usarían los sitios de alimentación de la tortuga cabezona.

Tortuga Verde- *Chelonia mydas*.

Distribución geográfica. La tortuga verde se extiende por los océanos tropicales y subtropicales de todo el mundo (Figura 299). Existen varias poblaciones o stocks genéticos, siendo el del Atlántico sud-central el correspondiente al área del proyecto. Se la suele encontrar desde el estuario del Río de la Plata hasta Puerto Pirámides, provincia de Chubut. Los juveniles están presentes en aguas neríticas a lo largo del continente sudamericano y de las islas oceánicas (Domingo et. al., 2006), y en particular, en costas uruguayas están presentes todo el año a lo largo del gradiente de salinidad definido por la confluencia de la descarga de agua dulce del Río de La Plata y las masas oceánicas. En la latitud del proyecto sería más frecuente su presencia en los meses del periodo estival.

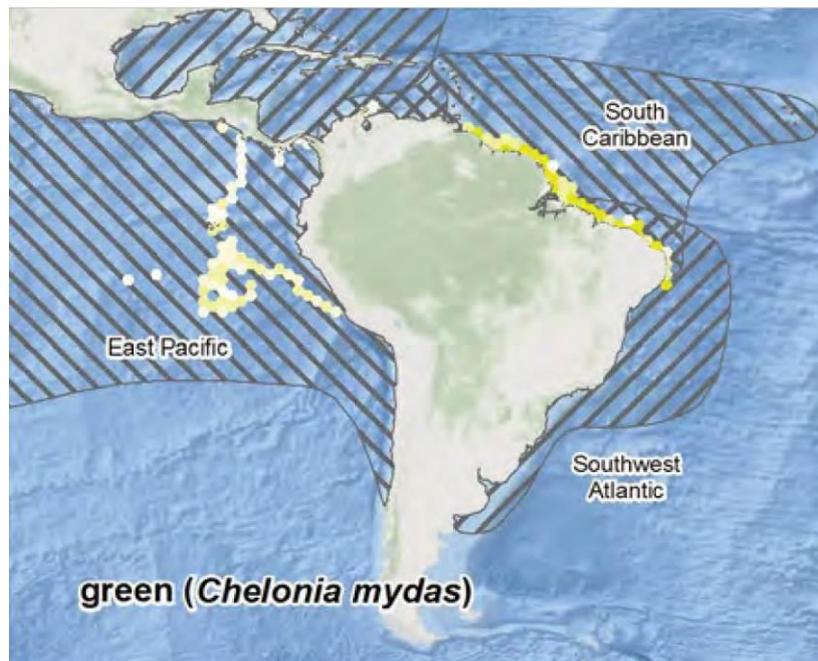


Figura 299. Área de distribución geográfica de las poblaciones de tortuga verde para América del Sur. En amarillo áreas de actividad de individuos marcados y monitoreados con telemetría satelital, en rayado las áreas de distribución potencial de cada stock. Fuente: Wallace et. al., 2010.

Reproducción. Las tortugas verdes alternan en tres distintos tipos de hábitat, dependiendo de las etapas de su vida. Las tortugas maduras regresarán usualmente a la misma playa exacta donde nacieron. En el Atlántico Sur anidan en playas de islas oceánicas como Trinidad, Atol das Rocas, y Fernando de Noronha, Isla de Aves (Venezuela), siendo el sitio de anidación más notable el de la isla Ascensión. Con menor frecuencia anidan también en la costa norte de Bahía, en Brasil, en las costas de Surinam, y también de Guinea Bissau en África (Caraccio, 2008; Caraccio et al. 2008). En los primeros cinco años de su vida, las tortugas pasan la mayor parte de su tiempo en zonas de convergencia en el océano abierto. Estas tortugas jóvenes son muy poco vistas pues nadan en aguas profundas. En cambio, las tortugas adultas pasan la mayor parte de su tiempo en aguas costeras poco profundas, ricas en praderas marinas. Esta especie en particular es reconocida por ser muy selectiva en cuanto a los sitios de alimentación y apareamiento, tanto que generaciones enteras pueden migrar alternativamente entre las mismas áreas de anidación y apareamiento. Las tortugas hembra usualmente se aparean cada dos a cuatro años.

Los machos, por el contrario, hacen viajes a las zonas de apareamiento cada año. Las épocas de apareamiento varían entre las distintas poblaciones. Para casi todas las tortugas verdes del Caribe, la época de apareamiento va desde junio hasta septiembre, pero la subpoblación de la Guyana Francesa anida entre marzo y junio. Se especula que tardan de 20 a 50 años para alcanzar la madurez. Se sabe que las tortugas alcanzan edades de hasta 80 años.

Alimentación. *Chelonia mydas* se alimenta en sitios muy distribuidos a través de la región y cambia su patrón alimentario a lo largo del ciclo de vida. Desde recién nacidas hasta tres a cinco años son carnívoras pelágicas, consumiendo mini-necton del océano abierto. Las tortugas jóvenes inmaduras subsisten a base de medusas (cnidarios) y crustáceos pequeños. Luego, conforme van entrando en la edad adulta, se tornan poco a poco más herbívoras y frecuentan aguas menos profundas, siendo halladas frecuentemente en praderas de los pastos marinos de *Zoostera*, *Thalassia* y *Posidonia* cerca de la costa, pero también puede alimentarse de macroalgas, moluscos y peces.

Áreas de actividad. Las tortugas verdes migran grandes distancias entre sus lugares de alimentación seleccionados y las playas donde nacieron. A diferencia de los sitios de anidación que se encuentran bastante concentrados, a lo largo de toda la costa de Brasil y Uruguay se desarrolla un área importante de alimentación y cría de tortugas juveniles que incluyen localidades oceánicas como Cerro Verde, Punta del Diablo and Valizas-Cabo Polonio y sitios estuáricos como los Bajos del Solís (Lopez-Mendilaharsu et. al., 2006).

Estatus poblacional. Se desconoce la abundancia poblacional ni sus tendencias a nivel global ni local.

Estado de conservación. Si bien la especie es considerada en categoría en peligro (EN) a nivel global, la revisión de Broderick y Patricio (2019) consideran que las poblaciones del Atlántico sudoeste están en aumento como consecuencia de las medidas de conservación que han sido puestas en práctica y las califican como de preocupación menor (LC) para esta región, si bien requieren de un seguimiento permanente. A nivel local la categorización de anfibios de Argentina dada por la Res. 1055/13 de la SAyDS, esta especie es considerada Amenazada.

Amenazas. Como animales grandes y bien protegidos, las tortugas verdes adultas tienen pocos enemigos y depredadores. Son alimento de seres humanos y de los tiburones grandes que se alimentan de tortugas adultas. Las tortugas jóvenes y las recién nacidas tienen muchos más depredadores, entre los que se encuentran diversas especies de cangrejos, mamíferos marinos y aves costeras.

Tortuga Laud - *Dermochelys coriacea*

Distribución geográfica. Habita todos los océanos tropicales y subtropicales e inclusive incursiona en aguas subárticas. Estudios genéticos han confirmado la presencia de distintos stocks, siendo el del Atlántico Sudoeste el correspondiente al área del proyecto (Figura 300). Los estudios de telemetría satelital han confirmado rutas de migración cruzando el Atlántico Sur (Fossette et al. 2014).



Figura 300. Área de distribución geográfica de las poblaciones de tortuga laúd para América del Sur. En verde áreas de actividad de individuos marcados y monitoreados con telemetría satelital, en rayado las áreas de distribución potencial de cada stock. Fuente: Wallace et. al., 2010.

En la Figura 301 se muestra el derrotero de un ejemplar capturado en el Río de La Plata seguido con un transmisor satelital por casi dos años, donde se observa la incursión en el área del proyecto durante el verano.

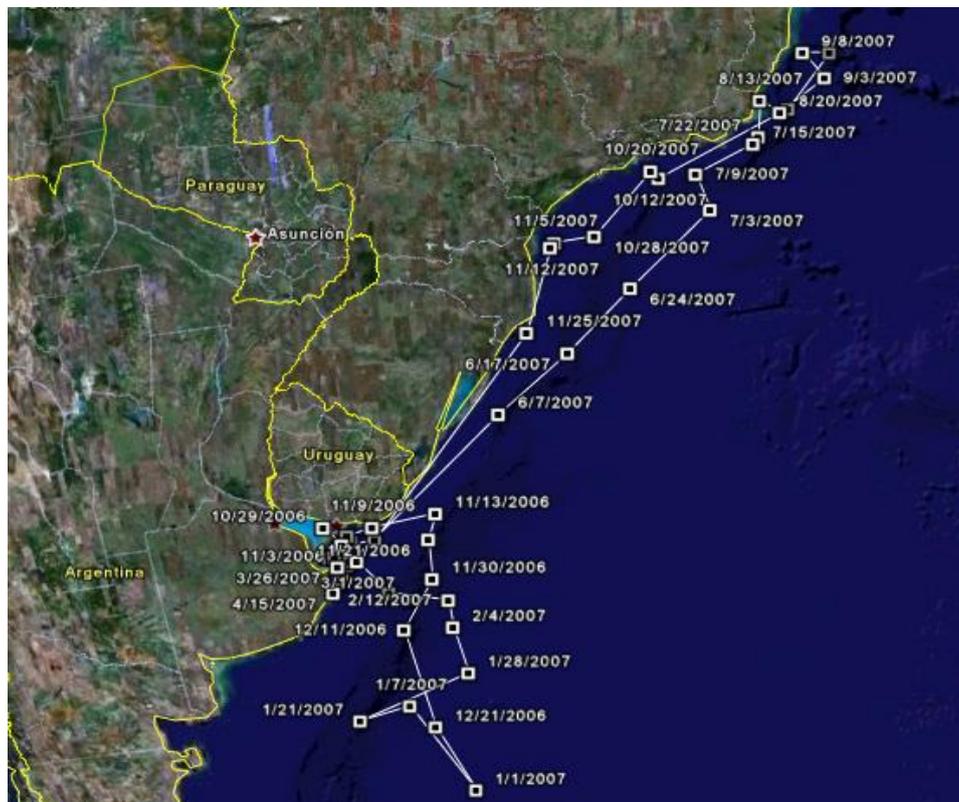


Figura 301. Seguimiento satelital de Zoe, una tortuga laúd, capturada en el estuario del Río del Plata en octubre de 2006, liberada cerca de la localidad de Kiyu, en San Jose, Uruguay, y rastreada hasta julio de 2008. Fuentes: <http://www.priictma.com.ar/seguimiento.php?id=2>, y http://google-earth-es.blogspot.com.ar/2008_02_01_archive.html, accedidas 10/3/2017.

Reproducción. Las tortugas laúd se aparean en el mar. Los machos nunca abandonan el agua una vez que entran en ella como crías. Las hembras se aparean cada tres o cuatro años, volviendo a las playas donde ellas mismas nacieron para depositar sus huevos. Una hembra puede dejar hasta cien huevos en cada deposición, produciendo de 3 a 10 puestas por temporada. El intervalo entre una puesta y la siguiente es de unos nueve días. El primer apareamiento se produce después de que la tortuga haya cumplido diez años.

Alimentación. Las tortugas laúd se alimentan principalmente de distintas especies de medusas. El pico está desarrollado en forma de gancho, lo que le permite morder medusas, salpas y sifonóforos, y su garganta tiene barbas apuntando hacia dentro que le ayudan a tragárselas. Debido a la naturaleza transparente de sus presas, las tortugas laúd a menudo se asfixian comiendo trozos de plástico a la deriva. Se han encontrado ejemplares muertos con bolsas de plástico, piezas de plástico duro e hilo de pescar en el estómago. Si bien las medusas constituyen la mayor parte de su alimento, también puede comer peces, crustáceos, calamares, erizos de mar y algas. Puede comer cada día una cantidad de presas equivalentes a su propio peso.

Áreas de actividad. Esta especie presenta adaptaciones fisiológicas respiratorias y cardiovasculares para el buceo profundo y prolongado. Su tasa metabólica es aproximadamente 3 veces mayor de lo esperado para un reptil de su tamaño, lo que, unido a sus intercambiadores de calor contra corriente y su gran tamaño, permite mantener una temperatura corporal de hasta 18°C sobre el agua circundante. Puede sumergirse largo tiempo (una hora o más) gracias en parte a la extracción del oxígeno del agua con sus largas papilas situadas en la garganta y a la recuperación de oxígeno disuelto en sus tejidos. Se han registrado profundidades de buceo hasta los 1.280 m. Las inmersiones profundas y de larga duración no son las más comunes, siendo más frecuentes profundidades menores a 250 m con duraciones de 10–20 min (López-Mendilaharsu et. al., 2009).

Fossette et al (2014) analizaron la distribución espacial y densidad de la especie a partir de datos de telemetría satelital realizados entre 1995 y 2010. Dicho estudio destaca que los ejemplares marcados presentaron densidades entre octubre y marzo en zonas próximas al área del proyecto (Figura 302). Como se ha señalado para las demás especies de tortugas marinas de la región, el estuario del Río de la Plata es un área de alimentación de importancia.

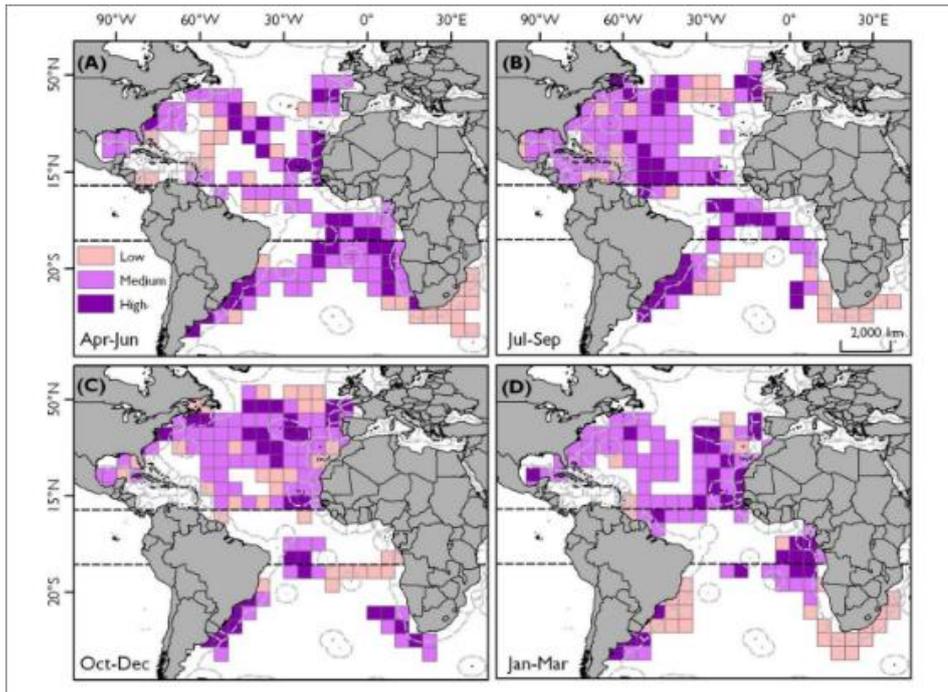


Figura 302. Distribución y densidad estacional de tortugas laúd estimadas a partir de datos de telemetría satelital entre 1995 y 2010. Fuente: Fossette et. al., (2014).

Estado de conservación. La especie es considerada vulnerable (VU) por la UICN, siendo la última evaluación la correspondiente al año 2013. A nivel local la categorización de anfibios de Argentina dada por la Res. 1055/13 de la SAYDS, esta especie es considerada En Peligro de extinción.

4.3.2.6 Ciclo de vida de las tortugas marinas

La Figura 303 presenta el ciclo de vida generalizado de las tortugas marinas. Las áreas de desove se localizan en ambientes costeros, generalmente a miles de km de las áreas donde los individuos adultos pasan la mayor parte de sus vidas, por lo que todas las especies son migradoras de larga distancias.

Las tortugas marinas se orientan con la ayuda del campo magnético (Lohman 2001), presentando sentidos de orientación y navegación innatos (Lohman 2012). Estudios recientes han encontrado que los movimientos netos de las tortugas en sus primeros años de vida son el resultado de la interacción entre el comportamiento de orientación y natación de las tortuguitas y los procesos de circulación oceánica (Mansfield et al 2017). La localización latitudinal de los nidos, la época de eclosión de los huevos y los patrones espaciales de las corrientes marinas determinarán trayectorias que mantienen individuos dentro de la plataforma o los mueven hacia aguas abiertas oceánicas. Los estudios genéticos confirman la presencia de individuos pertenecientes a poblaciones que anidan a varios miles de kilómetros en el Atlántico Sudoccidental y Sudoriental (Wallace et al 2010).

No existen áreas de reproducción de tortugas marinas en nuestro país. El área de influencia regional se encuentra en el corredor migratorio de las especies de tortugas marinas y por lo tanto son consideradas con presencia en el área de influencia del proyecto.

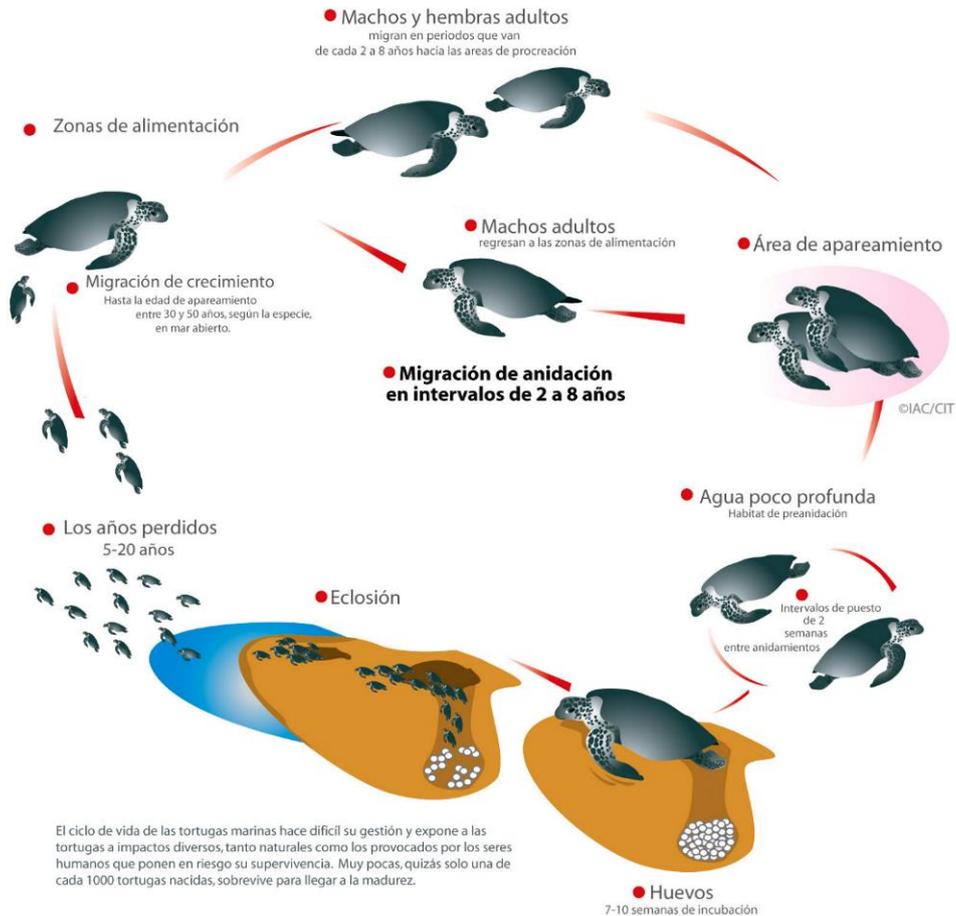


Figura 303. Ciclo de vida de las tortugas marinas. Fuente:
<http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/11-ciclo-de-vida-ESP.pdf>

4.3.2.7 Amenazas

Diversos autores señalan que las principales amenazas reconocidas provienen de su interacción con la actividad pesquera artesanal e industrial, la contaminación del medio acuático con desechos plásticos los cuales son confundidos con alimento, modificaciones en playas de anidación por actividades turísticas, desarrollos hoteleros y portuarios y el uso de su caparazón como ornamento alimento (Morabito et al 2011, Acuña et al 2014, González Carman 2012, Wallace et al 2013). A estas amenazas se suman la reducción en áreas disponibles para anidación por aumento del nivel del mar y a la contaminación lumínica en el medio marino debido al uso de iluminación artificial para pesca de cefalópodos u otras especies (CMS 2019).

4.3.3 Aves marinas

4.3.3.1 Especies presentes

Se elaboró una lista inicial de especies de aves marinas probables para el área de estudio detallada a partir de los mapas de distribución globales o regionales presentes en guías de campo y portales (Tabla 20). Se confirmó la ocurrencia de dichas especies mediante consultas a bases de datos abiertos de ocurrencias georreferenciadas y publicaciones recientes sobre dichas especies. Se sigue la nomenclatura taxonómica usada en el *Handbook of the Birds of the World Alive* (2020), con los nombres comunes empleados en la Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas (2015).

Tabla 20. Principales fuentes consultadas para ocurrencias de aves marinas.

Fuentes de referencia	URL o cita
Guía de campo de Aves Argentinas y de Uruguay	Narosky y Yzurieta 2010
Guía de campo Collins de Aves de Sudamérica-no paseriformes	Rodríguez Mata et al 2006
Convención de Especies Migratorias (CMS, Convention on Migratory Species)	http://www.cms.int
Handbook of the Birds of the World Alive	https://www.hbw.com/species
Acuerdo de Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) Agreement on Conservation of Albatrosses and Petrels	http://www.acap.aq
Seabird Maps and Information for Fisheries (FS). Herramientas para evaluar la interacción entre pesquerías y la distribución de aves marinas	https://www.fisheryandseabird.info/
Global Biodiversity Information Facility GBIF	http://www.gbif.org/
OBIS, Sistema de información sobre Biodiversidad Oceánica (Ocean Biogeographic Information System)	https://www.obis.org/
eBird, base de datos de observaciones de aves	https://ebird.org/explore
Falabella et al 2009. Atlas del Mar Patagónico (AMP)	http://atlas-marpatagonico.org
Informes de campañas realizados por investigadores de CONICET del CENPAT y el CADIC a bordo del buque Río Deseado	https://proyectosinv.conicet.gov.ar/informes-de-campana/
Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Aves con Pesquerías (PAN AVES) en la Rep. Argentina.	http://cfp.gob.ar/wp-content/uploads/2017/09/PANAVES.pdf
Publicaciones con distribución espacial de densidades de aves marinas en la plataforma continental argentina y océano atlántico sur	Montalti y Orgeira 1998, Orgeira 2001, Favero et al 2005, Favero et al 2013, Rey y Huettmann 2020, BirdLife International 2004.

Fuentes de referencia	URL o cita
Scientific Committee on Antarctic Research-Marine Biodiversity Information Network (SCAR-MarBIN)	http://data.biodiversity.aq/

Se contabilizaron 49 especies potencialmente presentes para el área de estudio con ocurrencias confirmadas 46 de ellas en los últimos años (Tabla 21). Para el área del proyecto, se presentan órdenes: Spheniciformes (pingüinos) con 6 especies; Procellariiformes (petreles, albatros y pardelas) con 34 especies, Pelecaniformes con una especie y Charadriiformes (chorlos y salteadores) con 8 especies.

Tabla 21. Especies de aves marinas presentes en el área del proyecto.

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Presencia ^a
Spheniciformes	Spheniscidae	Pingüino rey	<i>Aptenodytes patagonicus</i>	2
		Pingüino emperador	<i>Aptenodytes forsteri</i>	1
		Pingüino de barbijo	<i>Pygoscelis antarcticus</i>	1
		Pingüino patagónico	<i>Spheniscus magellanicus</i>	3
		Pingüino macaroni	<i>Eudyptes chrysolophus</i>	2
		Pingüino penacho amarillo	<i>Eudyptes chrysocome</i>	2
Procellariiformes	Diomedidae	Albatros real del sur	<i>Diomedea epomophora</i>	2
		Albatros real del norte	<i>Diomedea sanfordi</i>	2
		Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	3
		Albatros de Tristán	<i>Diomedea dabbenena</i>	2
		Albatros oscuro	<i>Phoebetria fusca</i>	3
		Albatros manto claro	<i>Phoebetria palpebrata</i>	2
		Albatros pico fino del Atlántico	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	3
		Albatros ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	3
		Albatros cabeza gris	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	2
		Albatros corona blanca	<i>Thalassarche cauta</i>	2
	Albatros corona blanca	<i>Thalassarche steadi</i>	2	
	Procelariidae	Petrel gigante del sur	<i>Macronectes giganteus</i>	3
		Petrel gigante del norte	<i>Macronectes halli</i>	3
		Petrel plateado	<i>Fulmarus glacialisoides</i>	2

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Presencia ^a
		Petrel damero	<i>Daption capense</i>	2
		Petrel collar gris	<i>Pterodroma mollis</i>	2
		Petrel cabeza parda	<i>Pterodroma incerta</i>	3
		Petrel cabeza blanca	<i>Pterodroma lessonii</i>	2
		Petrel de Trinidad	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	2
		Petrel azulado	<i>Halobaena caerulea</i>	2
		Prión pico grande	<i>Pachyptila desolata</i>	2
		Prión pico fino	<i>Pachyptila belcheri</i>	2
		Petrel ceniciento	<i>Procellaria cinerea</i>	2
		Petrel barba blanca	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	3
		Pardela cenicienta canaria	<i>Calonectris borealis</i>	2
		Pardela grande	<i>Calonectris diomedea</i>	2
		Pardela oscura	<i>Ardenna grisea</i>	3
		Pardela cabeza negra	<i>Ardenna gravis</i>	3
		Pardela boreal	<i>Puffinus puffinus</i>	2
		Pardela chica	<i>Puffinus assimilis</i>	2
	Hydrobatidae	Paíño vientre blanco	<i>Fregetta grallaria</i>	2
		Paíño vientre negro	<i>Fregetta tropica</i>	2
		Paíño común	<i>Oceanites oceanicus</i>	3
		Paíño cara blanca	<i>Pelagodroma marina</i>	2
Pelecaniformes	Pelecanoididae	Yunco común	<i>Pelecanoides urinatrix</i>	1
Charadriiformes	Stercorariidae	Escúa común	<i>Stercorarius chilensis</i>	2
		Escúa parda	<i>Catharacta -antártica</i> (= <i>Stercorarius antarcticus</i>)	2
		Escúa polar	<i>Catharacta maccormicki</i>	2
		Salteador grande	<i>Catharacta pomarinus</i>	2
		Salteador chico	<i>Stercorarius parasiticus</i>	2
		Salteador coludo	<i>Stercorarius longicaudus</i>	2

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Presencia ^a
	Laridae	Gaviotín ártico	<i>Sterna paradisaea</i>	2
		Gaviotín antártico	<i>Sterna vittata</i>	2

a. Categorías de presencia. 1 – especie sólo informada a través de mapas de distribución global. 2 - Entre 1 a 5 publicaciones que presentan datos de ocurrencia de la especie. 3- más de 5 publicaciones con datos de ocurrencia de las especies y/o también estimaciones de abundancia o épocas más frecuentes.

Las especies muy frecuentes y abundantes en la región son: Pingüino patagónico (*Spheniscus magellanicus*), Albatros errante (*Diomedea exulans*), Albatros oscuro (*Phoebetria fusca*), Albatros pico fino del Atlántico (*Thalassarche chlororhynchos*), Albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*), Petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*), Petrel gigante del sur (*Macronectes halli*), Petrel cabeza parda (*Pterodroma incerta*), Petrel barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*), Pardela oscura (*Ardenna grisea*), Pardela cabeza negra (*Ardenna gravis*) y Paíño común (*Oceanites oceanicus*).

4.3.3.2 Estado de conservación

La Tabla 22 presenta las lista de especies con presencia confirmada con su Categorización del Estado de Conservación de Aves Autóctonas (CAT-AR 2015), y de la Lista Roja de especies amenazadas elaboradas por la UICN versión 2020-1 (la mayoría de las especies evaluadas en 2018 o antes).

Tabla 22. Estado de conservación de las especies de aves marinas presentes.

Familia	Nombre común	Nombre científico	CAT-AR 2015 ¹	UICN-2020 ²
Spheniscidae	Pingüino rey	<i>Aptenodytes patagonicus</i>	NA	LC
	Pingüino emperador	<i>Aptenodytes forsteri</i>	VU	NT
	Pingüino de barbijo	<i>Pygoscelis antarcticus</i>	VU	LC
	Pingüino patagónico	<i>Spheniscus magellanicus</i>	VU	NT
	Pingüino macaroni	<i>Eudyptes chrysolophus</i>	AM	VU
	Pingüino penacho amarillo	<i>Eudyptes chrysocome</i>	EN	VU
Diomedidae	Albatros real del sur	<i>Diomedea epomophora</i>	VU	VU
	Albatros real del norte	<i>Diomedea sanfordi</i>	VU	EN
	Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	AM	VU
	Albatros de Tristán	<i>Diomedea dabbenena</i>	NA(oc)	CR
	Albatros oscuro	<i>Phoebetria fusca</i>	NA(oc)	EN
	Albatros manto claro	<i>Phoebetria palpebrata</i>	NA	NT
	Albatros pico fino del Atlántico	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	EN	EN
	Albatros ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	VU	LC
	Albatros cabeza gris	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	EC	EN

Familia	Nombre común	Nombre científico	CAT-AR 2015 ¹	UICN-2020 ²
	Albatros corona blanca	<i>Thalassarche cauta</i>	NA	NT
	Albatros corona blanca	<i>Thalassarche steadi</i>	NA(oc)	NT
Procelariidae	Petrel gigante del sur	<i>Macronectes giganteus</i>	VU	LC
	Petrel gigante del norte	<i>Macronectes halli</i>	NA	LC
	Petrel plateado	<i>Fulmarus glacialis</i>	NA	LC
	Petrel damero	<i>Daption capense</i>	NA	LC
	Petrel collar gris	<i>Pterodroma mollis</i>	NA	LC
	Petrel cabeza parda	<i>Pterodroma incerta</i>	NA	EN
	Petrel cabeza blanca	<i>Pterodroma lessonii</i>	NA(oc)	LC
	Petrel de Trinidad	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	NA(oc)	VU
	Petrel azulado	<i>Halobaena caerulea</i>	NA	LC
	Prión pico grande	<i>Pachyptila desolata</i>	NA	LC
	Prión pico fino	<i>Pachyptila belcheri</i>	VU	LC
	Petrel ceniciento	<i>Procellaria cinerea</i>	NA(oc)	NT
	Petrel barba blanca	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	AM	VU
	Pardela canaria cenicienta	<i>Calonectris borealis</i>	NA	LC
	Pardela grande	<i>Calonectris diomedea</i>	NA	LC
	Pardela oscura	<i>Ardenna grisea</i>	NA	NT
	Pardela cabeza negra	<i>Ardenna gravis</i>	NA	LC
	Pardela boreal	<i>Puffinus puffinus</i>	NA	LC
Pardela chica	<i>Puffinus assimilis</i>	IC	LC	
Hydrobatidae	Paíño vientre blanco	<i>Fregetta grallaria</i>	NA(oc)	LC
	Paíño vientre negro	<i>Fregetta tropica</i>	NA	LC
	Paíño común	<i>Oceanites oceanicus</i>	NA	LC
	Paíño cara blanca	<i>Pelagodroma marina</i>	NA(oc)	LC
Pelecanoididae	Yunco común	<i>Pelecanoides urinatrix</i>	NA	LC
Stercorariidae	Escúa común	<i>Stercorarius chilensis</i>	EN	LC
	Escúa parda	<i>Catharacta antártica</i> (<i>Stercorarius antarcticus</i>)	VU	LC

Familia	Nombre común	Nombre científico	CAT-AR 2015 ¹	UICN-2020 ²
	Escúa polar	<i>Catharacta maccormicki</i>	AM	LC
	Salteador grande	<i>Catharacta pomarinus</i>	NA(oc)	LC
	Salteador chico	<i>Stercorarius parasiticus</i>	NA	LC
	Salteador coludo	<i>Stercorarius longicaudus</i>	NA	LC
Laridae	Gaviotín ártico	<i>Sterna paradisaea</i>	NA	LC
	Gaviotín antártico	<i>Sterna vittata</i>	NA	LC

¹ Res. MADS 795/17 Ref. Fauna Silvestre – Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. 13/11/2017 (BO 14/11/2017). EP en peligro, A amenazada, V vulnerable, NA no amenazada, NA (oc) no amenazada porque es de ocurrencia ocasional, IC insuficientemente conocida. (<https://avesargentinas.org.ar/sites/default/files/Categorizacion-de-aves-de-la-Argentina.pdf>)

² IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 2020-1: Lista Roja de Especies Amenazadas de Extinción (www.iucnredlist.org): CR en peligro crítico, EN en peligro, VU vulnerable, NT casi amenazada o bajo riesgo, LC preocupación menor (no amenazada).

Si bien los esquemas son equivalentes en cuanto a la definición de las categorías, las especies no necesariamente coinciden en su categorización. Según la categorización de aves de Argentina (2017) se presentan 8 especies bajo alguna categoría de amenaza de extinción (EC, EN y AM) y 9 casi amenazadas (VU). De acuerdo a la publicación más reciente de la lista Roja de la UICN (2020) se presentan 12 especies en categorías de amenazas (CR, EN y VU) y 7 como casi amenazadas (NT).

4.3.3.3 Instrumentos legales para su conservación

Argentina ha suscripto diversos acuerdos internacionales para la protección y conservación de diversas especies entre las cuales se incluyen aves marinas tales como:

- Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS): Aprobada por Ley Nacional 23.918 (1991). Todos los Procellariiformes está incluidos en el Apéndice II.
- Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP), aprobado por Ley 26.107 (2006).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES): Aprobada por Ley Nacional 22.344 (1982).
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar, 1971): Aprobada por Leyes Nacionales 23.919 (1991) y 25.335 (2000).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB): Aprobado por Ley Nacional 24.375 (1994).
- Convenio sobre prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (LC 1972): Aprobado por Ley 21.947 (1979) (y su protocolo de 1996). Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los Buques (MARPOL 73/78): Aprobado por Ley 24.089 (1992).

- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR): Aprobada por Ley Nacional 24.543 (1995).

A nivel nacional las más relevantes son:

- Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. Res. MADS 795/17 Ref. Fauna Silvestre – 13/11/2017 (BO 14/11/2017)
- Plan de Acción Nacional para reducir la interacción de aves con pesquerías en la República Argentina PAN-Aves. 2010, actualizado en junio de 2019 (https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-AVES/index.php)
- Ley Nacional 22.421/1981: Ley de Fauna y su Decreto Reglamentario 666/1997 y las resoluciones 1089 (del año 1998), 3 (del año 2001) y 91 (del año 2003) protegen a las aves marinas a nivel nacional, encomendando al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) cuantificar la captura de reptiles, aves y mamíferos marinos.
- Ley Nacional 24.922/1997: Régimen Federal de Pesca y su Decreto Reglamentario 748/1999. La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA) es la Autoridad de Aplicación.
- Resolución SAyDS 513/2007: Prohíbe la caza, captura, tránsito interprovincial, comercio en jurisdicción federal y la exportación de ejemplares vivos, productos y subproductos de la fauna silvestre.
- Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Aves con Pesquerías (PAN AVES) en la República Argentina. Consejo Federal Pesquero Res N°3 5-4-2010
- Ley Nacional 25.675/2002: Ley General del Ambiente. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) es la Autoridad de Aplicación.
- Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y Comisión Nacional Asesora para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica (CONADIBIO).
- Asociados al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques (MARPOL 73/78), también hay numerosas ordenanzas y disposiciones de la Prefectura Naval Argentina (PNA)

4.3.3.4 Especies vulnerables

Diversos autores señalan que la distribución de aves marinas no es uniforme, presentando mayores concentraciones en áreas donde las características oceanográficas promueven elevadas abundancias de presas, como son los frentes oceanográficos asociados a la convergencia subtropical y al talud continental (Orgeira 2001, Favero et al. 2005) y también donde la oferta de alimento se hace más disponible por actividades humanas, particularmente las pesquerías (Rey y Huettmann, 2020).

El área de estudio detallada se localiza sobre el talud continental, que ejerce una atracción particular sobre las aves marinas debido a la concentración de organismos planctónicos, peces y cefalópodos que se alimentan y reproducen en dichas aguas (Orgeira 2001). Las aves marinas pueden detectar las agregaciones de presas en los frentes de diferentes formas.

Las señales visuales generalmente están asociadas a la presencia de predadores en superficie (ej., otras aves) o de predadores subsuperficiales (ej., grandes peces, focas, lobos marinos, ballenas e incluso pingüinos). Estos últimos concentran las presas cerca de la superficie donde, a su vez, pueden ser alcanzadas por predadores superficiales o con habilidades de buceo restringidas. El olfato en aves marinas (y particularmente en Procellariiformes) ha sido resaltado como un sentido importante utilizado para la localización de alimento.

Cuando el zooplancton (como el krill antártico) se alimenta de fitoplancton, compuestos aromáticos (ej., dimetilsulfitos) son liberados al mar y, consecuentemente, a la atmósfera; los albatros y los petreles pueden detectar estos compuestos y otros olores, los que son utilizados como señal remota de la presencia de parches con abundante alimento.

Favero et al (2005) analizando datos provenientes de capturas incidentales de aves por la flota Pesquera menciona que las abundancias son mayores donde el gradiente de temperatura coincide con el talud, como ocurre a lo largo del borde noroeste de la Corriente de Malvinas, con picos de abundancia observados generalmente entre mayo y octubre, en algunos casos alcanzando aguas costeras. El área de estudio se localiza cerca del frente del talud, el que se considera un área de elevada sensibilidad ambiental (Figura 304).

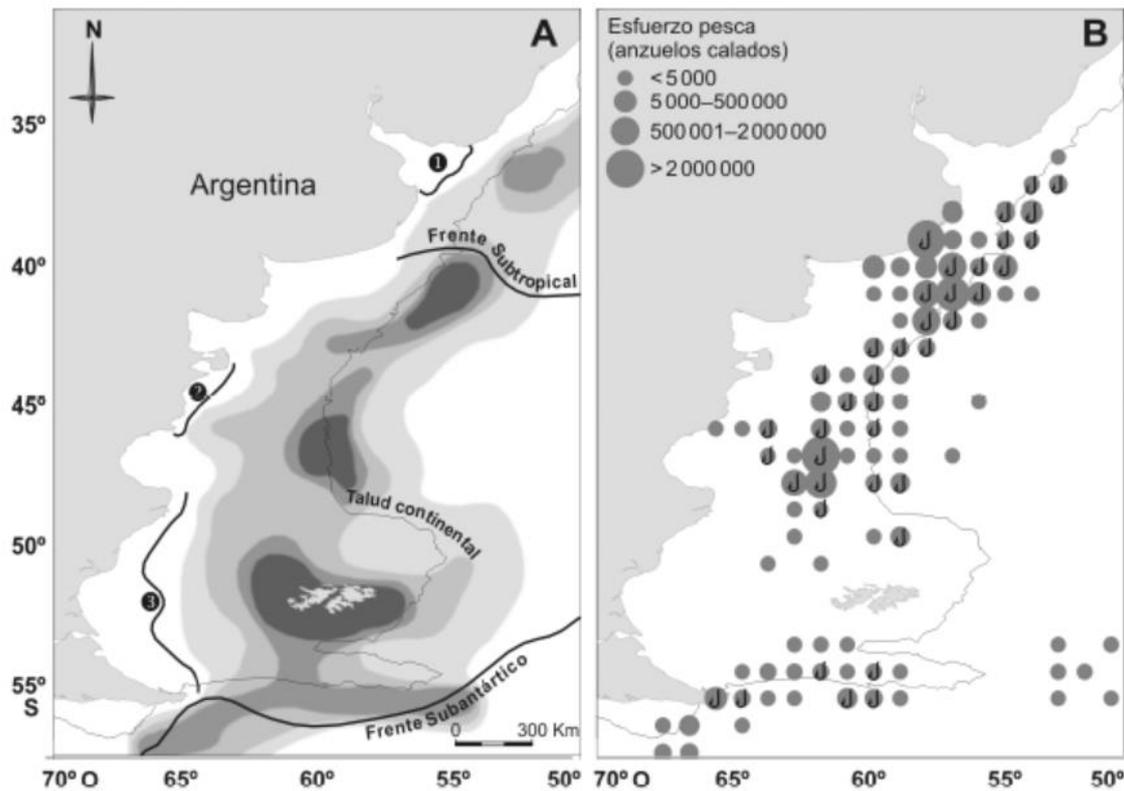


Figura 304. Áreas de mayor concentración de aves marinas pelágicas. A. Principales frentes costeros y pelágicos presentes en la plataforma continental argentina (adaptado de Acha et al. 2004) y áreas de mayor concentración de aves, expresadas en una escala arbitraria de intensidad creciente (áreas más oscuras indican concentraciones mayores). 1: frente del Río de la Plata, 2: frente de mareas de Península Valdés, 3: frente atlántico patagónico. B. Esfuerzo total de la pesquería de palangre argentina entre 1999–2004 expresado en número de anzuelos calados y distribución de la mortalidad incidental de albatros y petreles, indicada por la distribución de anzuelos, para el mismo período. Fuente: Favero et al. 2005.

Se consideran como principales receptoras de los potenciales impactos de la prospección a especies con ocurrencias confirmadas en el área de estudio que son abundantes o frecuentes o especies potencialmente presentes que presentan algún nivel amenaza local o global. La Tabla 23 presenta la lista de las especies seleccionadas.

Tabla 23. Especies de aves marinas vulnerables.

Nombre común	Nombre científico	Presencia	CAT2015	UICN-2018
Pingüino patagónico	<i>Spheniscus magellanicus</i>	3	VU	NT
Pingüino macaroni	<i>Eudyptes chrysolophus</i>	2	AM	VU
Pingüino penacho amarillo	<i>Eudyptes chrysocome</i>	2	EN	VU
Albatros real del sur	<i>Diomedea epomophora</i>	2	VU	VU
Albatros real del norte	<i>Diomedea sanfordi</i>	2	VU	EN
Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	3	AM	VU
Albatros de Tristán	<i>Diomedea dabbenena</i>	2	NA(oc)	CR
Albatros oscuro	<i>Phoebastria fusca</i>	3	NA(oc)	EN
Albatros pico fino del Atlántico	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	3	EN	EN
Albatros ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	3	VU	LC
Albatros cabeza gris	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	2	EC	EN
Petrel gigante del sur	<i>Macronectes giganteus</i>	3	VU	LC
Petrel gigante del Norte	<i>Macronectes halli</i>	3	NA	LC
Petrel cabeza parda	<i>Pterodroma incerta</i>	3	NA	EN
Petrel de Trinidad	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	2	NA(oc)	VU
Petrel barba blanca	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	3	AM	VU
Pardela oscura	<i>Ardenna grisea</i>	3	NA	NT
Pardela cabeza negra	<i>Ardenna gravis</i>	3	NA	LC
Escúa común	<i>Stercorarius chilensis</i>	2	EN	LC
Paíño común	<i>Oceanites oceanicus</i>	3	NA	LC
Escúa parda	<i>Catharacta antarctica</i> -antártica (=Stercorarius)	2	VU	LC
Escúa polar	<i>Catharacta maccormicki</i>	2	AM	LC

4.3.3.5 Caracterización biológica y ecológica de las especies vulnerables

Todas las especies consideradas presentan un área de distribución que se superpone con el área de estudio, presentan registros de ocurrencia en alguna de las áreas de influencia directa e indirecta. No se reproducen en alta mar, teniendo sus lugares de nidificación y crianza a cientos o miles de kilómetros de sus áreas de alimentación. Algunas que se reproducen en las Islas Malvinas (ej., albatros ceja negra) o en las Islas Georgias del Sur (ej., albatros errante) usan como área de alimentación a la plataforma y su talud desde los 60°S hasta los 35°S, frente al Río de la Plata en cercanías de la confluencia Brasil–Malvinas. Todas realizan grandes migraciones entre sus zonas de reproducción y alimentación. Los Procellariiformes y los Charadriiformes se destacan por sus extraordinarias habilidades de vuelo y sus extensos viajes de varios miles de kilómetros. Realizan migraciones diarias o estacionales, desplazándose entre las áreas de reproducción y alimentación utilizando rutas o corredores migratorios que pasan sobre el talud. Estas distancias pueden variar considerablemente a lo largo del período reproductivo y entre machos y hembras. Todas las especies son predadores tope y buenos buceados, alimentándose de calamares, peces pelágicos (anchoítas y mictófidis), salpas, crustáceos (krill), y también basura flotante, como los desechos de las pesquerías.

A continuación, se brindan detalles de las características y ecológicas de cada especie, con información tomada de fuentes indicadas en la Tabla 18, salvo que se índice mediante una cita adicional. Los mapas de distribución global son de Seabird Maps and Information for Fisheries (FS) o de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), los cuadros de épocas reproductivas de albatros y petreles han sido tomados las fichas de la ACAP (Agreement for the Conservation of Albatrosses and Petrels), como así también muchos de los mapas que resumen los estudios de seguimiento.

Pinquino patagónico- *Spheniscus magellanicus*

Se distribuye en las aguas costeras y de la plataforma del Mar Patagónico (Figura 305). Se reproduce en colonias localizadas en a lo largo de las costas de los océanos Atlántico y Pacífico en América del Sur. En Argentina presenta 66 colonias localizadas en las cuatro provincias patagónicas y al menos 41 en Islas Malvinas.



Figura 305. Distribución global de *Spheniscus magellanicus*. Fuente: FS

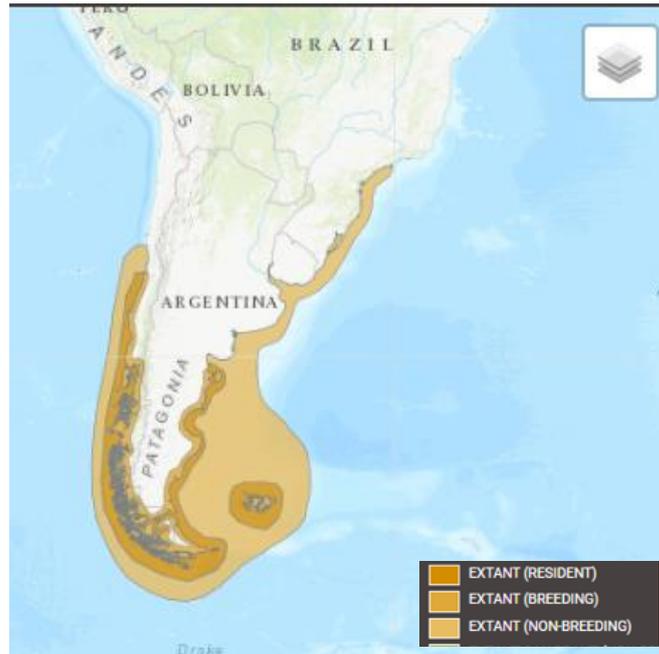


Figura 306. Distribución global de *Spheniscus magellanicus*. Fuente UICN.

Los pingüinos patagónicos se reproducen en colonias, construyendo nidos con forma de hoyos en zonas cercanas a la costa, preferentemente bajo arbustos. Es una especie monógama donde machos y hembras contribuyen de manera equitativa en la construcción de nido, la incubación del huevo y la alimentación de los pichones. Las puestas comienzan a inicios de octubre, cada hembra pone dos huevos, que son incubados durante 40 días. Los pichones nacen durante noviembre, con su primera muda en febrero, adquiriendo el plumaje definitivo un año después.

Se alimenta en cardúmenes de anchoíta, sardina fueguina, juveniles de merluza pejerreyes marinos y también de calamares, particularmente en aguas brasileñas (Pinto Marques et al 2018). Bucea a profundidades de hasta 120 m, con un rango normal entre 20-50m. Durante la etapa temprana de reproducción, los pingüinos de Magallanes pueden recorrer distancias considerables sobre las aguas de la plataforma, alejándose hasta 500 km de la colonia. En la etapa de incubación de los huevos, un adulto de la pareja puede permanecer hasta 2 semanas en el mar, recuperando energías luego de la nidificación. Durante la cría de los pichones, los rangos de las áreas de alimentación se reducen notoriamente, utilizando zonas costeras relativamente cercanas a sus colonias. En la temporada migratoria los pingüinos de Magallanes viajan hacia el Norte, hasta Uruguay y Brasil. Los adultos que se reproducen en el extremo sur de la Argentina migran sobre aguas costeras de la plataforma continental, mientras que los que se reproducen en las Islas Malvinas utilizan la plataforma y el talud continental (Figura 307).

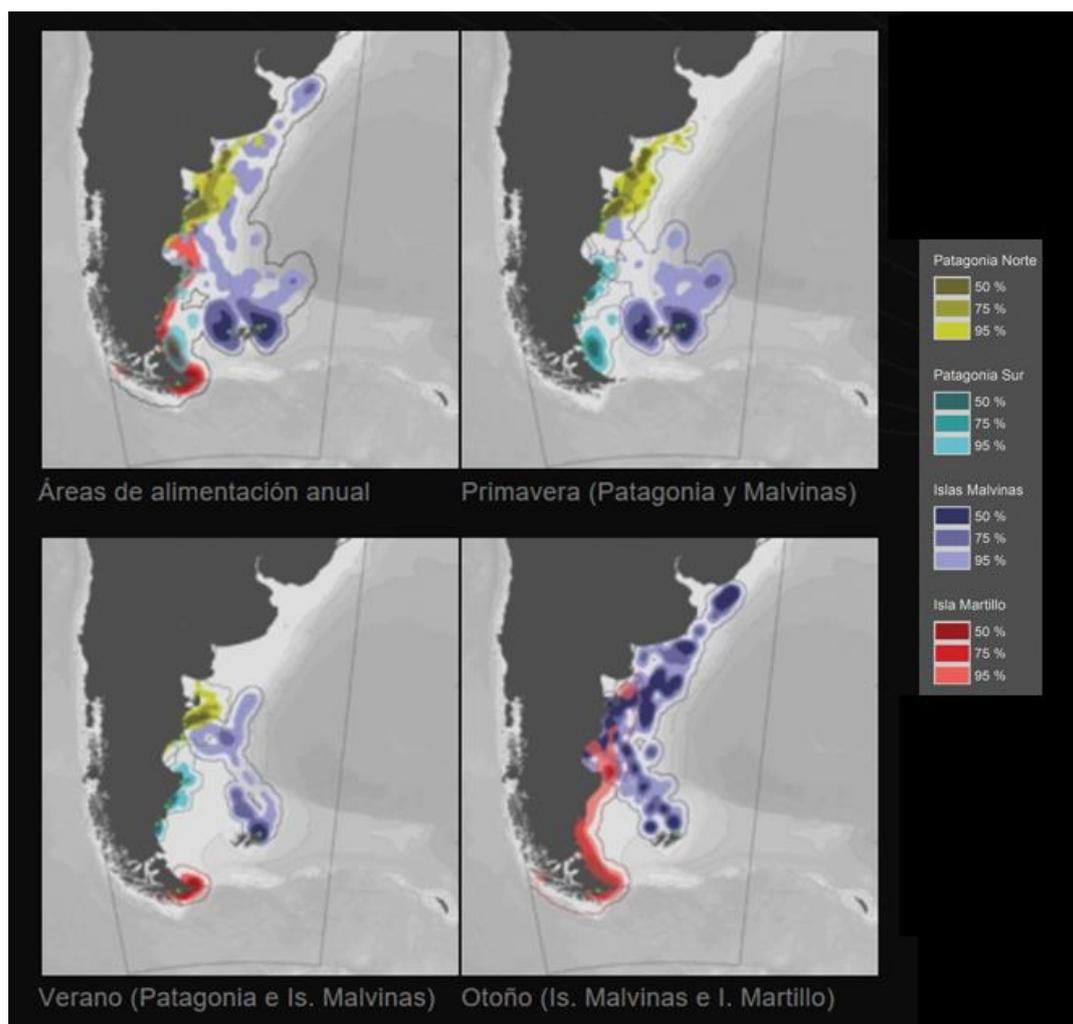


Figura 307. Áreas de alimentación de poblaciones de *Spheniscus magellanicus* en distintas épocas del año. Fuente: Atlas del Mar Patagónico.

En cuanto a niveles poblacionales, hay una estimación mínima de 1.026.000 parejas reproductiva, repartida en unas 950.000 parejas a lo largo del litoral Atlántico y al menos 76.000 parejas en Islas Malvinas. El 86% de la población mundial se reproduce en costas e islas del Mar Patagónico. La abundancia de individuos se encontraría relativamente estable, en el sur de Argentina (Santa Cruz y Tierra del Fuego e islas) se estaría incrementando, mientras que las colonias más abundantes de Chubut -Punta Tombo e Isla Leones, en el norte de Patagonia, se encontrarían en declinación. La información demográfica reciente sugiere que dichas declinaciones responderían en parte a procesos de emigración, mediados por el reclutamiento de individuos fuera de su colonia natal, habiéndose comprobado el establecimiento de nuevas colonias en Rio Negro y norte de Chubut.

En relación a las amenazas, es una especie que sigue a embarcaciones y ha sido documentada la mortalidad de individuos por captura incidental en pesquerías de Argentina y del sur de Brasil. Se han registrado mortalidades por contaminación por hidrocarburos (tanto crónica como la producida por derrames). Son predados por petreles y orcas. También se han reportado mortalidades potencialmente vinculadas a los efectos del cambio climático afectando a individuos en su mayoría juveniles y pichones que mueren por inanición, si bien los niveles de mortalidad reportados hasta el momento no indicarían un riesgo de extinción para la especie.

Pingüino macaroni - *Eudyptes chrysolophus*

Especie nidificante de Argentina y de presencia regular en aguas jurisdiccionales patagónicas hasta el sector antártico. Las aves utilizan las aguas de la plataforma continental pero también viajan hasta la Zona Frontal Polar; se extiende hasta varios miles de kilómetros de la colonia cuando no spatagonicase está reproduciendo (que se dirigen a aguas y frentes más fríos (especialmente la Zona Frontal Polar (Figura 308). Individuos juveniles llegan frecuentemente a las costas de Brasil, aunque estas latitudes no son consideradas parte del rango geográfico típico.



Figura 308. Distribución de *Eudyptes chrysolophus*. A Distribución global. B. Distribución en el Mar patagónico. En rojo las áreas de reproducción, en verde la distribución de poblaciones residentes, en azul la distribución de individuos no reproductivos. Fuente: A. UICN. B. Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019

Eudyptes chrysolophus se reproduce en al menos 258 colonias en 55 sitios de reproducción incluidos el sur de Chile, las Islas Malvinas las Islas Georgias del Sur y Sandwich del Sur, las Islas Orcadas del Sur y las Islas Shetland del Sur, la Isla Bouvet, las Islas Príncipe Eduardo y Marion, las Islas Crozet, las Islas Kerguelen, las Islas Heard y McDonald, y muy localmente en la Península Antártica.

Los pingüinos macarrones anidan en terreno llano y escarpado, a menudo caminando cientos de metros a través de escarpadas laderas de pedregal hasta los sitios de anidación. Cualquiera que sea la localidad, el ciclo de reproducción se caracteriza por un alto nivel de sincronía con un período de puesta que se prolonga por un período de menos de 2 semanas. Las zonas de cría suelen tener poca o ninguna vegetación debido a la erosión de las aves.

Los pingüinos macarrones son buscadores de presas pelágicas a profundidades moderadas, generalmente inferiores a 50m, pero pueden llegar hasta los 158m. En gran medida son buscadores diurnos, aunque se conoce su buceo nocturno. Se alimentan principalmente de eufáusidos; en las Georgia del Sur se alimentan de krill antártico (*Euphausia superba*), mientras que en Crozet y Kerguelen tienen una dieta más diversa, alimentándose de pequeños eufáusidos, anfípodos (*Themisto gaudichaudii*) y pequeñas cantidades de peces mictófidios. Sus dietas muestran un cambio después de la incubación, con un aumento de la proporción de peces. Durante su dispersión invernal, dependen principalmente de los crustáceos. También muestran amplios cambios en su rango de alimentación a lo largo de su ciclo de reproducción. Por ejemplo, las aves en incubación de Crozet se dirigen a las distantes y turbulentas aguas del Frente subantártico, mientras que las aves de Georgia del Sur y Kerguelen se dirigen a las aguas del Frente Polar. En época de incubación se alimentan en la plataforma y talud en las áreas más próximas a las colonias, aumentando su alcance durante la crianza. Los datos de seguimiento satelital durante el invierno revelaron que los individuos de Kerguelen mostraron una fuerte fidelidad interanual a sus sitios de invernada. Pasaron la mayor parte del tiempo en una estrecha banda latitudinal que corresponde oceanográficamente a la Zona Frontal Polar.

En cambio, los individuos de Georgia del Sur pasan la mayor parte del tiempo ampliamente distribuidos por el Mar de Scotia durante el invierno.

Es considerada la especie de pingüino más abundante del mundo. La población global se estima en 12,600,000. Existen poblaciones importantes en las Islas Crozet (2,2 millones de pares, incluido 1 millón en las Iles des Pingouins), Kerguelen (1,8 millones de pares), la Isla Heard (1 millón de pares), Georgia del Sur (1 millón de pares) y la Isla Marion (290,000 pares). Se estima que la población de la región de la Plataforma Patagónica es de 25,000 parejas reproductoras. La población de las Islas Malvinas (Falkland Islands) se estima en no más de 1000 individuos. El resto de la población está contenida en Chile en al menos 12 colonias conocidas. Diego Ramírez es la colonia más grande con 15.600 parejas.

El cambio climático es considerado el principal causante de las recientes disminuciones. Los cambios ambientales a gran escala, en particular los relacionados con las temperaturas del mar, podrían estar contribuyendo a la pérdida de hábitat, los efectos indirectos en los ecosistemas, la mortalidad directa de las especies y la reducción del éxito reproductivo. Se considera que la histórica y continua competencia por las presas con los lobos marinos *Arctocephalus spp.* en Georgia del Sur ha contribuido sustancialmente a las disminuciones observadas en las últimas décadas, ya que la población de lobos marinos ha aumentado de unos 30.000 a unos 3 millones de ejemplares. El aumento de las poblaciones de focas también podría bloquear el acceso a los sitios de reproducción, inhibiendo así el crecimiento de la colonia, como se demostró en la Isla Bouvet. En la población de Georgia del Sur, la depredación parece ser una preocupación secundaria, ya que las disminuciones de pingüinos locales comienzan mucho antes de que aumente la depredación por focas. Los petreles gigantes *Macronectes spp.* predan sobre los pingüinos inmaduros. La pesca comercial puede representar una amenaza por la captura incidental y la competencia por los recursos. La pesca con palangre en las zonas de alimentación de invierno y la recolección de krill antártico puede afectar la disponibilidad de alimentos. Los mamíferos invasores, incluidos los gatos, ratones y conejos, están presentes en varias islas subantárticas, pero se cree que su impacto actual sobre la especie es insignificante. Las colonias de cría de la isla Marion han mostrado anteriormente disminuciones después de los brotes de cólera aviar y otras enfermedades desconocidas. Los impactos humanos también pueden incluir perturbaciones causadas por turistas, científicos, la construcción de nuevas instalaciones científicas y la pesca. Los derrames de petróleo han sido importantes a escala local. La mayoría de las islas de cría están protegidas como reservas de varios tipos y las islas Heard y McDonald son un sitio del Patrimonio Mundial. La erradicación de ratas y ratones en las Georgias del Sur ha concluido, pero aún no se conocen los resultados.

Pingüino penacho amarillo - *Eudyptes chrysocome*

Especie nidificante en Argentina y de presencia regular en aguas desde la Provincia de Buenos Aires hasta el pasaje de Drake. Su distribución global se extiende entre los 46°A y los 54°S en entre los Océanos Atlántico, Índico y Pacífico Sur. Hay dos subespecies, *Eudyptes chrysocome chrysocome* que habita el Mar Patagónico, y *E.c.fiholi* presente en las otras regiones (Figura 309). *E.c. chrysocome* se reproduce en colonias en las Islas Malvinas y en islas del sur de Argentina y Chile (Isla de los Estados, Isla Pingüino, Isla Ildefonso, Diego Ramirez, Isla Noir, Isla Barnevelt, Cape Horn, Isla Terhalten and Isla Buenaventura). En Malvinas esta especie puede hibridarse con el pingüino Macaroni.

Las colonias reproductivas pueden estar al nivel del mar en zonas altas e incluso puede haber colonias tierra adentro. Las parejas vuelven a las colonias en octubre. Ponen dos huevos que son incubados durante noviembre y diciembre por 32-34 días. El febrero los polluelos mudan el plumaje y dejan la colonia. En la mayoría de las colonias solo un pichón es criado, pero en Malvinas es común que críen dos polluelos. Se estima que viven unos 11.5 años.

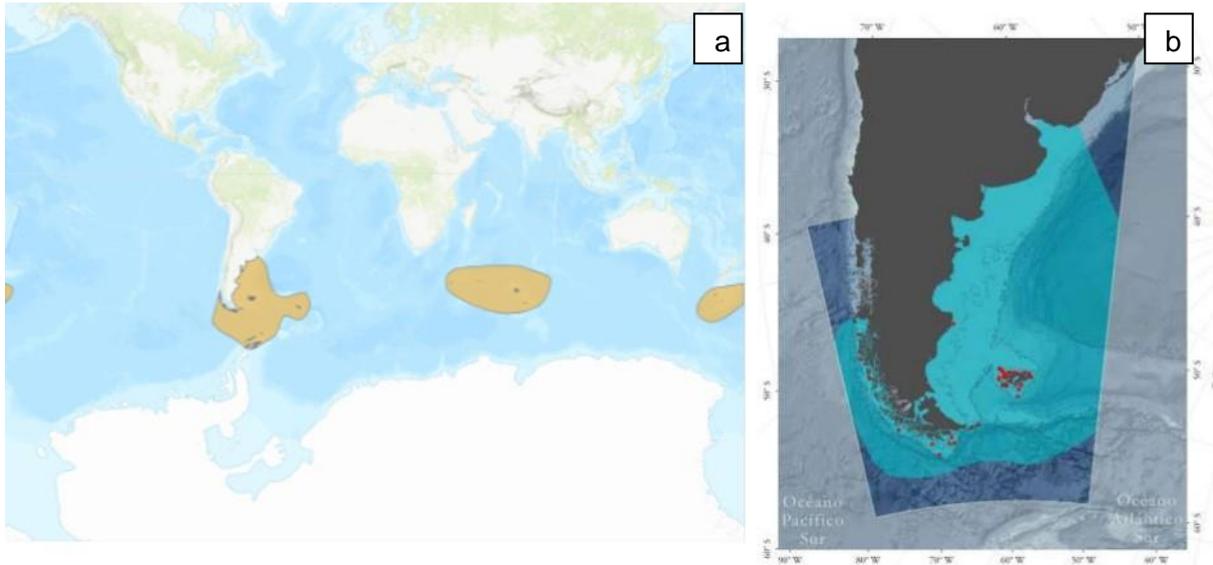


Figura 309. Distribución de *Eudyptes chrysocome*. A Distribución global. B. Distribución en el Mar patagónico. En rojo las áreas de reproducción, en azul la distribución de individuos no reproductivos. Fuente. A. UICN. B. Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019.

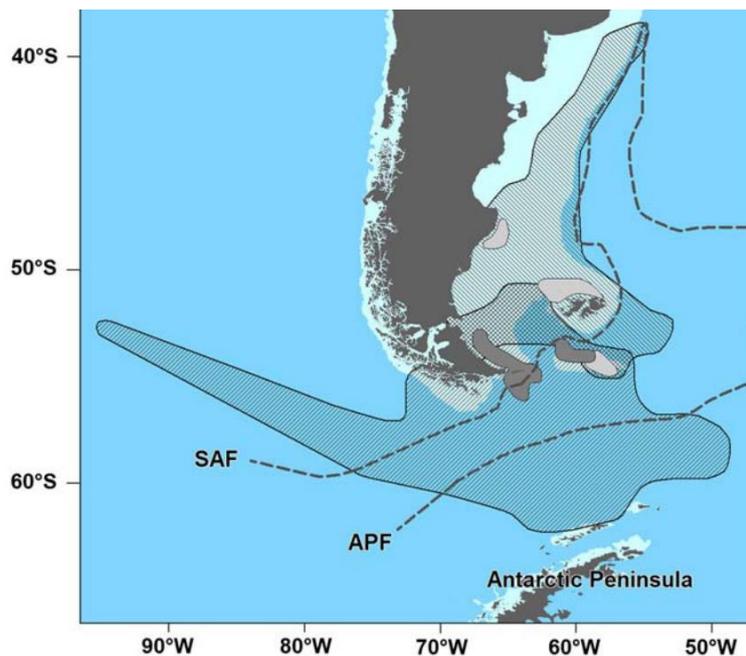


Figura 310. Áreas de distribución invernal de pingüinos penacho amarillo provenientes de la Isla de los Estados y de las Islas Malvinas. Las zonas sombreadas más oscuros corresponden a las áreas principales de alimentación invernal. Fuente Putz et al 2006.

Son predadores oportunistas, que comen una variedad de peces, eufáusidos, anfípodos y cefalopodos. Pueden tener dieta más especializada una parte del año. Las poblaciones de Malvinas y las Georgias del Sur restringen sus movimientos a las aguas de plataforma durante la época no reproductiva. Se alimentan preferentemente de presas en el fondo, buceando entre 5 y 80 m, hasta máximos de 113m, tanto de día como de noche. En general se alimentan de manera solitaria o en grupos pequeños.

La población mundial global se estima en 2.400.000 pares reproductores con tendencia decreciente. En cuanto a las abundancias poblacionales para la subespecie que habita aquí, para Isla de los Estados se han contabilizado 135,000 pares en 2010, en la Isla Pinguino: 1.061 pares in 2014, en la Isla Ildefonso 86,400 pares in 2006, Diego Ramirez: 132,721 pares en 2002, Isla Negra: 158,200 pairs en 2005, Isla Barnevelt: 10,800 pairs in 1992, Cape Horn: 600 pairs in 1992, Isla Terhalten: 3,000 pairs in 2008 and Isla Buenaventura: 500 pairs in 1992. De acuerdo a estimaciones pasadas, la mayoría de las poblaciones has tenido reducciones poblacionales de largo plazo, en el orden de 20-24 % para islas Malvinas e Isla de los Estados respectivamente, pero estas disminuciones han sido mucho mayores, entre 40-70% en las islas del Océano Indico del Pacifico Sur.

El cambio climático parece ser un factor importante en las disminuciones poblacionales de esta especie. A principios de 2016 se encontraron muchos pingüinos juveniles muertos en las costas de Puerto Deseado, Tierra del Fuego y en Islas Malvinas, probablemente por inanición. Las mayores probabilidades de supervivencia se dan cuando las temperaturas del mar son similares o moderadamente más frías que los promedios históricos, y se reducen cuando las anomalías son positivas, o sea con temperaturas mayores que lo normal (Raya Rey et al. 2007, Dehnhard et al. 2014). También son afectados por aumentos en la frecuencia de tormentas en los sitios de reproducción. El cambio climático también puede afectar la competencia y predación por las poblaciones de pinnípedos en aumento, pero se considera que es menos importante que la falta o desplazamiento del alimento por condiciones climáticas. Las amenazas por derrames de petróleo son muy bajas en la actualidad. Los pingüinos de Isla de los Estados presentan niveles de mercurio elevados, si bien se alimentan de niveles tróficos menores que otras poblaciones. Se desconoce el efecto del pisoteo de las colonias por los ciervos y cabras introducidos en Isla de los Estados En otros lugares la introducción de ganado en islas, gatos y ratas han afectado las colonias, pero se desconoce si han sido un impacto significativo, aunque la introducción de porcinos en las islas Aucklands ha mermado las poblaciones de este pingüino. Ha habido casos contados de colera aviar en la Isla Cambell en 1985 y viruela aviar en Malvinas. En 2002/03 también hubo in evento de marea roja en que causo mortalidades importantes en Malvinas.

Hasta 1950 la recolección de huevos era común en Malvinas. Se capturan pingüinos para usarlos como carnada en pesca de cangrejos en algunas islas chilenas, y se considera que la extinción de los pingüinos de la isla Recalada fue por causas antrópicas. La mortalidad por pesca incidental se considera que es mucho menor que la mortalidad por causas naturales. Las actividades humanas próximas o en las ares de las colonias, como turismo, investigación se consideran bajas, aunque pueden variar están muy restringidas a escala local como para afectar a las poblaciones de manera global.

Albatros real del sur - *Diomedea epomophora*

Especie pelágica visitante regular del mar Argentino. Nidifica bianualmente en colonias de Nueva Zelanda (principalmente Isla Campbell) y se distribuye en aguas subantárticas y subtropicales del hemisferio sur (Figura 311).

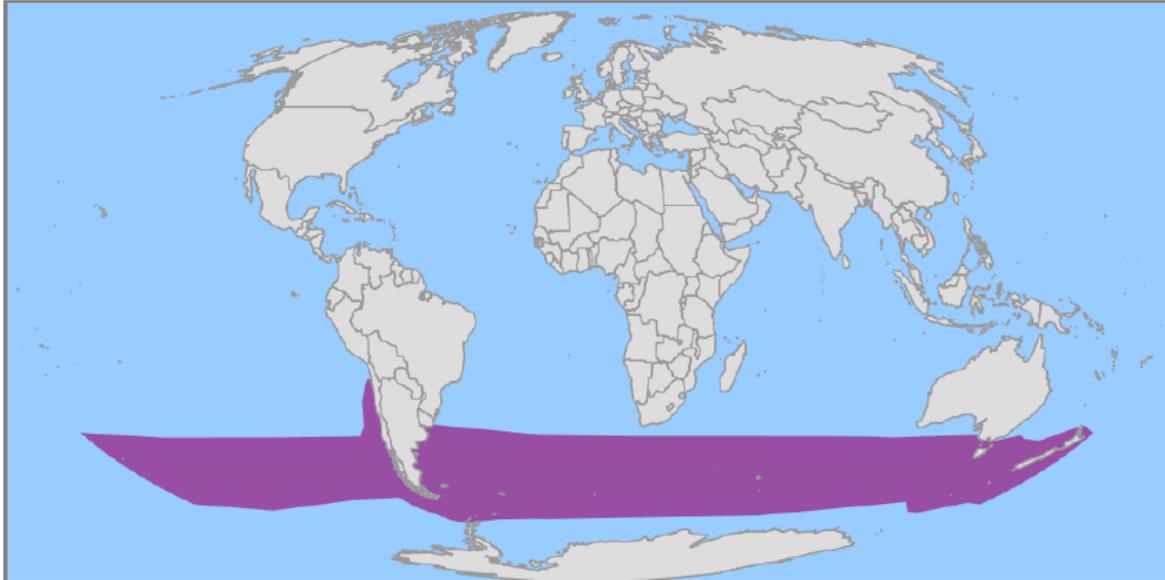


Figura 311. Distribución global de *Diomedea epomophora*. Fuente: FS.

Los adultos regresan a las colonias en octubre. La puesta ocurre desde fines de noviembre hasta fines de diciembre. Los polluelos nacen desde principios de febrero hasta principios de marzo y empiezan a volar recién después de 224-253 días, desde principios de octubre a principios de diciembre. Suelen regresar por primera vez a la colonia después de 5 años. La edad de primera madurez está entre los 6-12 años.

Tabla 24. Calendario reproductivo de *Diomedea epomophora*. Fuente: ACAP.

	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May
At colonies	■											
Egg laying						■	■					
Incubating						■	■	■	■			
Chick provisioning	■	■	■	■	■				■	■	■	■

Es una especie solitaria que se alimenta de cefalópodos, tunicados y peces. Se considera que se alimentan de carroña marina o de presas moribundas, y en menor medida son cazadores activos. Presentan cambios en el comportamiento alimenticio en las proximidades de los buques pesqueros. El Mar Argentino es frecuentado principalmente por inmaduros y adultos post reproductivos los cuales se asocian frecuentemente a buques pesqueros.

A nivel global se estima una población global de 8.000 parejas reproductivas con una tendencia estable o incrementándose levemente. No hay estimaciones de abundancia en el Mar Argentino.

La principal amenaza actual en aguas de la plataforma continental es la captura incidental en buques con palangre en la Zona común de pesca con Uruguay, y buques arrastreros por impactos en los cables de arrastre o en el cable de sonda de red en fresqueros y congeladores. La actividad de los buques palangreros ha disminuido considerablemente en el Mar Argentino. Dado que las poblaciones reproductivas se encuentran estables, el nivel de captura incidental en aguas de Argentina podría no ser una amenaza con los niveles actuales. De manera precautoria, se mantiene cierto riesgo por el impacto que pueden generar las pesquerías y sus artes en la región en especial aquellas que utilizan cable de sonda de red. Otra amenazada adicional es la ingesta de plásticos y anzuelos provenientes de descarte pesquero.

Albatros real del norte -*Diomedea sanfordi* - Northern Royal albatros

Es una especie pelágica de distribución circumpolar del hemisferio Sur (Figura 312) visitante regular del mar Argentino, aunque menos frecuente que *D. epomophora*.

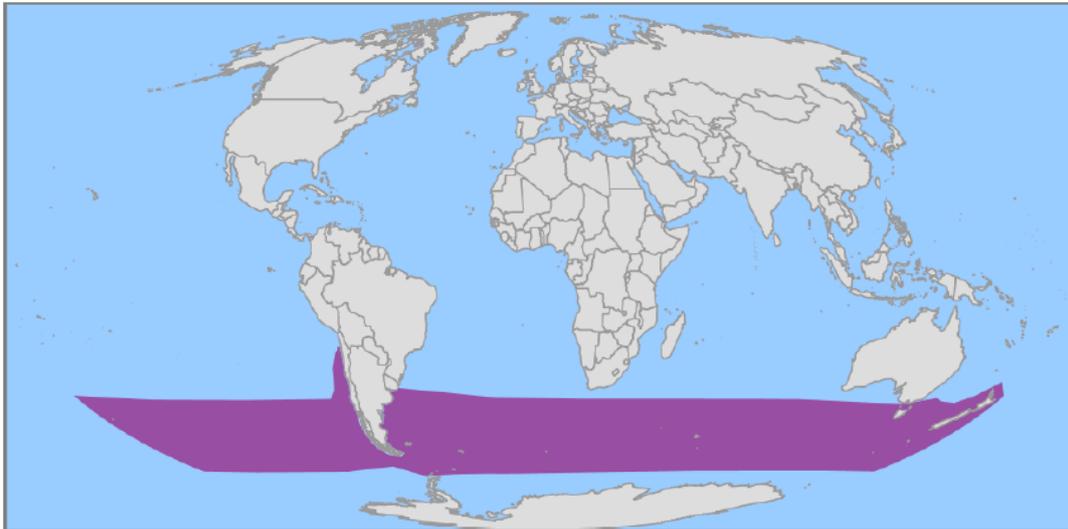


Figura 312. Distribución global de *Diomedea sanfordi*. Fuente: FS.

Nidifica bianualmente en colonias de Nueva Zelanda (principalmente en Islas Chatham y Taiaroa Head). Los adultos reproductores se alimentan en aguas alrededor de los sitios de nidificación, pero la especie en general muestra movimientos circumpolares en mares australes con una distribución circumpolar en aguas subantárticas y subtropicales del hemisferio sur.

Se alimenta de peces, cefalópodos y descartes pesqueros, tanto de día como de noche. Al Mar Argentino llegan para alimentarse individuos no reproductivos y juveniles (Figura 313).

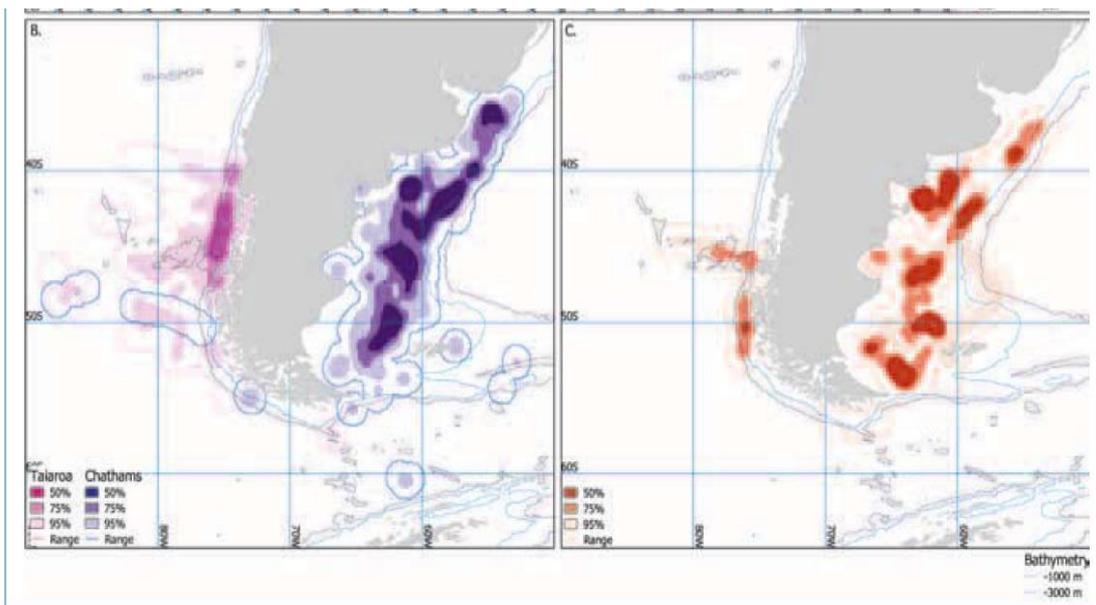


Figura 313. Áreas de alimentación de individuos no reproductivos de *D. sanfordi* provenientes de las colonias de Chathams y Taiaroa Head (Nueva Zelanda). Izq. adultos con reproducción fallida, seguidos satelitalmente entre enero y octubre. Der. Áreas de alimentación de adolescentes seguidos entre marzo y noviembre. Fuente: BirdLife Internacional 2004.

Se estima una población global de 17.000 a 26.000 individuos maduros, con unas 5.200 parejas reproductoras por año. Con tendencias poblacionales decrecientes. No hay estimaciones de abundancia en el Mar Argentino, aunque es generalmente observado en bajo número en los conteos desde buques pesqueros.

Las capturas incidentales de esta especie en pesquerías de Argentina son esporádicas. La población que visita aguas de Argentina se comparte con otros países vecinos próximos de Sudamérica donde la pesca con palangre es aún una fuente de mortalidad considerable, como Brasil y Uruguay. En las islas donde nidifica, el éxito reproductivo de la especie se ha visto afectado por eventos climáticos extremos, el adelgazamiento de la cáscara de huevo causado por contaminantes, e incluso la presencia de predadores terrestres.

Albatros errante - *Diomedea exulans*

Se distribuye circumpolarmente en el hemisferio sur, desde el pack de hielo hasta los 30° S (Figura 314). Los sitios de nidificación regional son las Islas Georgias del Sur (más próximo al área del proyecto), Príncipe Eduardo, Marion, Crozet, Kerguelen y Macquarie. Los adultos maduros de las islas Georgias se distribuyen desde el sur de Brasil hasta la península Antártica y desde las islas de Tristan da Cunha hasta el sur de Chile en aguas de más de 1.000 m. de profundidad, mayormente fuera del Mar Argentino.

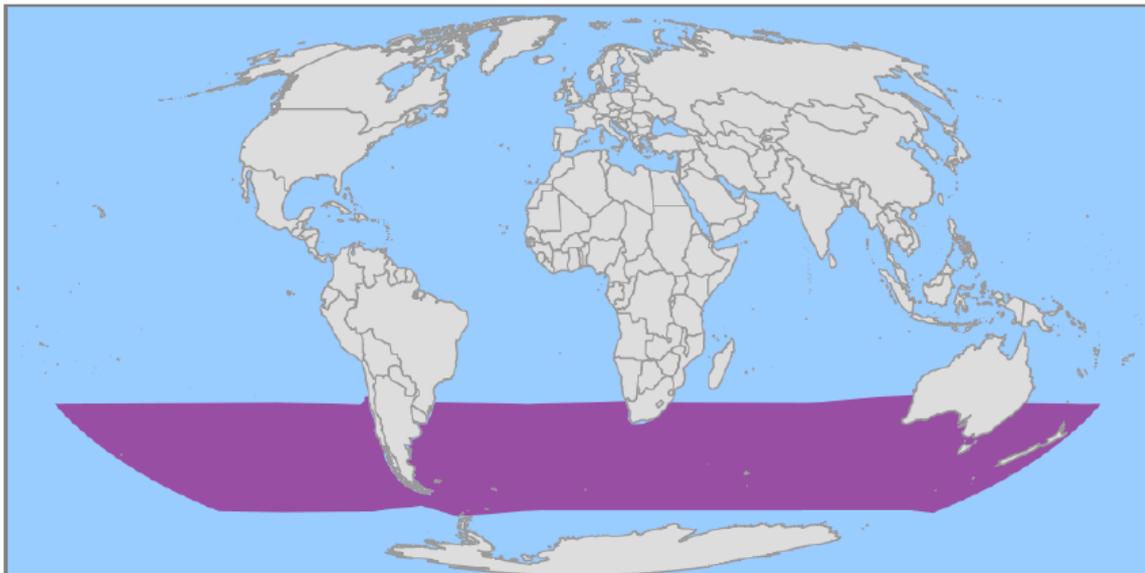


Figura 314. Distribución global de *Diomedea exulans*. Fuente FS.

Se reproduce cada dos años, aunque no todos los reproductores cerca del 30% de reproductores exitosos y 35% de los fallidos (promedio) dejan de reproducirse en el año esperado. La temporada de reproducción dura un año (Tabla 25). Los adultos retornan a las colonias en noviembre, cerca de 27 días antes de la puesta. La puesta de huevos es sobre un período de cinco semanas, de diciembre a enero. La eclosión tiene lugar mayormente en marzo luego de un promedio de incubación de 78-79 días. En las Islas Georgias del Sur, muchos polluelos pasan a volantones en diciembre luego de 278 días en el nido. Las aves usualmente retornan a las colonias cuando son de 5-7 años, con un rango muy variable entre 3 (islas de Georgias del Sur) y 14 años (islas de Croizet). La edad de primera madurez se ubica entre los 7 y los 10 años, con las hembras madurando en general cerca de un año antes que los machos.

Tabla 25. Calendario reproductivo de *Diomedea exulans*. Fuente ACAP.

	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En colonias	[Barra azul continua]											
Puesta de huevos							[Barra azul]	[Barra azul]				
Incubación							[Barra azul]	[Barra azul]	[Barra azul]			
Cuidado del polluelo	[Barra azul]	[Barra azul]	[Barra azul]	[Barra azul]	[Barra azul]	[Barra azul]	[Barra azul]			[Barra azul]	[Barra azul]	[Barra azul]

La dieta está compuesta por peces, calamares, y ocasionalmente krill y medusas, alimentándose también de descartes pesqueros. Se alimenta mayormente de día, tomando sus presas mediante un sobrevuelo de superficie. Sus buceos no superan los 60 cm de profundidad. Es una especie conocida por seguir a las embarcaciones pesqueras, a veces en grandes grupos y compitiendo vigorosamente por los descartes de las pesquerías. La merluza negra *Dissostichus eleginoides* es el principal pez de su dieta, obtenido potencialmente como descarte de las embarcaciones pesqueras.

Los datos de rastreo satelital indican que las aves reproductoras se alimentan a grandes distancias de las colonias (hasta 4,000 km) y que tienen estrategias de alimentación que cambian a lo largo de la temporada de reproducción. Los registros correspondientes a adultos marcados en las Islas Georgias del Sur mostraron que el talud y la Cuenca Argentina se identifican como las principales áreas de alimentación (Figura 315). Durante el período de cría de pichones (marzo-diciembre), los adultos viajan a los sitios más productivos del talud continental patagónico (Figura 316- a). Durante la primavera y el verano se concentran en la zona norte de la cuenca y el talud, en los alrededores de la convergencia subtropical frente al Río de la Plata y en el talud sur, particularmente al este de la Isla de los Estados. A diferencia de otros albatros, raramente utiliza las aguas poco profundas de la plataforma continental. Las hembras tienden a focalizarse en las áreas más al norte, particularmente al este de la boca del Río de la Plata y al este de Península Valdez. Los machos son más comunes al sur, a lo largo del límite sur de Diego Ramírez con el Banco Burdwood. Hay una sobreposición importante pero los machos son raros al norte del Río de la Plata y las hembras raramente se aventuran en el sector oeste entre la Isla de los Estados y Diego Ramírez. El sur de la Plataforma Patagónica es usado por las aves no reproductoras también, siendo una importante zona de alimentación todo el año (Figura 316-b).

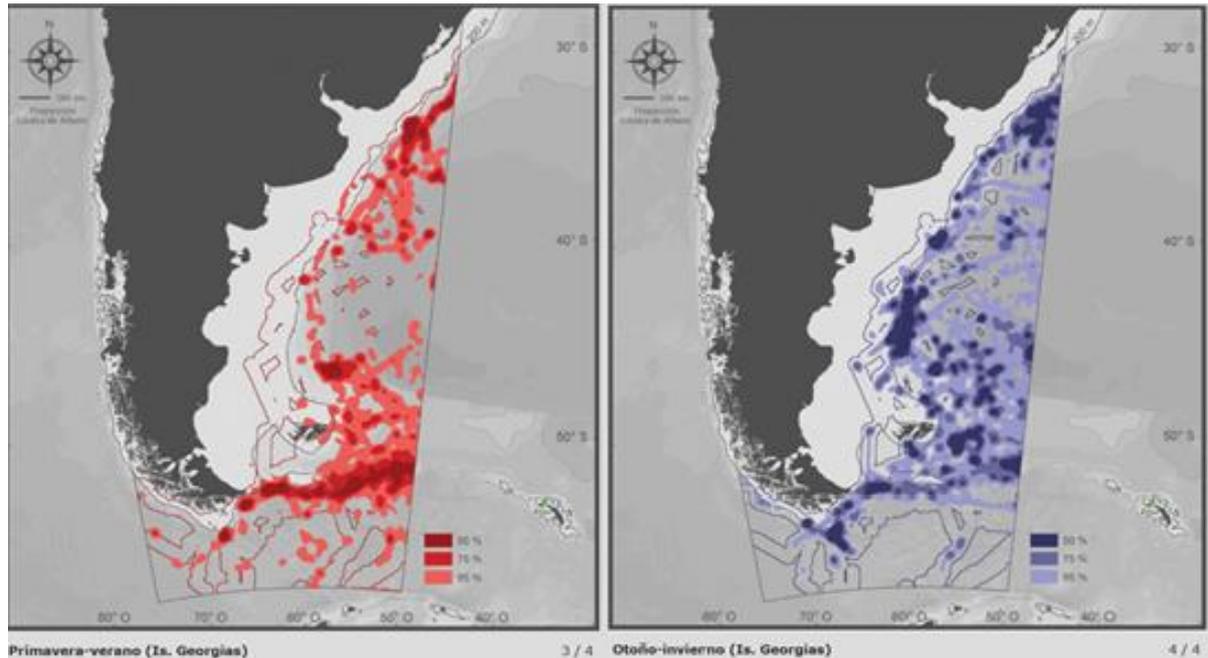


Figura 315. Áreas de concentración de adultos marcados de *Diomedea exulans* provenientes de las Islas Georgias del Sur. A. Concentraciones estivales. B. invernales. Fuente: Atlas del Mar Patagónico.

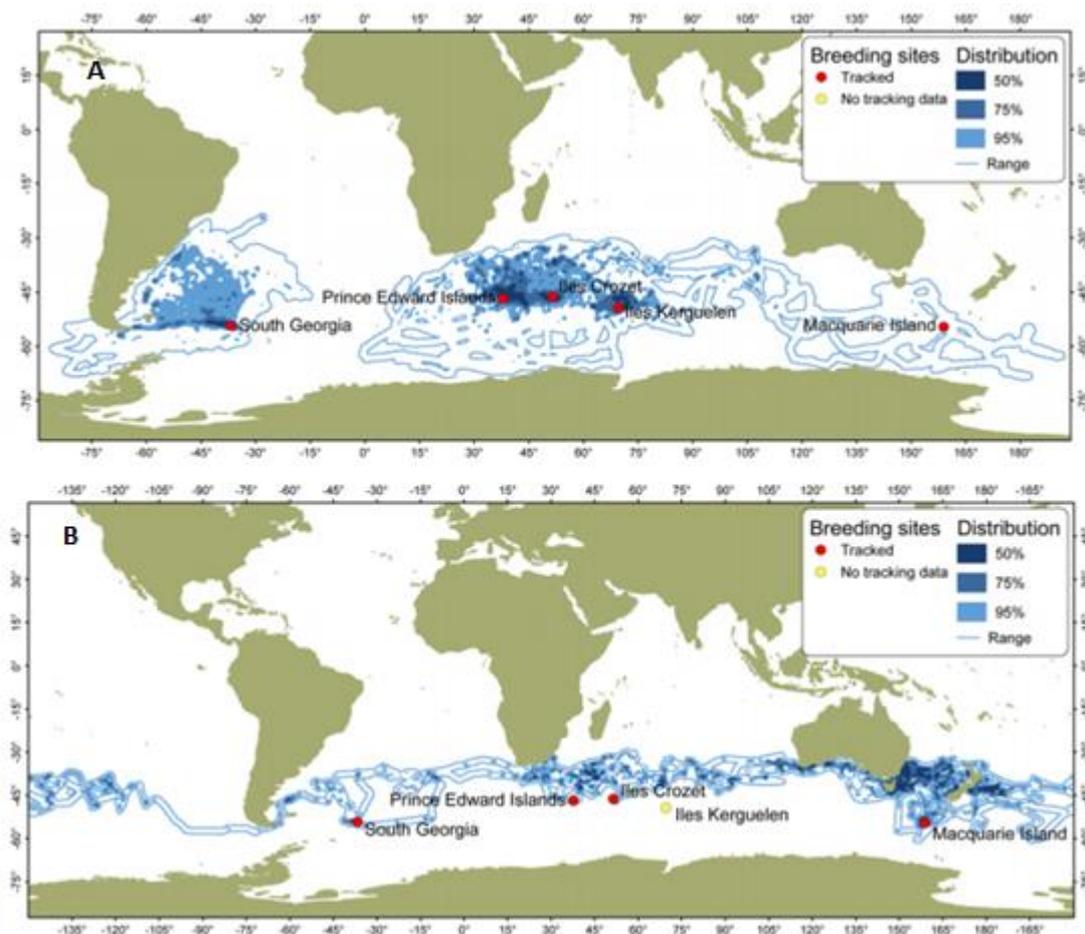


Figura 316. Datos de seguimiento satelital de *Diomedea exulans*. A. Individuos reproductivos. B. Individuos no reproductivos. Fuente: ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife.

Se estima una población global de 20.100 individuos maduros que nidifican en islas subantárticas y se estima una población en decrecimiento. En el grupo de colonias de las islas Georgias del Sur, que constituye el 17,6% de la población global, la población sufrió una reducción del 30% entre 1984 al 2004, pero no se cuenta con datos más recientes.

Detectan los buques pesqueros y desvían su rumbo para seguirlos. Frecuentemente consumen el descarte de los barcos pesqueros, lo que ha impactado negativamente en sus poblaciones ya que quedan atrapadas en redes y anzuelos. Si bien la pesca de palangre en Argentina está muy reducida, las flotas que operan en el sur de Brasil y Uruguay están activas. Actualmente, aunque todos los sitios de anidación de *D. exulans* están legalmente protegidos y tienen acceso restringido, los lobos y elefantes marinos predan fuertemente a los polluelos en las áreas de cría. Los polluelos son vulnerables a la acumulación de restos marinos por causas antropogénicas y restos de pesquerías, como la ingestión secundaria de anzuelos descartados.

Albatros de Tristán *Diomedea dabbenena* - Tristan albatros

Especie con distribución restringida en Atlántico sur subtropical (Figura 317). Su reproducción está restringida a Isla Gough en el océano Atlántico medio en el archipiélago de Tristan da Cunha, habiéndose extinguido en la Isla Tristan da Cunha, y encontrándose solo 2-3 parejas reproduciéndose en Isla Inaccesible

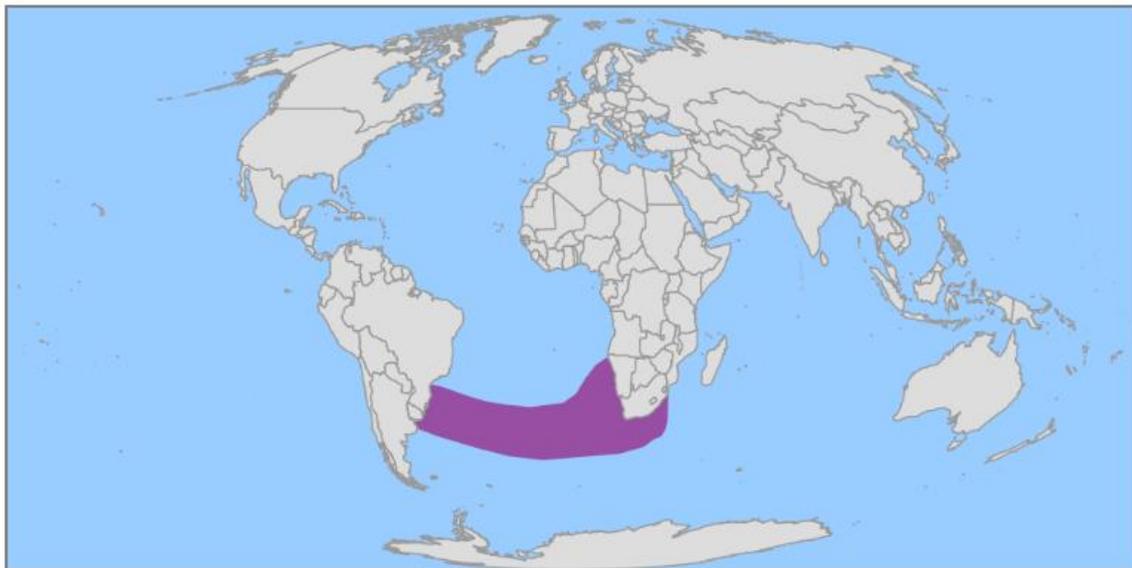


Figura 317. Distribución global de *Diomedea dabbenena*. Fuente: FS

Diomedea dabbenena forma colonias y que se reproduce cada 2 años. Cada ciclo reproductivo dura 12 meses. La puesta de huevos se da en enero – febrero (excepcionalmente a finales de diciembre), eclosionan en marzo – abril y los polluelos abandonan el nido en noviembre – enero, después de haber pasado 8 - 9 meses en el nido (Tabla 26). Las aves inmaduras regresan a sus colonias de anidación luego de 3 – 7 años después de haber nacido. La mayoría de *D. dabbenena* regresan a su colonia natal a una edad promedio de 10 años (rango de 4-20 años).

Tabla 26. Calendario reproductivo de *Diomedea dabbenena*. Fuente: ACAP.

	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	
En colonias													
Puesta de huevos													
Incubación													
Cuidado del polluelo													

D. dabbenena es una especie pelágica, que se alimenta de peces y cefalópodos. Fuera de la temporada reproductiva, la especie se dispersa, alimentándose en aguas del Atlántico Sur, alrededor de Sudáfrica y ocasionalmente en el Océano Índico (Figura 318).

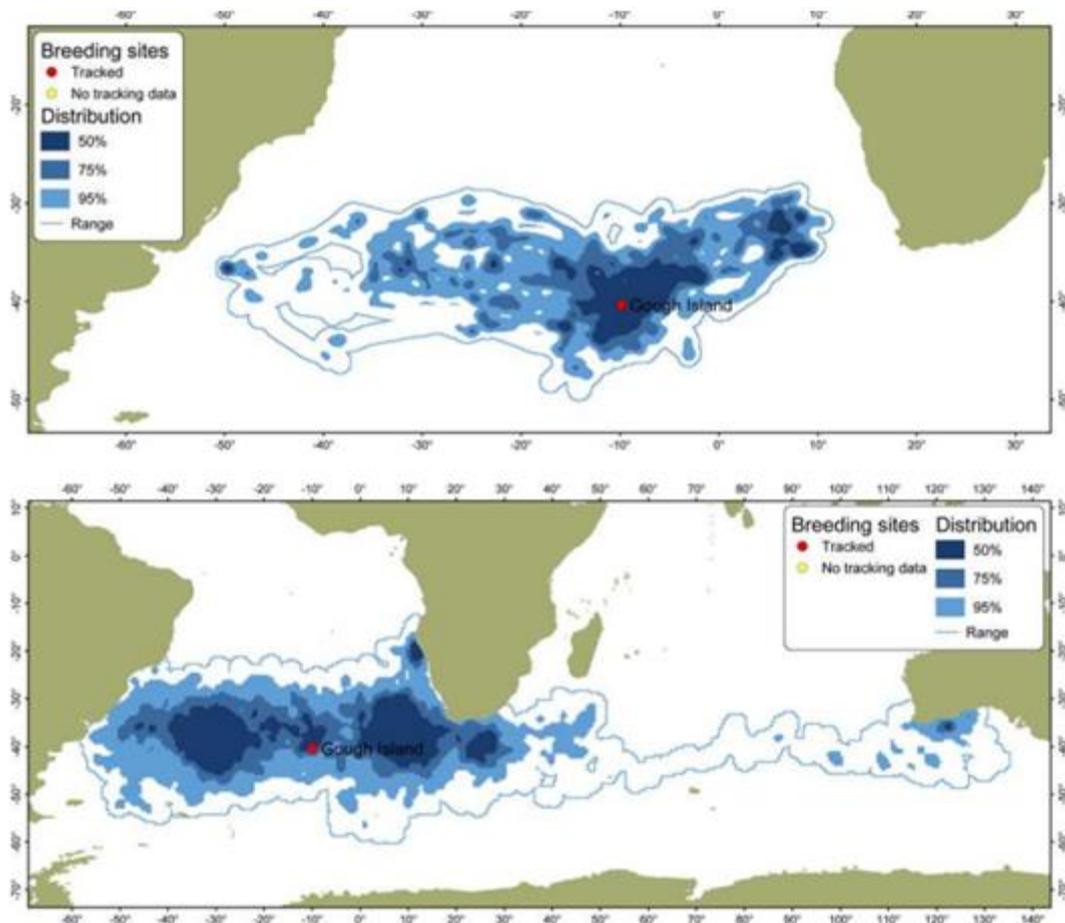


Figura 318. Datos de seguimiento satelital de *Diomedea dabbenena* de dos individuos marcados en la isla Gough. A. Individuo reproductivo. B. Individuo no reproductivo. Fuente: ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife.

La población reproductiva anual se estima entre 1.500 y 2.400 parejas, lo que equivale a una población total de 9.000 a 15.000 ejemplares para esta especie que se reproduce bianualmente. Censos recientes indican que la población de Gough ha decrecido un 28% en las últimas cinco décadas.

La principal amenaza para los adultos y juveniles es la mortalidad por la pesquería de palangre que opera en aguas de Brasil y Uruguay. Si bien ambos sitios de reproducción están legalmente protegidos, la mayor amenaza que existe en la Isla Gough en general es la predación por ratones introducidos de la especie *Mus musculus*, que predan sobre los polluelos de *D. dabbenena*.

Albatros oscuro - *Phoebetria fusca*

Especie pelágica que nidifica los océanos Atlántico Sur e Índico, en las Islas Príncipe Eduardo y Marion (Sudáfrica), Isla Kerguelen, Isla Crozet, Isla Ámsterdam e Isla San Pablo (Francia), así como en las Islas Gough y Tristán da Cunha (Reino Unido). La distribución pelágica de *P. fusca* se da principalmente entre los 30°S y 60°S al sur del Océano Índico y Atlántico, con un límite sur a los 65°S, cerca de la Antártica, y un límite norte cerca de los 20°S (Figura 319). Los adultos se desplazan al norte en invierno, desde mares sub-Antárticos a subtropicales, mientras que las aves inmaduras tienden a permanecer en aguas subtropicales todo el año.

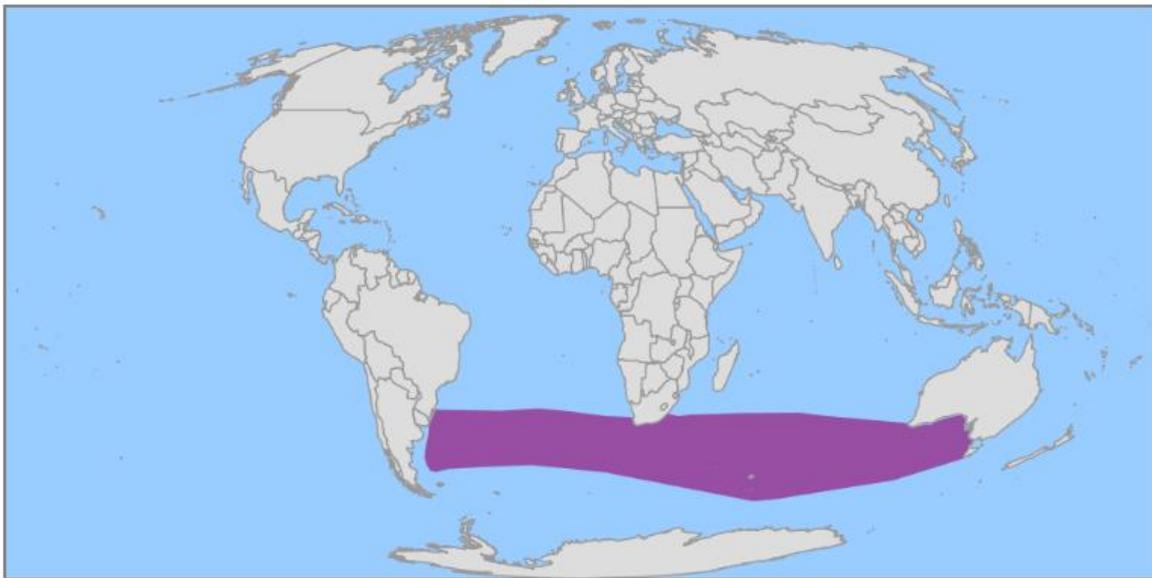


Figura 319. Distribución global de *Phoebetria fusca*. Fuente FS.

Phoebetria fusca es un criador bianual que pone un solo huevo sin un reemplazo de la puesta (Tabla 27). Esta especie anida en solitario o en pequeñas colonias o 'clusters', construyendo nidos en pedestal a lo largo de bordes protegidos de acantilados. Las aves presentan una alta fidelidad a sus colonias de anidación, llegando a las Islas Marion, Gough e Islas Crozet a finales de Agosto, pero un mes antes arriban al principal grupo de islas de Tristán da Cunha. El rango de la puesta de huevos es de mediados de septiembre hasta finales de octubre. La tarea de incubación es compartida por machos y hembras. Los huevos eclosionan de principios a mediados de diciembre después de periodos de incubación de 70-71 días en promedio; los polluelos son empollados por 21 días más y empluman en mayo. En Crozet, la primera reproducción es en promedio a los 11.8 años, pero para otras colonias se desconoce.

Tabla 27. Calendario reproductivo de *Phoebetria fusca*. Fuente ACAP.

	Jun	Jul	Aug	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de polluelo												

Se alimenta en ambientes pelágicos, preferentemente de día, de lo que captura en la superficie del agua, ya que no es una especie buceadora. Los calamares, peces, crustáceos, así como la carroña, ocupan un lugar importante dentro de su dieta, aunque las proporciones de cada uno varían por años y localidades. El comportamiento carroñero está basado en la identificación de varios taxones de calamar, que se sabe que flotan después de muertos. Esta especie depende de la carroña de aves marinas más que otros albatros, y en su dieta se incluyen pingüinos muertos y petreles pequeños. Los adultos hacen una combinación de vuelos largos a principios del período de incubación, vuelos de búsqueda en círculos más avanzada la incubación y vuelos lineales de búsqueda durante el empollamiento (Figura 320).

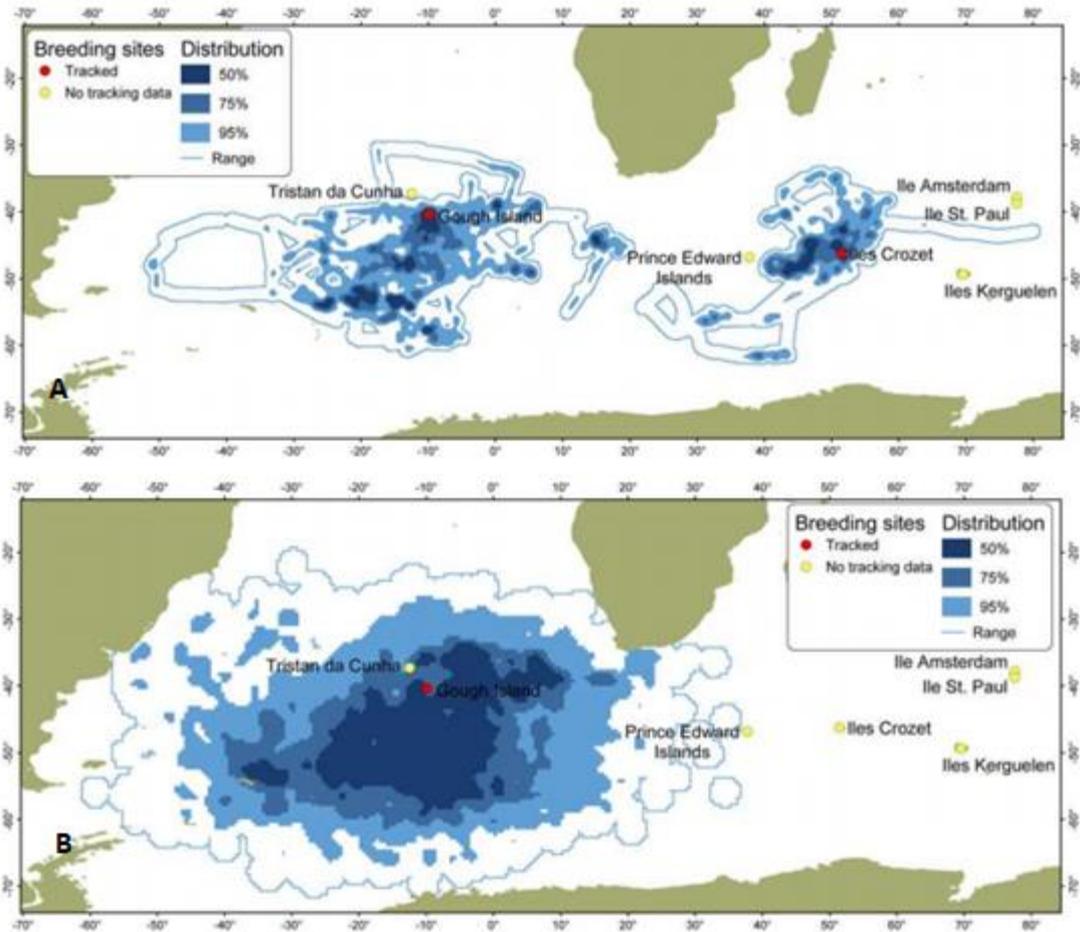


Figura 320. Datos de seguimiento satelital de *Phoebastria fusca* de individuos marcados en la isla Gough y Crozet. A. Individuos reproductivos. B. Individuos no reproductivos. Fuente: ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife.

La población global estimada es de 26.000 a 29.000 individuos con tendencia decreciente. Los tamaños poblacionales conocidos son: 5.000 parejas en Isla Gough, 4.125-5.250 en el grupo de Tristan da Cunha, 1.720 en Islas Prince Edward y Marion, 2.620 parejas en Islas Crozet, cinco parejas en Kerguelen y 300-400 en Isla Ámsterdam. Varias poblaciones han experimentado decrecimientos poblacionales durante los '80 y los '90.

La principal amenaza para *P.fusca* es la mortalidad asociada con la pesca, específicamente la del palangre, y es probable que esa sea la razón detrás de su disminución poblacional. Estas aves forrajean en mares subtropicales frecuentados por buques de pesca de palangre asiáticos, viéndose amenazados por la captura incidental. La falta de reportes de bandas de aves indica una falta de observadores en las zonas de alimentación, en lugar de una baja tasa de mortalidad. Se han hallado restos de plástico en el contenido estomacal y en bolos alimenticios. En las islas donde nidifican, pueden ocurrir pérdidas de áreas de nidificación por incendios para eliminar la vegetación y también los polluelos pueden estar expuestos a predación por especies introducidas. La colecta de huevos y pichones está actualmente prohibida en islas del grupo Tristan da Cunha.

Albatros pico fino del Atlántico - *Thalassarche chlororhynchos*

Es un visitante no reproductivo del Mar Argentino con distribución restringida al Atlántico sur (Figura 321). Es endémica del archipiélago Tristán da Cunha (reproduciéndose en las cuatro islas mayores (Tristán, Gough, Nightingale e Inaccesible), así como en las islas satélite del Medio y de Stoltenhoff).



Figura 321. Distribución global de *Thalassarche chlororhynchos*. Fuente FS.

Es una especie de reproducción anual (Tabla 28). Las aves llegan a las colonias entre fines de agosto o septiembre y se quedan hasta el emplumamiento de los polluelos (marzo-abril). La puesta de huevos comienza en septiembre, eclosionan a fines de noviembre y principios de diciembre y los polluelos empluman en abril. Las aves juveniles regresan a las colonias de anidación a los 5 años, pero puede demorarse hasta cerca de los 13 años.

Tabla 28. Calendario reproductivo de *Thalassarche chlororhynchos*. Fuente: FS.

	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de polluelo												

Thalassarche chlororhynchos se alimenta de lo que captura en la superficie del agua y de buceos ocasionales. Su dieta consiste predominantemente en especies de peces pelágicos y cefalópodos. También se alimenta en asociación con mamíferos marinos o con la pesca deportiva que lleva carnada a la superficie. La presencia de especies de peces demersales, cefalópodos y especies utilizadas en la pesca con palangre en las dietas de las aves capturadas incidentalmente sugiere que se alimentan también en gran medida de los descartes de la pesca, que a veces incluye los anzuelos.

La información actual de las áreas de alimentación está basada mayormente en observaciones en el mar y en recapturas de operaciones de pesca con palangre. La distribución está esencialmente confinado al Océano del Atlántico Sur, predominantemente entre 25-50°S, pero, particularmente durante su primer año, esta especie se extiende hasta el norte hacia aguas costeras de Namibia y Angola. Está presente en aguas costeras Atlánticas todo el año y en Sudáfrica es más común observarla en invierno. La población que llega a Argentina se observa principalmente entre noviembre y febrero en mares territoriales de Buenos Aires, Río Negro y norte de Chubut, sin embargo, es más abundante en las aguas de Uruguay y Brasil (Figura 322).

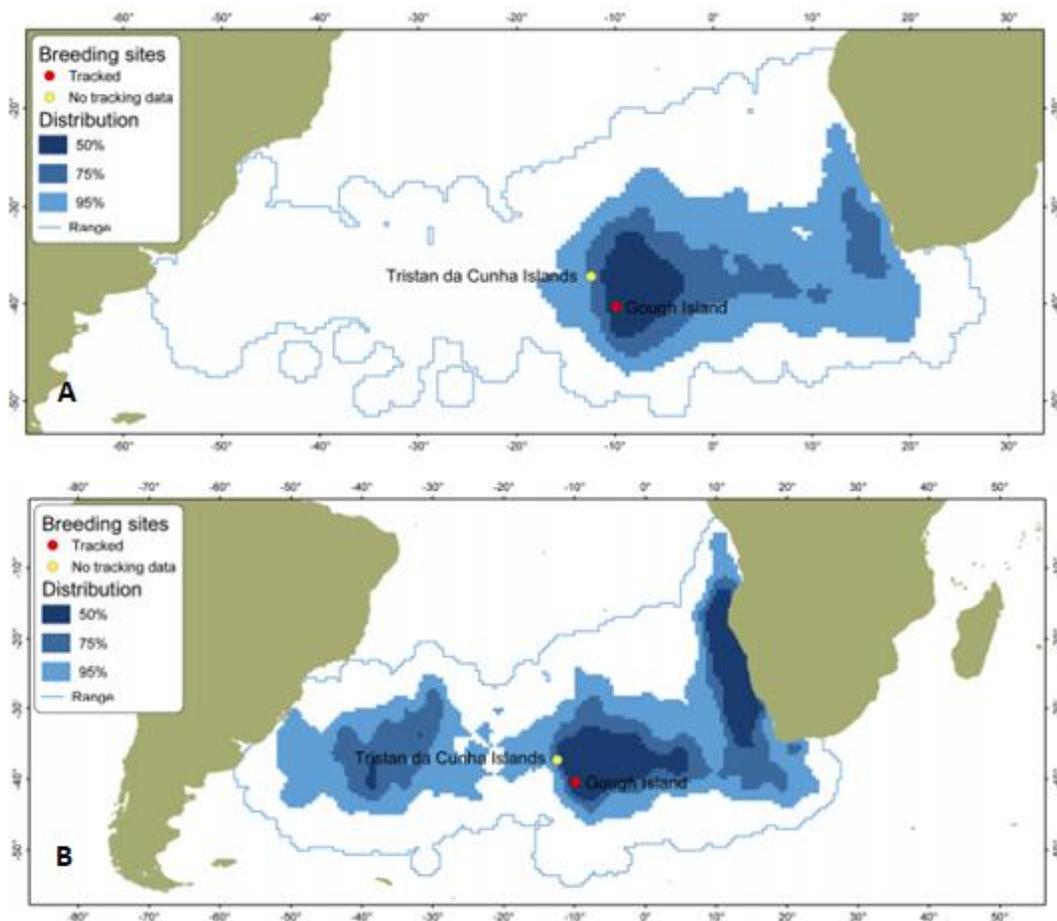


Figura 322. Datos de seguimiento satelital de individuos marcados *Thalassarche chlororhynchos* en la isla Gough. A. Individuos reproductivos. B. Individuos adultos no reproductivos. Fuente: ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife.

La población mundial se estima en 50,000-80,000 individuos, pero la metodología detrás de esta estimación es incierta. Las estimaciones y modelados poblacionales sugieren que la población estaría disminuyendo sostenidamente en más de un 50% en tres generaciones.

Se piensa que *Thalassarche chlororhynchos* es una de las especies que muere con mayor frecuencia en la pesca con palangre y de arrastre. Por esa razón se considera que la principal causa de la declinación poblacional observada es la captura incidental en pesquerías con palangre de pez espada, atún y tiburón desarrolladas en el Atlántico Sur por Brasil, Namibia y Sudáfrica. En Argentina, esta especie fue parte de la captura incidental durante los años 1990 y principios de los 2000 pero actualmente este tipo de pesquería opera en forma reducida en el Mar Argentino. No hay evidencias de problemas con las pesquerías de arrastre en Argentina. Otra amenaza se refiere a la ingestión de plásticos, pero sus efectos a nivel poblacional son desconocidos.

Albatros ceja negra - *Thalassarche melanophris*

Especie residente y abundante en el Mar Argentino. Tiene una distribución circumpolar en el hemisferio sur, con un rango desde aguas subtropicales a polares, pero en general, no se alejan más al norte de los 40°S (Figura 323). La mayoría de las aves reproductoras se encuentran en la zona subantártica, mientras que las no reproductoras se encuentran tanto en zonas subtropicales como subantárticas. Nidifica en siete islas subantárticas o archipiélagos – Islas Georgias del Sur, Crozet, Kerguelen, Heard y McDonald, Macquarie, Antipodes, Campbell, así como en las Islas Malvinas, en archipiélagos del Sur de Chile – Diego Ramírez, Evangelistas, Diego de Almagro, e Ildefonso, con dos poblaciones adicionales descubiertas recientemente en islotes de Tierra del Fuego y en la región de Magallanes.

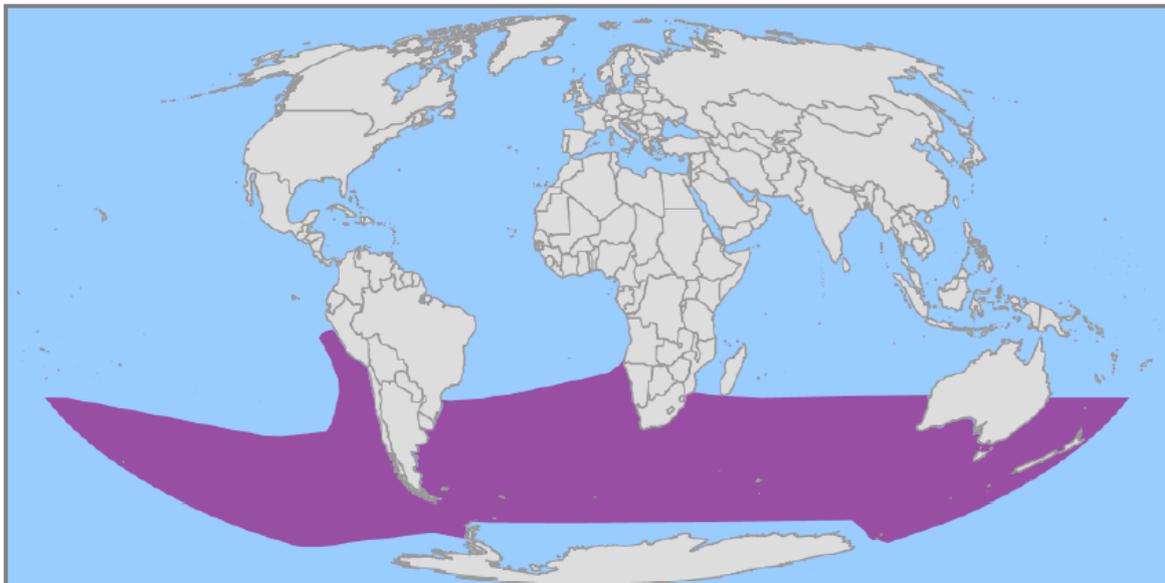


Figura 323. Distribución global de *Thalassarche melanophris*. Fuente: FS.

Thalassarche melanophris es una especie colonial que reproduce anualmente, no obstante, solamente el 75% de los reproductores exitosos y 67 % de los reproductores fallidos nidifican al año siguiente. El 90 % de la población global se reproduce en la costa e islas del Mar Patagónico y sur de Chile (islas Diego de Almagro, Ildefonso y Diego Ramírez). Cada ciclo reproductivo abarca unos ocho meses (Tabla 29). Dependiendo de la localización, las aves comienzan a retornar a las colonias entre principio y finales de septiembre. La puesta es de un único huevo. En las Islas Georgias del Sur la puesta de huevos ocurre a finales de octubre y principios de noviembre, con los pichones eclosionando a finales de diciembre y principio de enero después de una incubación promedio de 69 días y emancipándose cerca de los 117 días en abril - mayo. Las aves inmaduras comienzan a retornar a tierra al menos dos años después de emancipados; los juveniles retornan por primera vez a los seis años. La edad promedio de la primera nidificación se da entre los 8 y los 13 años.

Tabla 29. Calendario reproductivo de *Thalassarche melanophris*. Fuente ACAP.

	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de pichones												

Se alimentan en aguas superficiales principalmente de krill y peces, pero también consumen el descarte de los barcos pesqueros y de orcas. Son buceadores superficiales, que no bajan más allá de los 4 m para capturar sus presas. Prefieren aguas con profundidades menores de 1000m, pero frecuentemente se alimentan en aguas profundas del talud del Mar Patagónico al norte de las Islas Malvinas y con el frente polar (Figura 324). Durante la incubación (primavera), se alimentan sobre un área más extensa del Mar Argentino prefiriendo aguas más cálidas (16°C) y áreas con pendientes abruptas (>3°). Las poblaciones de las Georgias del Sur se alimentan en aguas oceánicas, especialmente en la confluencia de las corrientes de Brasil y Malvinas. En el verano, cuando crían los pichones, deben alimentarse en aguas más cercanas a la colonia, prefiriendo hacerlo en ambientes neríticos (0–500 m), siguiendo en preferencia el borde de plataforma, la porción superior del talud (500–1000 m), y por último los ambientes oceánicos (>1000 m).

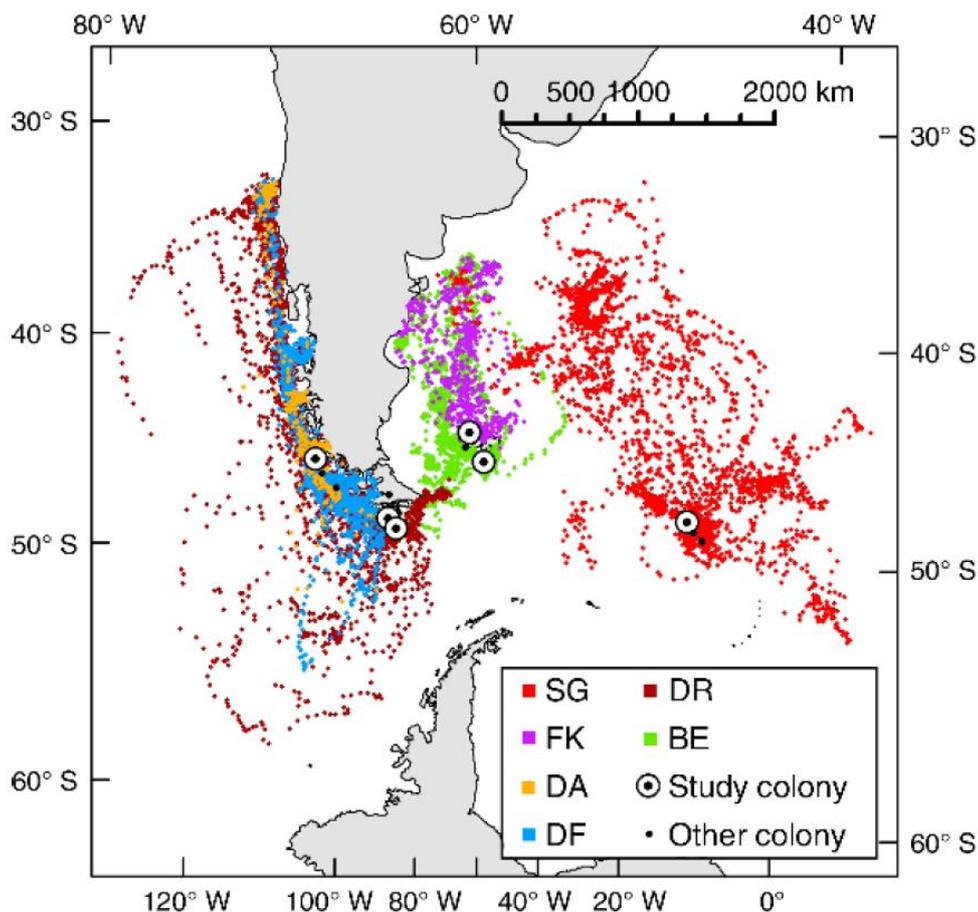


Figura 324. Posiciones ARGOS de adultos de *Thalassarche melanophris* durante el periodo de incubación provenientes de seis colonias distintas. SG, NO de Georgias del Sur; FK, NE Islas Malvinas; DA, Isla Diego de Almagro; DF, Islas Ildefonso; DR, Islas Diego Ramirez. Fuente-Rey y Huettmann (2020).

Finalizada la temporada reproductiva, los adultos del albatros ceja negra de las Islas Malvinas exploran sitios de alimentación alejados de la colonia, distribuyendo ampliamente en toda la plataforma continental del Mar Patagónico (Figura 325). Los juveniles del albatros ceja negra de las Islas Malvinas presentan mayor dispersión y viajan más al norte que los adultos. Las principales áreas utilizadas son la plataforma continental y el talud al norte de los 40°S. Esta diferencia en las áreas de exploración de alimento es muy marcada según el estado reproductivo (Figura 326). También es importante destacar que en las zonas de alimentación convergen poblaciones que provienen de colonias de nidificación muy distintas (Figura 327), como es el caso para otras especies de aves que utilizan el Mar Argentino.

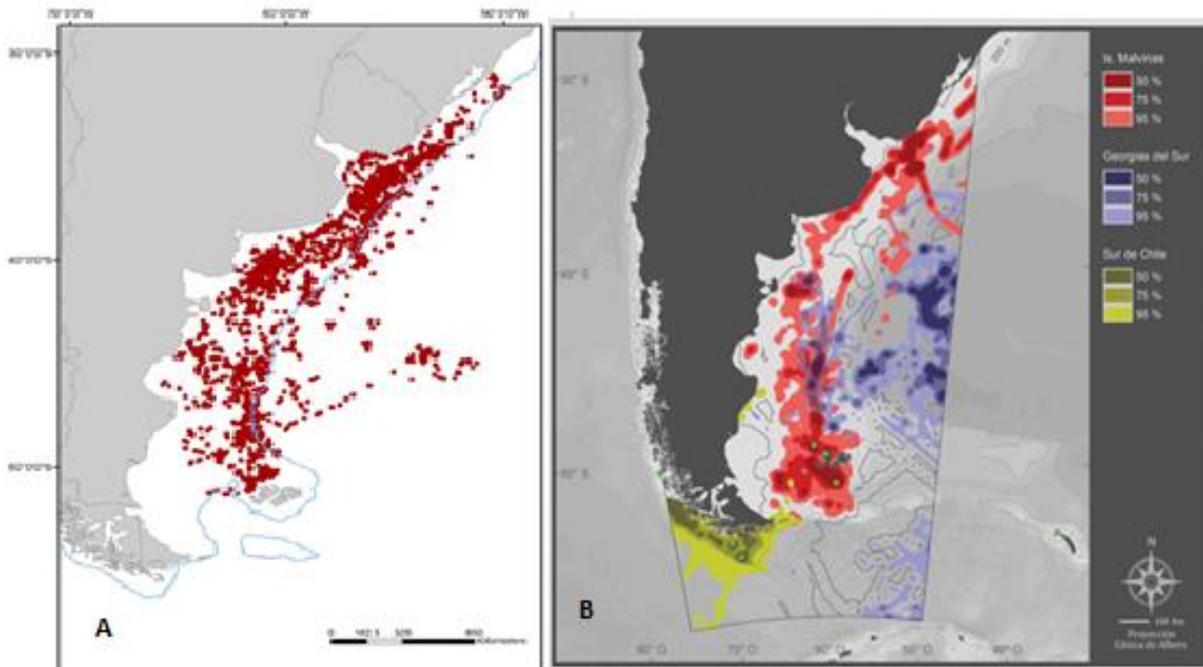


Figura 325. Áreas de concentración de *Thalassarche melanophrys*. A. Localizaciones en el mar de Albatros de Ceja Negra adultos equipados con transmisores satelitales durante el periodo no reproductivo de la temporada 2011. Fuente: Gandini, P. Y Frere E. 2012. B. Localizaciones correspondientes a individuos marcados de distinto origen geográfico Fuente: Atlas del Mar Patagónico (AMP).

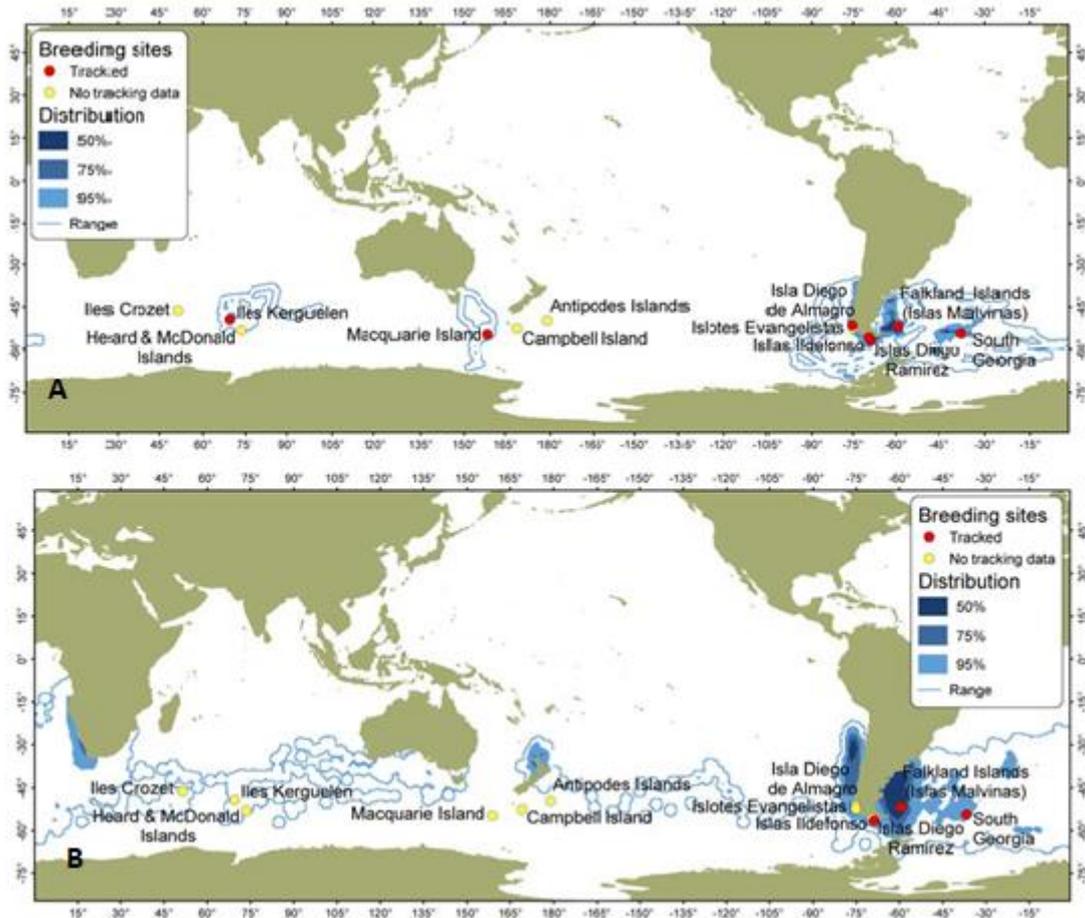


Figura 326. Datos de seguimiento satelital de individuos marcados de *Thalassarche melanophris* en colonias del Atlántico Sur. A Individuos reproductivos. B. Individuos no reproductivos. Fuente: ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife.

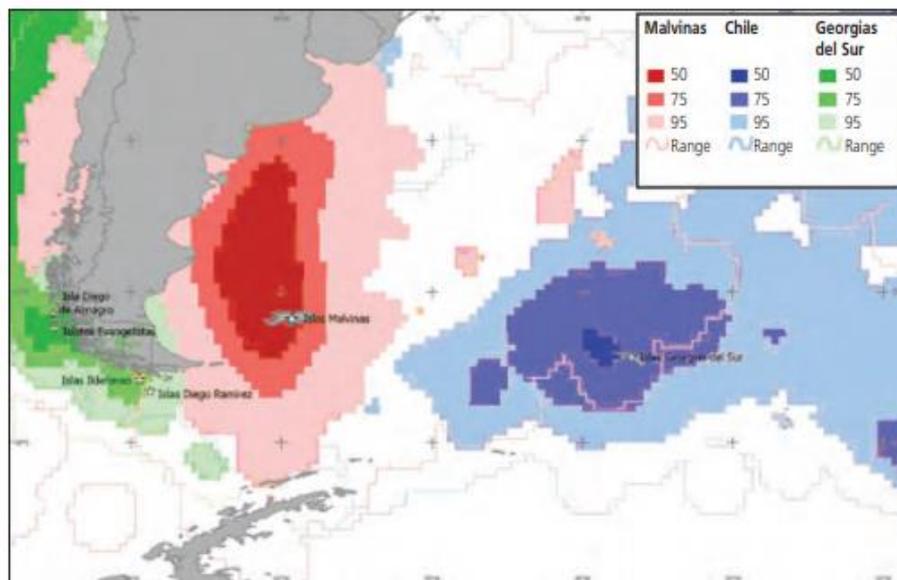


Figura 327. Detalle de la distribución en el Atlántico y Pacífico Sur de *Thalassarche melanophris* no reproductores de Islas Georgias del Sur, Malvinas y una isla al Sur de Chile. Fuente: PAN-Aves, adaptado de la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife.

El albatros de ceja negra es la especie de albatros más abundante del mundo con una población estimada entre 1.000.000 y 2.500.000. La población reproductora total se estima en unas 530.000 parejas de las cuales el 60% reproduce en Malvinas, el 20% en Georgias del Sur y el 20% restante en Chile. En líneas generales, desde los '70 u '80 las poblaciones han decrecido notablemente, con tasas recientes estimadas en algunas islas del 5% anual. Se estima para la población de las Malvinas que durante las dos últimas décadas ha decrecido de unas 500.000 a menos de 400.000 parejas.

Las principales amenazas se darían en el mar, como resultado de mortalidad relacionada con las pesquerías y con cambios potenciales en la abundancia de krill, debidos en parte a condiciones de variabilidad climática. Es una especie con numerosos registros de ingesta de plásticos (Tavares et al 2017). En tierra hay pocas amenazas que pueden ser consideradas como causantes de cambios en los niveles poblacionales de los sitios reproductivos. En las Islas Malvinas, donde se encuentra la mayor población de esta especie, el 91% de la población reproductiva está en islas deshabitadas, dentro de áreas protegidas y el 48% está presente en islas sin predadores introducidos.

Albatros cabeza gris - *Thalassarche chrysostoma*

Especie con distribución circumpolar que alcanza aguas antárticas (Figura 328). Nidifica anual o bianualmente en las islas o archipiélagos subantárticos: Georgias del Sur, Diego Ramírez e Idelfonso (Chile), Crozet, Kerguelen, Macquarie, Prince Edward y Campbell.

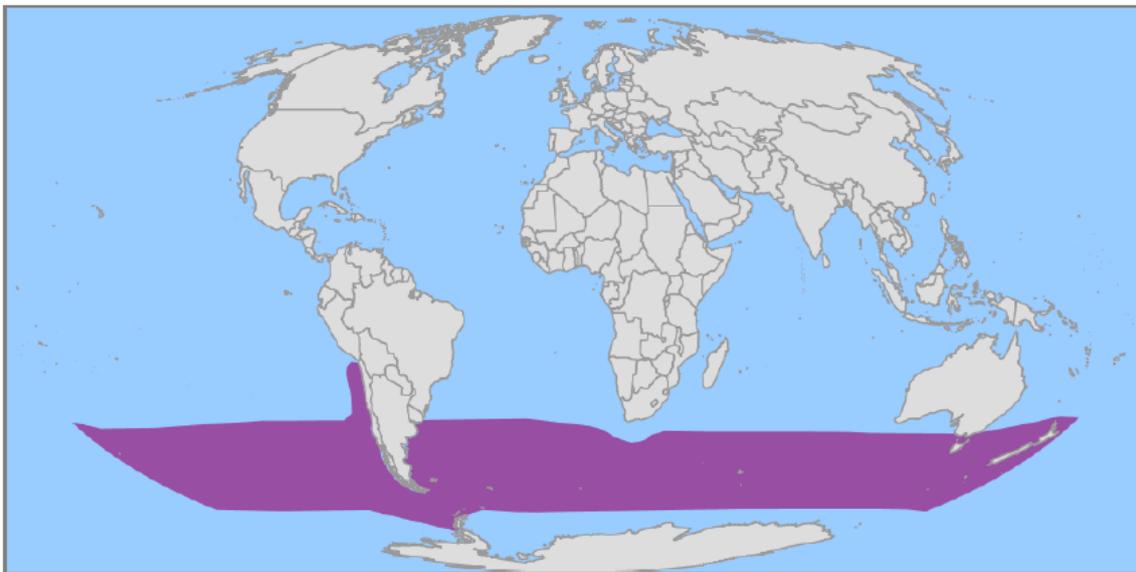


Figura 328. Distribución global de *Thalassarche chrysostoma* Fuente: FS.

Thalassarche chrysostoma es una especie de reproducción bienal, aunque una pequeña proporción se reproduce cada año. La nidificación comienza a inicios de septiembre-octubre con el retorno masivo de individuos a la colonia. La puesta de huevos se produce en octubre y se extiende por un periodo de 15-20 días, con la fecha promedio para la mayoría de los sitios de mediados de octubre. La incubación dura en promedio 72 -74 días, con la mayoría de los polluelos eclosionando en diciembre y el período de cría se da hasta finales de abril-mayo cuando tienen alrededor de 116-145 días de nacidos (Tabla 30). Los individuos inmaduros regresan a la colonia cuando han cumplido por lo menos tres años, pero es más frecuente la edad de 6-7 años. El promedio de edad de la primera nidada oscila entre 7 a 13 años.

Tabla 30. Calendario reproductivo de *Talassarche chrysostoma* en sus sitios de anidación. Fuente: ACAP.

	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado del Polluelo												

Se carnívoros oportunistas que se alimentan de lo que captura en la superficie del agua, pero puede bucear hasta los 6m de profundidad. La dieta incluye cefalópodos, peces, crustáceos y restos de pingüinos, variando con la localidad y la etapa reproductiva. Aunque la mayoría de los buceos se realizan durante las horas de luz, una considerable proporción de presas pueden ser consumidas de noche. Las áreas de surgencias y convergencias como los frentes son áreas de alimentación importantes (Figura 329).

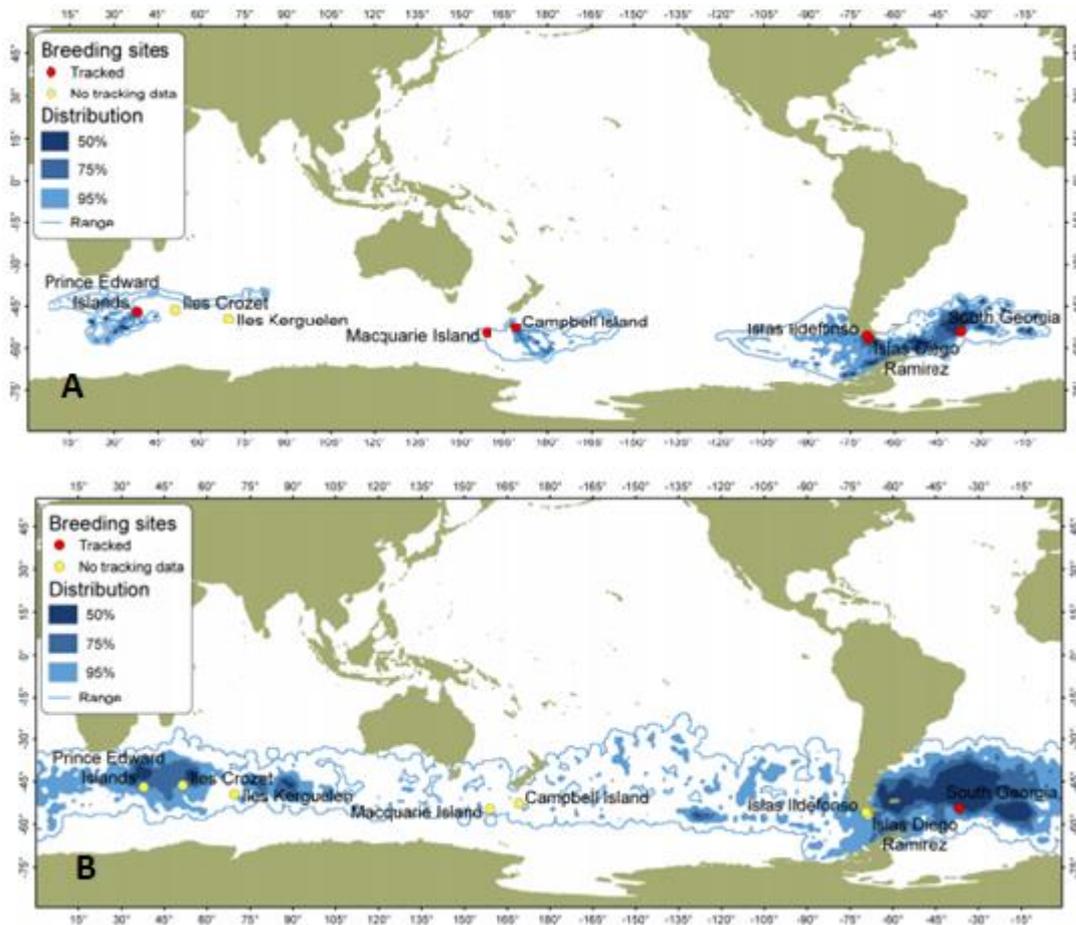


Figura 329. Datos de seguimiento satelital de individuos marcados de *Thalassarche chrysostoma* en colonias del de las Georgias del Sur. A Individuos reproductivos. B. Individuos no reproductivos. Fuente: ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife.

Las poblaciones que nidifican en las islas Georgias del sur constituyen el 49,8% del total de la población global, estimada en 250.000 individuos, con 80,000–95,000 de pares reproductivos y en descenso.

Uno de los problemas se encuentra en el mar asociado a la captura incidental en pesquerías con palangre de fondo si bien los niveles de captura en aguas jurisdiccionales se han reducido en nuestro territorio, pero siguen activas en Chile. La pesca en aguas de alta mar y borde del talud fuera del Mar Argentino pueden ser causas de mortalidad no documentada que afecten a esta especie. Se han reportado restos de plástico en pellets regurgitados. En general se considera que en las áreas de nidificación no hay amenazas salvo la presencia de especies exóticas como ratas o gatos en alguna isla.

Petrel gigante del Sur - *Macronectes giganteus*

Esta especie presenta una amplia distribución circumpolar restringida a los mares del sur. Se extiende de los 40°S (Gough Island) a cerca de los 68°S, en la Antártida. En la Argentina continental existen colonias en el norte de Patagonia y en Isla de los Estados, y también nidifica en las Islas Malvinas, sur de Chile, Península Antártica e islas subantárticas (Figura 330).

Presenta dimorfismo pronunciado, siendo los machos un 15% más grandes y un 40% más pesados que las hembras.

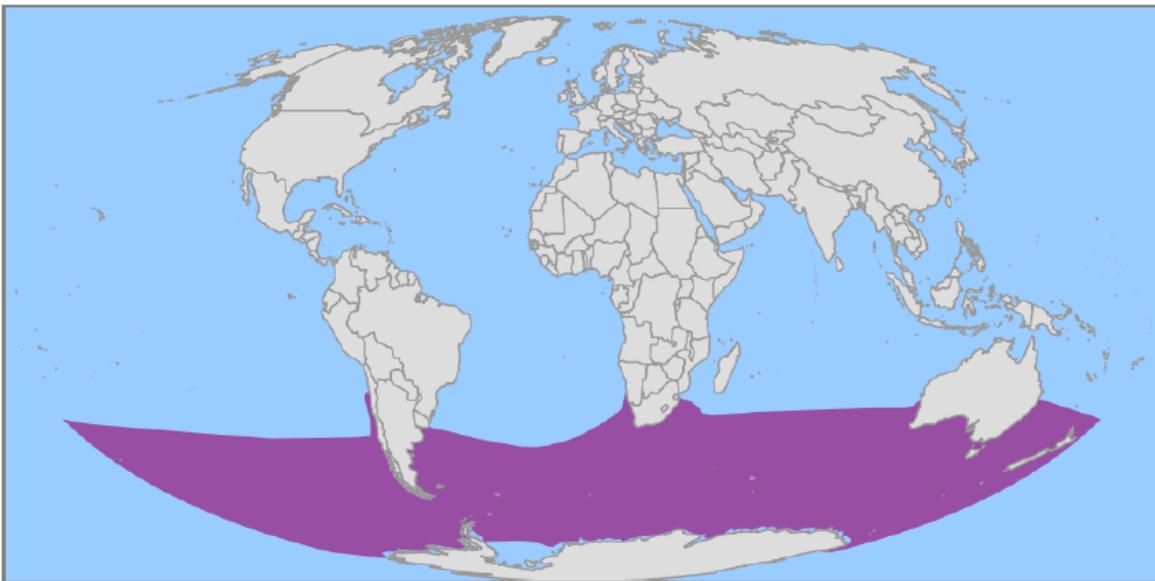
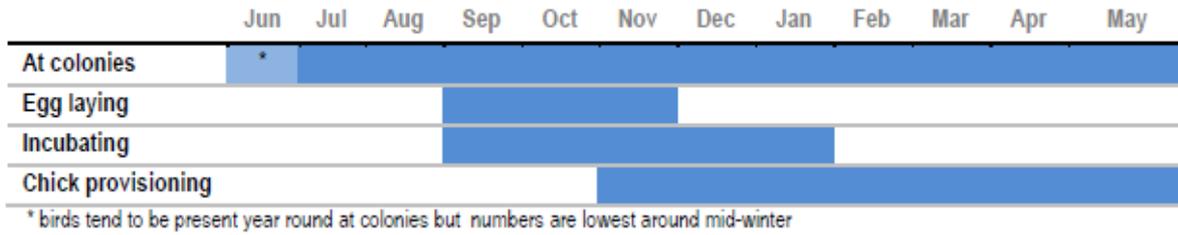


Figura 330. Distribución global de *Macronectes giganteus* Fuente: FS.

Se reproduce anualmente en colonias laxas, pero cada individuo puede pasar 1-2 años sin reproducirse. Los adultos llegan a las colonias desde julio-agosto hasta septiembre, dependiendo de la latitud y la ubicación. En las colonias antárticas la puesta se realiza a mediados de octubre, pero en latitudes menores se inicia antes, desde fines de agosto hasta fines de septiembre. En promedio, los huevos son incubados por 6 días, eclosionando desde fines de octubre hasta fines de enero. Las colonias presentan pérdidas de huevos mayores que las pérdidas de polluelos. Los pichones se mantienen cuidados y alimentados en el nido por 24-26 días hasta que empluman. Los machos alimentan a las crías más seguido que las hembras. Los polluelos machos permanecen más tiempo en el nido y lo dejan con un peso mayor que las hembras. Los volantones dejan la colonia generalmente unos 100-130 días después de la eclosión. En Patagonia este periodo se extiende desde fines de marzo hasta fines de abril después de 86-125 días en el nido (Tabla 31).

Tabla 31. Calendario reproductivo de *Macronectes giganteus* en sus sitios de anidación. Diente ACAP.



Se alimenta principalmente de carroña (restos de pingüinos, mamíferos marinos, otras aves), aunque también de calamares, peces nototenidos y crustáceos, variando según las estaciones, y los sexos. La basura y el descarte pesquero de los buques constituyen una parte importante de la dieta.

El petrel gigante del sur de las colonias de la costa patagónica utiliza áreas costeras y pelágicas de la plataforma continental, el talud, el norte del golfo San Jorge e Islas de los Estados, y las aguas en el extremo norte del área blanco frente al Río de la Plata. Si bien existen áreas de uso compartido (talud frente al golfo San Jorge y aguas cercanas a las colonias), los juveniles del petrel gigante del sur muestran mayor dispersión que los adultos y utilizan principalmente áreas al norte del Mar Patagónico (Río de la Plata, Uruguay y sur de Brasil) (Figura 331).

Los datos para el petrel gigante del sur de la costa patagónica sugieren algún grado de segregación sexual en el uso de las áreas de alimentación. Las hembras son fundamentalmente pelágicas, mientras que los machos se alimentan en aguas costeras próximas a colonias de lobos, elefantes marinos y pingüinos. Al finalizar la temporada reproductiva, los adultos del se alejan más de las colonias de las Islas Georgias del Sur y hacen intenso uso del área sur del Mar Patagónico, alrededores de las Islas Malvinas y algunas áreas costeras a la altura de Puerto Santa Cruz y Río Grande (Tierra del Fuego) (Figura 332).

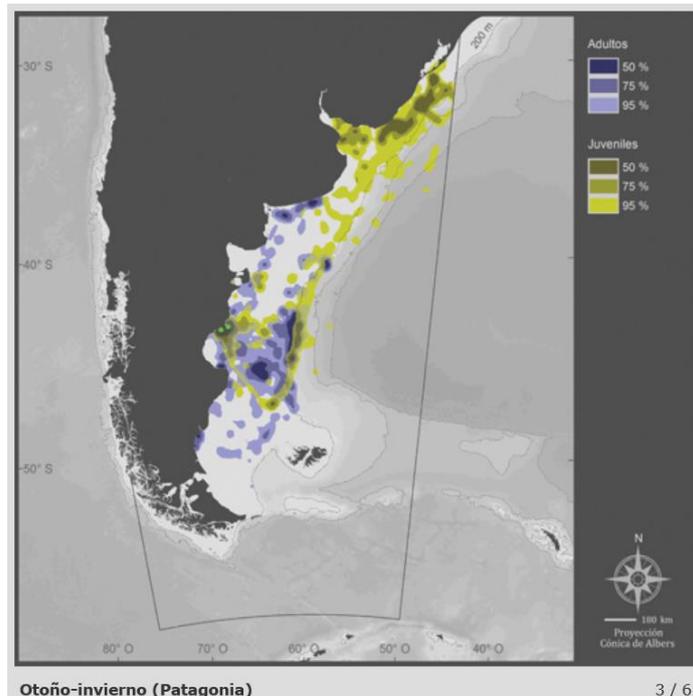


Figura 331. Concentraciones de adultos y juveniles de individuos provenientes de las costas patagónicas, marcados con geolocalizadores. Fuente: Atlas del Mar Patagónico.

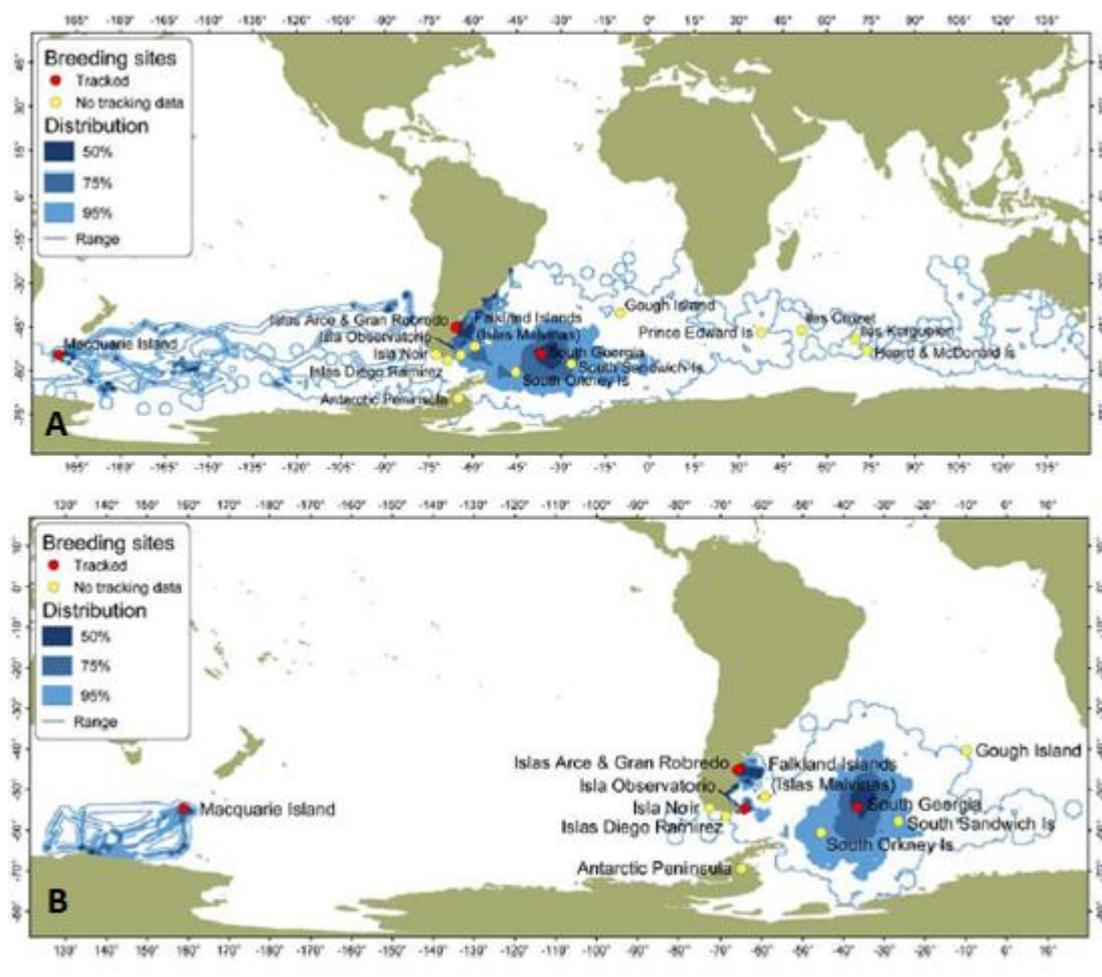


Figura 332. Datos de seguimiento satelital de individuos marcados de *Macronektes giganteus* en colonias de las Georgias del Sur. A Individuos reproductivos. B. Individuos no reproductivos.

Fuente: ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelarifformes de BirdLife.

Se estima una población total de 46.800 parejas reproductivas y una estimación de unos 100.000 individuos maduros. Las colonias de las Georgias del Sur, Orcadas y Shetland del sur concentran aproximadamente el 78,5% de la población global y se encuentran en disminución. Las colonias del norte de Patagonia (Arce y Gran Robredo) y las de las islas Malvinas, se están incrementando o permanecen estables.

M.giganteus es la única especie registrada por Argentina en la ACAP (Acuerdo de Conservación de Albatros y Petreles). Colonias de la especie se encuentran protegidas en el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral (Ley N° 5.668 Ley Nacional N°26.446) en las islas Arce y Gran Robredo.

Se conoce muy poco sobre las tasas de mortalidad y de supervivencia de los adultos y juveniles en el mar. En ambiente oceánico se señaló una mortalidad incidental del orden del 4% para la pesquería con palangre del Mar Argentino entre 1999 y 2001. La actividad de los buques palangreros ha disminuido considerablemente en el Mar Argentino, cuyos desembarques tuvieron su máximo apogeo en 1995 descendiendo desde entonces (Favero et al. 2013). Si bien se han descrito interacciones entre esta especie con pesquerías operando con red de arrastre, tanto costera como de alta mar, no hay evidencias de mortalidad debido a esta interacción, aunque no hay que descartar la posibilidad de que exista mortalidad criptica.

Se considera que el número de petreles gigantes del sur muertos en pesquerías ilegales fuera de los límites jurisdiccionales puede ser elevado. Las amenazas mencionadas para el periodo de cría incluyen la ingestión de plásticos, contaminación por pesticidas organoclorados y metales pesados, disturbios antrópicos (establecimiento de bases de investigación cercanas a las colonias, turismo), predación por animales introducidos, destrucción de hábitat por el ganado.

Petrel gigante del norte - *Macronectes halli*

El rango de reproducción de *M. halli* abarca la zona subantártica y de convergencia, incluyendo las Islas Georgias del Sur, Islas del Príncipe Eduardo, los Archipiélagos de Crozet y Kerguelen, isla Marion y las islas de Nueva Zelanda, Campbell, Antípodas y Chatham (Figura 333). *Macronectes halli* anida en la superficie, en colonias o en parejas reproductoras solitarios. Esta especie exhibe una fuerte fidelidad por sus islas de reproducción y además lazos estrechos de pareja, generalmente apareándose para toda la vida.

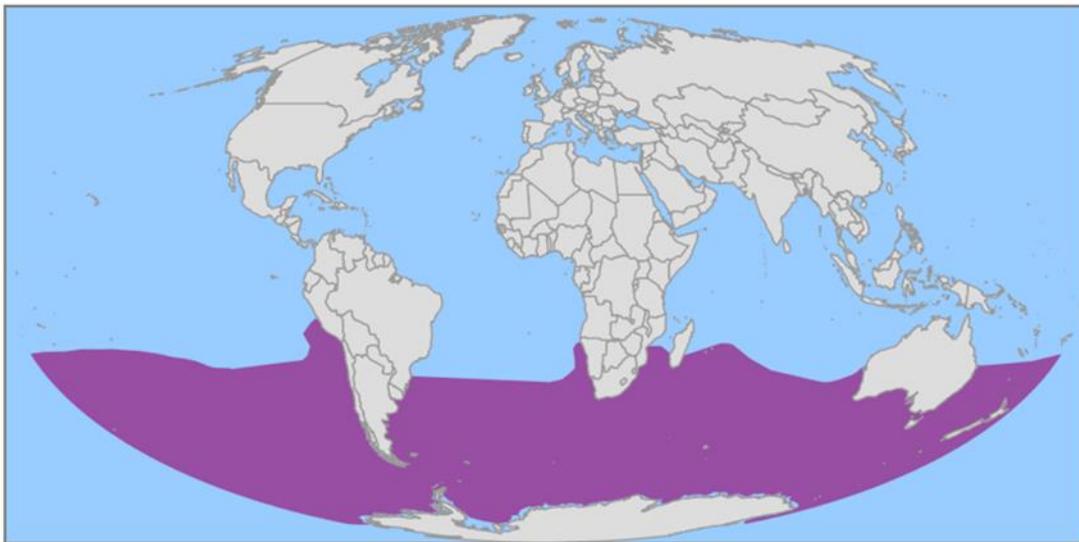


Figura 333. Distribución global de *Macronectes halli*. Fuente FS.

La temporada de anidación generalmente inicia en agosto cuando las aves llegan a las colonias y ponen un solo huevo entre agosto e inicios de octubre (Tabla 21). Ambos sexos contribuyen en la incubación (59-60 días) y la provisión de alimento. Según las colonias, uno de los sexos emplea mayor proporción significativa de su tiempo incubando. El periodo de crianza de los polluelos es entre 112 – 124. La edad de la primera reproducción es a los 4-11 años. Es común que una buena parte de la población presente años sin reproducirse.

Tabla 32. Ciclo reproductivo de *Macronectes halli*. Fuente: ACAP.

	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En colonias			█									
Puesta de huevos			█									
Incubación			█									
Cuidado del Polluelo				█								

Los petreles gigantes son considerados los principales carroñeros en las aguas Sub Antárticas y Antárticas, pero también son depredadores. Considerada como una especie agresiva oportunista, *M. halli* puede tomar la presa en la superficie del agua, pero también emplea el buceo superficial e incluso zambullirse hasta 2 m. En algunas islas los cadáveres de pingüinos son el componente principal de la dieta que también incluye cadáveres de focas, petreles excavadores, pescado y cefalópodos, cadáveres de ballena, pichones de albatros muertos, los desperdicios de los botes y las algas. La reproducción de *Macronectes halli* parece estar programada para sacar ventaja de la abundancia de los cadáveres en la temporada de crianza de cachorros de focas o lobos marinos, una importante fuente de comida durante el cuidado de polluelos. Los machos tendían a mostrar una alimentación más flexible entre la costa y los hábitats pelágicos, probablemente aprovechando la disponibilidad de cadáveres de focas, mientras que las hembras eran sistemáticamente más pelágicas. Los individuos reproductivos de las Islas Georgias (Figura 334) como los juveniles de las islas Crozet y Kerguelen (Figura 335) presentan áreas donde permanecen más tiempo alimentándose.

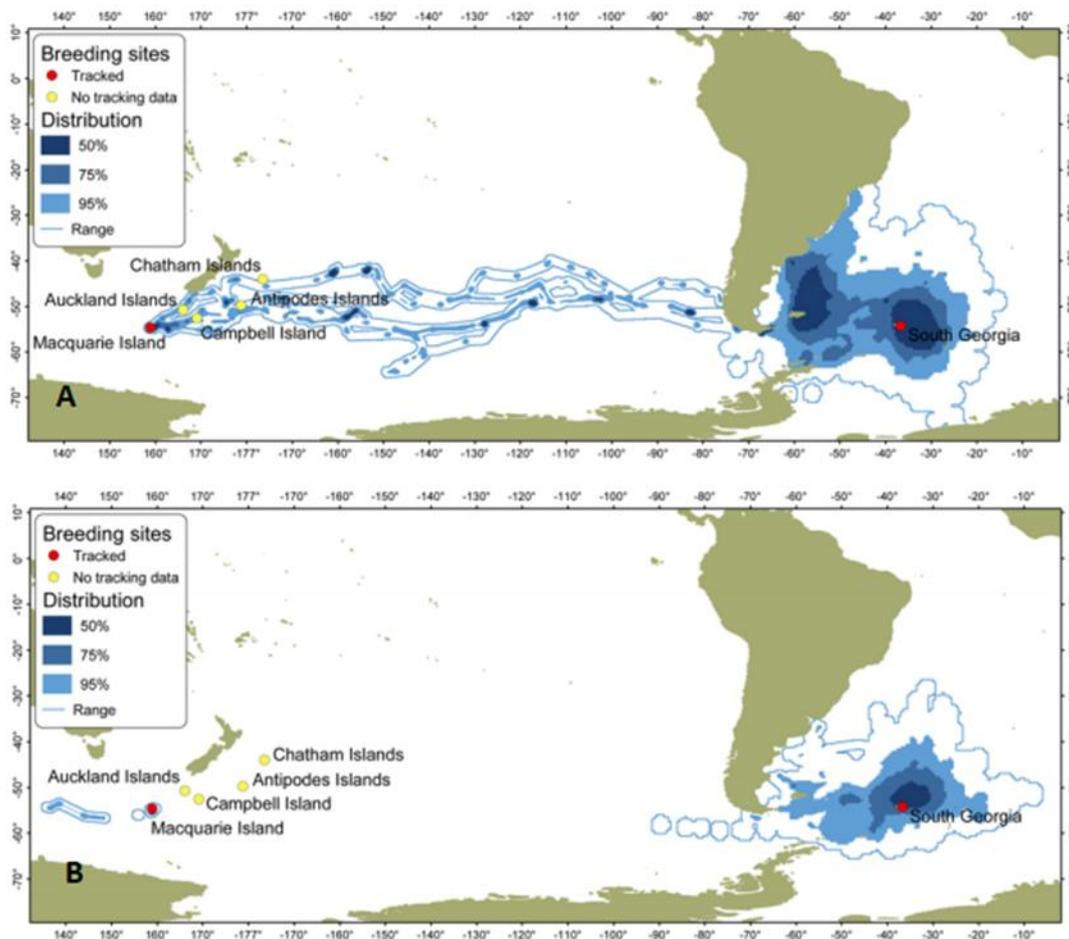


Figura 334. Datos de seguimiento satelital de individuos marcados de *Macronectes halli* en colonias del de las Georgias del Sur. A. Individuos reproductivos. B. Individuos no reproductivos. Fuente: ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife

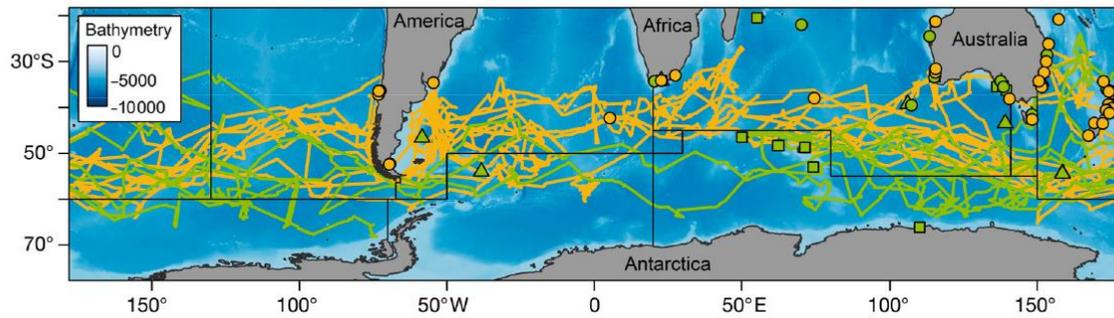


Figura 335. Datos de seguimiento satelital de individuos juveniles de *Macronectes halli* (amarillo) en sus primeros meses de viaje, marcados en las islas Crozet y Kerguelen. Fuente: Thiers et al 2014.

La población de *M. halli* ha mostrado aumentos y disminuciones en su rango de reproducción. En muchos sitios, sin embargo, los datos de censos son infrecuentes y/o de baja precisión, no permitiendo una detallada evaluación de las tendencias de la población. Los petreles gigantes del norte que visitan el área de estudio provienen de las Islas Georgias del Sur, donde se encuentra la población reproductora más grande de *M. halli*, y un tercio de la población mundial. Allí la población reproductora aumentó cerca del 60% entre 1978 y 1996 y se postula que fue debido al aumento del número de los lobos marinos *Arctocephalus spp.*, que son una fuente de carroña y también el incremento de las fuentes de alimentos pelágicos, como los desperdicios de las operaciones de pesca. Pero solo se cuenta con censos de finales de 1990s donde la población reproductora en las Georgias del Sur fue estimada en 11,210 pares. En otras islas y en la Antártida, los datos de censos han sido muy esporádicos y muestran mayormente tendencias en descenso.

La amenaza más grave para *M. halli* es la actividad de pesca comercial en el Océano Austral. La pesca de palangre de la merluza negra *Dissostichus eleginoides* es de particular preocupación ya que este tipo de pesca demersal amenaza a ser restringida en la plataforma continental de áreas subantárticas alrededor de islas donde anidan albatros y petreles. Aunque algunas de estas pesquerías usan medidas para reducir la mortalidad de aves marinas, muchas actividades son ilegales aun, no reguladas y no reportadas, por lo tanto, difíciles de regular o controlar. Las hembras pueden tener una mayor mortalidad ya que tienden a tener rangos pelágicos más grandes y viajes de forrajeo más prolongados que los machos. La pesca de arrastre también puede lesionar o matar a *M. halli* a través de colisiones con los cables sonda y los cables utilizados para aparejo de la pesca de arrastre. Otras amenazas en el mar pueden incluir ingestión o enredo con los desechos marinos (tanto de plástico como otros relacionados con la pesca), acumulación de contaminantes por derrames de petróleo y los disparos de los botes de pesca para reducir el robo de las carnadas. La contaminación por contaminantes a través de sus fuentes de alimento es también una preocupación potencial, con concentraciones relativamente altas de hexachlorobenzeno (HCB) y mercurio, e incremento de las concentraciones de DDE (dichlorodiphenyl-dichloroethylene). Comparado con otras aves marinas, *M. halli* tiene altos niveles de plomo, mercurio y selenio en sus plumas y otros tejidos.

Se tienen documentadas varias amenazas en tierra para *M. halli*, pero actualmente ninguna se considera que tiene el alcance o la gravedad de causar cambios en el nivel de la población. La perturbación humana en los sitios de anidación que están cerca de las estaciones de investigación o visitantes a la zona de anidación podría resultar en una disminución del éxito reproductivo o incluso en el abandono de la colonia. Animales introducidos como gatos y las ratas negras han causado la mortalidad de huevos y polluelos en la Isla Macquarie en el pasado. Los gatos fueron eliminados en 2000 y se han desarrollado programas de erradicación de ratas, ratones y conejos europeos que se suspendieron por temas climáticos en 2010 y se desconoce su estado actual.

Petrel cabeza parda- *Pterodroma incerta* Atlantic petrel

La distribución en el mar se encuentra restringida al Atlántico Sur, desde la costa este de América del Sur hasta la costa oeste de África (Figura 336).

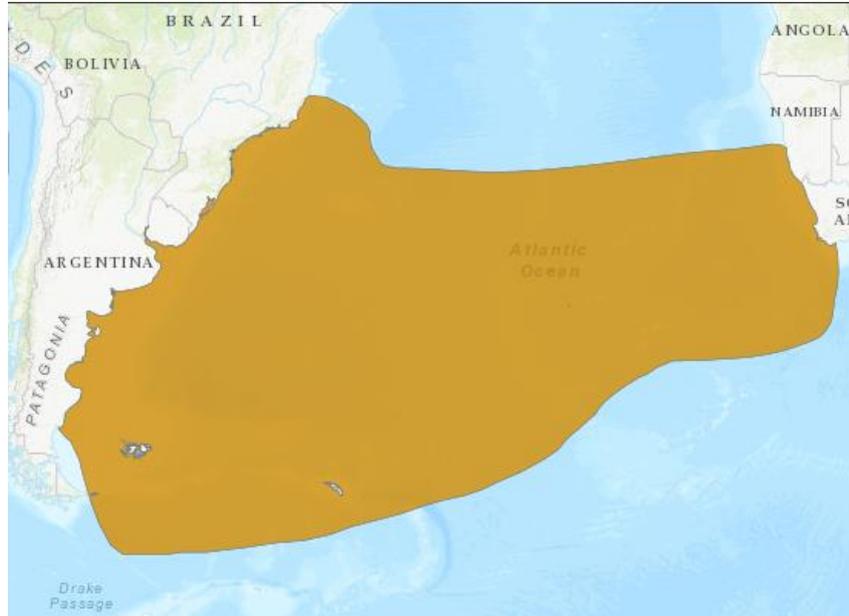


Figura 336. Distribución global de *Pterodroma incerta*. Fuente: UICN.

Se reproduce en colonias. Nidifica en hoyos en suelos turbosos con cobertura de helechos a 50-300 m e incluso hasta 700 m de elevación. Se conoce que la puesta ocurre durante una semana a mediados de abril y que después de la muda se produce el éxodo masivo fuera de la isla. Se desconoce cuál es la edad de primera madurez, la frecuencia de reproducción, la supervivencia de huevos ni la de los polluelos.

Es una especie de aguas pelágicas y neríticas. Se alimentan principalmente de calamares, peces y crustáceos. El area de confluencia entre las corrientes de Malvinas y de Brasil es usada todo el año por grupos de distintas edades y condiciones reproductivas (Figura 337)

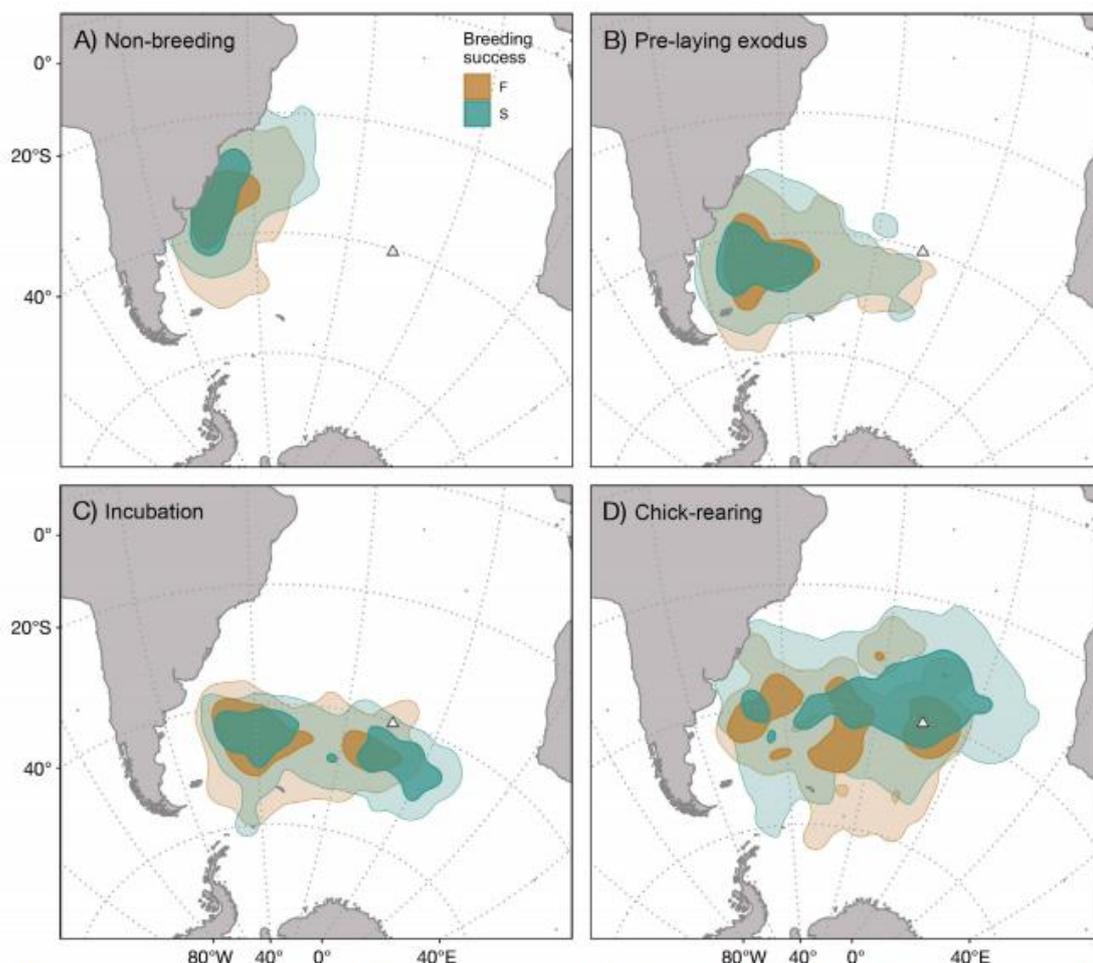


Fig. 2. Year-round distributions of adult Atlantic petrels (successful [S] and failed [F] breeders separately). Filled contours refer to 50% (darker polygons) and 95% (lighter polygons) kernel utilization distributions (core areas of activity and the areas of active use, respectively) in the South Atlantic Ocean at each phenological phase. Triangle: breeding colony at Gough Island

Figura 337. Datos de seguimiento satelital de individuos de *Pterodroma incerta* marcados en colonias reproductivas de la isla de Gough en distintas etapas del ciclo reproductivo. A. Periodo no reproductivo. B. Pre-exodo de puesta. C. Incubación. D. Cria de polluelos. Fuente: Pastor-Prieto et al 2019, Ramos et al 2017.

En Isla Tristán, la estimación del número de parejas reproductivas fue de 100 a 200 en los años 70 pero ahora se desconoce. En la Isla Gough, se estimaron aproximadamente 1,8 millones de individuos adultos en 2.004, pero estudios más recientes basados en la tasa de ocupación de nidos sugieren entre 630.000 y 1.100.000 de parejas y un éxito reproductivo del orden del 20%.

En el mar es presa de otras aves, tales como *Stercorarius antarcticus*. Es atraída por las luces por lo que puede ser capturada incidentalmente por la flota potera. En tierra, una de las principales amenazas en el pasado fue la explotación como recurso alimenticio durante el invierno por parte de los pobladores de la isla Tristán. Sin embargo, a partir de 1940 este recurso comenzó a disminuir y actualmente es muy poco probable que sean explotadas. En Gough, estudios recientes mostraron que el bajo éxito reproductivo observado podría deberse a predación sobre pichones provocada por el ratón común y por ratas. Las colonias fueron también afectadas gravemente por el huracán Catarina en marzo de 2004.

Petrel de Trinidad - *Pterodroma arminjoniana*

Pterodroma arminjoniana es una especie con un área de distribución disyunta. La subespecie *P. a. arminjoniana* está presente en el Atlántico Sur, reproduciéndose en las Isla Trindade y los islotes de Martin Vaz, en el Atlántico Sur, frente a la costa de Espírito Santo, Brasil. La subespecie *P. a. heraldica* se encuentra en el Océano Índico, reproduciéndose en la isla Round, cerca de las Isla Mauritius, y en la isla de North Keeling, que pertenece a Australia.

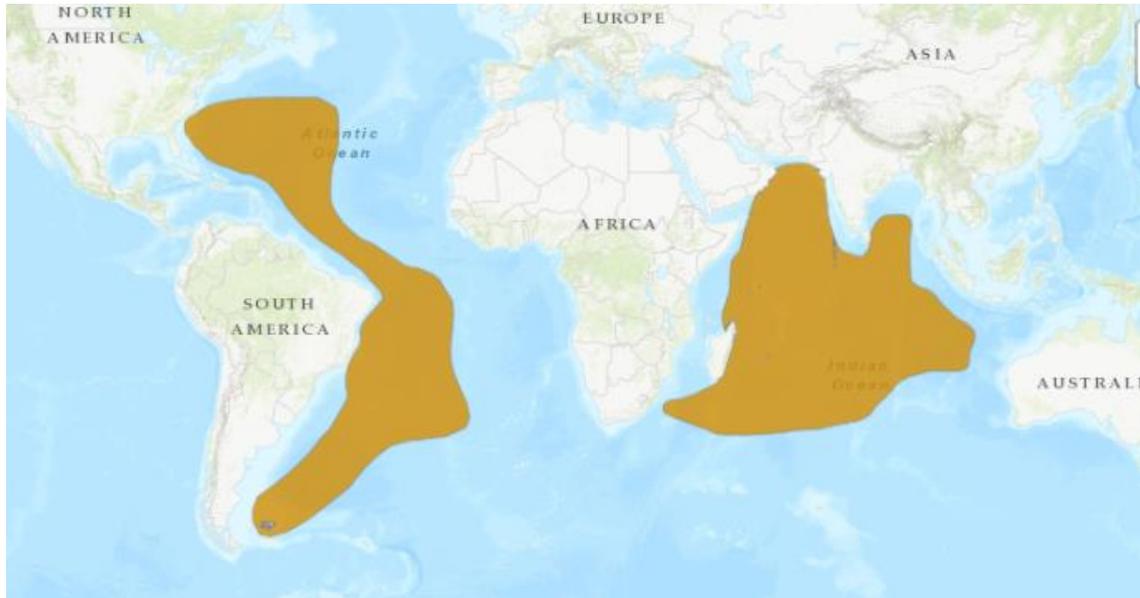


Figura 338. Distribución global de *Pterodroma arminjoniana*. Fuente UICN.

Las colonias de nidificación del petrel de Trinidad están en islas y atolones oceánicos, anidando en grietas y otras cavidades de salientes de acantilados, crestas o laderas rocosas de hasta 1000 metros de altura. A veces anidan áreas con vegetación densa. La temporada de cría varía sustancialmente a lo largo de su rango. *P. a. arminjoniana* está presente en la isla de Trindade durante todo el año (todos los meses) y se reproduce en dos períodos bien definidos con cierta superposición y aparente fidelidad de los individuos en un período. Las épocas pico para las actividades de reproducción-puesta son octubre y abril. No hay información sobre la duración de la vida de estos petreles.

De acuerdo a Kruger et al (2016), la subespecie *P. a. arminjoniana* es migradora transecuatorial, que se alimenta en las aguas tropicales y templadas del Atlántico sudoeste durante la temporada reproductiva y pasa la temporada no reproductiva en el Atlántico noroeste, en aguas costa afuera. La dieta principal está formada por calamares Oegopsidos y en menor medida por peces clupeidos y crustáceo estomatópodos e isópodos. (Leal et al 2017). Rara vez sigue a los barcos y no es atraída por carnada o descartes pesqueros.

La población estimada es de 2.500-9.999. Luigi et al. (2008) han revisado la estimación anterior de la población de 15.000 individuos a nivel global (Brooke 2004) a sólo 1.130 parejas reproductoras.

En las islas donde anidan fueron presa de mamíferos predadores no autóctonos, incluidos los cerdos salvajes (*Sus scrofa*) y los gatos (*Felis catus*). Los cerdos y cabras salvajes (*Capra hircus*) también destruyeron la vegetación de las islas, degradando las áreas potenciales de anidación. Fueron posteriormente erradicados en el decenio de 1990. Desde 1967, la legislación brasileña ha brindado protección a todas las aves marinas prohibiendo la persecución, la matanza, la perturbación de las colonias y el uso de subproductos de las aves. Pero igualmente existen amenazas debidas al desarrollo humano.

La marina brasileña expresó su interés en construir una pequeña base aérea en la isla, aunque esto aún no se ha materializado, podría causar la pérdida de hábitat, la degradación y la perturbación de las aves. También se han construido turbinas eólicas experimentales en las aguas que rodean la Isla de Trinidad, con planes de erigir más en el futuro.

Pterodroma a. arminjoniana se considera vulnerable porque tiene un área de reproducción y una población muy pequeña, donde es susceptible a los impactos humanos y a los acontecimientos estocásticos, que podrían llevar a la especie a estar en peligro crítico de extinción o a extinguirse en un corto período de tiempo. *Pterodroma a. heraldica* tiene un rango de reproducción más amplio y se considera de preocupación menor (LC), aunque las poblaciones de la Isla Round también se consideran amenazadas según la legislación ambiental del Commonwealth en Australia.

Petrel barba blanca- *Procellaria aequinoctialis* -White-chinned petrel

El petrel negro es una especie de distribución en el hemisferio sur que presenta el uso más amplio del Mar Patagónico (Figura 339). Los sitios de nidificación regional se encuentran en Islas Malvinas, Georgias del Sur, Príncipe Eduardo, Crozet, Kerguelen, Auckland, Campbell y Antípodas, posiblemente en la Isla Macquarie (Australia).

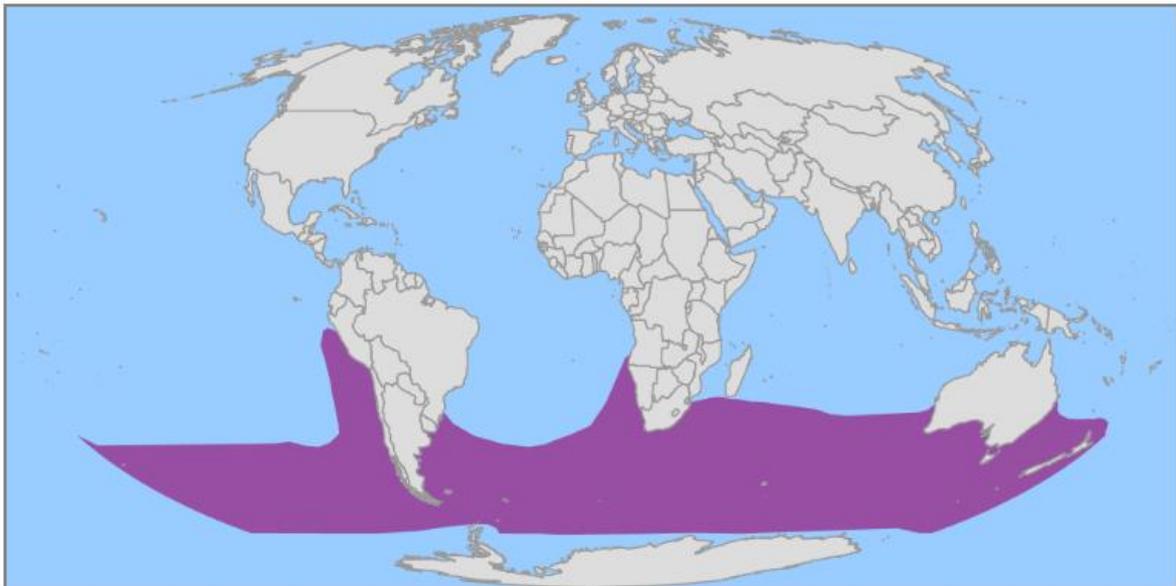


Figura 339. Distribución global de *Procellaria aequinoctialis*. Fuente FS.

Procellaria aequinoctialis es una especie colonial que nidifica anualmente, y es el petrel más grande (c. 1100 – 1500 g) que nidifica en cuevas. La estación reproductiva se extiende de octubre a mayo (Tabla 33). Las primeras aves arriban a sus colonias reproductivas en mitad de septiembre, unos 50 días antes de la puesta, aunque los reproductores establecidos retornan a mediados de octubre y parten alrededor de dos semanas más tarde cuando se produce el éxodo. Los huevos son usualmente puestos desde mediados de octubre a mediados de noviembre. En las Islas Georgias del Sur, el 92% de los huevos es puesto en los primeros 15 días. Un solo huevo es incubado por aproximadamente 59 días. Los pichones se emancipan después de cerca de 98 días. Los reproductores fallidos parten en febrero, dos meses más temprano que las aves exitosas. La edad de primera reproducción es en promedio 6 años (rango 4-9 años).

Tabla 33. Calendario reproductivo de *Procellaria aequinoctalis* en las Islas Georgias del Sur. Fuente: ACAP.

	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de pichones												

Se alimenta por colecta superficial, pero son capaces de bucear hasta los 15 m en busca de presas o para atrapar la carnada de los anzuelos de las líneas de palangre. Se alimenta preferentemente de krill antártico *Euphausia superba*, calamares, peces pelágicos pequeños y el anfípodo *Themisto gaudichaudii* también puede ser abundante. Los tunicados y el descarte pesquero son también componentes de la dieta, que varía según la localidad de nidificación, estación del año y estadio reproductivo. Durante la época de cría, los pichones también reciben alimento obtenido probablemente de las carnadas de los anzuelos de las pesquerías de palangre. En el Mar Argentino se alimentan petreles de barba blanca provenientes mayoritariamente de las colonias de las Islas Malvinas y de las Islas Georgias del Sur utilizando tanto áreas de la plataforma continental como del talud del Mar Patagónico, destacándose los alrededores de las Islas Malvinas y algunas zonas de plataforma frente a la provincia de Chubut (Figura 340- A).

Durante los periodos pre-puesta e incubación (primavera), los individuos de las Islas Georgias del Sur realizan extensos viajes de 2000 km para alimentarse en la plataforma Patagónica y el talud, particularmente frente al golfo San Jorge y Península Valdés, alrededores de las Islas Malvinas y zonas de la Cuenca Argentina. Durante la época de cría (verano), los viajes más largos son poco frecuentes, las aves se alimentan en la zona del frente polar, en aguas subantárticas de la plataforma y del talud ubicados el área sur del Mar Patagónico. Machos y hembras se alimentan en la plataforma patagónica entre los turnos de incubación (Figura 340- B y C). Los reproductores fallidos parecen moverse al sur hacia las Islas Orcadas del Sur. En otoño, los adultos se alimentan en la zona norte de la plataforma y el talud, especialmente frente al Río de la Plata, Uruguay y sur de Brasil. En invierno tanto adultos como juveniles son más abundantes en áreas costeras a lo largo de una amplia área desde el sudeste del Brasil hasta el sur de la plataforma patagónica, y durante la última parte del invierno, un 20% de las aves utilizan la región de la corriente de Humboldt en el oeste de Chile (Figura 340- D).

Tanto en otoño como en primavera (reproductiva) las mayores densidades se observan cerca de la plataforma continental, más que en la zona pelágica y también en aguas afuera de Chile en las frías aguas de la zona de la convergencia.

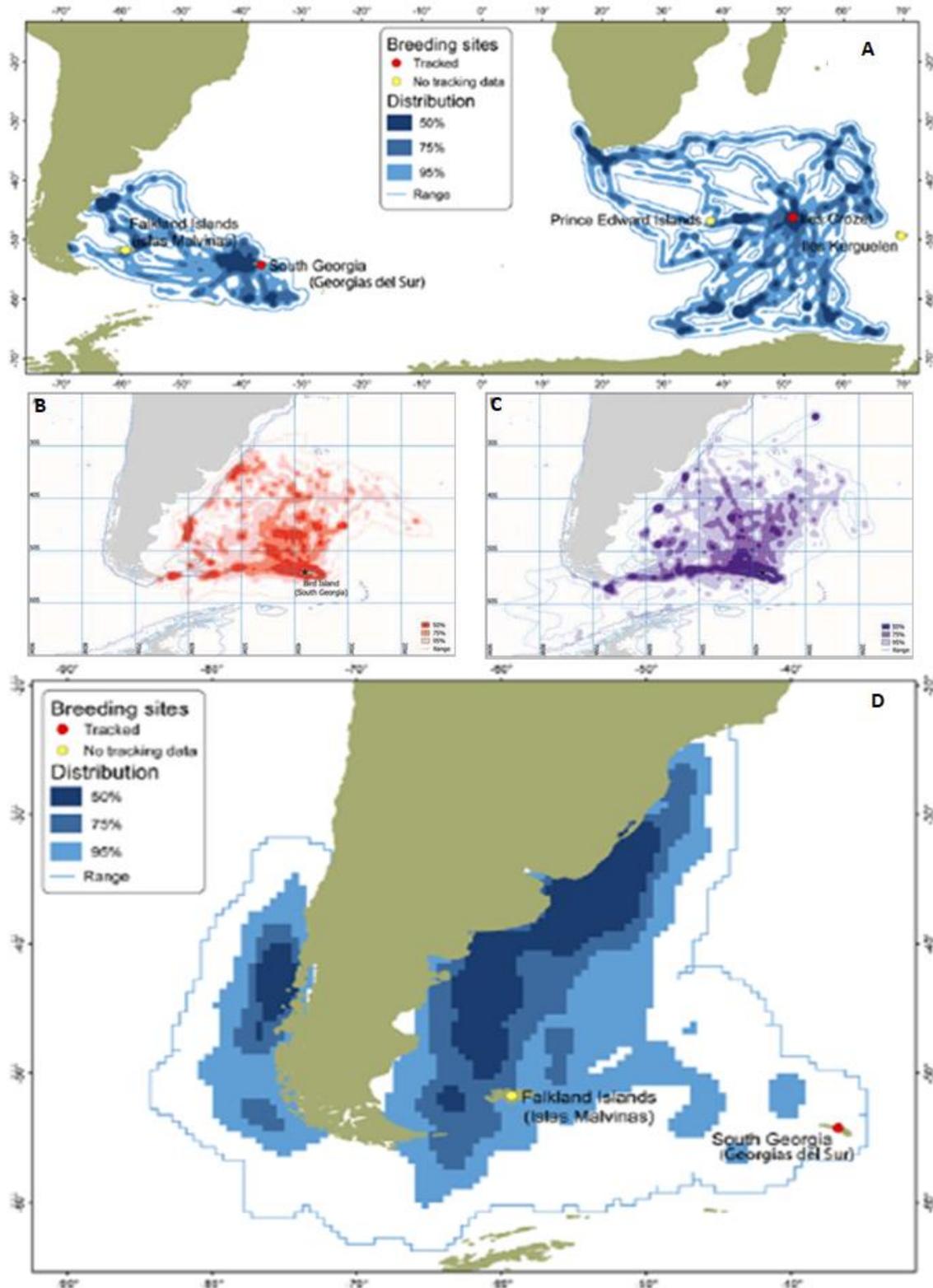


Figura 340. Datos de seguimiento satelital de individuos marcados de *Procellaria aequinoctialis*. A Individuos reproductivos marcados en la Georgias del Sur y en Croizet. Hembras (B) y machos (C) en etapa reproductiva de Georgias del Sur. D. Individuos no reproductivos. Fuentes: (A y D) ACAP, a partir de datos aportados por la Base de Datos de Seguimiento Global de Procelariformes de BirdLife; (B y C) BirdLife International (2004).

Los datos poblacionales son escasos y faltan actualmente datos de censos para varios sitios reproductivos. Se considera que en las Islas Georgias del Sur se encuentra el 40% de la población mundial, con una estimación de 900,000 pares reproductivos asociados. En las Islas Georgias del Sur y en las de Príncipe Eduardo, los censos del 2004 indicaban tendencias decrecientes para los últimos 20 años. Para la mayoría de los sitios no se cuenta con datos de parámetros demográficos como para saber si esta tendencia es generalizable.

Es una de las especies más vulnerables a la mortalidad incidental en las pesquerías, siendo más frecuentemente observada durante el invierno, asociada a barcos palangreros y arrastreros en el sudeste de Brasil y Argentina. En la pesquería de arrastre, las aves usualmente mueren cuando chocan con los cables de arrastre o se enganchan en las mallas de la red; algunas chocan los cables de la sonda de la red. Actualmente la amenaza más seria en la mayoría de las Islas es la predación por roedores introducidos (Rata negra *Rattus rattus* y Rata Noruega *R. norvegicus*).

También se verifica degradación de las áreas de nidificación por la erosión generada por las poblaciones de lobos marinos de dos pelos (*Arctocephalus gazella*). Análisis demográficos detallados en las islas Crozet y Kerguelen indicaron que el clima junto con las pesquerías ha afectado las poblaciones y son responsables de su declinación. Otros autores citan también como amenaza la ingesta de partículas plásticas y la alimentación con plásticos a volantones (Tavares et al 2017).

Pardela oscura - *Ardenna grisea*

La pardela cabeza negra es una especie abundante y ubicua en todos los océanos (Figura 341). Es una especie migradora transecuatorial, con áreas de cría en el hemisferio sur que migra al hemisferio norte durante el invierno.

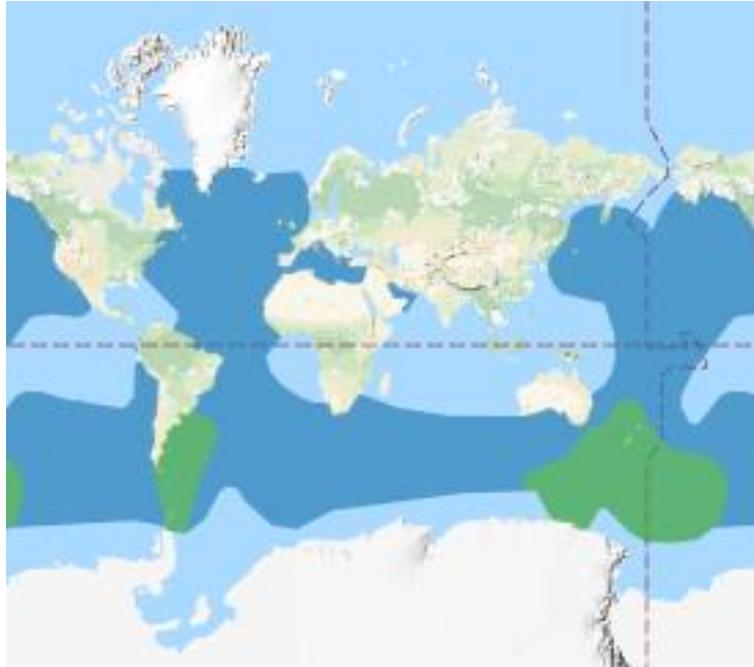


Figura 341. Distribución global de *Ardenna grisea*. En verde poblaciones de individuos no reproductivos residentes. Fuente: <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/sooty-shearwater-ardenna-grisea>.

Se reproduce en islas templadas y subantárticas de Nueva Zelanda, Australia, Tristan da Cunha Islas Malvinas, Isla de los Estados en Tierra del Fuego en islas fueguinas de Chile. Anida en islas, islotes y promontorios en colonias numerosas. Cavan hoyos debajo de la cubierta de pasto tussock (*Poa flabellata*) o arbustos bajos. La puesta de huevos tiene lugar en noviembre-diciembre, y la época de cuidado de cría se extiende hasta abril-mayo. Los padres realizan viajes de aprovisionamiento cortos (1-3 días) y largos (5-15 días); los viajes más largos permiten buscar alimento a lo largo del Frente Polar Antártico, reduciendo la competencia cerca de las zonas de cría y permitiendo que persistan las grandes colonias.

La migración transecuatorial se inicia en mayo en las colonias reproductivas y regresando en septiembre. Las poblaciones de Malvinas e Isla de los Estados migran al Atlántico norte, llegando a los 60°N (Figura 342). Los individuos jóvenes no vuelven a su colonia natal hasta después de los 4 años. Algunos individuos presentan patrones de migración similares a los de *Sterna paradisea* (Egevang et al 2010, Hedd et al 2012). Las principales paradas en el vuelo de regreso al sur, se encuentra en la confluencia entre Malvinas y la corriente de Brasil, y en aguas de la plataforma continental patagónica norte.

Se alimentan de manera diurna de krill, peces pequeños y calamares que captura buceando, en general hasta los 20 m con máximas hasta 60m. También se alimenta de descartes pesqueros. Se alimentan en general en aguas litorales y aguas de plataforma y en el Atlántico Sudoeste se observan en grandes bandadas a lo largo del frente subantártico.

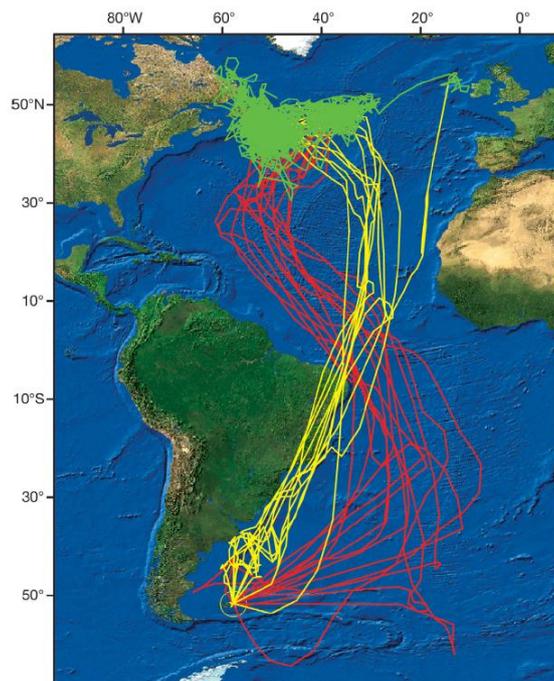


Figura 342. Migración transecuatorial y distribución en la época no reproductiva de individuos marcados en la Isla Kidney, Malvinas, y seguidos 2008 y 2009. En rojo la ruta de migración al norte al inicio del invierno, en verde el área principal de alimentación en la época no reproductiva, y en amarillo la ruta de migración al sur en primavera. Fuente Hedd et al 2012.

En Australia, hay colonias en 17 islas, todas las cuales contienen menos de 1.000 pares. En el sur de Chile, algunas colonias llegan a tener hasta 200.000 parejas, con la colonia más grande de hasta 4 millones de individuos en la Isla Guafo. En las Malvinas, se han registrado entre 10.000 y 20.000 parejas. Nueva Zelanda mantiene más de 180 colonias. La población mundial asciende a 4,4 millones de parejas, lo que equivale aproximadamente a 19,0-23,6 millones de individuos. Aunque se trata de una especie extremadamente numerosa, hay signos persistentes de una disminución actual.

El cambio climático es considerado la mayor amenaza natural para esta especie. Es capturada incidentalmente en la pesca con palangre, arrastre y redes de enmalle, tanto durante la temporada de reproducción como durante la migración invernal al hemisferio norte. Se considera que sufre competencia intensa por las pesquerías que captura las mismas presas. La especie también es objeto de persecución directa, y la captura de aves jóvenes ("muttonbirding") en islas del océano Pacífico. Tanto la rata marrón *Rattus norvegicus* como la rata doméstica *R. rattus* están presentes dentro del área de reproducción de la especie, y aunque se ha demostrado la depredación de huevos y polluelos por parte de las ratas, se desconoce el alcance del impacto).

Pardela cabeza negra- *Ardenna gravis*

Se distribuye en todo el océano Atlántico y es una de las pocas especies migradoras transecuatorial, con áreas de cría en el hemisferios sur que migra al hemisferio norte en la época complementaria (Figura 343).



Figura 343. Distribución global de *Ardenna gravis*. Fuente FS.

Se reproduce en las islas oceánicas Nightingale, Inaccesible, Tristan da Cunha, Gough y también en la isla Kidney en Malvinas. Anida en colonias numerosas y pone un solo huevo en nidos que son hoyos pequeños en pastizales abiertos sobre terrenos con pendiente. Regresan a las colonias a mediados de septiembre. La época reproductiva desde la copula, puesta y cría de pichones abarca de octubre hasta abril.

Se alimenta de peces (particularmente cardúmenes de atunes), calamares y restos de peces, que captura zambulléndose y buceando. La profundidad normal de buceo es entre 2-5m con máximos de 18 m.

Durante la época reproductiva se alimenta exclusivamente en el hemisferio sur, en áreas de surgencia asociadas con cañones y bancos y mesetas submarinas, donde coincide con las pesquerías pelágicas. Sus migraciones siguen un patrón circular, moviéndose primero hacia el norte y luego al este para cruzar el Atlántico durante el mes de agosto, y luego bajar al sur por el litoral atlántico (Figura 344 y Figura 345). Pasan el invierno (no reproductivo) en las aguas productivas de los golfos del Atlántico norte, como los de Maine, Georges Grand Banks, Groenlandia y Europa.

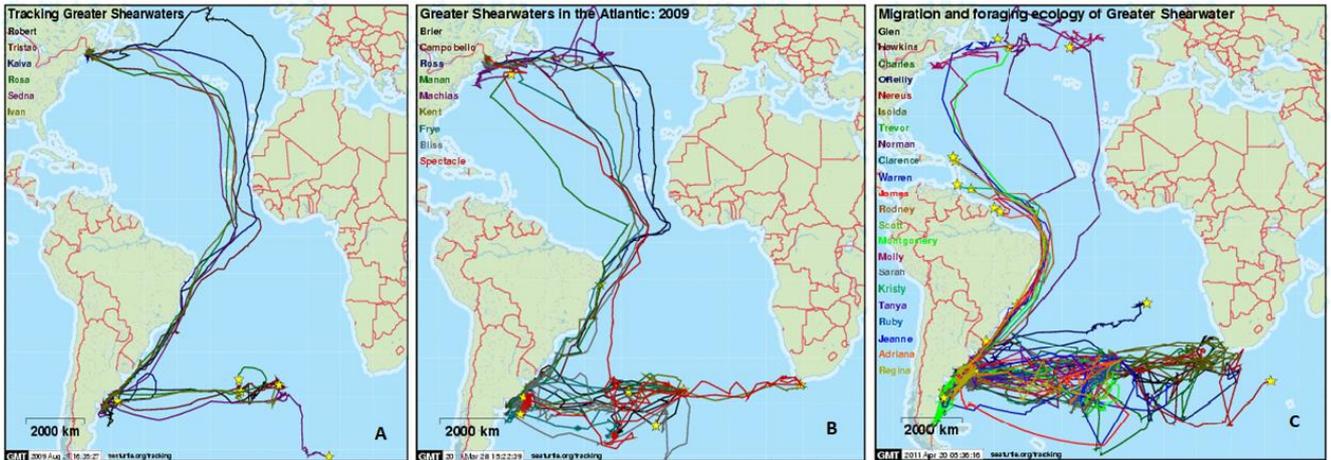


Figura 344. Datos de seguimiento satelital de individuos marcados e individuos de *Ardenna gravis*.
Fuente: <http://www.seaturtle.org/tracking/index.shtml>, A: project_id=436, B: project_id=452, C: project_id=176.

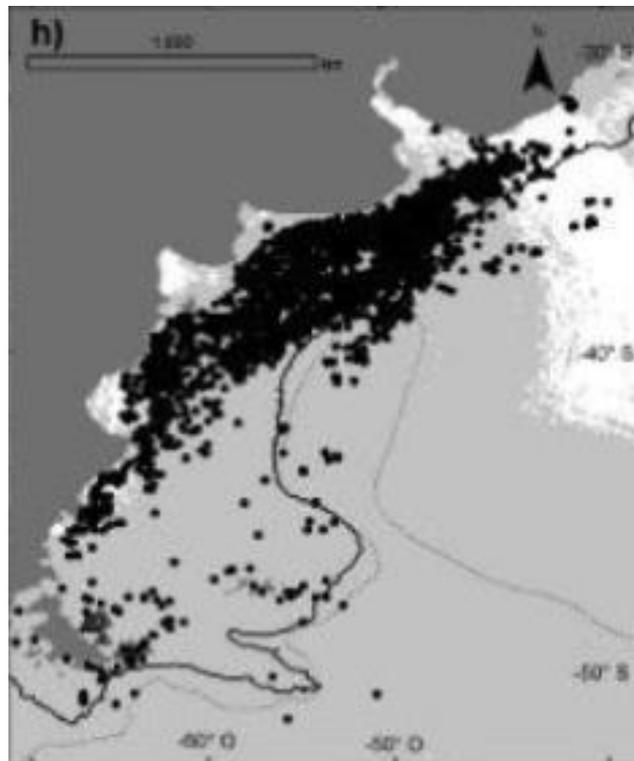


Figura 345. Compilación de registros satelitales de *Ardenna gravis* en la plataforma y Mar Argentino.
Fuente: Rey y Huettman 2020.

Sus poblaciones se estiman entre 15.000.000 - 20.000.000. La elevada extensión geográfica de la especie, su tamaño poblacional elevado y tendencias poblacionales consideradas estables, determinan que no cumpla con los criterios necesarios para ser considerada una especie amenazada o vulnerable.

Es una especie gregaria y suele seguir a los barcos pesqueros en grandes bandadas. Es una de las especies con captura incidental por las pesquerías argentinas de plataforma y borde del talud. Es una especie con numerosos registros de ingesta de plásticos (Tavares et al 2017). En tierra, huracanes, tormentas y otros fenómenos meteorológicos pueden afectar los nidos.

Escúa común - *Catharacta chilensis*

Esta especie se extiende por las costas sudamericanas desde Perú hasta Tierra del Fuego y desde allí hasta el extremo sur de la Bahía de Samborombón, en Argentina, por el Atlántico, (Figura 346).

Es una especie gregaria, no migradora. La Escúa Común se reproduce desde el centro-sur de Chile y el sur de la Patagonia argentina hasta Tierra del Fuego. Nidifica en islotes y áreas costeras remotas. En Argentina se reproduce desde el Golfo San Jorge (Isla Viana), Chubut, hasta el Canal Beagle, en Tierra del Fuego. En Tierra del Fuego se han contabilizado al menos 10 colonias sobre el canal de Beagle. El periodo reproductivo se inicia en noviembre, con congregaciones multitudinarias de individuos.

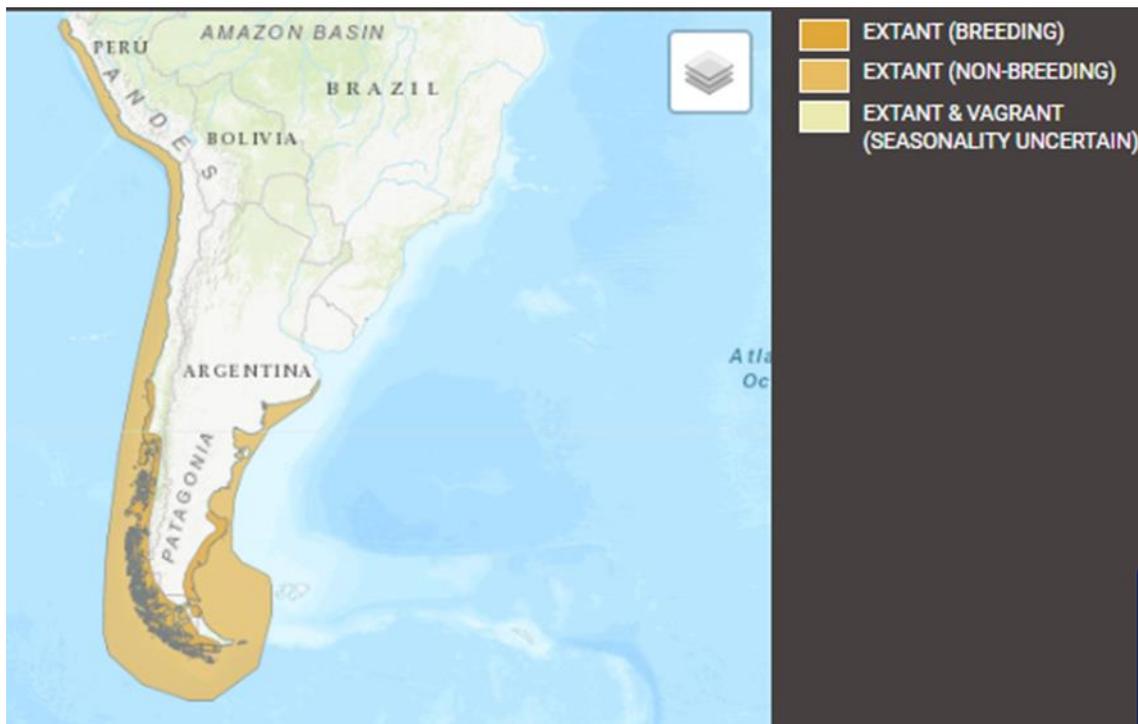


Figura 346. Distribución global de *Catharacta chilensis*. Fuente UICN.

Las estimaciones poblacionales consideran la existencia de unos 2500 a 10000 individuos maduros pero la información sobre las tendencias poblacionales es muy escasa.

Se alimenta en superficie durante el día, puede bucear superficialmente. En relación a la interacción con las pesquerías, las escúas generalmente obtienen su alimento robando el descarte a otras aves marinas asociadas. También han sido registradas alimentándose de residuos en basurales.

No hay documentadas capturas incidentales en pesquerías para esta especie, pero si para otras del mismo género. Se sabe que los huevos y polluelos han sido cosechados como alimento en algunas islas, pero se desconoce el grado de importancia de esta amenaza.

Paíño común *Oceanites oceanicus*

El Paíño común tiene una distribución extensa y pelágica en todo el hemisferio sur, y en los océanos Índico y Atlántico. (Figura 39). Se reconocen tres subespecies: *O. o. oceanicus* se reproduce en las islas subantárticas de alta latitud; *O. o. exasperatus* se reproduce en el continente antártico; y *O. o. chilensis* se reproduce en los fiordos chilenos.

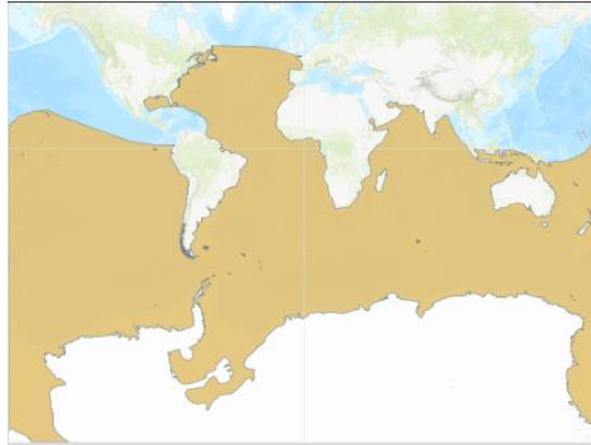


Figura 347. Distribución global de *Oceaniiites oceanicus*. Fuente UICN.

El área de reproducción incluye las islas subantárticas desde el Cabo de Hornos (Chile) en el Cabo de Hornos, en las Malvinas, en Georgia del Sur, en las islas Sándwich del Sur, en las islas Orcadas del Sur, en las islas Shetland del Sur, en I. Bouvetøy en Crozet, y en las islas Heard, Macquarie, Balleny, Scott y Peter en el archipiélago Kerguelen; también hay algunas colonias en el continente Antártico. Se reproduce en islotes rocosos, en acantilados y entre pedregales. La puesta ocurre en octubre-noviembre. Alrededor de mayo, la especie experimenta una migración transecuatorial, pasando la temporada invernal en las latitudes Atlántico Norte (hasta 77°N), el norte del Océano Índico, centro del Pacífico Norte. Visita áreas costeras, más comúnmente durante época no reproductiva, concentraciones alrededor de mamíferos marinos, barco o frentes oceánicos.

Se alimenta en aguas frías sobre las plataformas continentales o en la costa, con una dieta compuesta principalmente de crustáceos planctónicos (especialmente krill) y peces, pero también calamares, gasterópodos, poliquetos. Su alimentación es tanto diurna como nocturna, realizando buceos muy superficiales. Su dieta pasa de estar compuesta principalmente de crustáceos durante la formación de los huevos a una mayor proporción de peces durante la crianza de los polluelos y la muda.

Las estimaciones poblacionales consideran la existencia de una población estable de 8 a 20 millones de individuos.

Son fácilmente atraídos por los barcos de pesca que arrastran las redes. La especie está amenazada por los depredadores invasores. En las islas Kerguelen y Crozet, se ha informado de que las ratas toman pollos y huevos, lo que provoca el fracaso de los nidos, y los gatos pueden tomar adultos además de polluelos.

Escúa polar *Catharacta maccormicki*

La escúa polar es una especie que se reproduce en las costas de Antártida. Algunos autores consideran a *Catharacta skua*, *C. antarctica* y *C. maccormicki* como especies separadas mientras que otros incluyen a *Catharacta lonnbergi* y a *C. antártica* como subespecie de *C. skua* y otros autores en cambio consideran a *Catharacta maccormicki* como subespecie de *C. skua*.

Se reproduce y cria en verano en zonas costeras relativamente libres de nieve en la Antártida, particularmente en el Mar de Ross. Dentro del sector Antártico Argentino se registran parejas reproductoras en la península Antártica, Islas Shetland del Sur e Islas Orcadas del Sur.

Es una especie migrante trans-ecuatorial, que pasa el invierno en el Pacífico y el Atlántico Norte, llegando hasta Groenlandia e incluso Dinamarca (Figura 348).

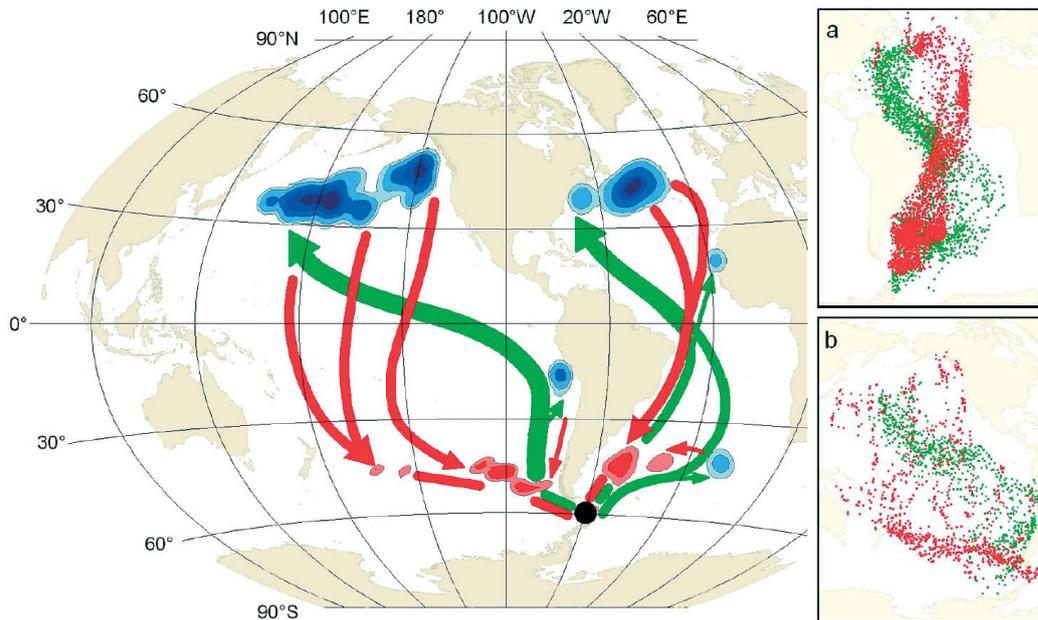


Figura 348. Rutas de migración e invernada de *Catharacta maccormicki* de individuos marcados en Isla King George en Malvinas. Los patrones de migración otoñal se muestran en verde, las áreas de invernada en azul, migración primaveral y paradas de descanso en rojo. a. Rutas de migración en el Atlántico. b. Rutas de migración en el Pacífico.

Por lo general se alimenta de peces, pero también roba alimento capturado de los picos de gaviotas, gaviotines e incluso albatros. También preda pingüinos, especialmente cuando hay colonias cercanas, otros pájaros, conejos y carroña.

La población total está estimada en 10-20 mil individuos, que equivalen a 5.000-13.000 parejas reproductivas. Las tendencias registradas en localidades para las que existe información de más de una temporada reproductiva son variables. Las diferencias en las tendencias entre sitios pueden deberse a variaciones naturales en las poblaciones de la especie, posiblemente relacionadas con la disponibilidad de alimento o con causas no identificadas, o pueden ser debidas al desacople temporal entre los censos que impide calcular una tendencia poblacional consistente. Esta especie podría alcanzar la categoría En Peligro para Argentina en base a su tamaño poblacional, ya que se presume se encuentra debajo de 2.500 individuos.

Se considera que en la actualidad no hay factores que constituyan amenazas genuinas para la especie.

Escúa parda *Catharacta antarctica* (= *Stercorarius antarcticus*)

Tiene un rango de distribución amplio circumpolar, asociado con islas subantárticas aisladas (Figura 349). Se considera que es un complejo compuesto por tres subespecies: *Catharacta antártica antarctica*, *Catharacta antártica hamiltoni* y *Catharacta antártica lonnbergi* (Ritz et al. 2008), de las cuales *C. a. lonnbergi* sería la de presencia probable ya que tiene registros en áreas templadas. Presenta hibridización con *Catharacta maccormicki* (Ritz et al 2006) y *Catharacta chilensis* (Gandini y Frere 1998) en las áreas donde dichas especies coexisten.

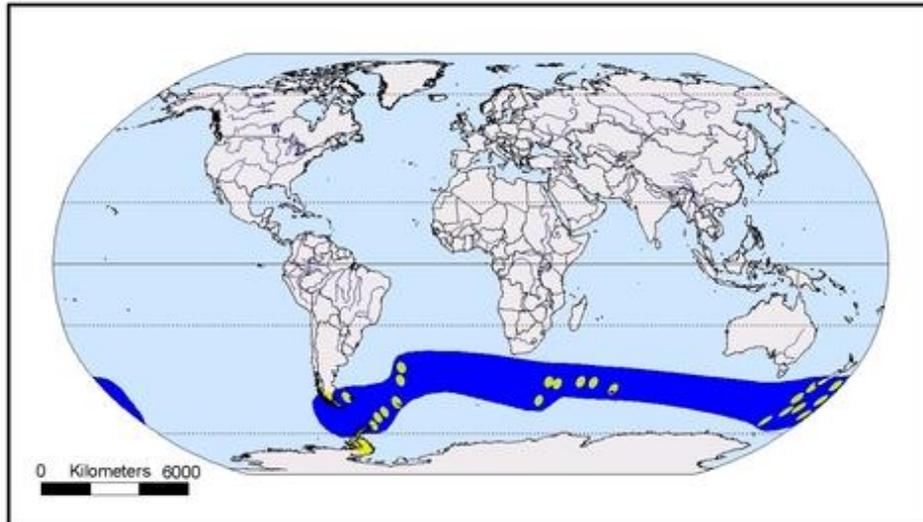


Figura 349. Distribución global de Catharacta antártica. Fuente:

<https://eaaardatosext.files.wordpress.com/2010/12/stercorarius-antarctica-map.jpg> Basaso en Del Hoyo et al 1996. En azul el área de alimentación e invernada y en amarillo las áreas donde nidifica y los territorios de alimentación durante la época reproductiva.

Las principales áreas de reproducción se encuentran en islas subantárticas dentro de la Convergencia Antártica, pero también se reproduce en islas cercanas a Nueva Zelanda.

En Argentina, la distribución reproductiva abarca las provincias de Chubut y Santa Cruz, las Islas Malvinas y Georgias del Sur (Yorio et al. 1998). En el litoral marítimo se reproduce desde octubre-noviembre hasta febrero en varias colonias entre los 44°46'–45°07'S, siendo las Islas Blancas, al sur de la provincia de Chubut, su principal área reproductiva (Yorio et al. 1998, Yorio 2005). La época reproductiva se inicia en octubre-noviembre y continúa hasta diciembre. Forman colonias laxas, las hembras son poliándricas y altamente territoriales. Ponen uno o dos huevos que incuban por un mes. Los polluelos suelen moverse del nido a los pocos días de la eclosión, pero se quedan en el territorio de los padres. Empiezan a volar 50 días aproximadamente después de la eclosión, pero dependen un mes más de la alimentación de sus padres antes de emigrar entre febrero y abril (Phillips et al 2007). La muda de plumas se realiza ya fuera de la colonia de nidificación. Alcanzan la madurez sexual después de los 5 años, generalmente después de los 8. La mortalidad de los polluelos es alta, debida principalmente a predación por otros escúas o a la falta de alimento. Presentan alta fidelidad con la colonia natal y regresan allí a reproducirse todos los años.

Es una especie longeva y predatora que se alimenta en superficie tanto de día como de noche. Suele preda otras aves, mamíferos, peces, zooplancton y cefalópodos, con predominio de alimentación terrestre y costera durante la época reproductiva (Reinhardt et al 2000, Phillips et al 2004). También suele robar presas y sigue barcos pesqueros (Yorio y Caille 1999). No hay evidencias de que esta especie sea buceadora. En mar abierto se mueve solo o en grupos pequeños. En la etapa no reproductiva suele pasar la mayor parte del tiempo en el agua. Prefiere aguas profundas subantárticas (2750 a 4100 m), pero también está presente en aguas de la confluencia Brasil-Malvinas sobre el talud continental (Phillips et al 2007).

Durante la etapa no reproductiva (invierno) se distribuye más hacia el norte hasta la confluencia Malvinas-Brasil. La información sobre su distribución en la plataforma continental Argentina se limitaba a unas pocas observaciones obtenidas principalmente en los golfos norpatagónicos y en las Islas Malvinas durante la época reproductiva. Estudios más recientes sobre observaciones a bordo de buques pesqueros (Seco Pon et al 2017) y seguimientos satelitales (Phillips et al. 2007) han ampliado la información para la zona de plataforma y el talud continental. Ambos estudios confirmarían la presencia de esta especie en las proximidades del área del estudio detallada durante la época no reproductiva (Figura 350 y Figura 351).

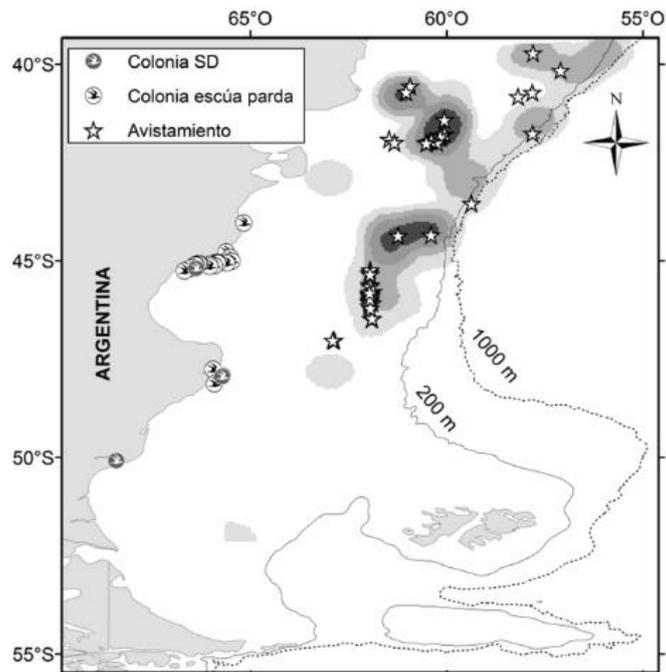


Figura 350. Distribución de avistamientos de *Catharacta antártica* (escúa parda) asociados a pesquerías de buques arrastreros fresqueros. En gris la distribución del esfuerzo de pesca entre 2008 y 2014, con estrellas los sitios de avistamiento y con círculos en la costa la ubicación de colonias reproductiva. Fuente: Seco Pon et al. 2017.

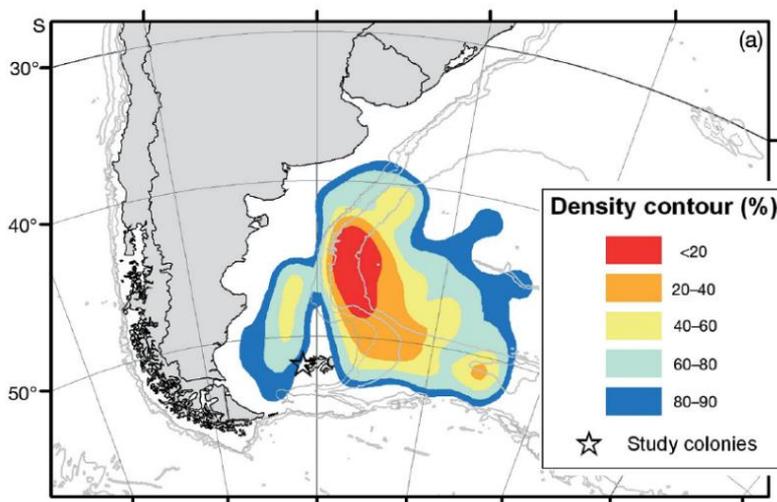


Figura 351. Distribución de densidad de posiciones de 4 individuos de *Catharacta antartica* marcados en colonias de Islas Malvinas y seguidos durante el invierno de 2004. Fuente: Phillips et al. 2007.

Yorio (2005) señala que la información acerca del estado poblacional y la biología es escasa, particularmente en el litoral marítimo argentino. Si bien se desconocen los valores poblacionales globales se considera que su tamaño poblacional oscilaría entre los 26000-28000 individuos, con tendencia decreciente (Furness et al 2020). Aunque no existen evaluaciones sistemáticas, el número de territorios en New Island (Malvinas) se ha reducido en un 47% entre los dos censos llevados a cabo en 2004 y 2009, lo que darían una disminución del 12,1% por año (BirdLife International 2021).

Yorio y Caille (1999) y más recientemente Seco Pon et al (2017) señalan la presencia de la escúa parda en aguas del Mar Argentino en interacción con actividades pesqueras de arrastre de altura, palangre de altura en aguas de Uruguay y Brasil, y pesquerías de arrastre en aguas relativamente costeras de los golfos norpatagónicos pero no en sectores más distales de la plataforma y el talud continental como los que corresponden al área de prospección.

4.3.4 Mamíferos marinos

4.3.4.1 Especies presentes

Se elaboró una lista inicial de especies de mamíferos marinos probables para el área de estudio detallada a partir de los mapas de distribución globales o regionales presentes en libros de referencia, guías de campo y portales (Tabla 34). Se confirmó la ocurrencia de dichas especies mediante consultas a bases de datos abiertos de ocurrencias georreferenciadas y publicaciones recientes sobre dichas especies. Se sigue la nomenclatura taxonómica y los nombres comunes empleados en la Categorización de los Mamíferos de Argentina según su Riesgo de Extinción de 2019.

Tabla 34. Principales fuentes consultadas para ocurrencias de mamíferos marinos.

Fuentes de referencia	URL o cita
Categorización de los Mamíferos de Argentina según su Riesgo de Extinción - 2019 (CAT-Ar)	http://cma.sarem.org.ar/es/especies-nativas
Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Lista Roja (UICN 2020-1)	
Comisión Ballenera Internacional (IWC, International Whaling Commission)	http://iwc.int/home
Convención de Especies Migradoras (CMS, Convention on Migratory Species)	http://www.cms.int
Global Biodiversity Information Facility GBIF	http://www.gbif.org/
OBIS, Sistema de información sobre Biodiversidad Oceánica (Ocean Biogeographic Information System)	https://www.obis.org/
Marine mammals of the Worlds (MMW)	Jefferson et al 2008
WCD World Cetacea Database (Perrin 2020).	http://www.marinespecies.org/cetacea on 2020-04-02
Encyclopedia of Marine Mammals (EMM) 3a ed.	Würsig et al (2017)
Atlas del Mar Patagónico (AMP)	Falabella et al 2009. http://atlas-marpatagonico.org
Mamíferos Marinos de la Patagonia y Antártida	Bastida y Rodríguez (2010)
Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Mamíferos Marinos con Pesquerías en la República Argentina (PAN-Mamíferos)	https://www.magyp.gob.ar/
Informes de campañas realizados por investigadores de CONICET del CENPAT y el CADIC a bordo del buque Rio Deseado	https://proyectosinv.conicet.gov.ar/informes-de-campana/
Publicaciones específicas sobre el área de estudio.	Mandiola et al 2015.

Se contabilizaron 41 especies potencialmente presentes para el área de influencia del proyecto, con ocurrencias confirmadas para sólo 13 de ellas (Tabla 35). Para los Pinnípedos (Carnívora) se han registrado cuatro especies: el lobo marino de dos pelos (*Arctocephalus australis*), el lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*), el lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) y el elefante marino del sur (*Mirounga leonina*). En cuanto a los Cetáceos (Cetartiodactyla), hay ocurrencias registradas para 4 especies de ballenas – la ballena franca, la ballena azul, la ballena sei y la ballena fin, 4 especies de delfines – el calderón o delfín piloto (*Globicephala melas*), el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), el delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) y la orca (*Orcinus orca*) y el cachalote (*Physeter macrocephalus*).

Tabla 35. Especies de mamíferos marinos presentes en el área del proyecto.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Presencia ^a
Carnívora	Otaridae	<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo marino de dos pelos	3
		<i>Arctocephalus gazella</i>	Lobo fino antártico	3
		<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo marino de dos pelos subantártico	1
		<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino de un pelo	2
	Phocidae	<i>Hydrurga leptonyx</i>	Foca leopardo	1
		<i>Leptonychotes weddellii</i>	Foca de Weddell	1
		<i>Lobodon carcinophaga</i>	Foca cangrejera	1
		<i>Mirounga leonina</i>	Elefante marino del sur	3
Cetartiodactyla	Balaenidae	<i>Eubalaena australis</i>	Ballena franca austral	3
	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena minke enana	1
		<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Ballena Minke Antártica	1
		<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena Sei	2
		<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena Bryde	1
		<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	2
		<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena fin	2
		<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	2
	Neobalaenidae	<i>Caperea marginata</i>	Ballena franca pigmea	1
	Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	1
		<i>Feresa attenuata</i>	Orca pigmea	1
		<i>Globicephala melas</i>	Delfín piloto	2

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Presencia ^a
		<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	1
		<i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín austral	1
		<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Fraser	1
		<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Delfín cruzado	1
		<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Delfín oscuro	2
		<i>Lissodelphis peronii</i>	Delfín liso austral	1
		<i>Orcinus orca</i>	Orca	2
		<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa Orca	1
		<i>Stenella attenuata</i>	Delfín moteado antropical	1
		<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	1
		<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	2
	Ziphiidae	<i>Berardius arnuxii</i>	Zifio de Arnoux	1
		<i>Hyperoodon planifrons</i>	Zifio nariz de botella austral	1
		<i>Mesoplodon grayi</i>	Zifio de Gray	1
		<i>Mesoplodon hectori</i>	Zifio de Héctor	1
		<i>Mesoplodon layardii</i>	Zifio de Layard	1
		<i>Tasmacetus shepherdi</i>	Zifio de Shepherd	1
		<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	1
	Kogidae	<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	1
		<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano	1
	Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	3

a. Categorías de presencia. 1 – especie sólo informada a través de mapas de distribución global. 2 - Entre 1 a 5 publicaciones que presentan datos de ocurrencia de la especie. 3- más de 5 publicaciones con datos de ocurrencia de las especies y/o también estimaciones de abundancia o épocas más frecuentes.

4.3.4.2 Estado de conservación

La Tabla 36 presenta la lista de especies con presencia confirmada con su Categorización de los Mamíferos de Argentina según su Riesgo de Extinción (CatAr-2019), y la Lista Roja de especies amenazadas elaboradas por la UICN versión 2020-1.

Tabla 36. Estado de conservación de las especies de mamíferos marinos presentes.

Nombre científico	Nombre común	CatAr-2019 ^a	UICN-2020-1 ^b
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo marino de dos pelos	LC	LC
<i>Arctocephalus gazella</i>	Lobo fino antártico	LC	LC
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo marino de dos pelos subantártico	LC	LC
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino de un pelo	LC	LC
<i>Hydrurga leptonyx</i>	Foca leopardo	LC	LC
<i>Leptonychotes weddellii</i>	Foca de Weddell	LC	LC
<i>Lobodon carcinophaga</i>	Foca cangrejera	LC	LC
<i>Mirounga leonina</i>	Elefante marino del sur	LC	LC
<i>Eubalaena australis</i>	Ballena franca austral	LC	LC
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena minke enana	DD	LC
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Ballena Minke Antártica	DD	NT
<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena Sei	EN	EN
<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena Bryde	DD	LC
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	EN	EN
<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena fin	EN	VU
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC	LC
<i>Caperea marginata</i>	Ballena franca pigmea	DD	LC
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	LC	LC
<i>Feresa attenuata</i>	Orca pigmea	NA	LC
<i>Globicephala melas</i>	Delfín piloto	LC	LC
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	LC	LC
<i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín austral	LC	LC
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Fraser	DD	LC

Nombre científico	Nombre común	CatAr-2019 ^a	UICN-2020-1 ^b
<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Delfín cruzado	DD	LC
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Delfín oscuro	LC	LC
<i>Lissodelphis peronii</i>	Delfín liso austral	DD	LC
<i>Orcinus orca</i>	Orca	LC	DD
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa Orca	DD	NT
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín moteado pantropical	NA	DD
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	LC	LC
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	VU ^c	LC
<i>Berardius arnuxii</i>	Zifio de Arnoux	DD	DD
<i>Hyperoodon planifrons</i>	Zifio nariz de botella austral	DD	LC
<i>Mesoplodon grayi</i>	Zifio de Gray	DD	DD
<i>Mesoplodon hectori</i>	Zifio de Héctor	DD	DD
<i>Mesoplodon layardii</i>	Zifio de Layard	DD	DD
<i>Tasmacetus shepherdi</i>	Zifio de Shepherd	DD	DD
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	DD	LC
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	DD	DD
<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano	NA	DD
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	VU	VU

^a Categorización de los Mamíferos de Argentina según su Riesgo de Extinción - 2019 (CAT-Ar) (<http://cma.sarem.org.ar/es/especies-nativas>) : CR en peligro crítico, EN en peligro, VU vulnerable, LC preocupación menor NA no amenazada, DD Datos Insuficientes.

^b UICN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 2020-1: Lista Roja de Especies Amenazadas de Extinción (www.iucnredlist.org) : CR en peligro crítico, EN en peligro, VU vulnerable, NT casi amenazada o bajo riesgo, LC preocupación menor (no amenazada), DD Datos Insuficientes.

^c En aguas Argentinas co-ocurrirían dos poblaciones de *Tursiops truncatus*: *T. t. gephyreus* corresponde a la población presente en Bahía San Antonio, Río Negro y tiene categoría EN, que difiere genéticamente de *T. t. truncatus* que forma las poblaciones de Uruguay y sur de Brasil y para la cual no se cuenta con información para categorizarla (DD).

Hay cinco especies amenazadas, 4 de ellas con presencia confirmada para el área de estudio. Las denominaciones de las categorías de Argentina y la UICN son equivalente en cuanto a significado, pero no necesariamente en cuanto a las especies amenazadas. Por ejemplo, para Argentina la azul y la fin están en peligro de extinción (EN), pero a nivel global (UICN) la ballena fin es sólo vulnerable (VU). El cachalote es vulnerable es ambas categorizaciones, mientras que es delfín nariz de botella es vulnerable para Argentina, pero no está amenazado a nivel global.

Para la mayor proporción de las especies de presencia probable en el área de estudio, no se cuenta con información suficiente para evaluar su riesgo de amenaza de extinción (DD).

4.3.4.3 Instrumentos legales para su conservación

Argentina ha suscripto diversos acuerdos internacionales para la protección y conservación de diversas especies entre las cuales se incluyen los mamíferos marinos tales como:

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES): Aprobada por Ley Nacional 22.344 (1982).
- Convención sobre la conservación de las especies migradoras de animales silvestres (CMS): Aprobada por Ley Nacional 23.918 (1991).
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar, 1971): Aprobada por Leyes Nacionales 23.919 (1991) y 25.335 (2000).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB): Aprobado por Ley Nacional 24.375 (1994).
- Convenio sobre prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (LC 1972): Aprobado por Ley 21.947 (1979) (y su protocolo de 1996). Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los Buques (MARPOL 73/78): Aprobado por Ley 24.089 (1992).
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR): Aprobada por Ley Nacional 24.543 (1995), especialmente los artículos 65 y 120 de dicha ley.
- Tratado Antártico de 1961.
- Convención para la Conservación de Focas Antárticas (firmada en Londres el 1 de junio de 1972 y en vigencia desde 1978).

A nivel nacional se pueden señalar:

- Ley Nacional 22.421/1981: Ley de Fauna y su Decreto Reglamentario 666/1997 y las resoluciones 1089 (del año 1998), 3 (del año 2001) y 91 (del año 2003) que prohíbe la caza de cetáceos en todo el territorio nacional, y encomendando al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) cuantificar la captura de reptiles, aves y mamíferos marinos.
- Ley Nacional 24.922/1997: Régimen Federal de Pesca y su Decreto Reglamentario 748/1999. La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA) es la Autoridad de Aplicación.
- Resolución SAyDS 513/2007: Prohíbe la caza, captura, tránsito interprovincial, comercio en jurisdicción federal y la exportación de ejemplares vivos, productos y subproductos de la fauna silvestre.
- Ley Nacional 25.675/2002: Ley General del Ambiente. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)¹⁰ es la Autoridad de Aplicación.

- Asimismo, en la Argentina la ballena franca austral fue declarada Monumento Natural Nacional (Ley N° 23.094).
- Plan de Manejo para la Conservación de la Ballena Franca Austral
- Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Mamíferos Marinos con Pesquerías en la República Argentina (PAN-Mamíferos). 2015.
- Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y Comisión Nacional Asesora para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica (CONADIBIO).
- Asociados al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques (MARPOL 73/78) mencionado anteriormente, también hay numerosas ordenanzas y disposiciones de la Prefectura Naval Argentina (PNA).

Los pinnípedos (Carnivora) tienen protección en todos los Parques Nacionales, Áreas Marinas Protegidas y Reservas Provinciales que tengan costa marina. Dentro del sector Antártico Argentino Existen Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (ZAEP) fijadas por el Tratado Antártico donde se localizan colonias reproductivas o bien agrupamientos de machos no-reproductivos. Los cetáceos (Cetartiodactyla) tienen protección particular en los parques marinos. Se destacan el Parque Inter-jurisdiccional marino costero Patagonia Austral (Chubut), Parques Inter-jurisdiccionales marinos Isla Pingüino y Makenke, y Parque Nacional Monte León (Santa Cruz), y Reserva Natural Silvestre Isla de los Estados (Tierra del Fuego), dependientes de la Administración de Parques Nacionales, el Área Natural Protegida Punta Bermeja (Río Negro), Península Valdés (Ley 4772) y Punta León (Ley 4617) en la provincia de Chubut, el Parque Natural Provincial Monte Loayza (leyes 3454 y 2737), y la Reserva Natural Provincial Caleta Olivia (ley 3028), ambos en la provincia de Santa Cruz; en la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) N°132 “Península Potter” situada en la Isla 25 de Mayo, Islas Shetland del Sur. Las Islas Georgias del Sur y Sandwich del Sur fueron declaradas en 2012 como una enorme Área Marina Protegida (UICN Categoría I) por parte del gobierno local que ocupa las islas (<http://www.gov.gs/32110-2/>).

4.3.4.4 Amenazas

Las principales amenazas a los mamíferos marinos incluyen el cambio climático (Simmonds y Elliott 2009), las capturas accidentales (Riet Spriza et al., 2013), las colisiones con barcos, el ecoturismo, la contaminación ambiental incluyendo los plásticos (Panti et al 2019) y también el riesgo de transmisión de enfermedades via aguas servidas de ciudades que no tratadas adecuadamente (Mathavarajah et al 2020). Los mamíferos marinos son también afectados por la polución sonora (Duarte et al 2021) que se considera una amenaza actual importante debido al aumento considerablemente del nivel y el alcance de los sonidos generados por las actividades humanas (ruido de los buques; el sonar activo; los sonidos sintéticos (tonos artificiales y ruido blanco); dispositivos acústicos de disuasión; ruido de las infraestructuras energéticas, de construcción y de estudios sísmicos). El impacto de estas amenazas se ve exacerbado por problemas generales persistentes, como la alteración y pérdida del hábitat de los mamíferos marinos y la degradación general del medio ambiente marino (Jefferies 2016).

4.3.4.5 Especies vulnerables

El área de influencia regional del proyecto se localiza sobre una región de alta productividad biológica estacional debida a la confluencia de las corrientes de Malvinas y Brasil, y a la presencia del frente del talud con concentración elevadas de organismos planctónicos, peces y cefalópodos que se alimentan y reproducen en dichas aguas.

Para evaluar cuales serían las principales especies receptoras de los impactos potenciales de la prospección, se consideraron aquellas con niveles amenaza local o global y las especies con ocurrencias confirmadas en las áreas de influencia directa e indirecta que son abundantes o frecuentes o especies potencialmente presentes. La ballena franca austral, además, es una especie Monumento Nacional. La Tabla 37 presenta la lista de las 9 especies seleccionadas.

Tabla 37. Especies de mamíferos marinos vulnerables.

Nombre científico	Nombre común	Presencia	CatAr-2019	UICN-2020-1
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo marino de dos pelos	3	LC	LC
<i>Arctocephalus gazella</i>	Lobo fino antártico	3	LC	LC
<i>Mirounga leonina</i>	Elefante marino del sur	3	LC	LC
<i>Eubalaena australis</i>	Ballena franca austral	3	LC	LC
<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena Sei	2	EN	EN
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	2	EN	EN
<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena fin	2	EN	VU
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	2	VU	LC
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	3	VU	VU

4.3.4.6 Características biológicas y ecológicas de las principales especies vulnerables

Todas las especies consideradas presentan un área de distribución que se superpone con el área de estudio, presentan registros de ocurrencia en alguna de las áreas de operación o dentro de la zona analizada. A continuación, se brindan detalles de las características y ecológicas de cada especie, con información tomada de las fuentes indicadas en la Tabla 34, mayoritariamente de la Categorización de Mamíferos de Argentina, y completada con datos de los libros Marine Mammals of the World (Jefferson et al 2015), y la Enciclopedia de Mamíferos Marinos (Würsig et al 2017), salvo que se indique mediante una cita adicional. Los mapas de distribución global están tomados del libro Marine Mammals of the World (MMW, Jefferson et al 2015).

Lobo marino de dos pelos - *Arctocephalus australis*

En el Océano Atlántico Sudoccidental la especie se distribuye sobre una extensión costera de 5.000 km, desde las costas de Rio Grande do Sul, Brasil hasta Tierra del Fuego, Argentina, incluyendo a las Islas Malvinas) (Figura 352). En cuanto a su distribución en el mar, los lobos finos habitan tanto en la zona costera como sobre toda la plataforma patagónica, llegando hasta el borde del talud.



Figura 352. Distribución global de *Arctocephalus australis*. Fuente: MMW

En aguas argentinas, su distribución incluye unas 25 colonias en la costa patagónica, Isla de los Estados e islotes del Canal Beagle, así como unas 10 colonias reproductivas en Islas Malvinas. En la costa atlántica, las colonias reproductivas actuales no se encuentran distribuidas homogéneamente, sino que muestran una distribución en parches, con la mayor actividad reproductiva en los extremos norte y sur de la región (Figura 353).

Es una especie poligínica, con zonas de reproducción en tierra y formación de harenes de tamaño variable, entre 2 y 13 hembras, promediando 5 o 6 hembras por macho. Las hembras alcanzan la madurez sexual entre los 2 y 4 años. Los machos se desarrollan sexualmente entre los 5 y 6 años; aunque recién entre los 7 y 8 años tienen la capacidad de retener a las hembras y copular con ellas. Las hembras dan a luz una única cría por temporada reproductiva. En base a observaciones realizadas en Isla de Lobos (Uruguay) e Isla Guafo (sur de Chile), la temporada reproductiva transcurre entre la segunda semana de noviembre y la primera de febrero, observándose el pico de nacimientos a mediados de diciembre y el de apareamientos unos pocos días después.

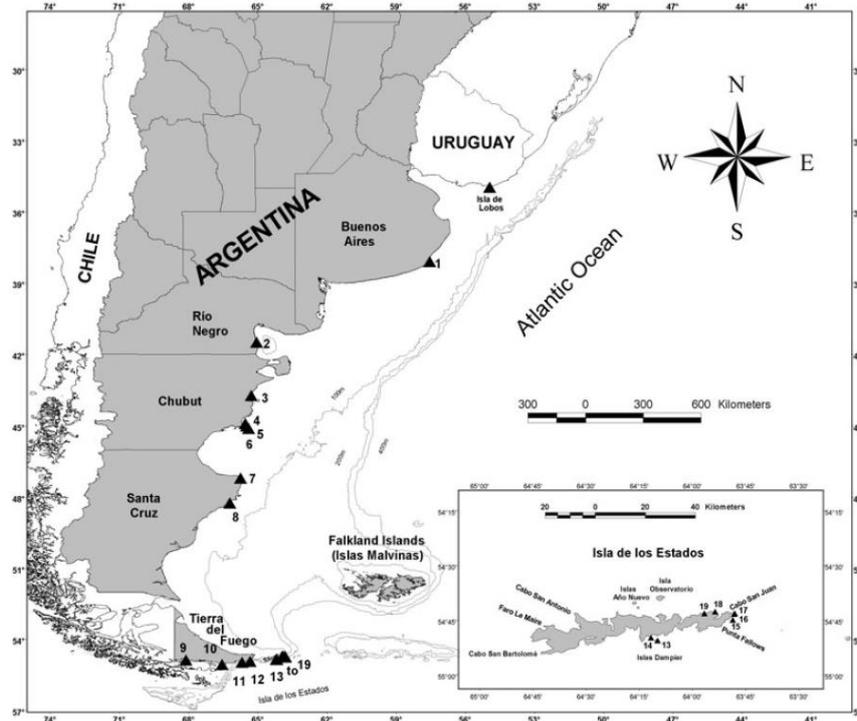


Figura 353. Ubicación de los principales apostaderos y colonias reproductivas de *Arctocephalus australis*. Fuente: Crespo 2015.

El lobo fino es un depredador de alto nivel trófico en los ecosistemas marinos de la plataforma patagónica. Se trata de un depredador generalista oportunista que se alimenta principalmente de presas pelágicas y demersales del ambiente nerítico y borde de la plataforma. Su dieta varía en función de la disponibilidad de recursos a lo largo de la costa argentina. Se alimentan principalmente de peces esciénidos, anchoítas y calamares en aguas bonaerenses; calamares, anchoítas, merluzas y crustáceos decápodos en Patagonia; y sardina fueguina, calamares, peces nototénidos y bogavantes en Tierra del Fuego e Islas Malvinas. En la columna de agua, se registraron lobos finos buceando entre los 50 y 600 m de profundidad sin una clara preferencia batimétrica.

El lobo fino varía estacionalmente su área de acción. A través del seguimiento satelital de hembras adultas en las Islas Malvinas (Isla Pájaro) y Uruguay (Isla de Lobos) se supo que estas se desplazan pocos kilómetros de la colonia para alimentarse durante el período de amamantamiento, aunque algunos ejemplares pueden alejarse a más de 600 km; en tanto que, al avanzar el período de lactancia las hembras extienden sus áreas de alimentación. Fuera de temporada reproductiva, los machos adultos de las Islas Malvinas (Isla Afelpada Norte) muestran desplazamientos medios de 251 ± 239 km, aunque algunos individuos son capaces de desplazarse más de 900 km. Por otra parte, un estudio con hembras adultas seguidas satelitalmente desde las Islas Malvinas (Punta Voluntario e Isla Afelpada Norte) sugiere que el área de acción puede variar geográficamente entre los individuos de distintas colonias. En las inmediaciones del área de estudio han observado numerosos ejemplares durante el verano de 2006-2007 (Mandiola et al 2015) (Figura 354).

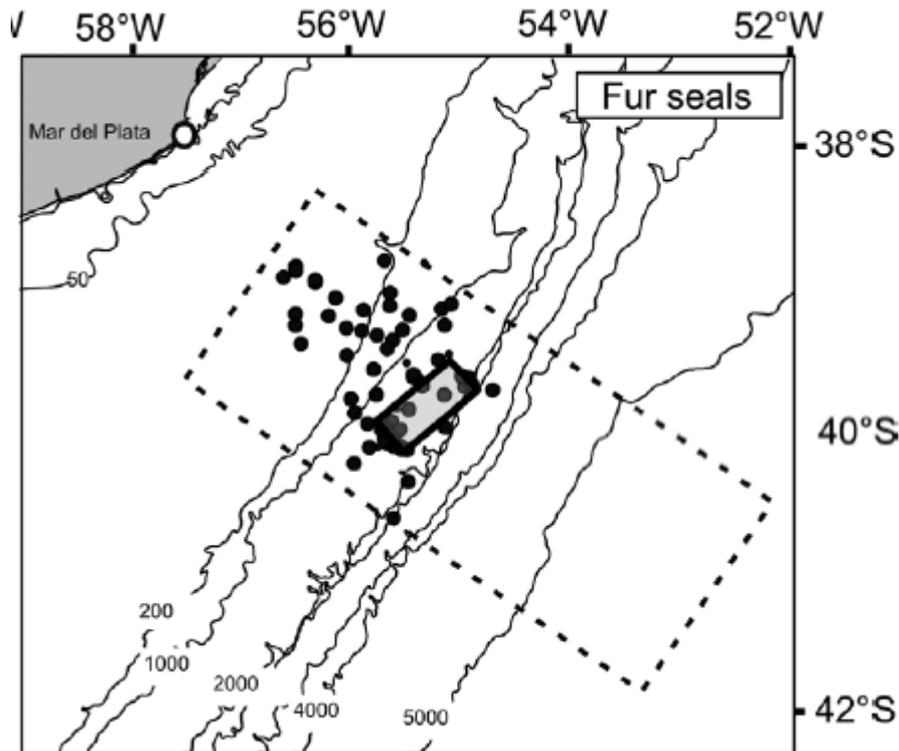


Figura 354. Avistajes de *Arctocephalus australis* en las proximidades del área de estudio. Fuente: Mandiola et al 2015.

El patrón de distribución de las colonias reproductivas y apostaderos presente en la actualidad ha sido atribuido a factores naturales ya que la abundante evidencia arqueológica e histórica sugiere una distribución histórica continua desde el sur de Brasil hasta Tierra del Fuego. En aguas argentinas, la especie cuenta con unos 25 apostaderos en la costa continental, Isla de los Estados e islotes del Canal Beagle y una población total de ≈ 25.000 individuos. En las Islas Malvinas se censaron 36.425 crías en 2018, lo que representa el 48% de la producción de crías para la especie. Actualmente la mayor densidad de individuos para la especie en Territorio Nacional se encuentra en las Islas Malvinas, y el resto en islas de la costa de Chubut e Isla de los Estados. Debido al aumento poblacional de la especie, en las últimas décadas se ha registrado la reocupación de áreas históricas. En la provincia de Buenos Aires, desde el año 1987 se registra un apostadero estacional en Punta Mogotes (Mar del Plata); aunque recientemente también se han observado importantes concentraciones en Necochea. Asimismo, a partir de 2006 se detectó en el Golfo San Matías un importante número de lobos finos en el Islote Lobos y nadando en los alrededores durante la estación post-reproductiva. Al igual que el resto de la población atlántica de lobos finos, las colonias reproductivas de la costa argentina muestran signos de recuperación. Para las islas de Chubut, en base a censos realizados a finales de la década de 1940, comienzos de la década de 1970, y entre los años 1996 y 2013, se estimó una tasa de aumento poblacional del 8 %. En las costas de Tierra del Fuego e Isla de los Estados, relevamientos del año 2012 estimaron una tendencia positiva con respecto a los censos realizados en 1997. En las Islas Malvinas, la tendencia poblacional sería positiva.

Durante la década de 1970 y parte de la década de 1980, los lobos finos fueron cazados ilegalmente en el sur de Chile y Argentina para cebar trampas para centolla. No obstante, con la sobreexplotación del recurso pesquero en cuestión, la presión de caza sobre el lobo fino habría disminuido. Existe un gran solapamiento entre las áreas utilizadas por los lobos finos y las pesquerías sobre la plataforma patagónica), aunque las interacciones operacionales son pocos frecuentes. No obstante, en los últimos años se han observado individuos alimentándose durante las maniobras de pesca de buques arrastreros en aguas bonaerenses. Entre sus depredadores se registran la orca y el tiburón gatopardo.

La ingesta de basura marina (principalmente, plásticos derivados de la actividad pesquera y restos de bolsas) se ha registrado en lobos finos juveniles hallados muertos en la costa bonaerense, aunque no se observaron lesiones en el tracto digestivo. En el Golfo San Matías, también se han observado individuos con bandas de embalaje en el cuello. El número limitado de áreas reproductivas podría hacer que esta especie sea particularmente vulnerable a los efectos de epidemias y varias actividades humanas que podrían tener consecuencias sobre la población si se produce una perturbación. La actividad petrolera desarrollada sobre la plataforma patagónica (ruta de transporte de barcos petroleros, áreas de exploración y explotación) siempre supone un riesgo, basta con recordar el derrame ocurrido en 1997 frente a Isla de Lobos, Uruguay.

Lobo fino antártico - *Arctocephalus gazella*

El lobo fino Antártico está ampliamente distribuido en el Océano Austral localizándose sus colonias en islas situadas principalmente al sur de la Convergencia Antártica (Figura 355).

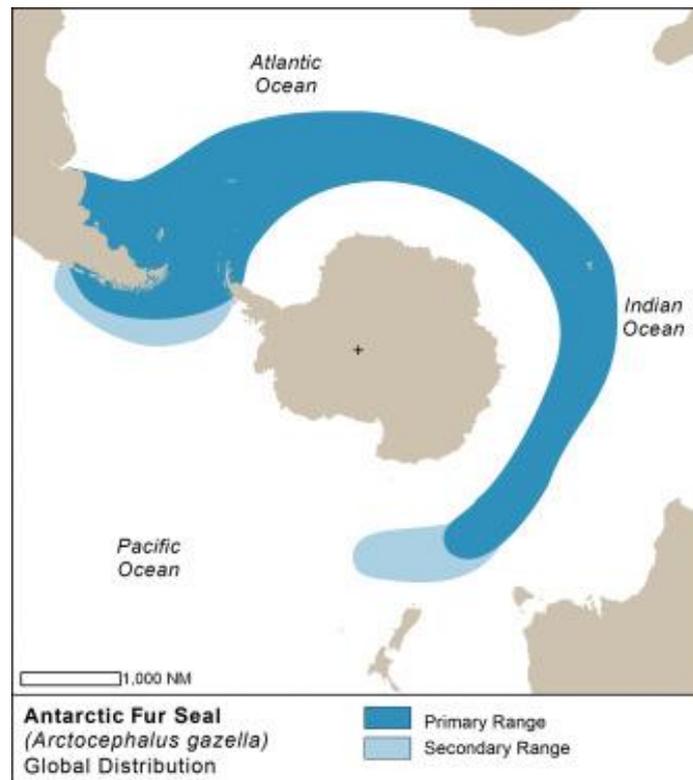


Figura 355. Distribución global de *Arctocephalus gazella*. Fuente: MMW.

La mayor proporción de la población mundial de esta especie se reproduce en las Islas Georgias del Sur, pero también hay colonias en las Islas Shetland, Orcadas y Sandwich del Sur, y en otras islas subantárticas como Príncipe Eduardo, Crozet, Kerguelen, Heard, McDonald y Bouvet. Hacia fines de octubre los machos llegan a las costas donde compiten entre sí por el territorio. Pueden formar harenes de hasta 20 hembras. Éstas últimas arriban a fines de noviembre y paren una cría a la cual amamantan durante una semana aproximadamente. Luego entran en celo, se produce la cópula y comienzan a alternar períodos de alimentación en el mar y de amamantamiento en tierra. La lactancia dura casi 4 meses, período en el cual las crías pueden aumentar hasta 100 g diarios. Las hembras maduran sexualmente a los 3 años, y los machos en cambio maduran entre los 3 y 4 años, pero recién sostienen un harén y se reproducen a los 7 años.

Es un depredador tope en la red trófica del ecosistema marino del Océano Austral. Estudios sobre su ecología alimentaria basados en técnicas convencionales (materia fecal, contenido estomacal) o mediante biomarcadores (ácidos grasos, isótopos estables) indican que el krill, *Euphausia superba*, y varias especies de peces nototenoideos y myctófidios constituyen la porción más importante de su dieta, seguida de cefalópodos, y en menor grado de pingüinos, si bien las proporciones de estos ítems presa pueden variar entre sexos, edades, localidades geográficas y años de muestreo. Puede bucear hasta profundidades de 350 m.

Los estudios sobre movimientos en el mar de esta especie son limitados. En Georgias del Sur, se observó un patrón de segregación sexual en los desplazamientos oceánicos durante la época reproductiva, localizándose los machos principalmente en aguas neríticas, a distancias promedio de 40 km de la costa y las hembras, sobre el borde de plataforma a unos 100 km de la colonia. En época post-reproductiva los machos se dispersan a mayores distancias llegando hasta Islas Orcadas del Sur (ca. 850 km) y las hembras pueden traspasar la Convergencia Antártica hasta la plataforma patagónica y Frente subantártico.

Las tendencias poblacionales son de disminución en todas sus colonias, pero no hay datos actualizados. Se considera que es la especie de lobo fino más abundante a nivel mundial. La colonia de Islas Georgias del Sur, que representa el 95% de la población mundial, experimentó un incremento sostenido desde la década de 1930 hasta el 2000, cuando se estimó un total de 4.500.000 a 6.200.000 individuos. Sin embargo, estimaciones más recientes indicaron una abundancia de 550.000 hembras adultas lo que representaría una declinación de un 24% durante el período 1984-2012. En cuanto a las poblaciones de Islas Sandwich del Sur y Orcadas del Sur se ha estimado una producción anual de crías menor a 1.000. Los últimos censos realizados en diversas islas subantárticas de las Orcadas y Shetlands del Sur durante la década pasada han indicado la presencia de machos subadultos y adultos, o con picos máximos de ocurrencia en tierra en febrero-marzo y descensos poblacionales con respecto a registros de las décadas anteriores.

Esta especie fue intensamente explotada comercialmente por el valor de su pelaje desde fines del siglo XVIII hasta comienzos del XX. La caza comercial comenzó en Islas Georgias del Sur en la década de 1790. Hacia 1822 más de 1.000.000 de individuos habían sido capturados y su población estaba virtualmente extinta, interrumpiéndose la actividad. Posteriormente se reanudó en 1870 hasta 1907 cuando se consideró que ya no era redituable. En Islas Shetland del Sur la caza comercial empezó en 1820 y hacia 1821 unos 250.000 ejemplares habían sido faenados, disminuyendo abruptamente sus poblaciones. Situación similar ocurrió con colonias más pequeñas de las Islas Orcadas y Sandwich del Sur. Al término de la caza comercial pocos cientos de individuos habían sobrevivido en su área de distribución.

Elefante marino del sur- *Mirounga leonina*

Esta especie se distribuye circumpolarmente en islas subantárticas cercanas a la convergencia antártica (Figura 356) pero los machos juveniles pueden llegar hasta el borde del talud del frente marino del Rio de la Plata en sus viajes de alimentación. Tiene apostaderos importantes en Península Valdés que es la única elefantería continental del mundo, y en las Islas Malvinas. También existe un apostadero menor en Monte Loayza, Santa Cruz.

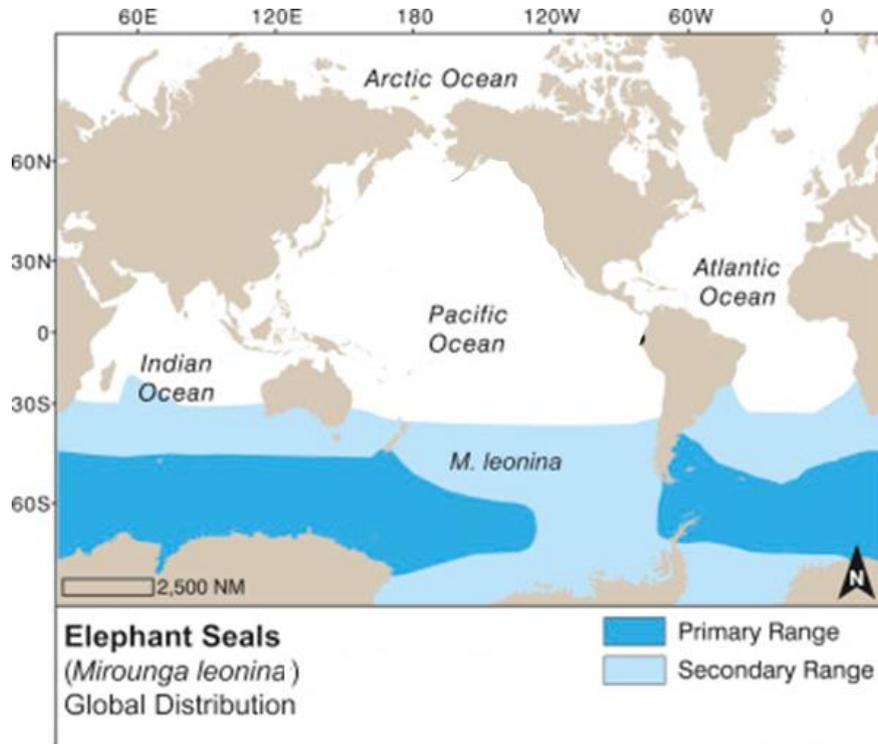


Figura 356. Distribución global de *Mirounga leonina*. Fuente: MMW.

Su ciclo de vida alterna períodos de permanencia en tierra para la reproducción y muda con otros de alimentación en mar abierto. Es una especie poliginica que reproduce en la costa durante la primavera austral. Los harenes tienen un número variable de hembras (2 hasta 125) y son controlados por al menos un macho dominante. Los machos llegan a los apostaderos costeros a partir de la tercera semana de agosto, mientras que las hembras lo hacen principalmente entre septiembre y octubre. Las hembras paren una sola cría al año, generalmente 5 días después de llegar a la playa. En las distintas colonias, el pico de nacimientos tiene un desfase de 22 días. La lactancia dura aproximadamente 23 días. Durante la lactancia ayunan y permanecen junto al cachorro. Los cachorros ayunan en tierra entre uno y tres meses, después se internan en el mar en busca de su primer alimento sólido. Tres semanas después del parto, la hembra copula, desteta a su cría y regresa al mar para alimentarse. La estadía en tierra de los adultos es muy corta, no superando en total los dos meses para la reproducción y un mes para la muda, lo que hace que pasen el 80% de su vida en mar abierto, permaneciendo sumergidos la mayor parte del tiempo. La madurez sexual es alcanzada entre los 4 y 5 años en los machos (aunque no participan activamente hasta los 7-10 años), y entre los 3 y 4 años en las hembras, llegando a tener una vida reproductiva activa de 15 años. En Isla 25 de Mayo se observaron machos dominando harenes con 14 años y hembras reproduciéndose hasta los 21 años.

La especie es un importante predador tope del ecosistema marino austral, dada sus capacidades de acceder a una amplia variedad de hábitats en un amplio rango latitudinal. Sus presas principales son calamares y peces, pero los crustáceos también contribuyen significativamente a su dieta. Se han hallado diferencias en los hábitos tróficos según el sexo y clase etaria. Son excelentes buceadores. Descienden a profundidades medias de alrededor de 400 metros, llegando hasta los 1.500 metros, y permanecen bajo el agua por períodos de hasta 120 minutos.

El área de acción de la especie es difícil de calcular dado que las áreas de alimentación pueden localizarse a miles de kilómetros pudiendo variar según las colonias en estudio e incluso los componentes de la población según su categoría de sexo-edad (juveniles, adultos, machos o hembras). Individuos seguidos satelitalmente registraron desplazamientos de hasta 8.600 km de distancia desde los sitios donde se reproducen o mudan su pelaje (Figura 357). Los elefantes de la población de Península Valdés se alimentan en la zona del talud y borde de la plataforma continental. Durante la época de alimentación se desplazan de manera solitaria, y aparentemente machos y hembras se alimentan en regiones distintas. Los resultados de los estudios de individuos equipados con transmisores satelitales señalaron que las inmersiones en la plataforma continental llegan mayormente hasta el fondo, mientras que los buceos en el talud pueden alcanzar hasta 1.500 m de profundidad, si bien la mayoría llega solo a media agua (300-600 m). Los buceos son más profundos durante el día. Las hembras pasan casi todo el tiempo en aguas profundas frente a la plataforma, en un rango latitudinal entre 36° S y 50° S, con movimientos menos localizados que los de los machos y con inmersiones que no llegan hasta el fondo.

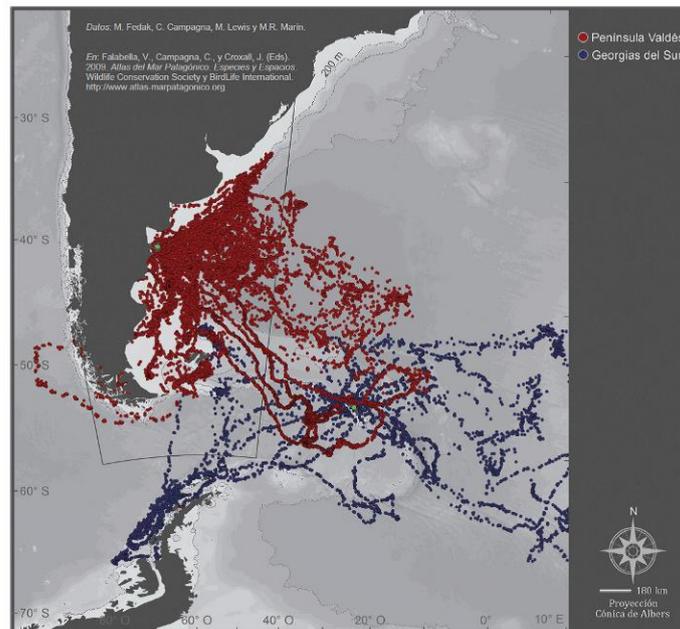


Figura 357. Áreas de acción de elefantes marinos marcados en Península Valdez y Georgias del Sur. Fuente: Atlas del Mar Patagónico.

Península Valdés, en Chubut, es la única colonia reproductiva con asentamiento continental que ha tenido una tasa de incremento poblacional positiva, aunque en la actualidad la población parece haberse estabilizado con una producción anual de 16.200 crías. Se estima que el número de individuos maduros en el territorio nacional es cercano a los 220.000.

En la fase pelágica, se produce interacción con pesquerías con tasas de mortalidad desconocidas. Las interacciones con las pesquerías comerciales no son significativas para la viabilidad de las poblaciones de la especie, sin embargo, la pesca intensiva puede repercutir en las poblaciones de presas importantes. Hay registros de enmallamiento con desechos pesqueros que flotan en el mar ("pesca fantasma") y enredo en líneas de monofilamento procedentes de buques poteros que pescan calamar. Los posibles efectos del cambio climático global en la especie no son bien conocidos, pero pueden afectar negativamente a las poblaciones de presas o cambiar el hábitat marino. En tierra, los elefantes marinos del sur estuvieron sujetos a la caza comercial intensiva a principios del siglo XIX debido principalmente a la gran cantidad de grasa que podía extraerse para la obtención de aceite. Esta práctica cesó en el año 1964 y desde entonces no han sido objeto de explotación comercial. En la actualidad es una especie carismática y constituye un recurso turístico emblemático de la Península Valdés y alrededores, en la provincia de Chubut. En los asentamientos continentales patagónicos puede tener interacciones asociadas con la presencia humana en zonas costeras utilizadas para pesca deportiva y recreación, donde no rigen medidas de conservación. Ante la proximidad humana durante la lactancia, puede haber abandono materno y posterior muerte de crías. También puede haber exposición a una variedad de enfermedades, incluidos los morbilivirus, por el contacto con especies de animales domésticos. Hay registros de la contaminación de los hábitats costeros de las colonias y apostaderos, incluso dentro de áreas protegidas, con diversos residuos de actividades antrópicas como cajones y botellas de plástico, boyas, sogas, mallas de red de pesca y anzuelos, entre otros.

Eubalaena australis- Ballena franca austral

La ballena franca austral posee una distribución de tipo circumpolar (Figura 358). En la costa argentina se distribuye desde el norte de la provincia de Buenos Aires hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas, con su máxima concentración en la zona reproductiva de Península Valdés. Desde mediados de la década del 80 ha ampliado su distribución hacia el Golfo San Matías y en años recientes se ha aumentado el número de avistamientos en la Bahía San Antonio y en las zonas de migración costera del norte de la provincia de Buenos Aires.

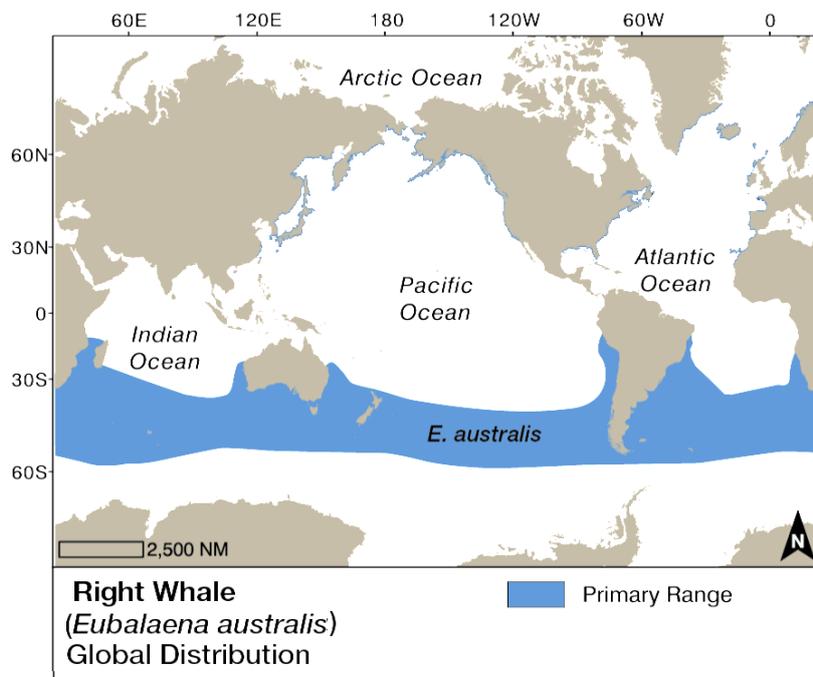


Figura 358. Distribución global de *Eubalaena australis*. Fuente: MMW.

Península Valdés es una de las zonas más importantes para la reproducción de ballenas francas australes. Durante la temporada reproductiva, la población de Península Valdés comienza a llegar gradualmente durante el otoño. El ciclo reproductivo de una hembra oscila entre 3–5 años. Tienen un sistema de apareamiento promiscuo, en el cual una hembra puede aparearse con varios machos en el mismo día. Las zonas de reproducción y crianza se limitan principalmente a los golfos Nuevo y San José y sus alrededores. Ingresan a los golfos siguiendo las isobatas de entre 5 y 10 m y se concentran en localidades bien definidas. El período de gestación es de aproximadamente 12–13 meses. Los primeros nacimientos tienen lugar en agosto y los últimos a fines de octubre. También se han registrado nacimientos en zonas más australes y en la costa de la Provincia de Buenos Aires. El período de lactancia puede variar entre 8–17 meses; seguido de un período de anestro de aproximadamente 12 meses. Las hembras alcanzan la madurez sexual entre los 7–15 años y tienen su primera cría entre los 9–12 años a una talla mayor de 12 m. Se estima un tiempo entre generaciones de 27 años.

La ballena franca austral es un depredador generalista que se alimenta de zooplancton u espectro trófico incluye adultos y estadios juveniles de eufáusidos como el krill (*Euphausia superba*), copépodos de talla grande y mediana, ictioplancton, larvas del bogavante *Munida fragaria* y otros grupos del micronecton. El único depredador conocido de esta especie es la orca (*Orcinus orca*), aunque existen pocos registros de ataques. No suelen efectuar inmersiones prolongadas ni sumergirse a grandes profundidades, siendo su rango de 5 – 80 m. Sus períodos de inmersión casi nunca superan los 10 minutos, aunque hay registros excepcionales de 20 minutos en Valdés y de 40 minutos en las zonas australes de alimentación. Su velocidad máxima de desplazamiento es de alrededor de 15 km/h.

Durante la época reproductiva, permanecen en la zona de Península Valdés durante todo el invierno y la primavera, y la abandonan progresivamente mientras se acerca diciembre, cuando casi todos los ejemplares se encuentran migrando hacia áreas de alimentación. Durante el mes de septiembre el número de ballenas suele alcanzar un máximo, que en los últimos años fue cercano los mil. Las ballenas suelen desplazarse de un lugar a otro, de modo que pueden encontrarse en cualquier lugar de la península o en el centro de los golfos.

El conocimiento de las áreas de alimentación fuera del periodo reproductivo se deriva de los registros de capturas históricas por buques balleneros (Figura 359) y de estudios más recientes de individuos marcados y seguidos satelitalmente (Figura 360 y Figura 361). Presenta zonas de alimentación cerca del borde de la plataforma extendiéndose a zonas plenamente oceánicas, y con mayor certeza para las áreas de alta productividad estival alrededor de la Convergencia Antártica. Los registros de marcaciones seguidas satelitalmente señalan que el área del proyecto es usada por individuos de ballena franca austral.

Los sonidos producidos por esta especie, tanto en la superficie como bajo el agua, están relacionados con la composición, tamaño, sexo y tipo de actividad de sus grupos. Los sonidos más simples y de estructura más predecible están asociados con comunicaciones que se establecen entre individuos separados por distancias importantes. Los sonidos más complejos y variables están asociados con grupos de ballenas que desarrollan alguna actividad social. A mayor complejidad social, mayor complejidad de sonidos.

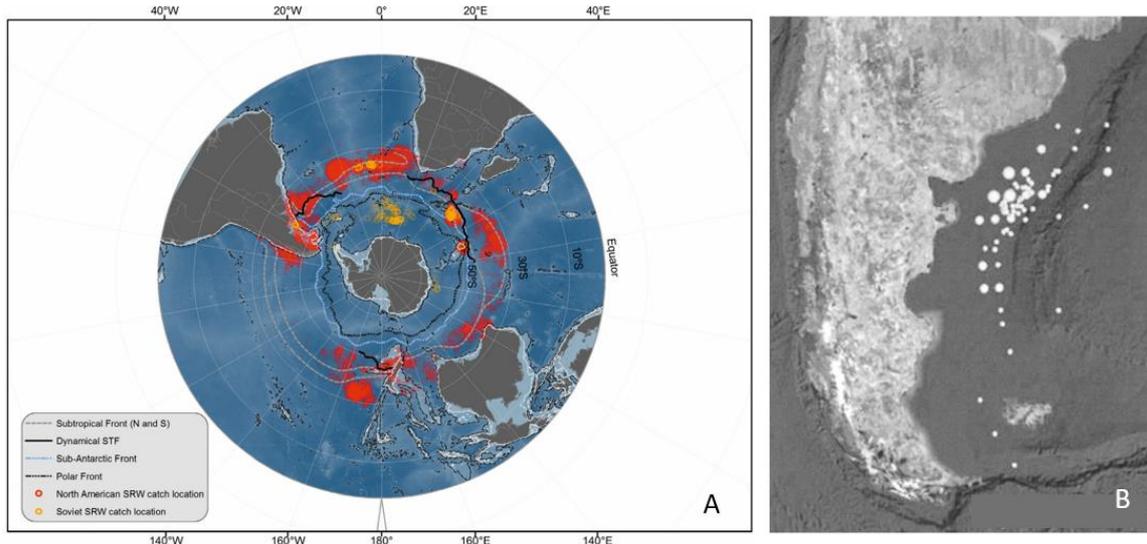


Figura 359. Áreas de alimentación de las ballenas franca austral. A. Áreas de alimentación circumpolares obtenidas de los registros históricos de los barcos balleneros. Fuente: González Carman et al 2019. B. Detalle de los sitios de capturas de un ballenero ruso en 1960, donde los puntos grandes indican 80-100 ballenas, los medianos 40-70 y los pequeños 1-10. Fuente: Rowntree et al. 2007.

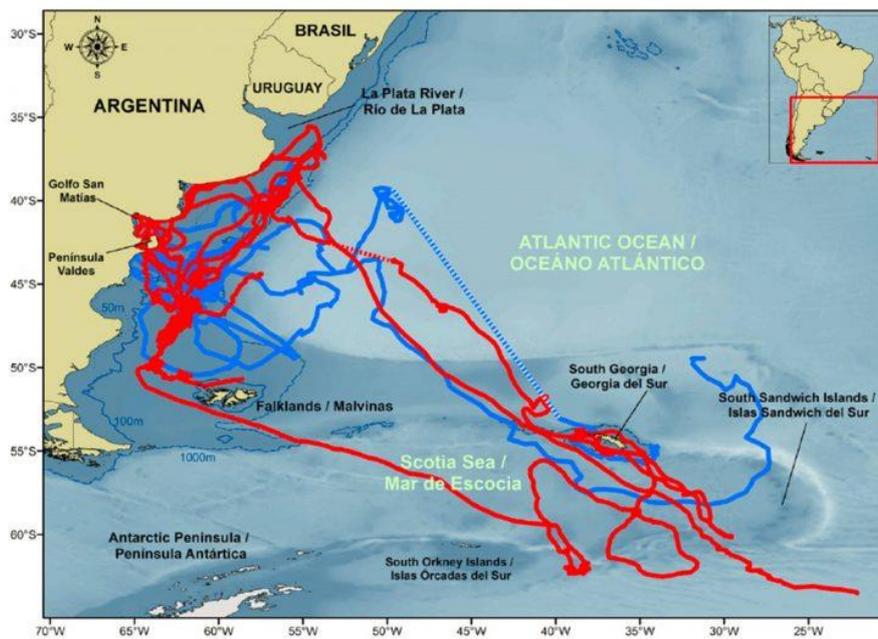


Figura 360. Registros de monitoreo satelital de ballenas francas australes marcadas costa afuera en 2014/15 (Golfo Nuevo, Península Valdés, azul) y 2016/17 (Golfo San Matías, rojo). Fuente: Zerbini et al. 2018.

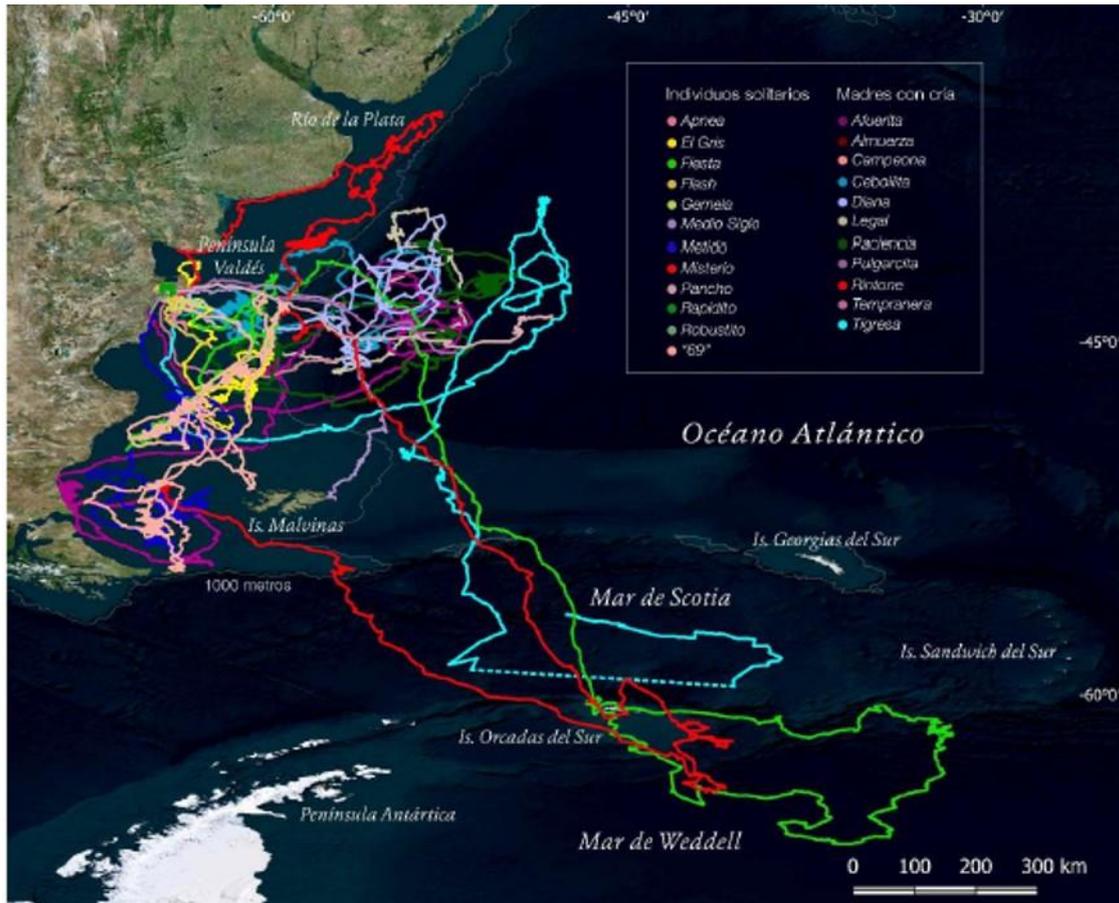


Figura 361. Recorridos completos de 23 ballenas francas marcadas con transmisores satelitales en septiembre de 2019 en el Golfo Nuevo de Península Valdés. Cada color muestra los movimientos registrados para un individuo. Fuente: <http://siguiendoballenas.org/>

Se estima que la población original en toda su área de distribución era de 100.000 ejemplares antes de la explotación ballenera iniciada en el siglo XI. Durante las últimas décadas del siglo XX, las poblaciones de *Eubalaena australis* de Argentina, Brasil, Sudáfrica y Australia han mostrado evidencia de una fuerte recuperación, duplicándose en un período de 10–12 años. No hay datos sobre el número total de individuos maduros, pero se reconoce que actualmente existen unas 700 hembras reproductivas. En los últimos años se ha reportado un crecimiento de la población de ballena franca austral del Atlántico Sudoccidental de 0,06% para el número total de ballenas y del 2,30% para las crías, y se ha registrado una tendencia por recolonizar áreas de distribución previas a su explotación comercial.

Existen escasos reportes de enmalle y colisión de ballenas francas australes con embarcaciones. Asimismo, son pocas las muertes por infecciones y hasta la fecha no se han detectado patógenos reconocidamente relevantes en cetáceos. El aumento de los basurales a cielo abierto en las áreas urbanas costeras provocó una explosión demográfica de gaviotas cocineras en los últimos años. En consecuencia, el hallazgo patológico más común en las ballenas francas de Península Valdés, particularmente en crías menores a tres meses, son las heridas causadas por gaviotas cocineras. Recientemente se ha reportado que estas ballenas están expuestas a ficotoxinas durante su estadía en Península Valdés, lo cual demuestra el riesgo natural al que está expuesta esta especie durante las floraciones de fitoplancton tóxico que ocurren frecuentemente en el Mar Argentino. (En la actualidad no existen amenazas para la especie, a excepción de las heridas causadas por las gaviotas a las crías en el área de Península Valdés.

Ballena Sei - *Balaenoptera borealis*

La especie es cosmopolita, mayormente oceánica (Figura 362). En el hemisferio sur en verano se encuentra principalmente en zonas subantárticas, pudiendo ingresar a zonas antárticas sin acercarse al pack de hielo.

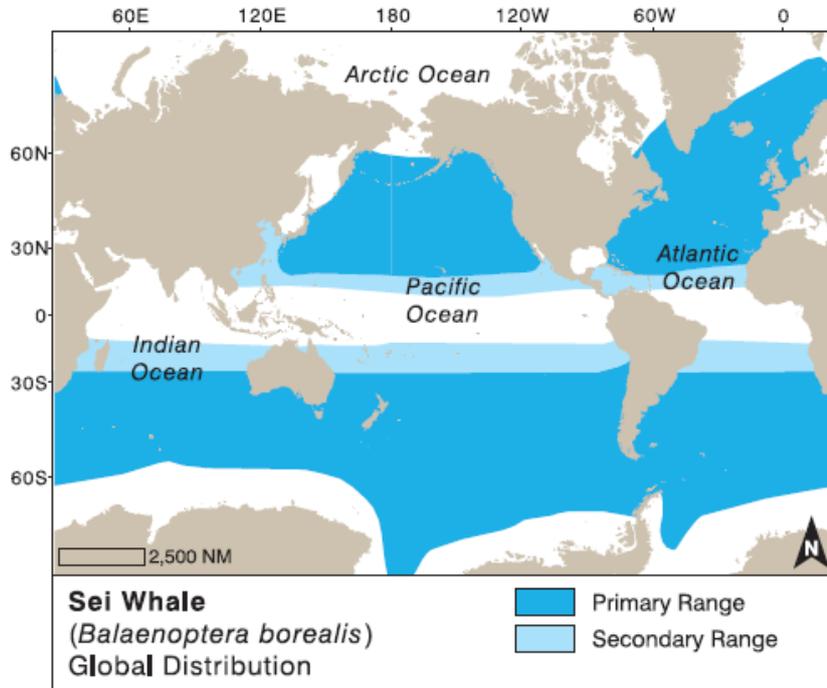


Figura 362. Distribución global de *Balaenoptera borealis*. Fuente: MMW.

Presenta un ciclo reproductivo de dos o tres años. El pico de concepciones para el Hemisferio Sur ocurriría en junio. El período de gestación es de aproximadamente un año, generando una camada por año que, en su gran mayoría, consta de una sola cría. El destete se produce aproximadamente a los 7 meses. La edad de madurez reproductiva es 10 años aproximadamente. Es una especie carnívora. La ballena sei suele alimentarse, utilizando la técnica de filtrado de presas no consumidas por otras ballenas, por ejemplo, copépodos. También puede alimentarse de eufáusidos, cardúmenes de peces y calamares. Entre los depredadores naturales de la especie se encuentra la orca (*Orcinus orca*).

Realiza migraciones entre áreas de alimentación en latitudes subpolares en verano y áreas reproductivas en latitudes más bajas en invierno. Puede nadar hasta 60/km por hora en periodos cortos. Puede formar agregaciones de 20-100 individuos en áreas de alimentación. Se la puede avistar habitualmente en el centro del golfo San Jorge entre enero y agosto, y en forma esporádica entre los meses de septiembre y diciembre. Para el área de estudio del proyecto se la avistó durante el verano de 2006-2007 (Figura 363).

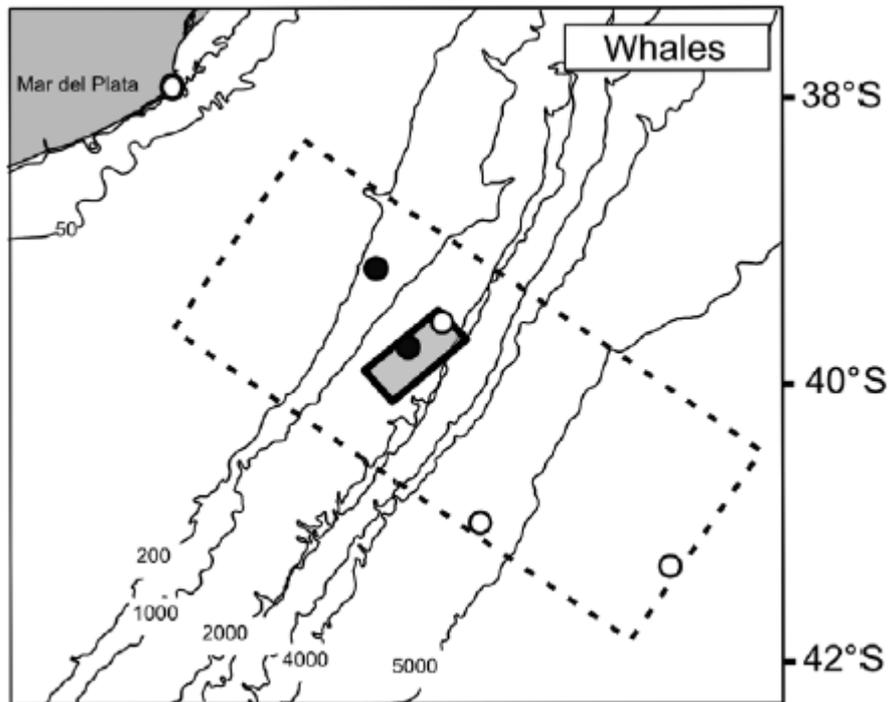


Figura 363. Registros de *Balaenoptera borealis* en las proximidades del área de estudio. Los puntos blancos representan avistajes de la especie y los negros de otras ballenas no identificadas. Fuente: Mandiola et al 2015.

B. borealis sufrió una notable reducción en sus números poblacionales en el siglo XX. En nuestra región fueron sustanciales las cacerías en Islas Georgias del Sur, en Brasil y también cacerías pelágicas con base en Islas Malvinas, Islas Shetland del Sur e Islas Orcadas del Sur, entre otras). A partir de 1979 la especie fue protegida de la caza comercial. Si bien en el hemisferio sur las estimaciones para la especie no son buenas, se considera que de 100.000 ejemplares se vieron reducidos a 24.000 post cacería comercial. No se tiene información de tendencia poblacional para Argentina, pero en los últimos años se incrementaron los registros de avistamiento en ciertos sectores de Argentina (Golfo San Jorge), que podrían indicar una lenta recuperación de la especie en el país.

Desde 1979 se estableció una prohibición internacional para la cacería de Ballena Sei y en Argentina la cacería de cetáceos se encuentra prohibida. La pesquería de krill en el Antártico puede afectar la distribución y disponibilidad de este ítem presa. En Tierra del Fuego se registraron varios varamientos de la especie, pero ninguno se pudo asociar directamente a causas antrópicas, sino más bien a la topografía de la zona (ej. Bahía San Sebastián). La colisión con embarcaciones es una amenaza potencial para la especie. En Chile hay registro de, al menos, una colisión fatal de una hembra con una embarcación.

Ballena azul- *Balaenoptera musculus*

La ballena azul es la ballena de mayor tamaño, con una distribución cosmopolita -exceptuando el Ártico (Figura 364). Presenta tres poblaciones: en el Atlántico Norte, en el Pacífico y en el Atlántico Sur. Se cuenta con pocos estudios para el hemisferio Sur por lo que muchos de los datos sobre características ecológicas de la especie que se presenta aquí corresponden a estudios realizados en las otras poblaciones.

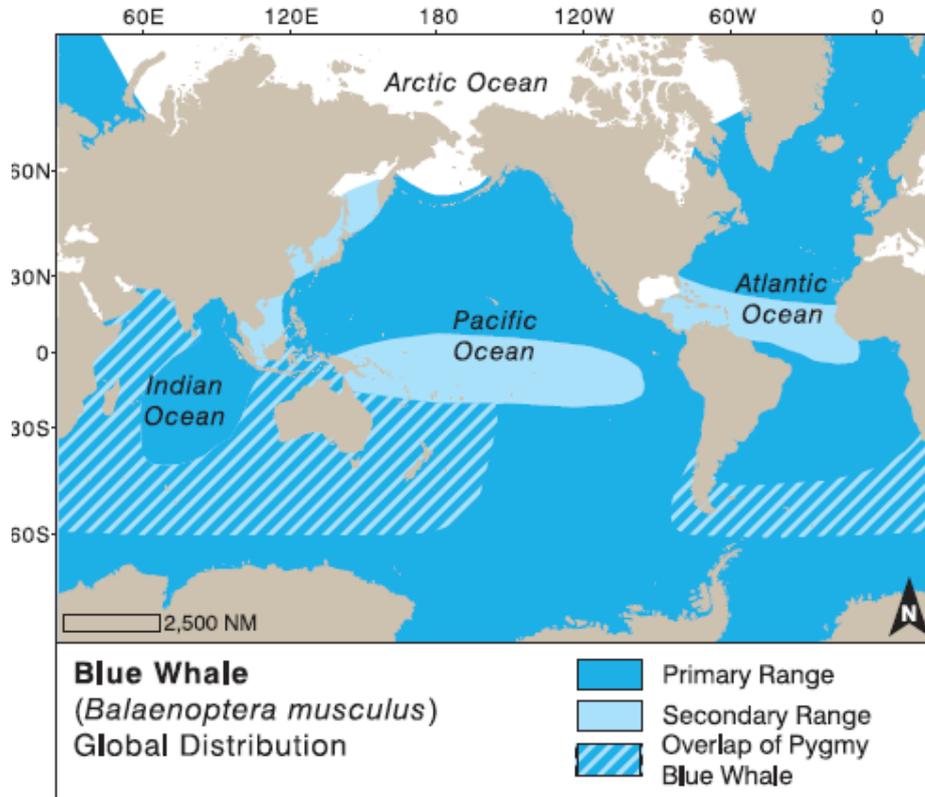


Figura 364. Distribución global de *Balaenoptera musculus*. Fuente MMW.

No se conocen áreas de reproducción específicas en ninguno de los océanos. Las hembras adultas se reproducen cada 2-3 años. La reproducción tendrá lugar en aguas más cálidas durante el invierno austral. La gestación dura entre 10-11 meses. Las crías son amamantadas durante 7 meses, luego las hembras pueden pasar un año sin reproducirse o quedar embarazadas en esa misma temporada. Alcanzan la madurez sexual entre los 5 y los 10 años. Pi bien se han registrado individuos de 80-90 años, los seguimientos con reconocimientos de individuos por foto dan edades del orden de los 40 años.

Es una especie carnívora preferentemente planctófaga, que en el hemisferio sur se alimenta casi exclusivamente de krill, muy abundante en las áreas de surgencia de agua fría. Su alimentación sigue los patrones de migración diaria del krill. Durante el día se sumergen hasta los 10 m donde las capas de eufáusidos se concentran durante el día y asciende comer en superficie hacia la noche, cuando sus presas también suben.

Es una especie migradora, generalmente solitaria o en grupos de 2-3 aunque pueden haber más de 50 en las áreas de gran concentración de alimento. Puede sostener velocidades de natación de más de 28km/hora por varias horas contra los 3-7 km por hora más típicos de otras ballenas. Se encontraría en el verano en aguas Antárticas y en invierno en latitudes bajas.

La Comisión Ballenera Internacional (IWC) reconoce seis áreas principales de alimentación de ballenas azules, para las cuales ha considerado que se corresponden con stocks o subpoblaciones distintas (Figura 365). Las ballenas azules vocalizan durante todo el año con picos desde mediados de noviembre a los meses de invierno: la mayoría de las frecuencias son de baja frecuencia o infrasónicas con sonidos de 17–20 Hz. Sus sonidos, a 188 dB (re: 1 μ Pa at 1 m) son de los más fuertes y bajos realizados por cualquier animal, pudiendo ser escuchados en general por cientos de kilómetros a miles de km bajo condiciones oceanográficas óptimas y pueden cubrir océanos enteros. Los patrones de vocalización han sido usados para delinear poblaciones.

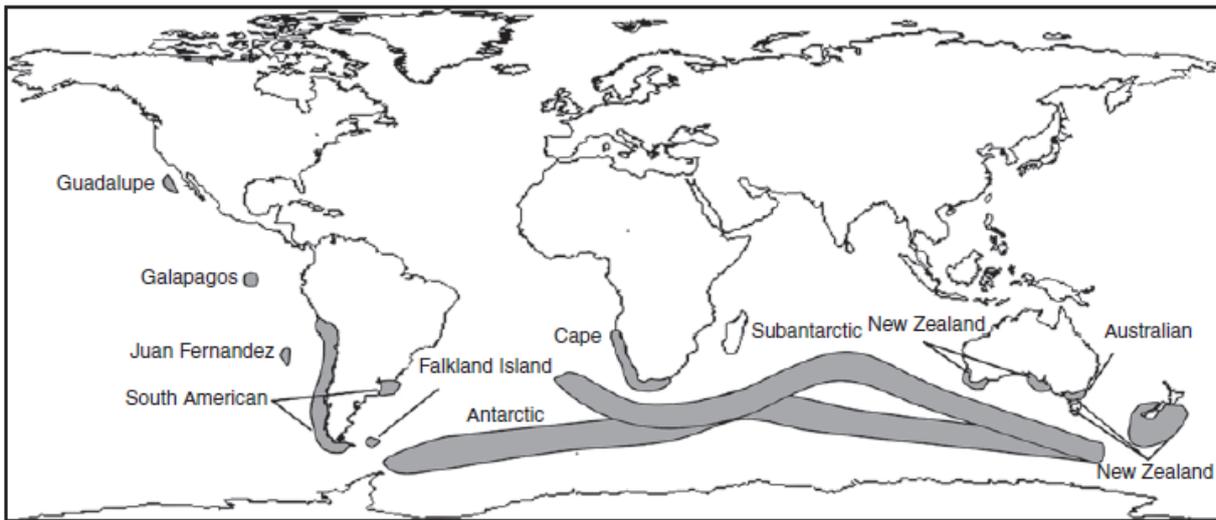


Figura 365. Áreas de alimentación conocidas para *Balaenoptera musculus*. Fuente Sears y Perrin (2008).

No existen datos de abundancia para la especie para Argentina. Para Antártida y Subantártida se capturaron 341.830 ejemplares durante el siglo XX y cerca de 40.000 fueron capturados en proximidades de las Islas Georgias del Sur. Actualmente se estima una abundancia poblacional <2% a los niveles previos a la explotación para el Hemisferio Sur.

La ballena azul Antártica era una especie abundante en el pasado que fue extensamente capturada casi hasta su extinción. No hay documentación de mortalidad natural, aunque se han observado ataques de Orca en unas pocas ocasiones. La pesquería de krill en la Antártida puede afectar la distribución y disponibilidad de este ítem presa. En el hemisferio norte las fotografías de ballenas azules muestran marcas de contactos con artes de pesca, pero no se han reportado enmallamientos en nuestras latitudes. También se conoce que pueden acumular contaminantes como PCBs que podrían afectar el éxito reproductivo de algunos individuos. Las ballenas azules reaccionan fuertemente a los barcos que se aproximan, y el grado depende de la distancia, velocidad y dirección del barco, por lo que el incremento del tráfico de buques hacia la Península Antártica puede convertirse en un riesgo potencial para la especie debido a la colisión con dichas embarcaciones. El aumento del ruido antropogénico es también citado como una amenaza, ya que enmascara o interrumpe la comunicación entre individuos

Ballena fin- *Balaenoptera physalus*

Es el cetáceo de mayor distribución mundial, encontrándose en todos los mares y océanos del mundo. Tiende a distribuirse entre las aguas templadas y frías, siendo menos común en aguas tropicales como tampoco se acerca al hielo polar (Figura 366). Si bien es una especie principalmente oceánica, puede ser observada en zonas costeras con plataformas continentales estrechas y en grandes profundidades cercanas a la costa.

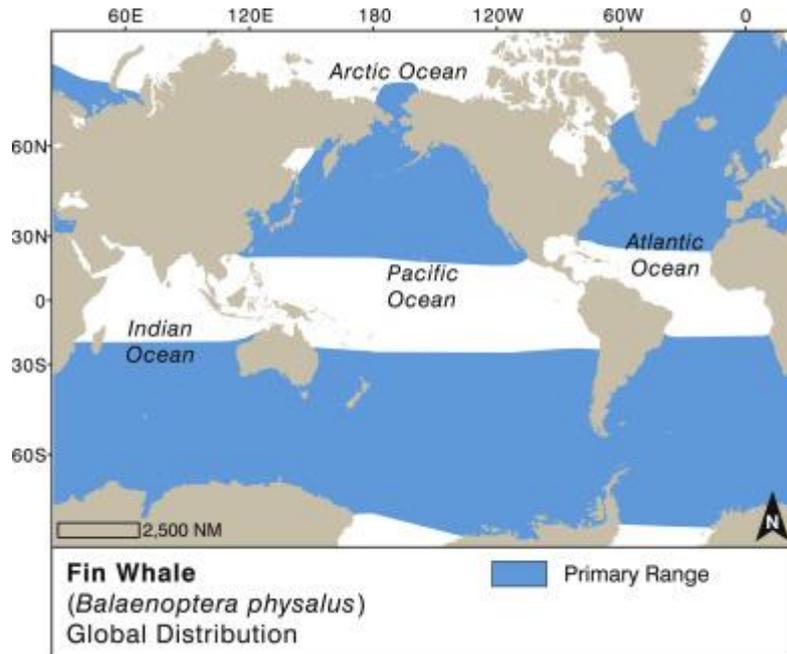


Figura 366. Distribución global de *Balaenoptera physalus*. Fuente: MMW.

Se conoce poco sobre su reproducción y se ignora si existen áreas de reproducción y crianza estables. El apareamiento se produce en invierno entre mayo y julio. El periodo de gestación dura 11 meses. Los nacimientos se producen principios de primavera. Las hembras paren a una sola cría cada 2 años y, el de lactancia entre 6 y 7 meses. Al nacer, las crías pesan unos 2.000 kg y miden entre 5-6 m. Las hembras tienen un periodo de reposo sexual de unos 6 meses. La edad de primera madurez sexual es entre los 6 y 10 años en machos y entre los 7 y los 12 años en hembras cuando alcanzan un largo total de 20-25m. No se conoce precisamente su distribución de edades, pero pueden llegar hasta los 80-90 años.

La ballena fin se alimenta de una variedad de organismos dependiendo de la disponibilidad, variando la predominancia del tipo de presas en su dieta según el área geográfica y la época. Se alimenta preferentemente de eufáusidos y otros pequeños crustáceos, cardúmenes compactos de peces pelágicos y calamares, variando la predominancia del tipo de presas en su dieta según el área geográfica. Se alimenta mediante la técnica de filtrado al igual que otras especies, pero con la particularidad de voltearse sobre uno de sus lados para comer. Son nadadoras relativamente rápidas. Las inmersiones están limitadas a los 100-200 m y no suelen durar más de 3-10 minutos.

Las poblaciones del hemisferio sur se desplazan durante el verano hacia aguas antárticas para alimentarse, pero la mayoría de los animales permanecen en latitudes medias. En invierno no se alimentan y tiene lugar la reproducción. Su distribución durante los meses de invierno es muy poco conocida al igual que sus áreas de cría. Se desplazan solas, o en grupos pequeños de 2 a 7 individuos, pero en áreas muy productivas pueden agregarse concentraciones más numerosas. Forma también grupos con ballenas azules, con las que puede hibridarse. Las rutas de migración siguen áreas de baja intensidad y gradiente geomagnético. No todos los componentes de la población se mueven juntos. Las hembras grávidas son las primeras en iniciar los desplazamientos estacionales, seguidas de los machos adultos y luego de las hembras en reposo reproductivo. Los últimos en migrar son las hembras lactantes y los juveniles de ambos sexos. Se comunican mediante sonidos simples en pulsos de alta frecuencia, que pueden ser escuchados desde decenas a cientos de kilómetros.

Sus poblaciones se vieron diezgadas por la actividad ballenera durante el siglo XX, siendo capturadas más de 725.000 ballenas en el hemisferio sur entre 1905-1976. Las estimaciones de abundancia realizadas posteriormente a la explotación comercial indicarían que los stocks del hemisferio sur se recuperan más lentamente que los del norte. Dado que sus rutas migratorias son principalmente en aguas profundas, los registros de avistajes en el Mar Argentino son generalmente escasos, a excepción de la costa centro-sur del Golfo San Jorge donde recientemente se han registrado numerosas observaciones de la especie.

Su único depredador natural es la orca. Por su tamaño, la ballena fin fue la especie más intensamente cazada luego de la ballena azul en todos los océanos. Desde mediados de los 70s la especie es protegida en el hemisferio sur y en el Pacífico norte, pero en la década pasada se reanudaron capturas comerciales y científicas en baja escala (≤ 10 individuos por año) en la Antártida y Groenlandia (Cooke 2018). En la actualidad, los principales riesgos a los que se enfrenta son las colisiones con embarcaciones y la contaminación acústica que se genera por diferentes actividades humanas. El incremento en ruido antropogénico también afecta a esta especie, ya que enmascara sus vocalizaciones. Aunque en menor medida, también puede verse afectada por la captura incidental en redes de pesca.

Delfín nariz de botella- *Tursiops truncatus*

A nivel global la especie se distribuye primariamente en los mares templados y tropicales del mundo sin llegar más allá de los 45° de latitud norte o sur. Presenta mayores densidades cerca de la costa, pero también se distribuye en aguas pelágicas sobre la plataforma, especialmente a lo largo del borde del talud, y también alrededor de islas oceánicas (Figura 367). En distintas regiones de su distribución, se considera que habría dos formas distintas, una costera y otra más oceánica. En aguas argentinas la población costera podría corresponder *T. t. gephyreus* que es la población presente en Bahía San Antonio, Río Negro, que difiere genéticamente de *T. t. truncatus* que forma las poblaciones de Uruguay y sur de Brasil, que sería más oceánica.

Para la especie en general, las hembras maduran a los 5-13 años, mientras que los machos lo hacen a los 9-13. Las pariciones se dan en primavera-verano. Los cachorros suelen ser amamantados por un periodo de 1.5-2 años, o más. Las hembras suelen vivir más de 50 años, mientras que los machos viven 40-45 años. La estación reproductiva para *T. t. gephyreus* ocurre entre finales de primavera y principios de verano. El intervalo de reproducción está calculado en $3,5 \pm 1,03$ años, con un rango entre 2 y 5. Se estimaron 3,5 nacimientos por año. La mortalidad de cachorros se estima en un 22%, pero puede haber una subestimación al respecto de este valor como consecuencia del bajo número de hembras reproductivas de la población (17%).

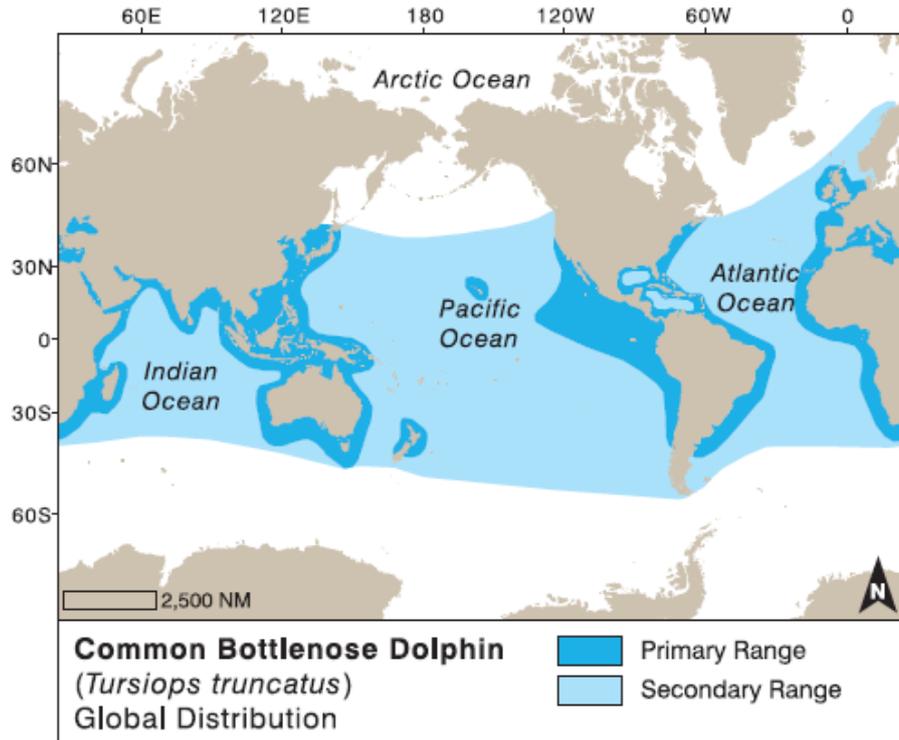


Figura 367. Distribución global de *Tursiops truncatus*. Fuente: MMW

El delfín nariz de botella es un predador de alto nivel trófico generalista prefiriendo sciéidos, scombridos y mugilidos, pero también puede comer camarones y otros crustáceos. En las áreas costeras de Argentina sus presas principales son: *Micropogonias furnieri*, *Pagrus pagrus*, *Percophris brasiliensis*, *Geotria australis* y *Stromateus brasiliensis*. Se han reportado eventos de alimentación donde consumían posiblemente sargos, robalos, lisas y anchoas de banco. Es una especie con muchas estrategias para capturar sus presas, ya sea en solitario o de manera colectiva para arrinconar cardúmenes.

Suele ir en grupos de menos de 20 individuos, y presentan estructura social compleja y cerrada. En aguas abiertas puede haber grupos mucho más numerosos asociados con otros cetáceos, tanto otros delfines como ballenas. Presenta poblaciones que son residentes permanentes, y otras que realizan migraciones estacionales. Existen patrones de movimiento entre Bahía San Antonio, Bahía San Blas y Bahía Blanca. Asimismo, se reportaron avistajes en el norte de Buenos Aires. Las hembras con cachorros parecen tener rangos de acción más restringidos.

A nivel global se estiman alrededor de 600,000 animales, pero dadas las diferencias genéticas entre subpoblaciones, es necesario tener en cuenta solo las que están en la región. Se estiman menos de 300 individuos de *T. t. gephyreus*: y de *T. t. truncatus* de manera combinada. En décadas pasadas se ha observado una reducción considerable en los avistajes en la costa de Buenos Aires y Chubut, con ciertas áreas donde los delfines han casi desaparecido por completo. Además, no hay nuevas áreas costeras donde la presencia de esta especie haya crecido sustancialmente en el tiempo, lo que descarta cualquier hipótesis de cambios de distribución. La información de *los T. t. gephyreus* de Río Negro indican que la población se reduce en al menos 1,1%/año

Existen dos registros de eventos de predación de *Orcinus orca* sobre ejemplares de delfín nariz de botella frente al Balneario de Las Grutas. Como amenaza importante se consideran la reducción de los stocks de sus presas por sobrepesca y destrucción de las comunidades bentónicas ocasionadas por las pesquerías. En Argentina hay pocos registros de capturas incidentales en redes de pesca como tampoco de colisiones con barcos. Dado el bajo número de individuos de las poblaciones locales costeras, otro tipo de amenaza puede estar dado por las capturas para oceanarios (principalmente en la provincia de Buenos Aires y Chubut). Específicamente en la Bahía San Antonio, el incremento del tráfico naviero (principalmente de turismo de avistaje de mamíferos marinos, y secundariamente de pesca y carga) parece ser la principal amenaza de las poblaciones de esta región, incrementando la contaminación química y acústica. Varios autores sugieren que la reducción poblacional podría estar más asociado a un bajo éxito reproductivo que a mortalidad por pesca o colisiones. En este sentido, los ejemplares varados en la costa argentina mostraron elevados niveles de metales pesados, señalándose que esto podría ser causal de la baja tasa de reclutamiento (bajo número de hembras reproductoras) en los ejemplares de Bahía San Antonio.

Cachalote- *Physeter macrocephalus*

Su distribución es cosmopolita y va de los trópicos a la barrera de hielo en ambos hemisferios (Figura 368). Estudios genéticos han demostrado que existe una baja diferenciación genética entre los océanos y una baja subdivisión dentro de los mismos.

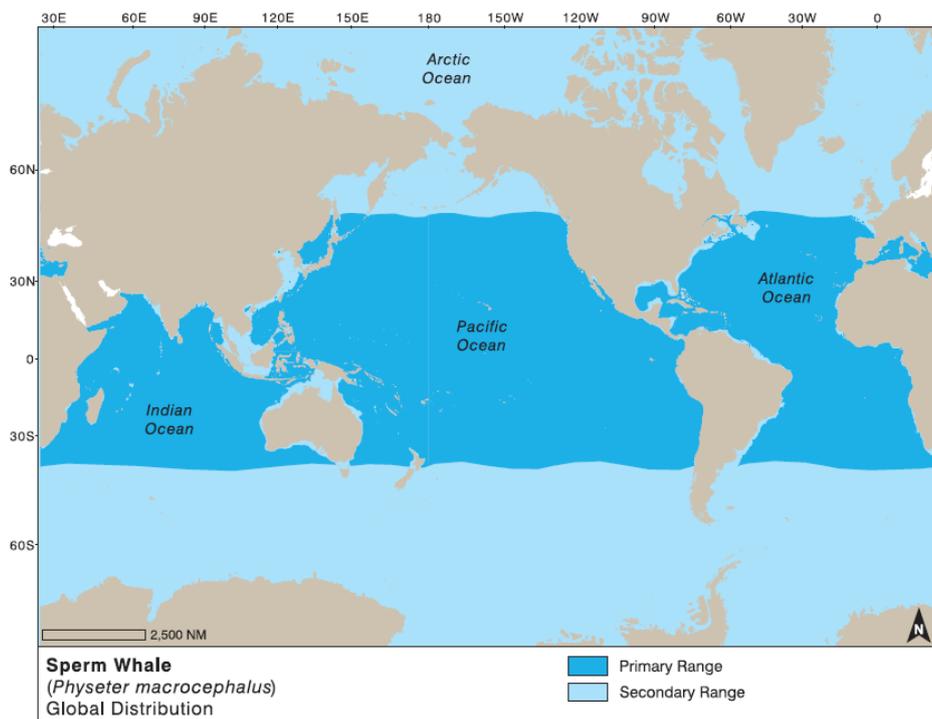


Figura 368. Distribución global de *Physeter macrocephalus*. Fuente: MMW.

Las áreas de reproducción tienen lugar en las regiones tropicales y subtropicales. Para las poblaciones del Atlántico sudoeste se encuentran aguas afuera de la costa de Brasil, desde los 5° S hasta el sur de Cabo Frio a los 23°S, pero la mayor parte de la población se concentra en el Banco de Abrolhos. Presentan una estructura social poligínica, donde los machos se asocian temporalmente a grupos de hembras adultas y sus crías por períodos de tiempo corto. El período reproductivo ocurre en primavera verano y la mayor parte de los nacimientos en verano-otoño. Las hembras invierten mucha energía y tiempo en la crianza de sus hijos, por lo cual las pariciones resultan muy espaciadas entre sí, cada 4 o 5 años. El período de gestación excede el año y la lactancia de las crías se extiende por varios años, si bien durante la segunda mitad la alimentación es mixta. Las hembras recién maduran a partir de los 20 años mientras que los machos lo hacen a partir de los 25 años. Muchos ejemplares no logran reproducirse hasta los 30 años por no haber logrado madurez social. Los machos compiten entre sí para aparearse con las hembras, y van migrando de un grupo de hembras a otro. La especie es longeva. En la costa brasilera se reportó un ejemplar varado de 40 años. En el caso de las hembras, se determinaron edades máximas de 64 años en ejemplares varados en Australia. Se cree que la especie puede superar los 80 años de vida.

Se alimentan principalmente de calamares de gran tamaño y diferentes especies de peces, consumiendo hasta una tonelada diaria. Su sistema de ecolocación les permite ubicar y capturar sus presas. Sólo los machos adultos se aventuran más allá de los 40° S.

Los cachalotes migran entre áreas de alimentación y reproducción a través del talud continental, a aproximadamente 200 millas de la costa. Los cachalotes usualmente se mueven en manadas de hasta 50 individuos. Son animales con una estructura social muy particular, estrecha y jerárquica. Producen una gran variedad de sonidos que se vincula con la comunicación de la manada. Las manadas pueden desplazarse a velocidades entre 5 y 30 km. Las hembras forman grupos con sus crías y juveniles de camadas anteriores. Por otra parte, existe grupo de machos adultos o subadultos que se van vinculando con los grupos de hembras en las épocas reproductivas, y también se han avistado machos adultos solitarios fuera de los períodos reproductivos. Los tamaños de las manadas son variables y en épocas reproductivas pueden alcanzar los cientos de individuos. En Islas Malvinas se han registrados tamaños grupales máximos de 18 individuos, con un promedio de 2–4 individuos, aunque los avistajes más frecuentes son los de individuos solitarios. Pueden también permanecer estáticos durante los entrenamientos de cachorros para inmersiones someras o profundas según la edad de los mismos. Los machos adultos son los que más frecuentemente migran hacia latitudes altas, el resto se concentra en áreas tropicales y templadas.

Tienen gran habilidad para realizar buceos a grandes profundidades que pueden superar los 3000 m, permaneciendo sin respirar por más de una hora. Las hembras suelen bucear a menor profundidad no superando los 1000 m y con inmersiones menos prolongadas. Suelen quedarse en superficie hiperventilando por períodos prolongados. Bastida y Rodríguez (2003) señalan que hay una concentración importante al norte de la provincia de Buenos Aires sobre la isobata de los 1000 m durante la primavera verano y también se han registrados avistajes a estas profundidades en las proximidades del área de estudio (Figura 369). En el área de las Islas Malvinas y Georgias del Sur los avistajes se encuentran concentrados principalmente en la isobata de 1.000 metros.

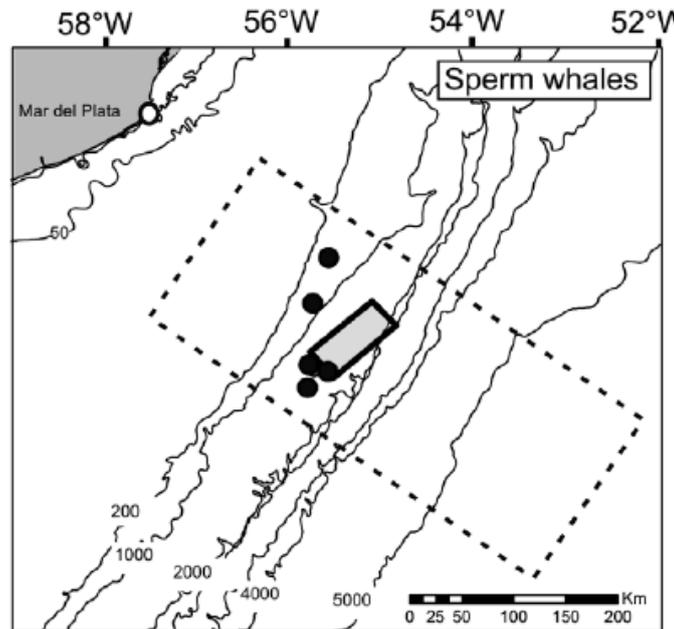


Figura 369. Avistajes de *Physeter macrocephalus* en las proximidades del área de estudio. Fuente: Mandiola et al. 2015.

En Argentina se han registrado concentraciones de animales asociadas a las pesquerías de merluza negra y calamares, una de ellas ubicada al Norte de la provincia de Buenos Aires (y otra de ellas ubicada al sureste de Tierra del Fuego y cercano a las Islas Malvinas, ambos grupos sobre la isobata de 200 metros). No obstante, avistajes ocasionales de la especie se han registrado a lo largo de toda la plataforma Argentina. Asimismo, se han realizado avistajes de animales desde la costa en el Golfo San Jorge.

La intensa actividad ballenera desde el inicio del siglo XIX sobre las poblaciones de cachalotes produjo impactos poblacionales importantes en diversas regiones del mundo. Durante la década del '80, con la protección internacional se estima que la población mundial de cachalotes aumentó. El tamaño de población global estimada de entre 300.000 y 450.000 animales en todo el mundo. Pero las tasas máximas de aumento para las poblaciones de cachalote son muy bajas por lo que se espera que el crecimiento/recuperación de la población sea lento. En nuestro país, no se cuenta con estimaciones de abundancia o tendencia poblacional para esta especie en el Mar Argentino.

El enmalle en redes de pesca es poco frecuente en aguas argentinas. Se han registrados muy pocos casos de capturas incidentales frente a las costas de la provincia de Buenos Aires y cercanos a la zona de Tierra del Fuego e Islas Malvinas. Existe una alta tasa de interacción con pesquerías de palangre en aguas argentinas, en donde los animales se alimentan de las piezas capturadas por las flotas, dañando las mismas. Desde el año 2003, los buques palangreros adoptaron como medida de mitigación para reducir esta interacción el uso de "cachaloterías". Se han registrado distintos niveles de contaminantes en cachalotes a nivel mundial, sin embargo, se desconocen los efectos en su salud. Se ha documentado la ingesta de plásticos. Los efectos del ruido en los cachalotes también son inciertos. Si bien en aguas argentinas se observó una importante presencia de cachalotes en inmediaciones de buques de prospección sísmica, el efecto del mismo no ha sido evaluado. La colisión con embarcaciones se ha registrado en otras partes del mundo. Existen conflictos de la especie con pesquerías, lo que ha llevado a implementar medidas de mitigación que reduzcan este impacto económico.

4.4 ÁREAS PROTEGIDAS Y SENSIBLES

Como parte del presente punto se incluyen las zonas ambientalmente sensibles, las cuales son áreas que por lo general se encuentran protegidas por medio de alguna herramienta legal con fines de conservación.

4.4.1 Áreas Naturales Protegidas, Reservas de Biosfera MAB-UNESCO y Sitios Ramsar

Las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** involucran tanto los Parques Nacionales y Provinciales, como las Reservas Naturales, Ecológicas y de Usos Múltiples y Reservas Privadas entre otras categorías. Las mismas tienen por fin, salvaguardar el patrimonio natural y generalmente se escogen como muestras representativas de una formación natural o por poseer características que las hacen únicas. En particular en Argentina se intenta resguardar una porción significativa de las diferentes ecorregiones del país. Estas ANP fueron definidas con el objetivo de procurar cierto orden y realizar una zonificación de la compleja diversidad ambiental del territorio, sobre la base de su fitogeografía. Así las áreas protegidas Argentinas permiten proteger muestras representativas de los ecosistemas, biodiversidad, recursos genéticos, paisajísticos y culturales del país. Sin embargo, sólo algunas regiones presentan un nivel de protección que podría considerarse adecuado. Además, esta cobertura es de distribución muy desigual entre las distintas ecorregiones que componen la diversidad geográfica de la República Argentina.

En vistas de establecer un ámbito federal de coordinación entre las provincias y el estado nacional para implementar las políticas sobre las ANP, en el año 2003 se constituyó el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP) mediante un acuerdo firmado por la Administración de Parques Nacionales (APN), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el Consejo Federal de Medio Ambiente (CoFeMA). Entre otras funciones, el SiFAP lleva un registro actualizado de las ANP integrantes⁷.

En la actualidad, distribuidas a lo largo de la zona costero-marina bonaerense, existen ocho categorías de manejo aplicadas sobre un total de veintitrés figuras de conservación (Celsi et. al., 2016). El mayor número de estas Áreas Naturales Protegidas (ANPs), se encuentra dentro de la órbita provincial, siendo el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), el organismo que administra el 76% de las áreas designadas bajo alguna categoría. Adicionalmente, existen áreas administradas por municipios, por órganos nacionales y por comités específicos.

Las Reservas Naturales Provinciales se enmarcan en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la provincia de Buenos Aires. El mismo, reconoce 6 categorías de protección incluyendo Reservas Integrales, Reservas de Objetivo Definido, Reservas de Uso Múltiple, Refugios de Vida Silvestre, Parques Naturales y Monumentos Naturales, estando las cuatro primeras, representadas en la costa bonaerense. Para la zona de estudio están citadas las Reservas Naturales de Uso Múltiple, Reservas Naturales de Objetivo Definido, Reservas Naturales Integrales y los Refugios de Vida Silvestre.

⁷ Sistema federal. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/protegida/sifap>

Las Reservas Naturales de Uso Múltiple constituyen ANPs representativas del paisaje, donde se enfatiza la investigación de los ecosistemas y admiten una zonificación que considera: una zona intangible (dedicada a la conservación); una zona de amortiguación (que protege a la zona intangible y permite la realización de evaluaciones del manejo); y una o más zonas experimentales (dedicadas a evaluar los efectos de la acción humana sobre el sistema natural). Para el área de estudio, este es el caso de las RNs: “Mar Chiquita”, “Arroyo Zabala”, “Arroyo Los Gauchos”, “Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde”, y “Bahía San Blas”. Las Reservas Naturales de Objetivo Definido tienen la finalidad de proteger alguno de los componentes (naturales o culturales) del ambiente, en forma aislada o conjunta, admitiendo distintas sub-categorías: botánicas, faunísticas, geológicas, paleontológicas, educativas, y otras. Permiten el desarrollo regulado de actividades humanas, siempre y cuando las posibilidades de aprovechamiento y uso de los recursos sean compatibles con los objetivos de conservación. Este es el caso, por ejemplo, de la RN Geológica y Faunística “Restinga del Faro”.

Las Reservas Naturales Integrales tienen como objetivo primordial el mantenimiento de la naturaleza en las condiciones más prístinas posibles y por lo tanto, la actividad humana se encuentra limitada casi únicamente al desarrollo de exploraciones científicas. Dentro del sistema provincial, posee esta categoría la RN “Islote de la Gaviota Cangrejera” ó “Islote del Puerto”, en inmediaciones del Puerto Ingeniero White, Bahía Blanca. Los Refugios de Vida Silvestre, por su parte se establecen en zonas de características especiales, donde se prioriza la conservación de la fauna, estando la caza explícitamente vedada. En esta área de la costa marítima bonaerense existen dos refugios: “Mar Chiquita” y “Bahía San Blas”.

Sumado a lo anterior existen las Reservas Naturales Municipales, las cuales son administradas bajo la órbita de un municipio, creadas mediante ordenanza municipal. Los objetivos, prioridades de conservación, y demás lineamientos para su manejo y/o zonificación, dependerán del marco operativo y legal de cada municipio. En esta categoría se encuentra la R.N.M “Faro Querandí”, además de otras dos áreas de manejo mixto en conjunto con la provincia: la RN “Puerto Mar del Plata” y la RN “Costera de Bahía Blanca”.

Las **Reservas de Biosfera MAB-UNESCO** son zonas compuestas por ecosistemas terrestres, marinos y costeros, reconocidas por el Programa sobre el Hombre y la Biosfera de la UNESCO. En cada una de ellas se fomentan soluciones para conciliar la conservación de la biodiversidad con su uso sostenible, el desarrollo económico, la investigación y la educación. Las reservas de biosfera constan de tres zonas interrelacionadas que cumplen tres funciones conexas, complementarias y que se refuerzan mutuamente. La zona núcleo (pueden ser una o más), compuesta por un ecosistema protegido estrictamente (coincidente por tanto con las ANP mencionadas en el punto anterior). La zona tampón y la zona de transición, la cual es la franja de la reserva donde se autoriza un mayor número de actividades para promover un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista social, cultural y ecológico.

Argentina cuenta con una Red Nacional de Reservas de Biosfera, representada por 15 reservas distribuidas en nuestro país, varias de ellas costeras, localizadas en la Prov. de Buenos Aires y Chubut⁸.

⁸ El hombre y la biosfera: Programa MaB. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/protegida/programa-mab>

Finalmente, la Convención sobre los Humedales, también conocida como Convención Ramsar, tiene como misión la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, nacionales y gracias a la cooperación internacional. La República Argentina aprueba la Convención sobre los Humedales en el año 1991 a través de la sanción de la Ley 23.919, que entró en vigor en setiembre del año 1992 luego de depositado el instrumento de ratificación. La Autoridad de Implementación de la Convención de Ramsar a nivel nacional es la actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Existen algunos humedales que, debido a sus características particulares, son reconocidos por la Convención como humedales de importancia internacional. Estos ambientes son denominados **Sitios Ramsar** y pasan a formar parte de un listado especial. Argentina cuenta con 23 Sitios Ramsar⁹.

La Argentina cuenta con 63 áreas protegidas costero marinas (APCM), entre las que se encuentran parques nacionales, reservas provinciales y municipales, reservas de biósfera (MaB) y sitios Ramsar. Los instrumentos jurídicos de creación de dichas áreas son también diversos: ordenanzas municipales, disposiciones, resoluciones, decretos y leyes provinciales, leyes nacionales y, en el caso de Tierra del Fuego, la Constitución provincial. Las APCM están inscriptas en el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP).

En relación al proyecto analizado, resulta importante mencionar que la zona de operación del mismo se encuentra a más de 300 km de la costa, por lo que no habrá interacción con las ANP costeras. En tal sentido, como parte de las zonas que podrían verse afectadas se consideraron las ANP, Reservas de Biósfera o Sitios Ramsar cercanos al puerto de apoyo, es decir, Mar del Plata, siendo este el único sector en donde podría eventualmente registrarse alguna interferencia.

En el entorno del Puerto de Mar de Planta se contabilizaron un total de 4 Áreas naturales protegidas (A.N.P y R.B MAB):

- Reserva Natural de Uso Múltiple y Reserva de Biósfera Albufera de Mar Chiquita- Refugio de Vida Silvestre.
- Reserva Nacional de la Defensa Campo Mar Chiquita Dragones de Malvinas.
- Reserva Natural de Objetos Definidos Geológicos y Faunísticos Restinga del Faro.
- Reserva Natural Botánica, Faunística y Educativa “Puerto Mar del Plata”

La Reserva Natural de Objetos Definidos Geológicos y Faunísticos Restinga del Faro y la Reserva Natural Botánica, Faunística y Educativa “Puerto Mar del Plata” se insertan dentro del área de influencia directa de la ruta logística.

⁹ Red de Sitios Ramsar. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/humedales/sitiosramsar>

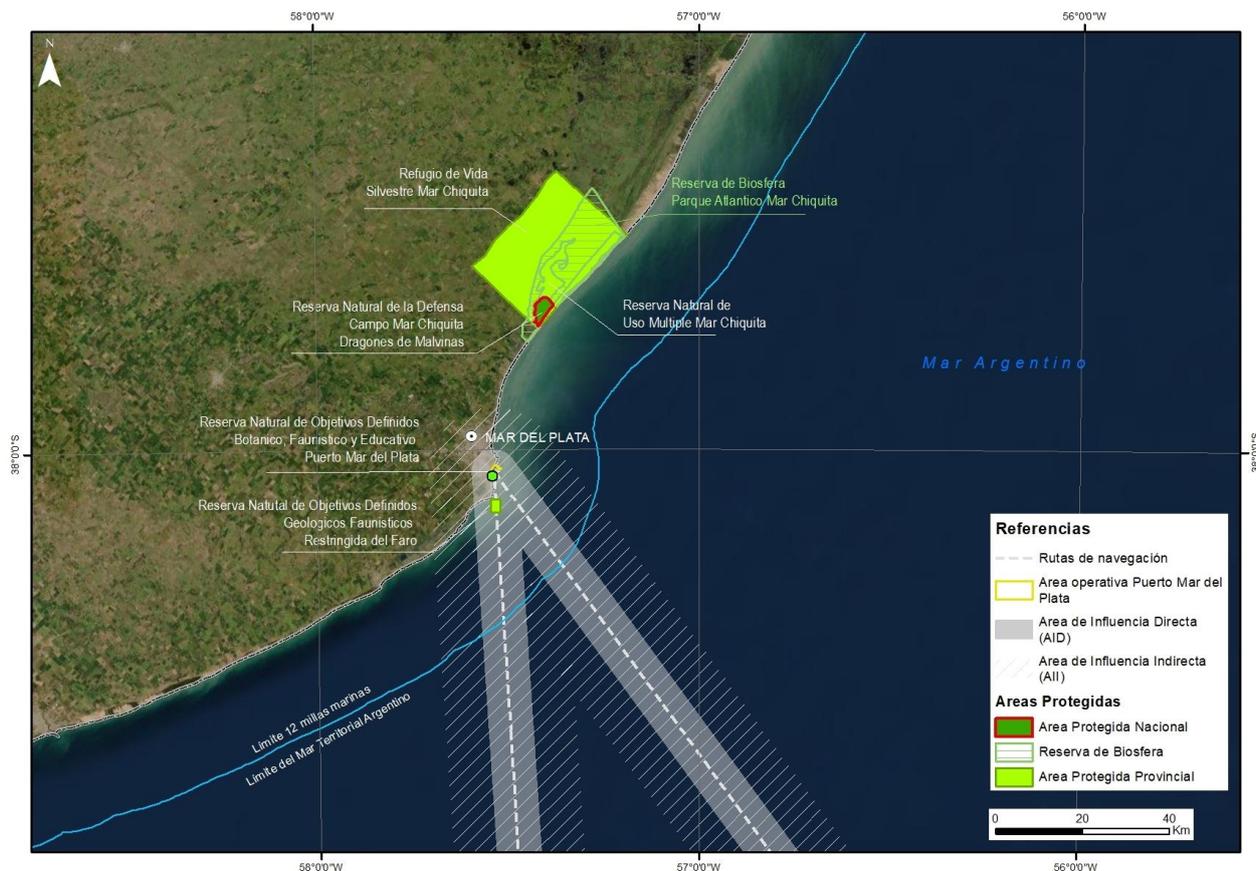


Figura 370. Áreas Protegidas en las cercanías del Puerto de Apoyo – Mar del Plata. Fuente: elaboración propia en base a SIFAP (<http://www2.medioambiente.gov.ar/>) y ediciones propias.

Tabla 38. Áreas Protegidas de Buenos Aires. Fuente: SIFAP (<http://www2.medioambiente.gov.ar/>)

Área Protegida	Superficie	Jurisdicción	Objetivo general	Objetivo específico
Reserva Natural de Uso Múltiple y Reserva de Biosfera Albufera de Mar Chiquita- Refugio de Vida Silvestre	3.000 ha	Provincial	Protección de características naturales específicas	Conservación y protección del cordón Dunícola de la Costa Atlántica bonaerense y de la única albufera de la Argentina
Reserva Nacional de la Defensa Campo Mar Chiquita Dragones de Malvinas	1.700 ha	Nacional	Protección de características naturales específicas	Preservar ecosistema pastizal, con presencia de pastizales altos, cortos, vegetación psamófila, bañados y médanos.
Reserva Natural de Objetos Definidos Geológicos y Faunísticos Restinga del Faro.	714 ha	Provincial	Preservación de especies y diversidad genética. Protección de características naturales específicas	Preservar sitio geológico y ecosistema medanosos. Fauna asociada como aves y mamíferos acuáticos, en especial al lobo marino de 2 pelos

Área Protegida	Superficie	Jurisdicción	Objetivo general	Objetivo específico
Reserva Natural Botánica, Faunística y Educativa "Puerto Mar del Plata"	42 ha	Provincial y municipal	Preservación y conservación de especies, educación e interpretación ambiental	Protección de flora y fauna del lugar y ambientes que contiene: Pastizal, Lagunas pampeana, Médanos costeros.

Como fuera mencionado en el Punto 4.3.4, en el Puerto de Mar del Plata existe un asentamiento de lobos marinos, puntualmente sobre una pequeña playa ubicada en la costa interna de la escollera sur, a muy pocos metros de su inicio. En 1994, mediante la Ordenanza 9440 la especie fue declarada Monumento Natural de Mar del Plata. Esta establece la prohibición de toda acción u omisión que implique directa o indirectamente, maltratos, daños, captura o cautiverio de los ejemplares, excepto en casos justificados. La característica más sobresaliente de la colonia es la existencia en ella de ejemplares machos únicamente, que se aparean en las costas uruguayas. Pueden observarse durante todo el año.

4.4.2 Áreas Protegidas Alto Valor de Conservación como Potenciales Áreas Marinas Protegidas (Áreas Protegidas Futuras 2020)

En la actualidad Argentina cuenta con 3 áreas enteramente marinas protegidas (AMPs), Yaganes, al sur de Tierra del Fuego y Namuncurá/Banco Burdwood I y II, en el Atlántico Sur. Todas a miles de kilómetros de las áreas de adquisición de datos sísmicos.

El área marina protegida Namuncurá-Banco Burdwood I fue creada en el año 2013 mediante la Ley 26.875 (promulgada por Decreto N° 1058/2013). Esta Área Marina Protegida está integrada por categorías: (a) al oeste del meridiano 60°45´O un sector de uso múltiple bajo la categoría de Reserva Nacional Marina y (b) al este del meridiano 60°45´O un sector de mayor protección bajo la categoría de Parque Nacional Marino.

El área marina protegida Yaganes y el Namuncurá-Banco Burdwood II, fueron creadas por Ley 27.490 en el 2018 (promulgada por Decreto N° 1137/2018). La primera entra en las categorías de manejo de Reserva Nacional Marina Estricta y Reserva Nacional Marina, y cuenta una superficie total de treinta y dos mil trescientos treinta y seis con tres kilómetros cuadrados (32.336,3 km²). Yaganes, por su parte, está constituida por las categorías de manejo de Reserva Nacional Marina Estricta, Parque Nacional Marino y Reserva Nacional Marina y el cual cuenta con una superficie total de sesenta y ocho mil ochocientos treinta y cuatro con treinta y un kilómetros cuadrados (68.834,31 km²).

La autoridad de aplicación en su creación fue la Jefatura de Gabinete de Ministros, y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS)¹⁰. El AMPNBB cuenta con un Plan de Manejo, aprobado en diciembre de 2016. En noviembre de 2014 la Argentina sancionó la Ley 27037 que instituye el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP). La norma brinda el marco legal para la creación de áreas marinas protegidas por fuera de la jurisdicción provincial¹¹. Actualmente, la Administración de Parques Nacionales (APN) es la Autoridad de Aplicación del Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (Ley 27.037), el cual incluye al AMPNBB I, II y Yaganes.

¹⁰ Actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación

¹¹ Áreas marinas protegidas. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/areas-marinas-protegidas>

Las áreas marinas protegidas (AMP) constituyen una de las herramientas más poderosas para evitar la sobreexplotación de los recursos y la degradación de los hábitats marinos. Su principal objetivo es conservar y hacer una gestión integrada de la biodiversidad allí presente. Son herramientas flexibles que pueden moldearse según diferentes necesidades, desde la estricta preservación hasta diseños de usos múltiples y reservas con límites móviles y estacionales.

Según el Convenio de Diversidad Biológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU a los que la Argentina se adhirió, debe proteger al menos el 10% de su superficie marina para el año 2020. En este contexto se han definido (de marea adicional a las áreas marinas protegidas existentes) zonas marinas propuesta para ser establecidas como parques nacionales marinos, las cuales buscan la supervivencia de aves y mamíferos marinos y conservar los océanos que regulan la temperatura y así el clima planetario.

En este marco surgen las futuras áreas marinas protegidas propuestas. Estos sitios relevantes para la biodiversidad del Mar Argentino, no tienen propuestas de creación por ahora. La más cercana a la zona de prospección es el Frente del Talud (FT), localizada a 30 km del área de prospección (y a 17 km del área de influencia directa) y por lo tanto ubicada en el área de influencia indirecta de las zonas de adquisición sísmica. El Frente de Plataforma Media (FPM) se ubica a una distancia de 114 km de las áreas de prospección y por fuera de su área de influencia. El RCP Profundo y El Rincón se encuentran aun a mayores distancias. Tanto el Frente del Talud (FT) como el Frente de Plataforma Media (FPM) serán atravesadas por la ruta logística que une el área CAN_114 con el Puerto de Mar del Plata.

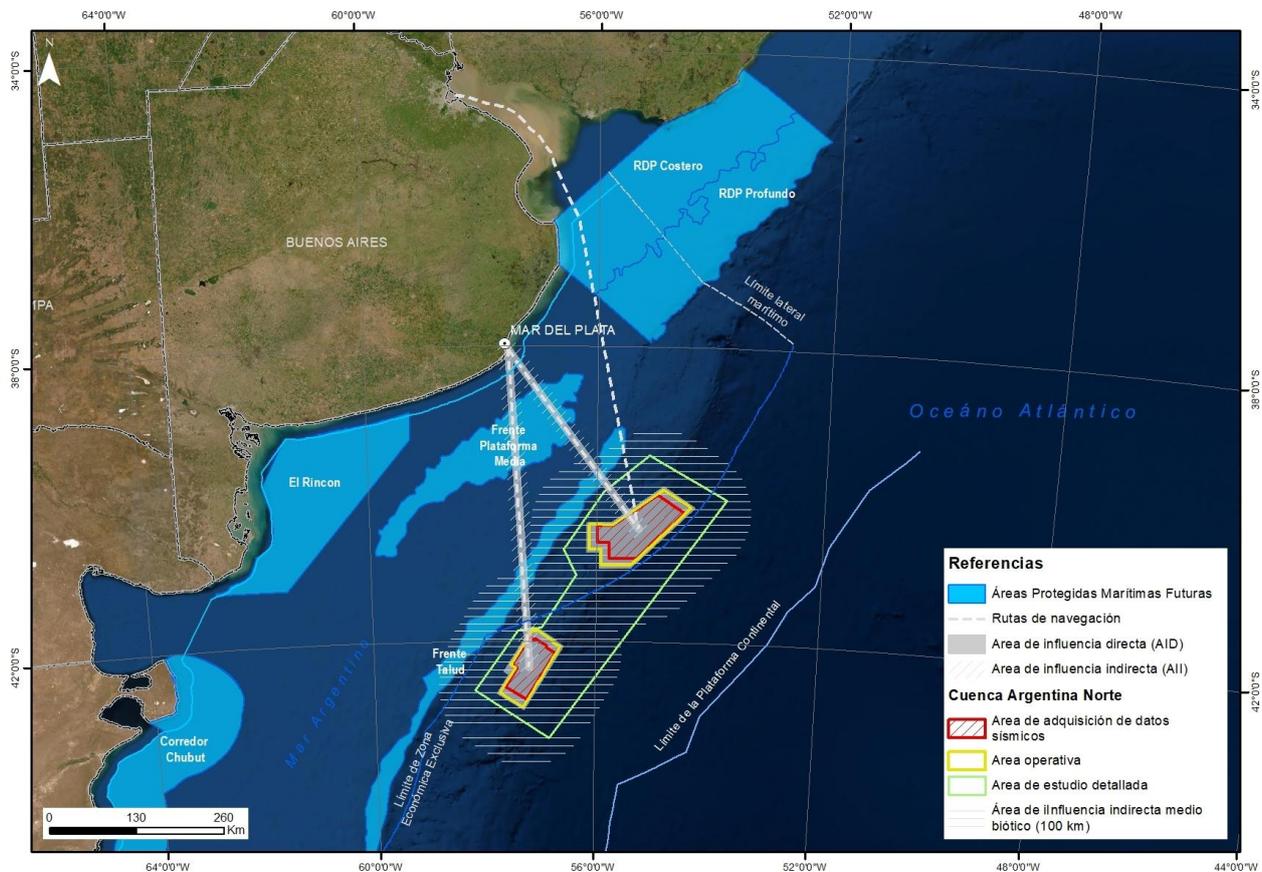


Figura 371. Detalle de zonas propuestas para ser aprobadas por el congreso. Fuente: Elaboración propia en base a Foro para la conservación del Mar patagónico y Áreas de influencia.

1 - Frente del Talud (FT)

El Frente del Talud es uno de los frentes oceánicos más extensos y persistentes del Mar Patagónico, con un rol ecológico y funcional clave para el ecosistema marino patagónico. Esta zona de alta productividad de la plataforma exterior que bordea al talud se extiende por más de 2.000 km. Sostiene una compleja trama trófica, incluye áreas de desove de especies de importancia comercial y es área de alimentación y paso migratorio de predadores tope. Al menos siete especies de aves marinas amenazadas se alimentan en el área.

En las inmediaciones de la zona del proyecto, esta área está excluida en la Zona Económica Exclusiva de Argentina.

Pertenece a la región biogeográfica de los Mares templados de América del Sur, dentro de la Provincia Magallánica y la ecorregión que abarca es la Plataforma Patagónica. El Estado de Conservación del frente de talud es clasificado como vulnerable.

Incluye los tipos de hábitats: Ambientes pelágicos y bentónicos de plataforma y talud.

No existen estudios específicos sobre la riqueza de especies para este sector. Su alta productividad se deduce por las pesquerías regionales y el conocimiento científico (seguimiento satelital) sobre rutas migratorias y áreas de alimentación de aves y mamíferos marinos.

Entre los principales usos se encuentra la Intensa actividad pesquera de calamar argentino (*Illex argentinus*) y de peces demersales por parte de buques arrastreros de larga distancia (especialmente españoles).

Las amenazas a esta área incluyen la pesca ilegal, no-reportada y no-regulada. Destrucción de comunidades del fondo marino por pesca de arrastre.

A continuación se mencionan los principales organismos de gobierno involucrados en el manejo del sistema: Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto; Consejo Federal Pesquero, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)¹⁰.

La zona de amortiguación se encuentra dentro de un área especial de pesca para barcos arrastreros congeladores.



Figura 372. Calamar argentino (izquierda) y barco potero (derecha).

2 - Frente de Plataforma Media (SMRP)

Esta área corresponde al frente termohalino de plataforma, cuyas concentraciones de clorofila satelital media en primavera alcanzan entre 3 y 4 mg/m³. Cumple un rol ecológico clave como principal área reproductiva de la anchoíta, área de desove de la merluza común y el calamar. Presenta una extensión de 22.000 km².

Pertenece a la Región biogeográfica denominada Mares templados de América del Sur, dentro de la Provincia Templada del Atlántico Sudoccidental. Su objetivo principal es la protección de áreas de reproducción de varias especies de peces, principalmente la Anchoíta.

Cercano a esta área se encuentra el Corredor del Pingüino de Magallanes. Se ubica en la región biogeográfica de los Mares templados de América del Sur. Provincia Magallánica. Ecorregión: Golfos Norpatagónicos y de la Plataforma Uruguay – Buenos Aires. Protege ambientes pelágicos y bentónicos de plataforma. Este corredor constituye una franja marina que se extiende entre las 20 y las 40 millas náuticas, siguiendo la línea de la costa argentina, desde la Provincia del Chubut hasta el Río de la Plata. La Jurisdicción corresponde a la Zona Común de Pesca Argentino – Uruguay y Zona Económica Exclusiva de la Argentina.

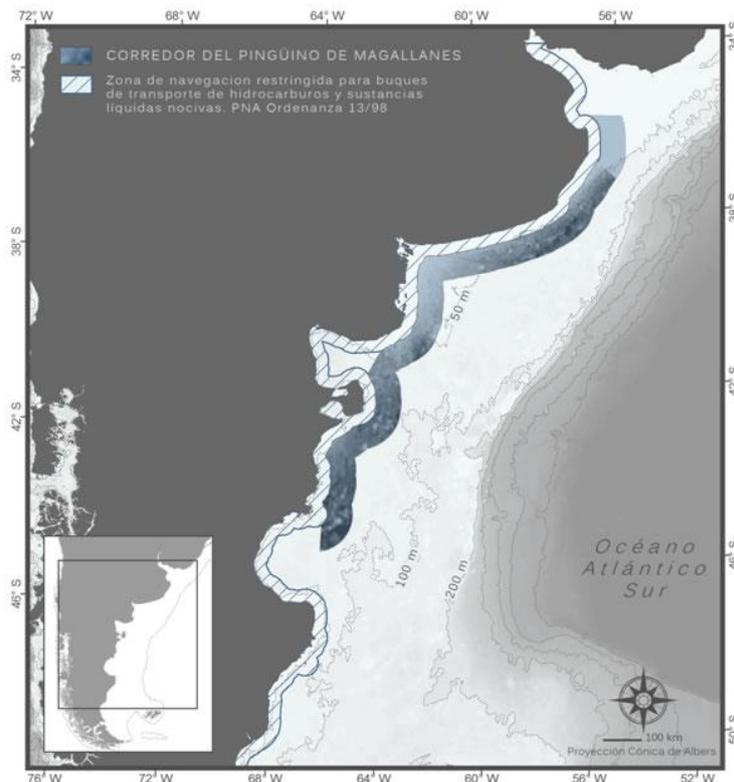


Figura 373. Mapa de ubicación del Corredor del Pingüino de Magallanes.

No existen estudios específicos sobre la biodiversidad del área. Estudios de seguimiento satelital indican que muchas especies de aves y mamíferos marinos la utilizan para alimentarse. La principal relevancia del área se basa en integrar parte de la ruta migratoria patagónica del pingüino de Magallanes. El corredor ha sido propuesto para minimizar la potencial interacción generada por el solapamiento entre la población migratoria de la especie y las rutas de transporte de hidrocarburos y navegación comercial. Presenta una extensión de 112.500 km². Su estado de conservación es Vulnerable.



Figura 374. Pingüino de Magallanes.

El Corredor Migratorio es una franja marina que recorre la plataforma argentina en sentido norte sur, desde el Río de la Plata (37° S) hasta el límite sur de la provincia de Chubut (46° S). Integra varias áreas relevantes con diferentes niveles de solapamiento, el Corredor Migratorio del pingüino de Magallanes en toda su extensión, un sector costero del corredor frente a la provincia de Chubut y un Área de Importancia para la Conservación de las Aves Marinas (AICA Marina Valdés). Presenta una extensión aproximada de 100.000 km².

4.4.3 Zonas de Protección Especial en el Litoral Argentino

Las **Zonas de Protección Especial en el Litoral Argentino** han sido definidas en la Ordenanza N° 12/98 y surgen como resultado de un convenio de cooperación firmado en 1993 y reelaborado en 2015 entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable¹⁰ y la Prefectura Naval Argentina (PNA), con el objeto de delimitar aquellas áreas especialmente protegidas contra la acción potencialmente contaminante que pudiera provenir de la actividad navegatoria, portuaria y tareas relacionadas.

Las Zonas de Protección Especial son "*Aquellas que necesiten medidas especiales de cuidado para la protección del medio ambiente, quedando facultada la PNA para establecerlas y determinar las medidas más convenientes para protegerlas de la contaminación proveniente de la navegación*".

Resulta importante mencionar que estas zonas son el resultado de recopilar la información existente sobre leyes y decretos nacionales y provinciales aplicadas al respecto, humedales Ramsar, parques nacionales, reservas naturales nacionales y provinciales, zonas de cría de aves playeras y áreas de reproducción de mamíferos marinos, e incluso las ordenanzas municipales y resoluciones ministeriales de las provincias litorales, por lo que en la mayoría de los casos se solapan con las categorías anteriormente descriptas

Se establecieron doce Zonas de Protección Especial: 1. Bahía de Samborombón; 2. Bahía San Blas; 3. Caleta Los Loros; 4. Bahía San Antonio; 5. Golfo San José; 6. Golfo Nuevo; 7. Punta Tombo; 8. Cabo Dos Bahías - Bahía Bustamante; 9. Ría de Puerto Deseado - Cabo Blanco; 10. Cabo Vírgenes; 11. Bahía San Sebastián - Río Grande; 12. Bahía de Ushuaia - Bahía Lapataia. Posteriormente, con el advenimiento del primer Parque Nacional Costero en Monte León, se incorporó una más: 13. Ría de Santa Cruz - Isla Monte León.

Todas estas son zonas marino-costeras, alejadas de la zona de prospección sísmica. En cuanto al puerto de apoyo, ninguna de estas zonas se encuentra cercana al mismo.

4.4.4 Áreas Acuáticas Prioritarias (AAP)

En el marco del Análisis Diagnóstico Transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo (FREPLATA, 2004) se ha llevado adelante una evaluación de la biodiversidad acuática tendiente a caracterizar y zonificar la biodiversidad acuática del Río de la Plata y su Frente Marítimo, e identificar Áreas Acuáticas Prioritarias (AAP), ya sea por su significativa biodiversidad o por su importancia funcional para el ecosistema, que permitan guiar los futuros esfuerzos de conservación y manejo. La identificación de AAP se realizó sobre la base de 3 criterios ecológicos: riqueza de especies, especies de particular interés -ya sea social, comercial o funcional (especies focales)- y procesos poblacionales y ecosistémicos.

Se identificaron 2 AAP en el ambiente dulceacuícola (1 y 2). En la zona fluviomarina aparecieron 2 grandes AAP (3 y 4), identificándose dentro del Frente de Turbidez 4 áreas núcleo. En la zona costera atlántica se identificaron 2 áreas importantes, Costa Atlántica Uruguay (5) y Costa Atlántica Argentina (8). En la Costa Atlántica Uruguay la información permitió localizar 2 núcleos de alta prioridad. En la plataforma apareció como destacada la zona asociada a los bancos de mejillones y sustratos duros (restingas), dentro de la cual se localizaron 2 núcleos prioritarios. Toda la zona asociada al Frente de Talud se destacó por sus atributos ecológicos, y también se pudieron identificar 2 núcleos.

El área núcleo más cercana a la zona de prospección sísmica CAN_100, CAN_108 y CAN_114 es la denominada Borde del Talud Sur (7.1), que se ubica a 250 km de distancia. El APP que la contiene es el Borde Talud (7) localizada a 93 km del área de adquisición de datos sísmicos CAN_114 y por lo tanto se superpone solo marginalmente con al área de influencia indirecta de las áreas de prospección. Por su parte, en el área de influencia del puerto de apoyo logístico y la ruta logística se ubica el APP Costa Atlántica Argentina (8), en tanto que la ruta logística de los buques atraviesa el APP Banco de Mejillones (6) (Figura 375).

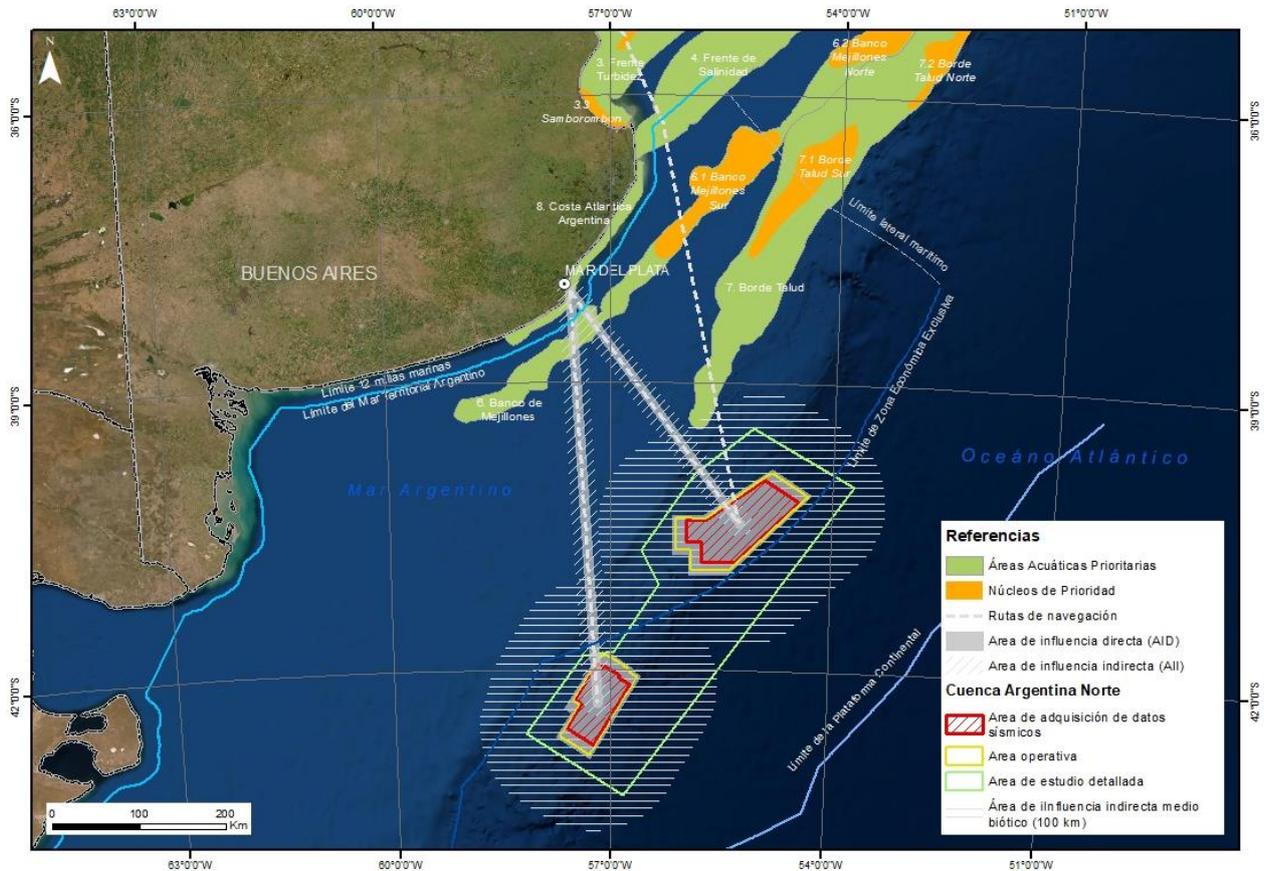


Figura 375. Áreas Acuáticas Prioritarias para la Conservación en el Río de la Plata y su Frente Marítimo. Fuente: elaboración propia en base a FREPLATA (2004).

4.4.5 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves AICAS

Además de estas zonas legalmente resguardadas, existen ciertos sectores del territorio Argentino que han sido identificados como ecológicamente relevantes por algún aspecto en particular.

Con la premisa de que la protección de sitios valiosos para la diversidad biológica es una de las medidas más efectivas para la conservación de las aves, surge a nivel internacional el programa “Áreas Importantes para las Aves” (IBAs en inglés) liderado por la federación BirdLife Internacional. En Argentina la fundación Aves Argentinas identificó **Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICAS)** (Di Giacomo, et al., 2007).

En relación al área de influencia del Puerto de Mar del Plata se han identificado las siguientes AICAs (Figura 376):

- **BA22 Estancia Medaland.** La estancia está situada en el sudeste de las pampas inundadas y contiene cuatro comunidades vegetales predominantes de pastizal como las praderas saladas (*Distichlis* spp. y *Stenotaphrum secundatum*), praderas húmedas (*Cyperus*, *Eleocharis* sp., *Paspadilium* sp. y *Phyla canescens*), espartillares de *Spartina densiflora* y pastizal psamófito de *Stipa* spp. y *Juncus acutus*. Yuxtapuestos entre estas comunidades se encuentran muchos arroyos y lagunas. Presencia de chorlito pecho colorado (*Charadrius modestus*), el chorlo pampa (*Pluvialis dominica*), el chorlito cabezón (*Oreopholus ruficollis*) y la mayor abundancia de playerito canela (*Tryngites subruficollis*) del país. Dada la importancia a nivel poblacional del playerito canela, la conservación de esta área se vuelve clave en relación a ésta y otras especies migratorias que la utilizan como territorio de invernada. Así mismo para especies típicas de pastizal como la monjita dominica y otras especies endémicas de este bioma.
- **BA11 Reserva de Biósfera de Mar Chiquita.** Se trata de una laguna costera de aguas salobres, comunicada con el mar por una estrecha boca. Se ubica a 37 km al norte de la ciudad de Mar del Plata. Limita hacia el este con médanos y el océano, y con albardones hacia la margen oeste. Sus aguas son calmas y recibe aportes hídricos de varios cursos de agua (arroyos Las Gallinas, Grande, Vivoratá, Dulce y los canales 5 y 7), la influencia marina es variable y el nivel de las aguas depende del aporte de lluvias y la dirección e intensidad de los vientos. Se observa de esta manera un gradiente de salinidad desde la boca hacia el interior del humedal, cuya profundidad oscila entre los 3,5 m en las crecientes y los 0,5 m en las bajantes (media de 0,8 m). El sector marino está caracterizado por algas; y existen campos de cultivo y pastoreo en los alrededores del espejo de agua. Alberga además una importante fauna vertebrada (32 especies de peces, 10 de anfibios, 17 de reptiles, más de 190 de aves y 28 de mamíferos). La albufera cuenta con una importante avifauna compuesta por más de 190 especies, seis de las cuales se encuentran globalmente amenazadas. El burrito negruzco (*Porzana spiloptera*) y el espartillero enano (*Spartonoica maluroides*), habitan los espartillares de *Spartina densiflora* y hunquillares de *Juncus acutus*. El ñandú (*Rhea americana*) prefiere zonas de pastizal y flechillar durante el período no reproductivo, y tiende a desplazarse a las cercanías de los cuerpos de agua durante la época reproductiva. El chorlito ceniciento (*Pluvianellus socialis*) cuenta con un registro en la albufera y tres en las cercanías. También son frecuentes el burrito enano (*Coturnicops notatus*) y el espartillero pampeano (*Asthenes hudsoni*). Otro endemismo de Argentina, la monterita canela (*Poospiza ornata*), tiene dos registros en el área. Además, especies marinas globalmente amenazadas como el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*), el petrel barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*), el albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) y el albatros pico fino (*T. chlororhynchos*) utilizan aguas próximas a la costa. El espejo de agua y las lagunas circundantes son una importante zona de invernada para *Anatidae* y limícolas.
Entre abril de 1983 y abril de 1984 el número total de especies playeras registradas fue de 19 y la cantidad de individuos de 14.209, de los cuales 9.802 eran migrantes de América del Norte. Se han registrado 10.000 individuos de playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), 600 individuos de flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), hasta 12.000 individuos de rayador (*Rynchops níger*), 3.000 individuos de gaviotín golondrina (*Sterna hirundo*), hasta 110 individuos de gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) y 400 individuos de chorlito pecho colorado (*Charadrius modestus*). La reserva ha sido considerada “sitio de importancia internacional” de acuerdo a los resultados de los censos de aves acuáticas.

- BA12 Playa de Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata.** Ubicada entre la escollera sur del puerto de Mar del Plata y Punta Cantera, zona conocida localmente como Punta Mogotes – Waikiki. Este AICA se encuentra inserta dentro del área de influencia directa de la ruta logística de los buques que van a operar. Limita con el océano Atlántico (E), y con un importante complejo de balnearios y la Reserva Natural del Puerto (W). En el sector norte se encuentra un polo de industrias pesqueras y la desembocadura de las lagunas incluidas en la reserva, área preferida por las aves para reposar. El paisaje dominante es la playa de arena. La zona de playas adyacentes a la escollera sur del puerto es un importante dormitorio y área de descanso para aves playeras y marinas. Se han registrado 62 especies entre 1992 y 2003. Debe destacarse la presencia de la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*), prácticamente durante todos los meses del año. Es esperable encontrar medio centenar en verano (hasta 359), y algunos centenares en invierno (hasta 2.176 ejemplares, mayormente jóvenes y sub-adultos). La zona es utilizada por láridos principalmente la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), la gaviota capucho café (*Chroicocephalus maculipennis*), el gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*), el gaviotín real (*Sterna maxima*), el gaviotín pico amarillo (*Sterna sandvicensis*) y el gaviotín lagunero (*Sterna trudeau*), que utilizan el puerto y mar cercano como zona de forrajeo. Se ha registrado la presencia de hasta 4.000 individuos de gaviotín sudamericano (*S. hirundinacea*). Bandadas de especies limícolas como el playero rojizo (*Calidris canutus*), el playerito blanco (*Calidris alba*) y la becasa de mar (*Limosa haemastica*) utilizan la línea de marea en su paso migratorio. El puerto adyacente y sus escolleras son frecuentados por aves pelágicas globalmente amenazadas como el albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*), el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*) y el petrel barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*). Se ha registrado además al gaviotín pico amarillo (*Sterna sandvicensis acufavidus*) y el gaviotín antártico (*Sterna vittata*).

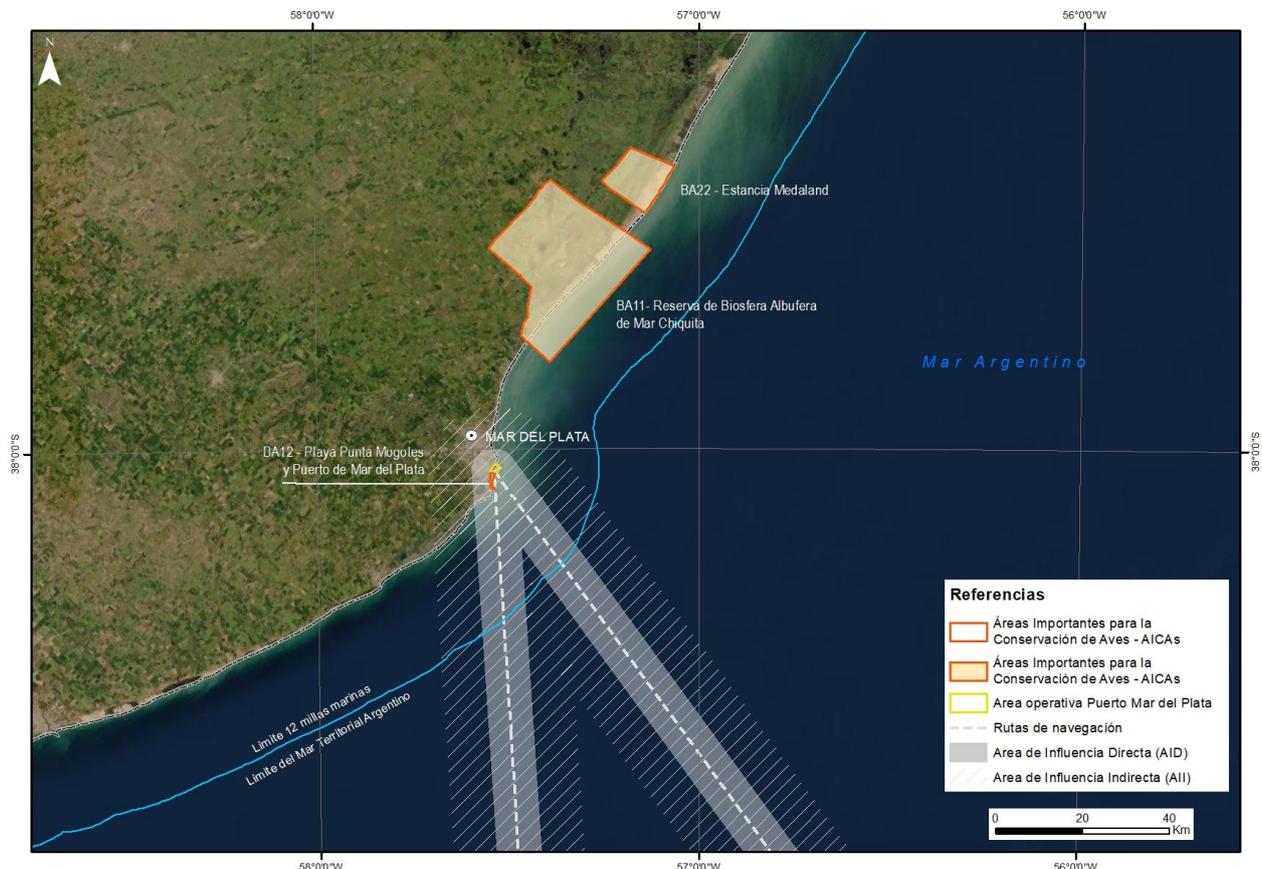


Figura 376. AICAs prioritarias para aves acuáticas en las cercanías del Puerto de Apoyo – Mar del Plata. Fuente: elaboración propia.

Estas AICAs, se corresponden con zonas terrestres o costeras, no abarcando el ambiente marino. Por tal motivo, considerando que se presentan situaciones particulares que requieren tratamiento especial, Dellacasa et al., (2018) delimitaron 55 **AICAS Marinas en Argentina** a partir de contemplar las diferentes actividades y etapas de vida de las aves en el mar (por ejemplo, reproducción, alimentación, mantenimiento y migración). Según BirdLife existen 4 tipos de AICA marinas: extensiones marinas de colonias de reproducción, concentraciones costeras no reproductivas, áreas de alimentación de aves pelágicas, cuellos de botella para la migración. A nivel global existen 4 criterios básicos para identificar Áreas de importancia para la conservación de las aves; especies amenazadas a escala mundial, especies de distribución restringida, conjunto de especies restringidas a un bioma y congregaciones. Resulta importante mencionar que estas áreas son a la fecha “sitios candidatos”, resta la confirmación por parte de BirdLife International sobre los mismos¹².

Para el área de estudio cercana al Puerto de Mar del Plata se propone solo un área AICA marina:

- **Boca Albufera de Mar Chiquita.** La albufera es área de invernada para aves acuáticas, limícolas y gaviotines. Parte de la albufera funciona como sitio de concentración no reproductivo para individuos juveniles, subadultos y adultos de gaviota cangrejera. Además, es un área de asentamiento no reproductivo para el rayador. Comprende 4.9 km² y 200 m de ancho.

En relación a las AICAS marinas Pelágicas se destaca:

- **Aguas del Talud Patagonia Norte:** Es un área en el talud continental frente a El Rincón, atravesada por las isobatas de 100, 200 y 1.000 m. Está caracterizada por la presencia y uso del espacio de dos grandes albatros, el errante y el real del norte, especies muy longevas y que comienzan a reproducirse entre los 11 y 12 años. Los viajes de alimentación son extensos y pueden llegar a recorrer más de 7.000 km en dos semanas. Ambas especies siguen barcos con el objetivo de consumir sus descartes, aumentando así la amenaza de una interacción negativa. La superficie total del área propuesta sería de 6.080 km². La misma será atravesada por la ruta logística que une el Puerto de Mar del Plata con el área CAN_114.

12

<https://www.avesargentinas.org.ar/sitios-candidatos-aica-marinas-%C3%A1reas-costeras-y-pel%C3%A1gicas-importantes-para-la-conservaci%C3%B3n-de-las>

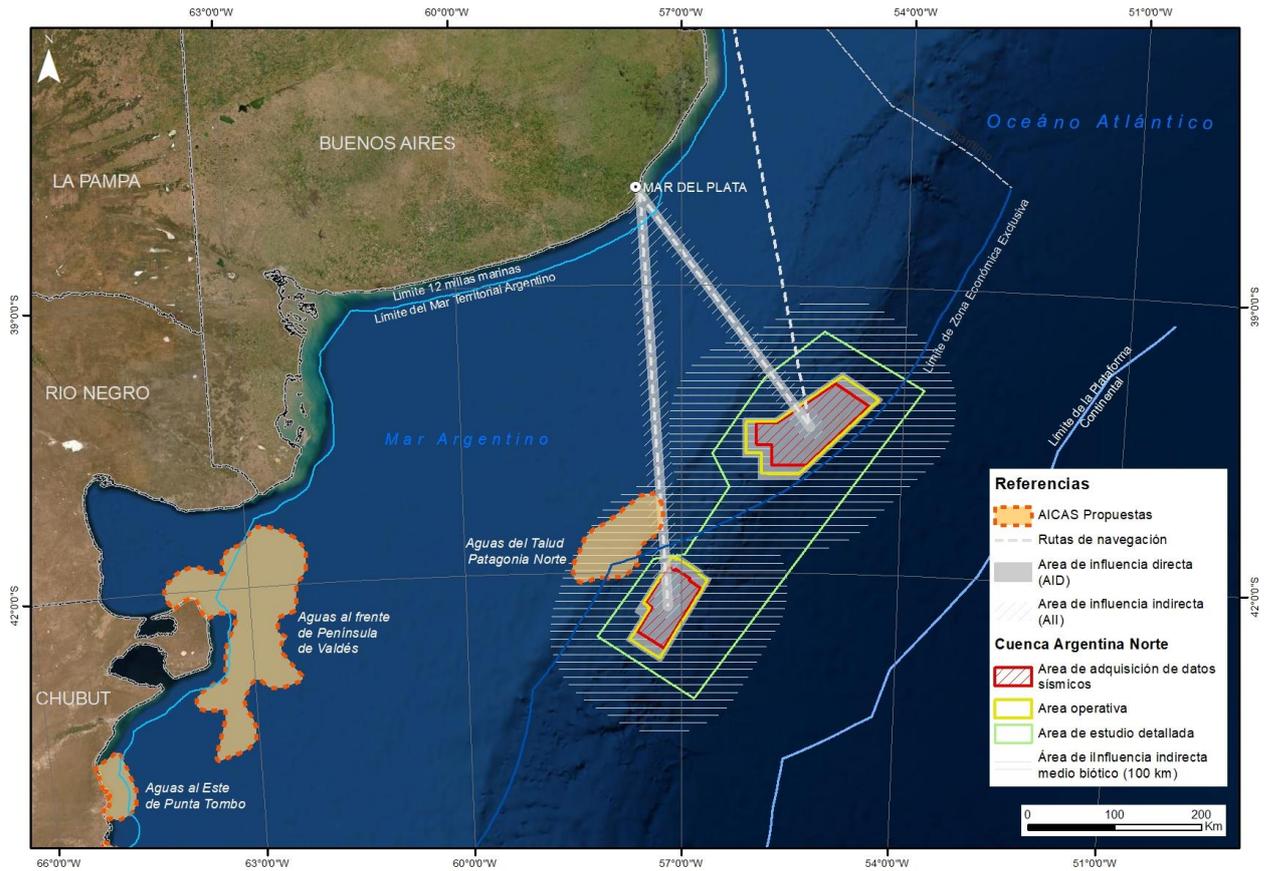


Figura 377. AICAs Candidatas Pelágicas en el área de estudio y sus inmediaciones.

4.4.6 Corredores Migratorios de Aves y Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP)

Las aves migratorias se desplazan entre las áreas de reproducción e internada utilizando rutas o corredores migratorios, que siguen fielmente año tras año. Al respecto, Petracci, et al. (2005) identificaron 3 corredores principales los cuales se encuentra orientados en sentido norte-sur (Figura 378).

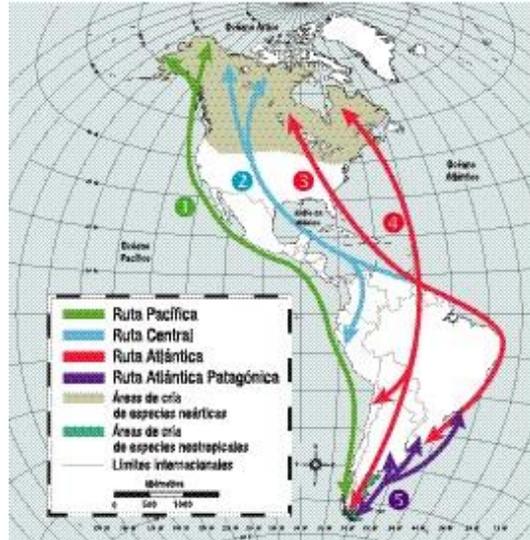


Figura 378. Principales corredores migratorios en América. Fuente: Petracci et al. (2005).

Según los autores, dependiendo de la especie, durante los vuelos de ida y vuelta pueden utilizar una misma ruta o combinar diferentes. Algunas aves deberán volar trayectos de hasta 4.000 kilómetros sin detenerse. La factibilidad de realizar exitosamente su ciclo migratorio anual es el producto combinado de la probabilidad de completar cada componente del mismo: la reproducción, la migración y la invernada. Cualquier evento que atente contra uno de ellos pondrá en riesgo la totalidad del proceso. Con este fin se ha creado la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras que protege los sitios de mayor relevancia para estas aves.

Esta red es el primer sistema hemisférico de reservas naturales en red cuyo objetivo es proteger a las especies de aves playeras y sus hábitats en América. El objetivo principal de la red es proteger los sitios críticos para las aves playeras: áreas de reproducción, de invernada, de tránsito y de escala durante la migración. Hay tres clasificaciones para los sitios: hemisférico, internacional o regional. Para calificar como hemisférico un sitio debe ser utilizado por más de 500 000 aves playeras por año, o más del 30 % de una especie. El internacional debe presentar una población de al menos 100 000 aves por año o más del 10 % de una especie. Y el regional por lo menos 20 000 por año, o un 5 % de una especie.

En Argentina se destacan como como Sitios Hemisféricos Bahía Lomas (Tierra del Fuero), Reserva Costa Atlántica (Tierra del Fuego) y Laguna Mar Chiquita (Córdoba), Sitio Internacional Bahía de San Antonio (Río Negro), Bahía de Samborombón (Buenos Aires) y el Estuario del río Gallegos (Santa Cruz) y como Sitio Regional Península Valdés (Chubut), Estancia Medaland (Buenos Aires) y el Estuario de la Bahía Blanca (Buenos Aires)¹³.

Ninguna de estas RHRAP se encuentra en inmediaciones de las zonas afectadas por el proyecto.

¹³ Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras. <http://whsrn.org/es/sitios-whsrn/mapa-de-sitios>

4.5 ESPECIES AMENAZADAS PRESENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Como fuera expuesto a lo largo del presente capítulo en el área habitan, en forma permanente o transitoria, varias especies cuya supervivencia a nivel mundial enfrenta distintos grados de amenaza, de acuerdo con la categorización de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2014). La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN ([www. https://www.iucnredlist.org/](https://www.iucnredlist.org/)) es el inventario más completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial. Su objetivo es llevar al público la urgencia de los problemas de conservación, así como ayudar a la comunidad internacional a reducir los riesgos de extinción de las especies. La lista es actualizada anualmente, realizándose un análisis en profundidad de las evaluaciones que contiene cada cuatro o cinco años. Utiliza un conjunto de criterios para evaluar el riesgo de extinción de miles de especies y subespecies, los que suelen ser aplicables a prácticamente todos los taxones del planeta.

La Lista Roja de especies considera nueve criterios estructurados de desde mayor a menor riesgo (las abreviaciones oficiales provienen del nombre original en idioma inglés):

- Extinta (*EX*),
- Extinta en estado silvestre (*EW*),
- En peligro crítico (*CR*),
- En peligro (*EN*),
- Vulnerable (*VU*),
- Casi amenazada (*NT*),
- Preocupación menor (*LC*),
- Datos insuficientes (*DD*),
- No evaluado (*NE*) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

De manera nominativa, las categorías *VU*, *EN* y *CR* integran al grupo de "especie amenazada". La lista incorpora también las categorías "no evaluado" (*NE*) para las especies que aún no han sido clasificadas y "datos insuficientes" (*DD*) para las especies que no poseen suficiente información para una clasificación rigurosa.

Para los grupos analizados se han consultado el estatus de conservación según la UICN, considerando las revisiones más actualizadas para cada uno de ellos.

Por otra parte, a nivel nacional han sido categorizadas por diferentes instituciones como SAREM (Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos) para el caso de los mamíferos, AHA (Asociación Herpetológica Argentina) para el caso de los reptiles y anfibios y AOP (Asociación Ornitológica del Plata) para el caso de las aves. Dichas categorizaciones se actualizan muy frecuentemente. De acuerdo con el artículo 4º de su Decreto Reglamentario N° 666/97 de la Ley 22.421 de Protección y Conservación de la Fauna Silvestre, la MAYDS tiene la competencia de categorizar a la fauna silvestre conforme al siguiente ordenamiento: especies en peligro de extinción, especies amenazadas, especies vulnerables, especies no amenazadas y especies insuficientemente conocidas. De todos modos, la clasificación más actualizada se encuentra en los anexos de la Resolución 1055/13 donde se indica el estado de conservación de las especies y subespecies de anfibios y reptiles nativos. En cuanto a los mamíferos la más actualizada es la Resolución 1.030/04. Estas categorizaciones nacionales definidas por el MAYDS también fueron consultadas.

Finalmente se consultó convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS), aprobada por Ley Nacional 23.918 (1991).

4.5.1 Peces

La riqueza totaliza unas 69 especies de peces. Para el área de influencia del proyecto se registran un total de 33 especies de peces. Dentro de los peces cartilaginosos más destacados se identificaron 14 especies, la gran mayoría de la cuales corresponden a los Rajiformes, mientras que para los peces óseos el número registrado fue de 19 especies de peces.

La Tabla 39 presenta el listado de ictiofauna y su categorización UICN (2020) para el AD e inmediaciones del proyecto. La categoría dominante es la No evaluada (NE: 62 %), seguida por la categoría Preocupación menor y casi amenazada. Se destacan dentro de condricteos tres especies vulnerables (*Bathyraja albomaculata*, *Zearaja chilensis* y *Squalus acanthias*) y una en peligro crítico (*Bathyraja griseocauda*).

Tabla 39. Especies de peces amenazadas presentes en el área de influencia, según su estado de conservación (IUCN 2020). *Dentro del área de estudio detallada.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CLASE	IUCN 2020
<i>Bathyraja macloviana</i> *	Raya espinosa	Chondrichthyes	NT
<i>Bathyraja albomaculata</i> *	Raya de manchas blancas	Chondrichthyes	VU
<i>Bathyraja griseocauda</i>	Raya lisa	Chondrichthyes	EN
<i>Bathyraja scaphiops</i> *	Raya picuda	Chondrichthyes	NT
<i>Bathyraja brachyurops</i> *	Raya cola corta	Chondrichthyes	LC
<i>Bathyraja magellanica</i> *	Raya magellanica	Chondrichthyes	DD
<i>Bathyraja cosseasuae</i> *	Raya de aletas juntas	Chondrichthyes	NE
<i>Bathyraja multispinnis</i> *	Raya aserrada	Chondrichthyes	NT
<i>Zearaja chilensis</i> *	Raya hocicuda	Chondrichthyes	VU
<i>Amblyraja doellojuradoi</i> *	Raya erizo	Chondrichthyes	LC
<i>Psammobatis normani</i> *	Raya marrón claro	Chondrichthyes	DD
<i>Psammobatis rudis</i> *	Raya hocico blanco	Chondrichthyes	DD
<i>Squalus acanthias</i> *	Tiburón espinoso	Chondrichthyes	VU
<i>Schorederichthys bivius</i> *	Pinta roja	Chondrichthyes	NT
<i>Callorhynchus callorhynchus</i> *	Pez gallo	Chondrichthyes	NE
<i>Coryphaenoides filicauda</i>	Granadero	Osteichthyes	NE
<i>Coelorhynchus fasciatus</i> *	Granadero chico	Osteichthyes	NE
<i>Macrourus holotrachys</i>	Granadero grande	Osteichthyes	NE
<i>Macrourus carinatus</i>	Granadero	Osteichthyes	NE
<i>Lucigadus nigromaculatus</i>	Granadero manchas negra	Osteichthyes	NE
<i>Haplomacrourus nudirostris</i>	/	Osteichthyes	NE
<i>Muraenolepis marmorata</i>	Morena de aguas frías	Osteichthyes	NE
<i>Merluccius hubbsi</i> *	Merluza	Osteichthyes	NE
<i>Merluccius australis</i>	Merluza austral	Osteichthyes	NE
<i>Macruronus magellanicus</i> *	Merluza de cola	Osteichthyes	NE
<i>Antimora rostrata</i>	Antimora azul	Osteichthyes	LC
<i>Lepidion ensiferus</i>	Brotola patagónica	Osteichthyes	NE
<i>Guttigadus kongi</i>	Bacalao austral	Osteichthyes	NE

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CLASE	IUCN 2020
<i>Notophycis marginata</i> *	Brotola enana	Osteichthyes	NE
<i>Salilota australis</i> *	Bacalao criollo	Osteichthyes	NE
<i>Micromesistius australis</i> *	Polaca	Osteichthyes	NE
<i>Seriolella porosa</i>	Savorin	Osteichthyes	NE
<i>Urophycis cirrata</i>	Brótola	Osteichthyes	LC
<i>Mancopsetta maculata</i> *	Lenguado de profundidad	Osteichthyes	NE
<i>Mancopsetta milfordi</i> *	Lenguado	Osteichthyes	NE
<i>Cottunculus granulatus</i> *	Pez piedra	Osteichthyes	NE
<i>Psychrolutes marmoratus</i>	Sapo de piel blanda	Osteichthyes	NE
<i>Praematoliparis anarthractae</i>	Pez babosa	Osteichthyes	NE
<i>Paraliparis cf. anarthractae</i>	Pez babosa	Osteichthyes	NE
<i>Paraliparis eltanini</i>	Pez babosa	Osteichthyes	NE
<i>Congiopodus peruvianus</i>	Chanchito	Osteichthyes	NE
<i>Sebastes oculatus</i>	Escrofalo	Osteichthyes	NE
<i>Cataetyx messieri</i>	Brótula patagónica	Osteichthyes	LC
<i>Ariosoma opisthophthalmum</i>	Congrio	Osteichthyes	LC
<i>Bassanago albescens</i>	Congrio de profundidad	Osteichthyes	LC
<i>Conger orbignianus</i>	Congrio	Osteichthyes	LC
<i>Pseudoxenomystax albescens</i> *	Congrio	Osteichthyes	LC
<i>Diastobranchus capensis</i>	Anguila degolladora	Osteichthyes	NE
<i>Aldrovandia phalacra</i>	/	Osteichthyes	LC
<i>Notacanthus sexspinis</i>	Anguila espinosa	Osteichthyes	NE
<i>Notacanthus chemnitzii</i>	Anguila espinosa nariz chata	Osteichthyes	LC
<i>Bathypterois longipes</i>	Pez tripode	Osteichthyes	LC
<i>Mictophidae sp.</i>	Mictofido	Osteichthyes	NE
<i>Ophthalmolycus macrops</i>	Viuda	Osteichthyes	NE
<i>Plesienchelys stehmanni</i>	Viudita	Osteichthyes	NE
<i>Phucocoetes cf. latitans</i>	/	Osteichthyes	NE
<i>Illucoetes fimbriatus</i> *	Viuda	Osteichthyes	NE
<i>Lycenchelys bachmanni</i> *	Viuda	Osteichthyes	NE

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CLASE	IUCN 2020
<i>Stromateus brasiliensis</i> *	Palometa moteada	Osteichthyes	NE
<i>Thyrstites atun</i> *	Barracuda	Osteichthyes	NE
<i>Dissostichus eleginoides</i> *	Merluza negra	Osteichthyes	NE
<i>Patagonotothen ramsayi</i> *	Nototenia	Osteichthyes	NE
<i>Epigonus robustus</i> *	Besugo robusto	Osteichthyes	NE
<i>Cottoperca gobio</i>	Torito	Osteichthyes	NE
<i>Schedophilus griseolineatus</i>	/	Osteichthyes	NE
<i>Argyropelecus aculeatus</i>	Hachita	Osteichthyes	LC
<i>Stomias boa</i>	Pez dragon	Osteichthyes	LC
<i>Bathophilus vaillanti</i>	/	Osteichthyes	LC
<i>Genypterus blacodes</i> *	Abadejo	Osteichthyes	NE
<i>Scopelosaurus lepidus</i> *	/	Osteichthyes	LC

No se encontraron categorías de clasificación a nivel Nacional (SAyDS, 2007).

4.5.2 Reptiles

De las 7 especies de tortugas marinas reconocidas en la actualidad, hay 3 potencialmente presentes en el área del proyecto, dos confirmadas para el área de estudio, y solo una (tortuga cabezona) con registros dentro del área operativa de CAN_100-108. De acuerdo con la última versión de la Lista Roja de especies amenazadas elaboradas por la UICN de enero de 2019, todas las especies de tortugas marinas de la región del Atlántico Sudoeste están con categorías globales de amenaza de extinción y se encuentran en disminución poblacional. Todas las especies se encuentra además en apéndices de la CMS y de CITES. De las tres confirmadas para el área de estudio, la clasificación es la que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 40. Especies de tortugas amenazadas presentes en el área de influencia, según su estado de conservación.

Especie	Nombre común	MAYDS ^a	UICN ^b
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga cabezona	A	VU ¹
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	A	EN ²
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	EP ³	VU

^a MAYDS. Res. 1055/13. Categorización de Reptiles y Anfibios de Argentina. EP en peligro, A amenazada, V vulnerable, NA no amenazada, IC insuficientemente conocida.

<http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/215000-219999/219633/norma.htm>.

^b IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 2020-1: Lista Roja de Especies Amenazadas de Extinción (www.iucnredlist.org) LC: riesgo bajo, no califica para las categorías de conservación; NT: riesgo bajo, cercano a amenazada. VU: vulnerable; EN: en peligro; CR en peligro crítico.

¹ Si bien la especie es considerada en categoría vulnerable (VU) a nivel global, la revisión de Casale y Tucker (2017) consideraría a las poblaciones del Atlántico sudoeste como de preocupación menor (LC).

² Si bien la especie es considerada en categoría vulnerable (VU) a nivel global, la revisión de Broderick y Patricio (2019) consideran que las poblaciones del Atlántico sudoeste están en aumento como consecuencia de las medidas de conservación que han sido puestas en práctica y las califican como de preocupación menor (LC).

³ Esta es especie más crítica a nivel local ya que se encuentra en peligro de extinción.

En relación a la convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS), aprobada por Ley Nacional 23.918 (1991) resulta importante mencionar que las 3 especies de tortugas se encuentran incluidas en el Apéndice I.

4.5.3 Aves

Se contabilizaron 49 especies potencialmente presentes para el área de estudio con ocurrencias confirmadas 46 de ellas en los últimos años. Para el área del proyecto, se presentan órdenes: Spheniciformes (pingüinos) con 6 especies; Procellariiformes (petreles, albatros y pardelas) con 34 especies, Pelecaniformes con una especie y Charadriiformes (chorlos y salteadores) con 8 especies.

La Tabla 41 presenta la lista de especies con presencia confirmada con su Categorización del Estado de Conservación de Aves Autóctonas (CAT-AR 2015), y de la Lista Roja de especies amenazadas elaboradas por la UICN versión 2020-1 (la mayoría de las especies evaluadas en 2018 o antes).

Tabla 41. Estado de conservación de las especies de aves marinas presentes.

Familia	Nombre común	Nombre científico	CAT-AR 2015 ¹	UICN-2020 ²
Spheniscidae	Pingüino rey	<i>Aptenodytes patagonicus</i>	NA	LC
	Pingüino emperador	<i>Aptenodytes forsteri</i>	VU	NT
	Pingüino de barbijo	<i>Pygoscelis antarcticus</i>	VU	LC
	Pingüino patagónico	<i>Spheniscus magellanicus</i>	VU	NT
	Pingüino macaroni	<i>Eudyptes chrysolophus</i>	AM	VU
	Pingüino penacho amarillo	<i>Eudyptes chrysocome</i>	EN	VU
Diomedidae	Albatros real del sur	<i>Diomedea epomophora</i>	VU	VU
	Albatros real del norte	<i>Diomedea sanfordi</i>	VU	EN
	Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	AM	VU
	Albatros de Tristán	<i>Diomedea dabbenena</i>	NA(oc)	CR
	Albatros oscuro	<i>Phoebetria fusca</i>	NA(oc)	EN
	Albatros manto claro	<i>Phoebetria palpebrata</i>	NA	NT
	Albatros pico fino del Atlántico	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	EN	EN

Familia	Nombre común	Nombre científico	CAT-AR 2015 ¹	UICN-2020 ²
	Albatros ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	VU	LC
	Albatros cabeza gris	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	EC	EN
	Albatros corona blanca	<i>Thalassarche cauta</i>	NA	NT
	Albatros corona blanca	<i>Thalassarche steadi</i>	NA(oc)	NT
Procelariidae	Petrel gigante del sur	<i>Macronectes giganteus</i>	VU	LC
	Petrel gigante del norte	<i>Macronectes halli</i>	NA	LC
	Petrel plateado	<i>Fulmarus glacialis</i>	NA	LC
	Petrel damero	<i>Daption capense</i>	NA	LC
	Petrel collar gris	<i>Pterodroma mollis</i>	NA	LC
	Petrel cabeza parda	<i>Pterodroma incerta</i>	NA	EN
	Petrel cabeza blanca	<i>Pterodroma lessonii</i>	NA(oc)	LC
	Petrel de Trinidad	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	NA(oc)	VU
	Petrel azulado	<i>Halobaena caerulea</i>	NA	LC
	Prión pico grande	<i>Pachyptila desolata</i>	NA	LC
	Prión pico fino	<i>Pachyptila belcheri</i>	VU	LC
	Petrel ceniciento	<i>Procellaria cinerea</i>	NA(oc)	NT
	Petrel barba blanca	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	AM	VU
	Pardela cenicienta canaria	<i>Calonectris borealis</i>	NA	LC
	Pardela grande	<i>Calonectris diomedea</i>	NA	LC
	Pardela oscura	<i>Ardenna grisea</i>	NA	NT
	Pardela cabeza negra	<i>Ardenna gravis</i>	NA	LC
	Pardela boreal	<i>Puffinus puffinus</i>	NA	LC
Pardela chica	<i>Puffinus assimilis</i>	IC	LC	
Hydrobatidae	Paíño vientre blanco	<i>Fregetta grallaria</i>	NA(oc)	LC
	Paíño vientre negro	<i>Fregetta tropica</i>	NA	LC
	Paíño común	<i>Oceanites oceanicus</i>	NA	LC
	Paíño cara blanca	<i>Pelagodroma marina</i>	NA(oc)	LC
Pelecanoididae	Yunco común	<i>Pelecanoides urinatrix</i>	NA	LC

Familia	Nombre común	Nombre científico	CAT-AR 2015 ¹	UICN-2020 ²
Stercorariidae	Escúa común	<i>Stercorarius chilensis</i>	EN	LC
	Escúa parda	<i>Catharacta antártica</i> (<i>Stercorarius antarcticus</i>)	VU	LC
	Escúa polar	<i>Catharacta maccormicki</i>	AM	LC
	Salteador grande	<i>Catharacta pomarinus</i>	NA(oc)	LC
	Salteador chico	<i>Stercorarius parasiticus</i>	NA	LC
	Salteador coludo	<i>Stercorarius longicaudus</i>	NA	LC
Laridae	Gaviotín ártico	<i>Sterna paradisaea</i>	NA	LC
	Gaviotín antártico	<i>Sterna vittata</i>	NA	LC

¹ Res. MADS 795/17 Ref. Fauna Silvestre – Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. 13/11/2017 (BO 14/11/2017). EP en peligro, AM amenazada, VU vulnerable, NA no amenazada, NA (oc) no amenazada porque es de ocurrencia ocasional, IC insuficientemente conocida. (<https://avesargentinas.org.ar/sites/default/files/Categorizacion-de-aves-de-la-Argentina.pdf>)

² IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 2020-1: Lista Roja de Especies Amenazadas de Extinción (www.iucnredlist.org): CR en peligro crítico, EN en peligro, VU vulnerable, NT casi amenazada o bajo riesgo, LC preocupación menor (no amenazada).

Si bien los esquemas son equivalentes en cuanto a la definición de las categorías, las especies no necesariamente coinciden en su categorización. Según la categorización de aves de Argentina (2017) se presentan 8 especies bajo alguna categoría de amenaza de extinción (EC, EN y AM) y 9 casi amenazadas (VU). De acuerdo a la publicación más reciente de la lista Roja de la UICN (2020) se presentan 12 especies en categorías de amenazas (CR, EN y VU) y 7 como casi amenazadas (NT).

En relación a la convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS), aprobada por Ley Nacional 23.918 (1991) resulta importante mencionar que todos los Procellariiformes y el Gaviotín ártico están incluidos en el Apéndice II.

Para más detalle consultar Punto 4.3.3.2 y 4.3.3.3.

4.5.4 Mamíferos Marinos

Se contabilizaron 41 especies potencialmente presentes para el área de estudio detallada, con ocurrencias confirmadas para sólo 13 de ellas. Para los Pinnípedos (Carnivora) se han registrado cuatro especies: el lobo marino de dos pelos (*Arctocephalus australis*), el lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*), el lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) y el elefante marino del sur (*Mirounga leonina*). En cuanto a los Cetáceos (Cetartiodactyla), hay ocurrencias registradas para 4 especies de ballenas – la ballena franca, la ballena azul, la ballena sei y la ballena fin, 4 especies de delfines – el calderón o delfín piloto (*Globicephala melas*), el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), el delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) y la orca (*Orcinus orca*) y el cachalote (*Physeter macrocephalus*).

La siguiente Tabla presenta la lista de especies con presencia confirmada con su Categorización de los Mamíferos de Argentina según su Riesgo de Extinción (CatAr-2019), y la Lista Roja de especies amenazadas elaboradas por la UICN versión 2020-1.

Tabla 42. Estado de conservación de las especies de mamíferos marinos presentes.

Nombre científico	Nombre común	CatAr-2019 ^a	UICN-2020-1 ^b
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo marino de dos pelos	LC	LC
<i>Arctocephalus gazella</i>	Lobo fino antártico	LC	LC
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo marino de dos pelos subantártico	LC	LC
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino de un pelo	LC	LC
<i>Hydrurga leptonyx</i>	Foca leopardo	LC	LC
<i>Leptonychotes weddellii</i>	Foca de Weddell	LC	LC
<i>Lobodon carcinophaga</i>	Foca cangrejera	LC	LC
<i>Mirounga leonina</i>	Elefante marino del sur	LC	LC
<i>Eubalaena australis</i>	Ballena franca austral	LC	LC
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena minke enana	DD	LC
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Ballena Minke Antártica	DD	NT
<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena Sei	EN	EN
<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena Bryde	DD	LC
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	EN	EN
<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena fin	EN	VU
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC	LC
<i>Caperea marginata</i>	Ballena franca pigmea	DD	LC
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	LC	LC
<i>Feresa attenuata</i>	Orca pigmea	NA	LC
<i>Globicephala melas</i>	Delfín piloto	LC	LC
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	LC	LC
<i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín austral	LC	LC
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Fraser	DD	LC
<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Delfín cruzado	DD	LC
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Delfín oscuro	LC	LC
<i>Lissodelphis peronii</i>	Delfín liso austral	DD	LC
<i>Orcinus orca</i>	Orca	LC	DD
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa Orca	DD	NT

Nombre científico	Nombre común	CatAr-2019 ^a	UICN-2020-1 ^b
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín moteado pantropical	NA	DD
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	LC	LC
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	VU ^c	LC
<i>Berardius arnuxii</i>	Zifio de Arnoux	DD	DD
<i>Hyperoodon planifrons</i>	Zifio nariz de botella austral	DD	LC
<i>Mesoplodon grayi</i>	Zifio de Gray	DD	DD
<i>Mesoplodon hectori</i>	Zifio de Héctor	DD	DD
<i>Mesoplodon layardii</i>	Zifio de Layard	DD	DD
<i>Tasmacetus shepherdi</i>	Zifio de Shepherd	DD	DD
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	DD	LC
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	DD	DD
<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano	NA	DD
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	VU	VU

^a Categorización de los Mamíferos de Argentina según su Riesgo de Extinción - 2019 (CAT-Ar) (<http://cma.sarem.org.ar/es/especies-nativas>) : CR en peligro crítico, EN en peligro, VU vulnerable, LC preocupación menor NA no amenazada, DD Datos Insuficientes.

^b UICN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 2020-1: Lista Roja de Especies Amenazadas de Extinción (www.iucnredlist.org) : CR en peligro crítico, EN en peligro, VU vulnerable, NT casi amenazada o bajo riesgo, LC preocupación menor (no amenazada), DD Datos Insuficientes.

^c En aguas Argentinas co-ocurrirían dos poblaciones de *Tursiops truncatus*: *T. t. gephyreus* corresponde a la población presente en Bahía San Antonio, Río Negro y tiene categoría EN, que difiere genéticamente de *T. t. truncatus* que forma las poblaciones de Uruguay y sur de Brasil y para la cual no se cuenta con información para categorizarla (DD).

Hay cinco especies amenazadas, 4 de ellas con presencia confirmada para el área de estudio. Las denominaciones de las categorías de Argentina y la UICN son equivalente en cuanto a significado, pero no necesariamente en cuanto a las especies amenazadas. Por ejemplo, para Argentina la azul y la fin están en peligro de extinción (EN), pero a nivel global (UICN) la ballena fin es sólo vulnerable (VU). El cachalote es vulnerable es ambas categorizaciones, mientras que es delfín nariz de botella es vulnerable para Argentina, pero no está amenazado a nivel global. Para la mayor proporción de las especies de presencia probable en el área de estudio, no se cuenta con información suficiente para evaluar su riesgo de amenaza de extinción (DD).

En relación a la convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS), aprobada por Ley Nacional 23.918 (1991) resulta importante mencionar que *Eubalaena australis*, *Balaenoptera borealis*, *Balaenoptera physalus*, *Balaenoptera musculus*, *Megaptera novaeangliae*, *Tursiops truncatus ponticus*, *Physeter macrocephalus* *Lagenorhynchus obscurus*, *Arctocephalus australis*, *Otaria flavescens*, *Balaenoptera bonaerensis* y *Balaenoptera edeni* están incluidos en los apéndices.

Para más detalle consultar Punto 4.3.4.2 y 4.3.4.3.

5 MEDIO ANTRÓPICO

La delimitación del medio antrópico pertinente se basó en el área de influencia definida para el proyecto y su uso socio-económico; comprendiendo al Puerto de Mar del Plata, puerto de apoyo logístico definido para el Proyecto, situándose el Área CAN_100-CAN_108 a 300 km de Mar del Plata y el área CAN_114 a más de 440 km de Necochea.

El área de adquisición sísmica es una zona marítima y su desarrollo está directamente vinculado con la actividad pesquera y con dependencias administrativas nacionales e internacionales. El proyecto se desarrolla más allá de las 12 millas correspondientes al mar territorial, el Área CAN_100-CAN_108, se encuentra dentro de la Zona Económica Exclusiva (ZEE), mientras que el área CAN_114 se encuentra fuera de la misma, pero dentro de la jurisdicción del Estado Nacional, tratándose de la Plataforma Continental, debidamente mensurada y explorada, conforme a las exigencias de la CONVEMAR¹⁴.

La información presentada y analizada se basa principalmente en el relevamiento de fuentes secundarias: documentos académicos, censos y estadísticas del INDEC, relevamientos de ONG, información georreferenciada disponible en software libre (como por ejemplo, Google earth), sitios web oficiales de instituciones y organismos nacionales, entre otros.

5.1 DESCRIPCIÓN A ESCALA REGIONAL

En este apartado se describen someramente las condiciones político-administrativas de Argentina. Se busca, por un lado, brindar un panorama general y sintético del contexto socio-económico del país en el que se desarrollará el proyecto y, al mismo tiempo, brindar información precisa para contextualizar la situación político-administrativa y económica de la zona marítima que se verá afectada por el mismo.

5.1.1 Contexto político administrativo

Como ya se mencionó, el proyecto se ubica en la zona marítima según la CONVEMAR¹⁵. Esta zona se encuentra bajo la soberanía del país ribereño para los fines de exploración, explotación, conservación y administración de los recursos naturales tanto vivos como no vivos¹⁶. Es una zona que se rige bajo la normativa Argentina y sus autoridades competentes.

Las áreas de estudio corresponden al concurso público internacional Costa Afuera N° 1 (Ronda N°1) para la adjudicación de permisos de exploración para la búsqueda de hidrocarburos en las áreas del ámbito Costa Afuera Nacional.

A continuación, se visualiza una imagen donde se detallan aquellas áreas presentadas en el sector norte en el concurso ya mencionado: 14 bloques correspondientes a la Cuenca Argentina Norte (CAN).

¹⁴ Convención del Derecho del Mar.

¹⁵ Fue incorporado al derecho argentino por Ley 24.543 en 1995.

¹⁶ Ver: Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar – 1982 (http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convemar_es.pdf)

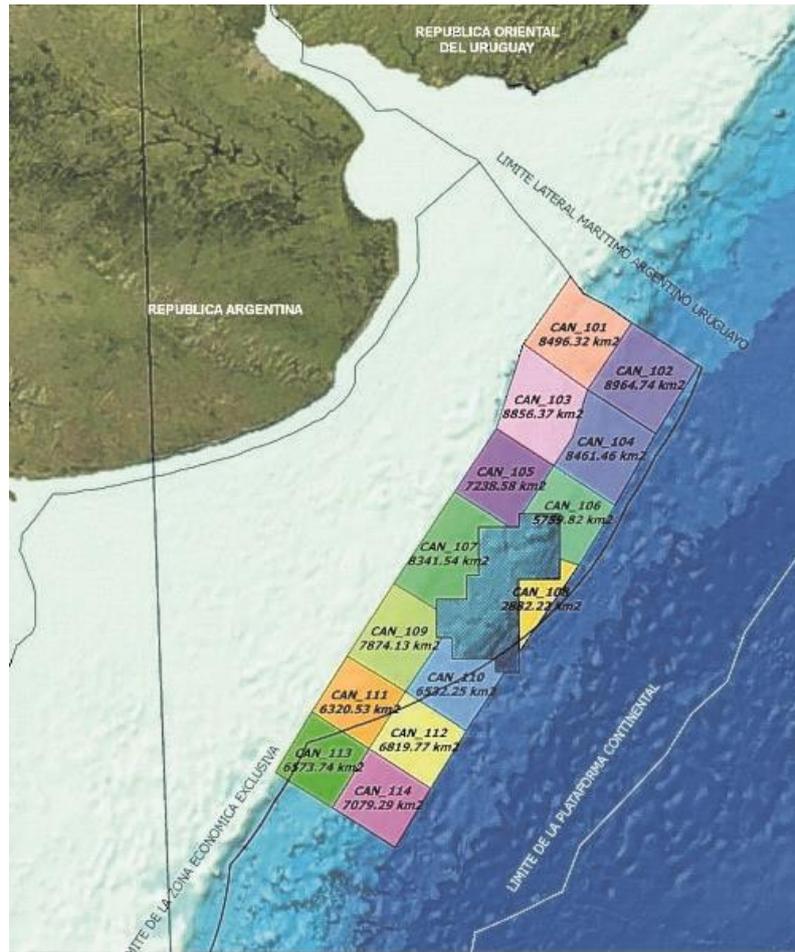


Figura 379. Vista de los bloques en el sector norte correspondientes al concurso público internacional Costa Afuera N° 1 (Ronda N°1). Fuente: Secretaría de Energía - Ministerio de Hacienda, disponible en: [https://costaafuera.energia.gob.ar/docs/presentaciones/Presentacion%20Ronda%201%20%20CONEX PLO%202018%20Mendoza.pdf](https://costaafuera.energia.gob.ar/docs/presentaciones/Presentacion%20Ronda%201%20%20CONEX%20PLO%202018%20Mendoza.pdf).

En un mayor grado de aproximación, el Área CAN_108 y el Área CAN_114 se ubican en la Cuenca Norte en la Zona 5 junto a otras cinco áreas como se puede observar en la siguiente imagen.

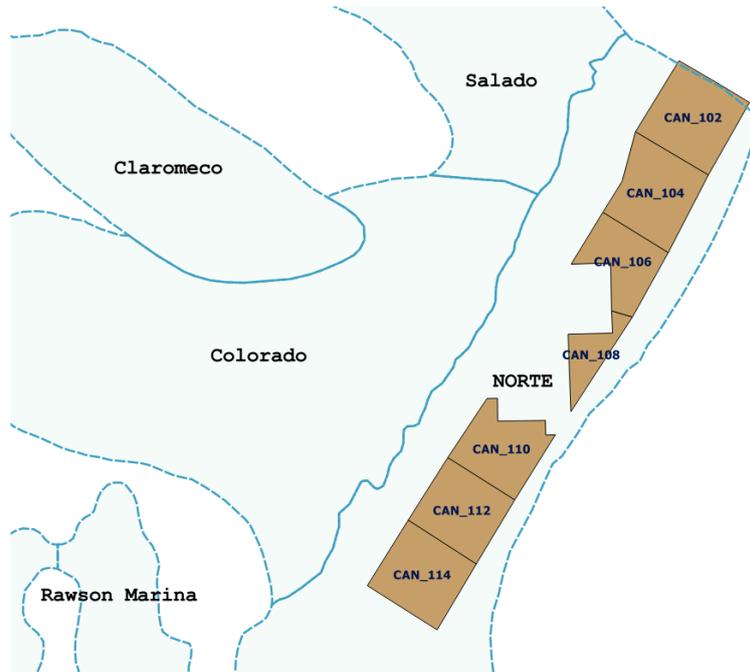


Figura 380. Ubicación del Área CAN_108 y CAN_114 y las demás Áreas que conforman la Zona 5.
Fuente: “Esquema de apertura de ofertas para el Concurso Público Internacional. Costa Afuera N° 1. Resolución 65/2018”. Secretaría de Energía - Ministerio de Hacienda.

Por otra parte, cabe resaltar que mediante la Resolución 55/2020 de la Secretaría de Energía, el gobierno autorizó a YPF a ceder el 50% de un permiso de exploración mar adentro a EQUINOR.

En agosto del año 2019, YPF y EQUINOR firmaron un convenio para la exploración offshore en Argentina mediante asociación en el bloque CAN_100. Dicho acuerdo determinó los principales términos y condiciones para la cesión del 50% mencionado, lo que permitirá a ambas compañías ampliar su alianza en la exploración del offshore argentino.

5.1.2 Localidades costeras próximas

- Ciudad de Mar del Plata

El Área CAN_100-CAN_108 en estudio se encuentra a más de 300 km de la costa de la Ciudad de Mar del Plata. Dicha ciudad se encuentra en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, sobre la costa del mar argentino. Es la cabecera del partido de General Pueyrredón, importante puerto y balneario; y segunda urbe de turismo con mayor relevancia a nivel país, luego de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ya que en época estival puede aumentar en un 300% su densidad poblacional.

Sus principales industrias son la pesquería, el turismo y la textil. La actividad pesquera ha sido desarrollada en el presente informe en el Punto 4.3.1.7.

- Ciudad de Necochea

En el caso del Área CAN_114, la misma se encuentra a más de 400 km de la costa de la Ciudad de Necochea, ubicada al sur de la provincia de Buenos Aires, sobre la costa atlántica. Cabecera del partido homónimo, con amplias playas e importante puerto al encontrarse en la desembocadura del río Quequén Grande y el Mar Argentino. Asimismo, es un centro turístico durante los meses estivales, pero a una escala considerablemente menor que la ya mencionada Ciudad de Mar del Plata.

En el mapa debajo puede observarse la ubicación del Área CAN_100-CAN_108 y Área CAN_114 respecto a las ciudades mencionadas.

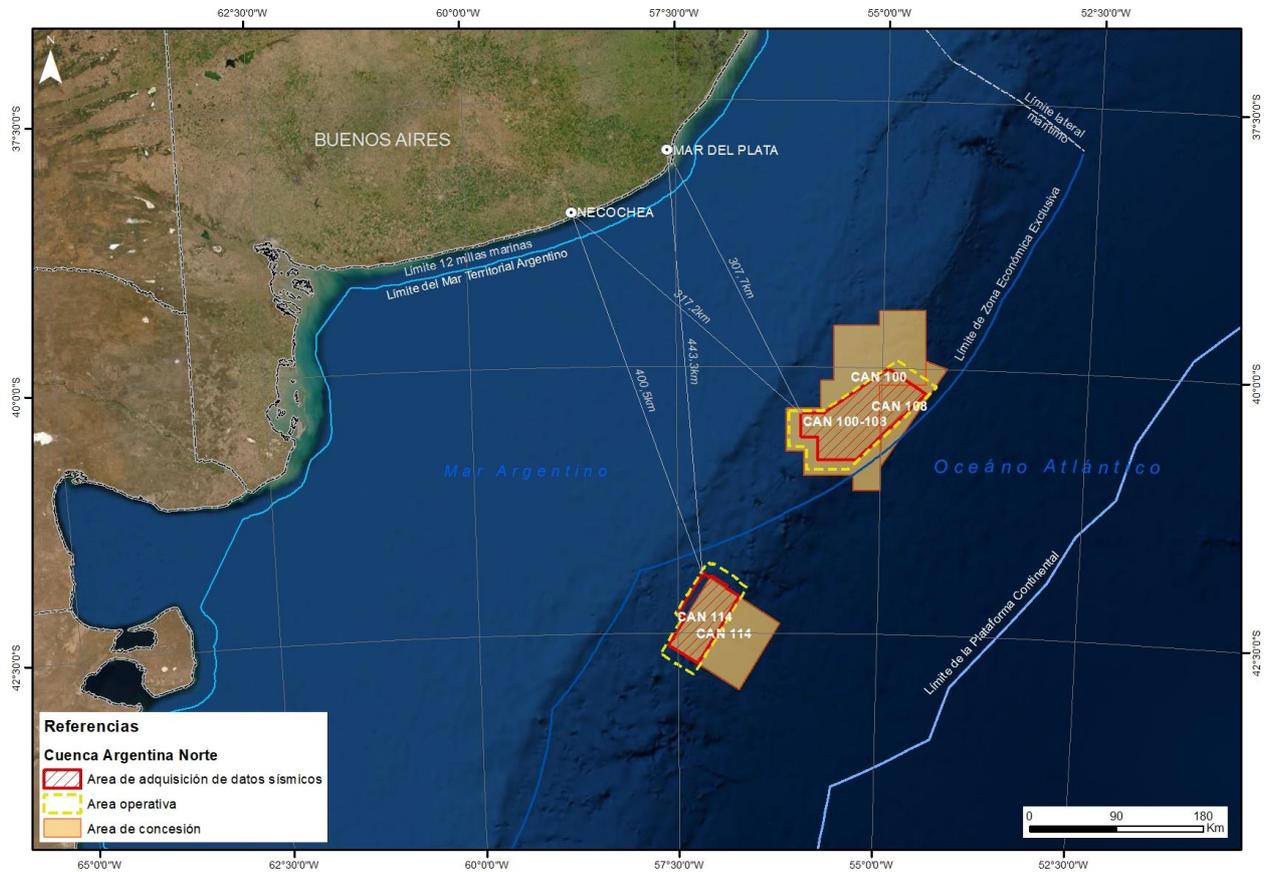


Figura 381. Ubicación de las Áreas CAN_100, CAN_108 y CAN_114 en relación a las ciudades costeras Mar del Plata y Necochea. Fuente: elaboración propia.

5.1.3 Puerto de Mar del Plata

Si bien las áreas de adquisición de datos sísmicos se encuentran en la zona marítima, el Puerto de Mar del Plata oficiará como soporte terrestre para actividades muy puntuales: cambio de tripulación y provisión de insumos. El mismo se encuentra ubicado geográficamente sobre el Mar Argentino en las siguientes coordenadas 38° 01' S; 57° 32' W, a 400 km de la ciudad de Buenos Aires, sobre la R.N. N°2 en la costa de Mar del Plata, ciudad cabecera del Partido de General Pueyrredón, Provincia de Buenos Aires.

La administración portuaria está a cargo del Consorcio Portuario Regional de Mar del Plata, un ente público no estatal que tiene la finalidad de administrar y explotar el Puerto de Mar del Plata. Posee individualidad jurídica, financiera, contable y administrativa y está sujeto a auditoría externa, a través del Tribunal de Cuentas y los Organismos de la Constitución de la provincia de Buenos Aires. Su Directorio está presidido por un representante del Poder Ejecutivo provincial (Provincia de Buenos Aires) e integrado por representantes municipales (Municipio de General Pueyrredón), privados y gremiales (cámaras y asociaciones industriales, comerciales y gremiales del ámbito portuario). Por otra parte la Prefectura Naval Argentina, delegación Mar del Plata es la encargada de brindar seguridad.

Este puerto marítimo cuenta con dos sectores bien diferenciados: un área netamente militar que abarca los predios e instalaciones aledañas a la Base Naval Mar del Plata conforme Decreto N° 425/78 (bajo jurisdicción de la Prefectura Mar del Plata); y la parte comercial que abarca el resto de la zona portuaria donde predominan los movimientos de la actividad pesquera pero también se registra del sector petrolero, cerealero y de explotación turística.

Por la vía terrestre el acceso se realiza a través de las Avenidas Vertiz y Ortiz de Zarate mientras que para el turismo se destinan los de las Avenidas Martínez de Hoz, Juan B. Justo y Calle 12 de octubre. Para el acceso a la ciudad debe destacarse la R.N. N°2 que la conecta con el Gran Buenos Aires y CABA, con otros centros urbanos vale mencionar a la R.N.N° 226 y las R.P. N° 11 y 88. Todas las rutas a las que se ha hecho referencia se encuentran pavimentadas y en buenas condiciones de transitabilidad.

Para el acceso marítimo, por su parte, se encuentra el canal de acceso fijado en enfilación 238° 39'. Presenta un ancho de 100 m y una profundidad de 11 m en relación al cero local. Luego, posee un canal de acceso secundario fijado en su enfilación en 216° 20', con idéntica profundidad, utilizado en épocas previas a los periódicos dragados del acceso principal. Con el fin de optimizar las condiciones de seguridad para el ingreso de buques de gran porte al puerto el Consorcio Portuario Regional de Mar del Plata cuenta con un simulador de navegación a fin de verificar si están dadas las condiciones de seguridad¹⁷. Los tipos de Buques que operan en el Puerto en estudio son buques petroleros, buques frigoríficos, buques de pasajeros y buques pesqueros Bulk Carriers.¹⁸

El Puerto provee los siguientes servicios de navegación y operación:

- Servicios de Remolques: remolque para la navegación en canales, el muellaje, la aproximación con sirga o el distraque, asistencia y rescate de buques que tienen dificultades de amarras rotas, averías en máquinas o timón, varada, etc. Operan MDP Port Management S.R.L y Remolcadores MDP SA
- Servicios de Amarre: durante las escalas/ estadías, se amarran y alargan los buques. Las amarras de los buques se colocan en las bitas de amarre en el muelle. Opera Marina Port Service S.R.L
- Servicios de Estiba: Los estibadores se encargan especialmente de la carga y descarga de los buques. Operan los sindicatos SUPA y FEDERACION DE COOPERATIVAS DE TRABAJO DE ACTIVIDADES PORTUARIAS Y AFINES LTDA
- Servicios de Practicaje: El piloto ayuda al capitán para conducir un buque para entrar y salir de un puerto, rada o río. Contribuye con su experiencia a nivel náutico (mareas, corrientes, etc.), así como en cuanto a las maniobras de ingreso. Opera MDP Port Management S.R.L

¹⁷ <https://puertomardelplata.net/arribo-a-puerto/>

¹⁸ <https://www.mardelplata.com/puerto/>

A raíz del arribo de distintos tipos de buques ultramarinos (porta contenedores, cerealeros, frigoríficos, de pasajeros, etc.) el Área de Seguridad por intermedio del Oficial de Protección de la Instalación Portuaria, asegura el estricto cumplimiento a las normas internacionales de seguridad establecidos en el Código Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (PBIP)¹⁹, aplicándose los procedimientos adecuados para cada tipo de buque a su arribo a este puerto.

Es dable mencionar que, según informan las autoridades del Puerto en su página web²⁰, desde el 01/07/2004 a la fecha, todos los buques que han recalado en este puerto lo han hecho con un nivel de protección 1, no registrándose incidentes a la protección.

Además, en diciembre de 2005, la PNA certificó que la Instalación Portuaria Consorcio Portuario Regional de Mar del Plata Terminales 2 y 3, ha efectuado la verificación del cumplimiento del capítulo XI-2 y de la Parte A del Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP), obteniendo así la categoría de Puerto Seguro.

Por otro lado, el Puerto brinda la posibilidad de realizar el curso de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias acerca de la importancia de la seguridad y la necesidad de interpretar los alcances y objetivos de la aplicación del código PBIP en una Terminal Portuaria, destinado al personal que ejerza actividad, oficio o profesión en jurisdicción portuaria. El mismo es reconocido y aprobado por la Prefectura Naval Argentina y posee validez en todos los puertos de la República Argentina.

El resto de servicios que provee el puerto se listan a continuación:

- Agencias Marítimas
- Despachantes de Aduana
- Gastronómico
- Almacenes Navales
- Provisión de Combustible
- Provisión de Agua Potable
- Provisión de Energía Eléctrica
- Talleres Navales
- Buceo y Salvamento Naval
- Plantas Almacenaje
- Proveedurías Integrales
- Astilleros
- Recolección de Residuos (Empresa "Transporte 9 de Julio S.A.")

¹⁹ A partir del 1º de julio de 2004 entró en vigor la aplicación del Código Internacional de Protección del Buque y las Instalaciones Portuarias (Código PBIP) el cual forma parte de Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS 74) del cual Argentina es país signatario y la Prefectura Naval Argentina es su autoridad de aplicación en jurisdicción nacional.

²⁰ <https://puertomardelplata.net/disposicion-pna/>



Figura 382. Sector Sur del Puerto de Mar del Plata. Fuente: Guía de Información – Puerto de Mar del Plata. Subsecretaría de Actividades Portuarias. Oficina Provincial de Planeamiento Portuario. Noviembre 2016.

A continuación, se presenta la descripción de los sitios operativos que ofrece el Consorcio de Gestión del Puerto de Mar del Plata en su página web oficial.

TERMINAL N° 1

ESPIGON N° 1

Cuenta con instalaciones de permisionarios afectados a la provisión de combustible, fabrica de hielo, industrialización de pescado y gestión administrativa, y con inmuebles como el Ex-Mercado Nacional de Concentración Pesquera para el remate y trasvase de pescado fresco.



DARSENA DE PESCADORES Y ESPIGON N° 10

Se realizan las operaciones de alistamiento y descarga de embarcaciones de pesca denominadas Rada/Ría y Costeros



TERMINAL N° 2

ESPIGON N° 2

Se encuentran diversas instalaciones destinadas a las tareas de apoyo logístico a la flota pesquera y flota de buques porta-contenedores. Se divide en seis secciones, todas ellas operativas.



ESPIGON N° 3

Sobre su frente de atraque existe la galería de embarque de granos que opera por transferencia desde los silos hacia los buques. En el área del Espigón N° y calle B se encuentran las instalaciones de la Ex-Junta Nacional de Granos, actualmente concesionada a la Firma Elevadores Mar del Plata S.A. que acopian un total de 20.000 tns. de granos, pudiendo alcanzar hasta 25.000 tns. en caso de ejecutar los trabajos de reparación necesarios. Existe una galería de embarque con ocho (8) mangas, estimándose la carga en 400 tns. por hora.

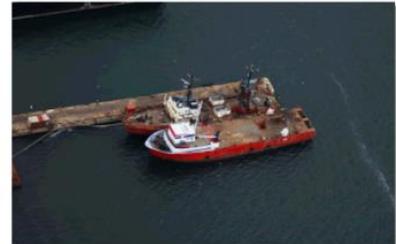


Consta de un Muelle de Hormigón de 276 mts. de longitud, dividido en dos Secciones 12da. y 13ra., cuyo frente en un largo de 250 mts. esta concesionado a la sociedad anteriormente citada. Este es utilizado para el atraque de buques de ultramar. Asimismo cuenta con un sector de conexión entre los Espigones n° 2 y n° 3, formado por un frente de 134 mts. de longitud denominado como Sección 11ma., en la que realizan operaciones de descarga y alistamiento embarcaciones pesqueras.

TERMINAL N° 4

ESPIGON N° 7

Este atracadero fue desafectado de las operaciones de combustible utilizándose actualmente para el amarre de embarcaciones inactivas (línea de amarre), remolcadores de puerto y unidades de la Prefectura Naval Argentina.



TERMINAL N° 5

POSTA DE INFLAMABLES

Estas instalaciones permiten la operación de un solo buque para derivar cargas de combustible líquido a los depósitos de las plantas de YPF y la central 9 de Julio.

Delimitación del área que abarca: las áreas que ocupa el Puerto Mar del Plata tanto en su Zona Militar como Comercial, se encuentran definidas con claridad en los Decretos N° 425/78 y 1951/83, que se transcriben parcialmente a continuación.



ZONA PORTUARIA MILITAR

Decreto N° 1951 / Buenos Aires, 2-8-83

Artículo 1 – Sustituyese el inciso a) del artículo 1° del Decreto N 425 de fecha 15 de febrero de 1978, en el que se determinan los límites de la Zona Portuaria Militar del Puerto de Mar del Plata, por el siguiente:

Zona Portuaria Militar: Por el Norte, la línea exterior del pie de la Escollera Norte; por el Oeste, el cerco existente sobre el costado Este de la Avda. Martínez de Hoz, hasta la prolongación del Costado Norte de la Avda. Juan B. Justo; por el Sur, la prolongación de la línea antes citada hasta llegar a una paralela al eje del Espigón N° 4, situada a doscientos cincuenta metros (250 m) al Sur del Talud Norte de la Dársena E de Hidroaviones, y por esta línea hasta llegar a la laguna siguiendo su borde hacia el Sur hasta llegar a una paralela al Espigón N° 4 que abarque hacia el Sur toda la actual escollera de piedra existente, conforme se señala en el croquis que como Anexo I forma parte integrante del presente decreto.



ZONA PORTUARIA COMERCIAL

Al Norte, el límite Sur de la zona anterior; al Oeste, una línea paralela a cinco metros del Cordón Este de la Avda. Martínez de Hoz y ubicada al Este del mismo, hasta su intersección con el límite Norte de la Parcela 3b de la ex chacra 91, correspondiente al plano de replanteo de la misma, conforme al plano 45-525-46 de la Dirección de Geodesia de la Provincia de Buenos Aires, siguiendo dicho límite por una longitud de 24,57 metros, y luego por el lado Sudeste (según ángulo de 101° 18') de la misma paralela, en una longitud de 61,27 metros. A partir de este punto retomara la línea de cinco metros al Este del Cordón Este de la Avda. Martínez de Hoz, hasta interceptar una paralela al eje del arranque de la Escollera Sur, ubicada a 850 metros del mismo; al Sur, el límite será la paralela al eje del arranque de la Escollera Sur, hasta el mar.

**Figura 383. Sitios y zonas del Puerto de Mar del Plata. Tomado de:
<https://puertomardelplata.net/sector-operativo/>**

Por otra parte, el Puerto es un destino turístico debido a que forma parte de la ciudad balnearia bonaerense y a la Asociación de Cruceros del Cono sur, la cual designó al puerto como estación terminal de cruceros internacionales.

Presenta una variada oferta de actividades recreativas, culturales y comerciales.

- Complejo Comercial y Gastronómico: oferta gastronomía en base a pescados y mariscos, productos en conservas y recuerdos regionales.
- Museo del Hombre del Puerto “Cleto Ciochini”: Inaugurado en 1990, presenta una importante colección de fotos, documentos, bibliografía y costumbres de los primeros pobladores de la zona.
- Monumento al Pescador: Financiado por la comunidad del puerto de Mar del Plata, es una obra del escultor Capurro, realizada en un único bloque de piedra. Se encuentra cercano a la Banquina del Puerto.

Además, cuenta con el Paseo Banquina Pescadores, embarcaciones turísticas, la lobería, Escolleras Norte y Sur y el Club Náutico, entre otros.



Figura 384. Mapa turístico del Puerto de Mar del Plata. Fuente: <https://www.mardelplata.com/puerto/mapa.html>



Figura 385. Isla de lobos. Fuente: <https://www.mardelplata.com/puerto/fotos.html>

- Contactos
 - Consorcio de Gestión del Puerto de Mar del Plata
Dirección: B/P Marlin 404 esq. Av. De los Pescadores, Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires.
Teléfonos: +54 0223 480 – 2041
 +54 0223 480 – 2095
 +54 0223 480 – 5261
Sitio web: <http://www.puertomardelplata.net/>
 - Oficina Provincial de Planeamiento Portuario - Subsecretaria de Actividades Portuarias
Dirección: Calle Giaggino esquina Italia, Ensenada, Prov. de Buenos Aires
Teléfono: +54 0221 460-1014
Email: planeamientoportuario@mp.gba.gov.ar

5.1.4 Permisarios de exploración y de reconocimiento superficial

Existen bloques linderos a los bloques que involucran a las áreas de adquisición bajo estudio, CAN_100 - 108 y CAN_114, que del mismo modo han formado parte del Concurso Público Internacional Costa Afuera N° 1.

A continuación, se presenta una descripción de los proyectos identificados entorno a las áreas mencionadas:

Por un lado, los bloques CAN_100 y CAN_108 lindan con los bloques CAN_105, 106, 107, 109 y 110. Más precisamente el bloque CAN_100 limita hacia el Norte con el bloque CAN_105, hacia el noreste con CAN_106, el bloque CAN_107 se ubica al noroeste, el bloque CAN_109 al suroeste y CAN_110 al sur. En el caso del bloque CAN_108 linda hacia el norte con el bloque CAN_106.

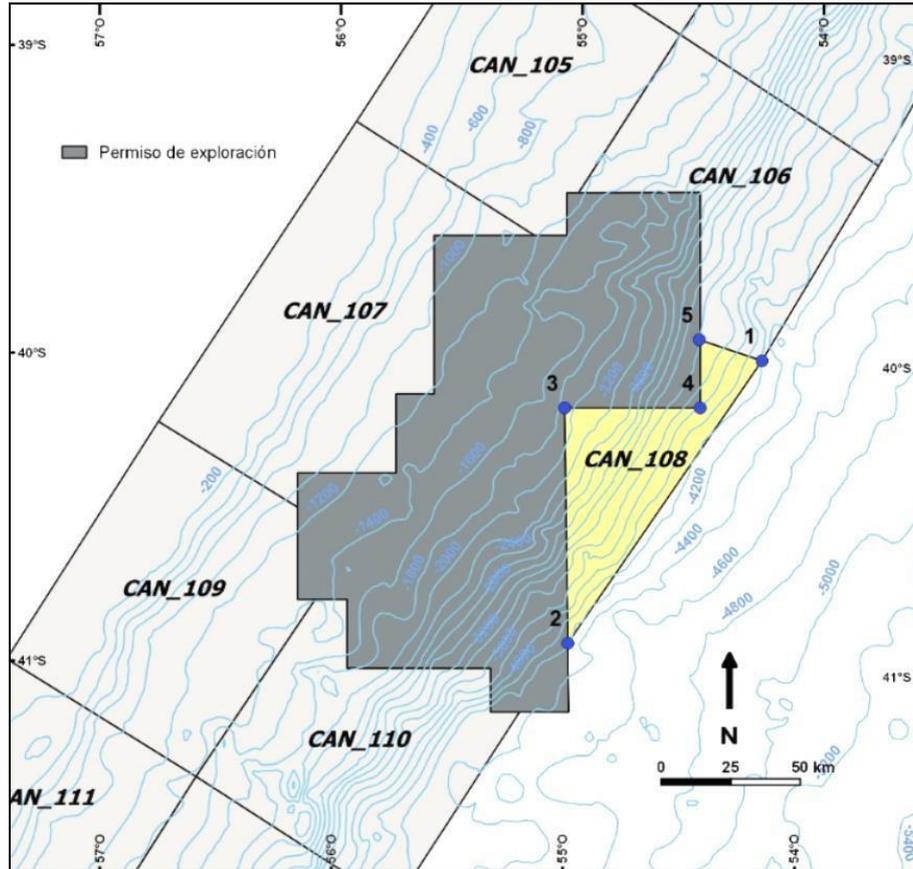


Figura 386. Bloques linderos al área CAN_108 (y CAN_100 en color gris) concesionadas en el Concurso Público Internacional Costa Afuera N° 1.

En lo que respecta al bloque CAN_114, el mismo colinda con los bloques CAN_111, 112 y 113, limitando en su margen noreste con el bloque CAN_112, en el margen noroeste con el bloque CAN_113 y únicamente en su vértice norte con el bloque CAN_111.

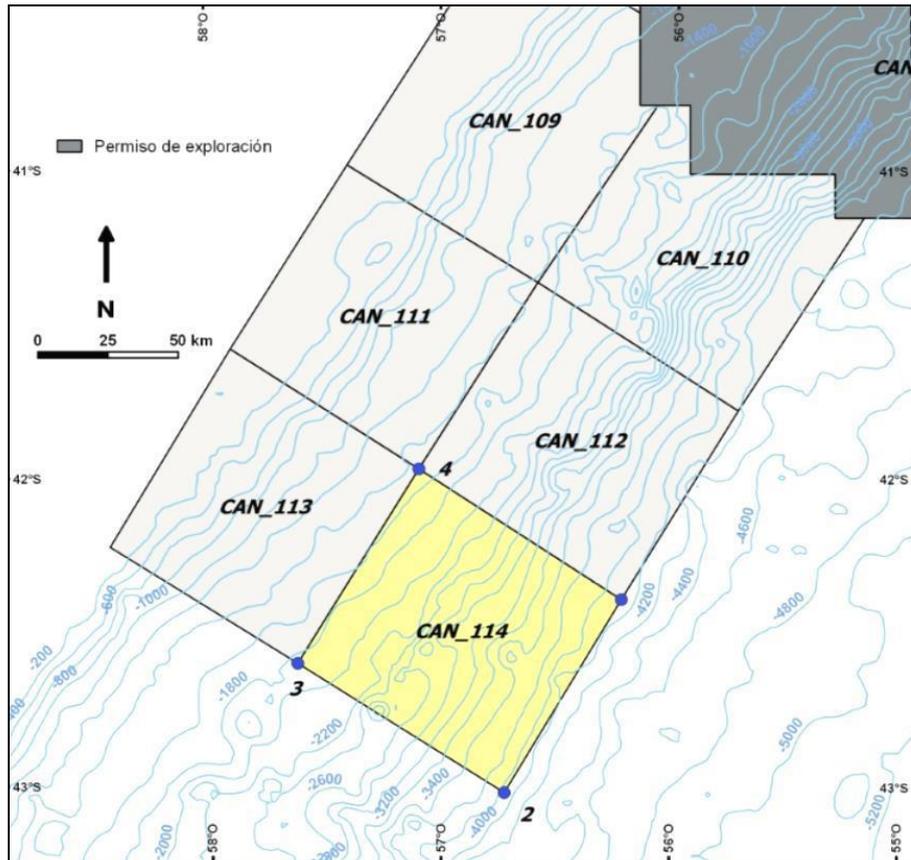


Figura 387. Bloques linderos al área CAN_114 concesionadas en el Concurso Público Internacional Costa Afuera N° 1.

De acuerdo a la Resolución 276/2019²¹ de la entonces Secretaría de Gobierno de Energía, los bloques CAN_107²² y CAN_109²³ fueron adjudicados al grupo Shell Argentina S.A. y Qatar Petroleum International Limited, siendo la petrolera Shell la operadora con el 60% de la participación en el consorcio. Los bloques en cuestión se encuentran en el borde de la plataforma continental y tienen un área de 8.341 km² y 7.860 km², respectivamente. Se extienden en zonas de aguas someras y profundas desde los 200 a los 2.500 metros de profundidad. Los bloques CAN_107 y CAN_109 limitan con el bloque en estudio CAN_100 hacia el ONO y SO del mismo, respectivamente. Según información brindada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tanto la empresa Shell, como Spectrum (actual TGS) han presentado avisos de proyectos para las actividades de exploración sísmica en estas áreas²⁴. De acuerdo a comunicaciones mantenidas entre Equinor y Shell, operadora de los bloques CAN_107 y CAN_109, esta última aspira a comenzar la adquisición sísmica en los bloques mencionados en el último trimestre de 2021.

²¹ Disponible en: <https://costaafuera.energia.gob.ar/docs/RESOLUCION%20276-2019.pdf>

²² Resolución 524/2019 (RESOL-2019-524-APN-SGE#MHA)

²³ Resolución 525/2019 (RESOL-2019-525-APN-SGE#MHA)

²⁴ Shell para las áreas CAN_107 y CAN_109 por medio del EX-2020-17578657- -APN-DNEP#MHA) y Spectrum para la Cuenca Argentina (EX-2020-25269675- -APN-DNEP#MHA) TGS: CAN_107, CAN_108, CAN_109, CAN_101, CAN_102, CAN_103, CAN_104 (EX-2020-17648170- -APN-DNEP#MHA, EX-2020-17643202- -APN-DNEP#MHA y EX-2020-73992409- -APN-DNEYP#MEC)

Los bloques CAN_111²⁵ y 113²⁶ fueron concedidos mediante la Resolución arriba mencionada al grupo Total Austral S.A. y BP Exploration Operating Company Limited, teniendo 50% de participación cada una. Se trata de dos bloques de aguas profundas, con una extensión de 6.320 km² y 6.573 km², respectivamente. La profundidad de las aguas en esta cuenca, ubicada frente a las costas de las provincias de Buenos Aires y Río Negro puede llegar hasta los 4.000 metros. Como se mencionó en la Descripción del proyecto (Capítulo 4) el área de adquisición de datos sísmicos CAN_114 incluye un sector marginal del área CAN_113. A su vez, el área operativa CAN_114, involucra un sector del bloque lindero CAN_111 donde operarán los buques para efectuar giros, maniobras, etc. sin operar las fuentes sísmicas. En el Capítulo 4 figura una copia de la autorización por la cual Total Austral S.A. autoriza a Equinor a realizar las mencionadas operaciones en los bloques CAN_111 y CAN_113. De acuerdo a las comunicaciones mantenidas entre Equinor y Total, si bien esta última habría planificado realizar la adquisición sísmica en los bloques CAN_111 y CAN_113 durante el año 2022, no se superpondría con las actividades de Equinor planificadas para el primer trimestre de 2022.

Finalmente, de acuerdo a la Resolución 276/2019, la licitación de los bloques CAN_105, 106, 110 y 112 se declaró desierta dado que no se recibieron ofertas para dichas áreas.

5.1.5 Navegación

La República Argentina cuenta con una extensa red de puertos y vías navegables que movilizan cerca de 200 millones de toneladas de mercancías, a través de los cuales, se canaliza la mayor parte del comercio exterior argentino (87%) y una porción de las cargas nacionales de cabotaje (4%) (García, 2019).

El sistema de transporte por agua comprende fundamentalmente tres elementos:

- Vías navegables: Argentina cuenta con un extenso litoral marítimo sobre el Océano Atlántico y una ruta navegable fluvial de gran magnitud conformada por los ríos De la Plata, Paraná (y sus diversos afluentes), Uruguay y Paraguay. No obstante, muchos de los accesos a los puertos de mayor tráfico requieren grandes trabajos de dragado en sus canales de ingreso para el atraque de buques, debiendo desde sus administraciones contratar periódicamente servicios de dragado para sus accesos náuticos.

Los especialistas del sector identifican distintos cuellos de botella que requieren atención. Por ejemplo, las limitaciones que presenta la vía navegable debido a que sólo permite buques en un sentido y a la escasez de fondeaderos, de zonas de cruce y de espera, implicando demoras innecesarias en la navegación (Abramian, 2015). Además, la importancia que tiene esta cuestión desde el punto de vista de la seguridad en la navegación, para lo cual resulta indispensable ampliar el ancho de solera de la ruta que hoy tiene 100 m (Deleersnyder, 2013)

- Terminales portuarias: funcionan como nodos de transferencia de las cargas, siendo a su vez las puertas de ingreso y salida del país.

Dentro del sistema portuario argentino pueden identificarse cuatro grandes subsistemas según la ruta navegable en la que se sitúan y el tipo de mercancías que se movilizan (Ver Figura 388): los puertos del Río de la Plata, los puertos fluviales del Río Paraná, los puertos del litoral marítimo bonaerense y los puertos de litoral marítimo patagónico.

²⁵ Resolución 597/2019 (RESOL-2019-597-APN-SGE#MHA)

²⁶ Resolución 600/2019 (RESOL-2019-600-APN-SGE#MHA)

En primer lugar, se encuentran con un rol importante los puertos fluviales del Río Paraná y el Río Paraguay con aproximadamente 70 terminales que, en conjunto, concentran más de la mitad de las cargas totales del país. Envían mercancías al exterior: graneles sólidos, líquidos, carga general, productos químicos, frutas, contenedores y vehículos.

En segundo lugar, se encuentra el nodo fluviomarítimo de puertos del Río de la Plata de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y el norte de la provincia de Buenos Aires. Es uno de los complejos más importantes del país.

El tercer lugar está conformado por los puertos del litoral marítimo, situados en el Sudeste y sur de la provincia de Buenos Aires y ofrecen las mayores profundidades del sistema portuario nacional. Integrado por las terminales de los puertos de Quequén, Coronel Rosales, Bahía Blanca y Mar del Plata. Operan graneles líquidos y sólidos, contenedores y, en el último caso, también productos pesqueros.

En cuarto y último lugar, los puertos del litoral marítimo patagónico, abarcando las provincias de Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Se caracterizan por contar con zonas de aguas profundas y gran amplitud de mareas. Los tráficos más relevantes son los graneles líquidos (combustibles), productos pesqueros y en el caso de San Antonio Este, frutas y hortalizas.

- Servicios de transporte: trasladan las mercancías de un puerto a otro. Las líneas marítimas ofrecen servicios con cronogramas preestablecidos de recalada, que prevalecen para el transporte de contenedores, vehículos y cruceros. A su vez, dentro de este tipo de organización pueden distinguirse servicios “troncales” (normalmente de alcance intercontinental), para los que se procura minimizar la cantidad de paradas, y servicios “alimentadores”, de escala regional, que realizan el transporte entre los puertos atendidos por los servicios troncales y otros puertos de menor actividad (Palomar, 2011).

En cuanto al régimen de transporte consiste en contratos en los que una embarcación con su correspondiente tripulación es puesta a disposición de un tercero para que éste defina cuáles son las mercancías a transportar y el trayecto a recorrer. Pueden realizarse por viajes puntuales (*voyage charter*) o por períodos de tiempo prolongados (*time charter*), sin ser necesaria en estos casos la especificación de antemano de los itinerarios. Los servicios de graneles líquidos o sólidos adoptan esta modalidad.

En Argentina, el servicio de transporte fluvial y marítimo se encuentra enmarcado en el Decreto Ley 12.942/1944 (Ley de Cabotaje) y sus modificatorias, y en el Decreto 1010/2004.

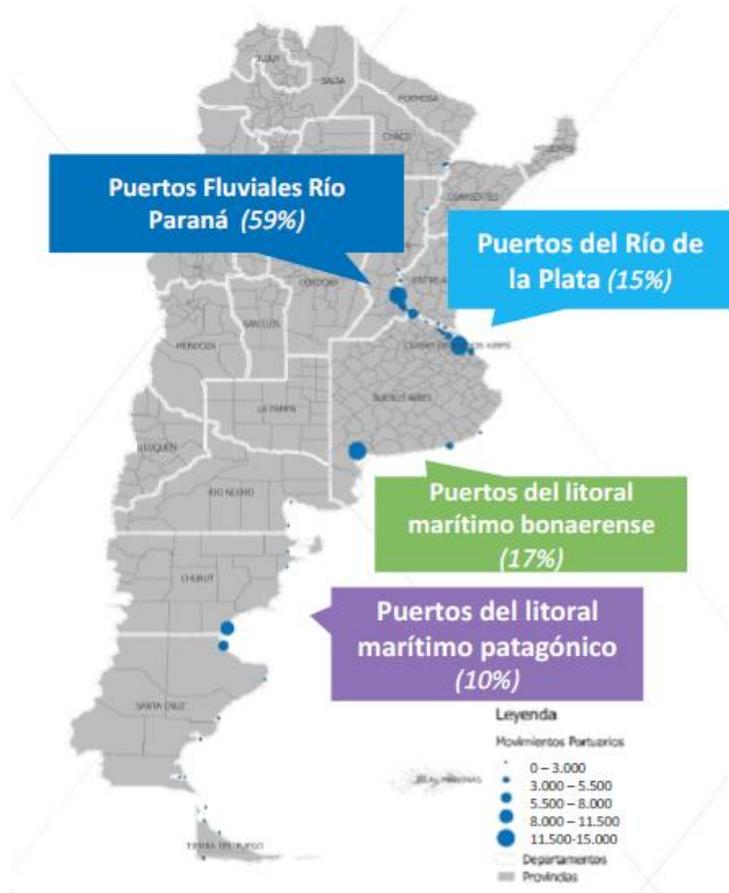


Figura 388. Sistema Portuario Argentino y participación en el total de las cargas movilizadas. (2017)
Fuente: García, N. (2019). La planificación del transporte por agua en Argentina. Límites y desafíos para los próximos años en base a Administración General de Puertos (AGP), Subsecretaría de Puertos, Vías Navegables y Marina Mercante (SSPVNyMM) y ex Subsecretaría de Planificación del Transporte de Cargas y Logística (SSPTCL).

A diferencia de las vías navegables fluviales donde existen usualmente canales definidos por donde navegan los buques debido al calado que permiten, en el caso de las rutas marítimas son otros los criterios que influyen entre los que se destacan: costo del combustible, factores climáticos y oceanográficos, cercanía a puertos intermedios para su utilización en caso de necesidad y factores legales. De esta manera, la derrota de cada buque es en cierta forma más independiente que en el caso del tráfico fluvial.

En la Figura 389 se puede visualizar la densidad de las rutas marítimas en la zona de estudio. En lo que respecta a la zona del Puerto de Mar del Plata se observa el valor de mayor intensidad como es de esperar al ser el sitio de ingreso y salida de los buques, en la zona de adquisición de datos sísmicos (y AO de la sísmica) correspondiente a CAN_114 se observa una coloración desde un tono anaranjado a rojizo, contando también con una densidad elevada a moderada en lo que respecta a la densidad del transporte marítimo. Por otro lado, en el área correspondiente a la zona de adquisición de datos sísmicos (y AO de la sísmica) de CAN_100-CAN_108 las tonalidades se observan entre el amarillo y el rojo. Cabe aclarar que los datos más actualizados en este parámetro en el sitio web consultado (<https://www.marinetraffic.com/>) corresponden al año 2019.

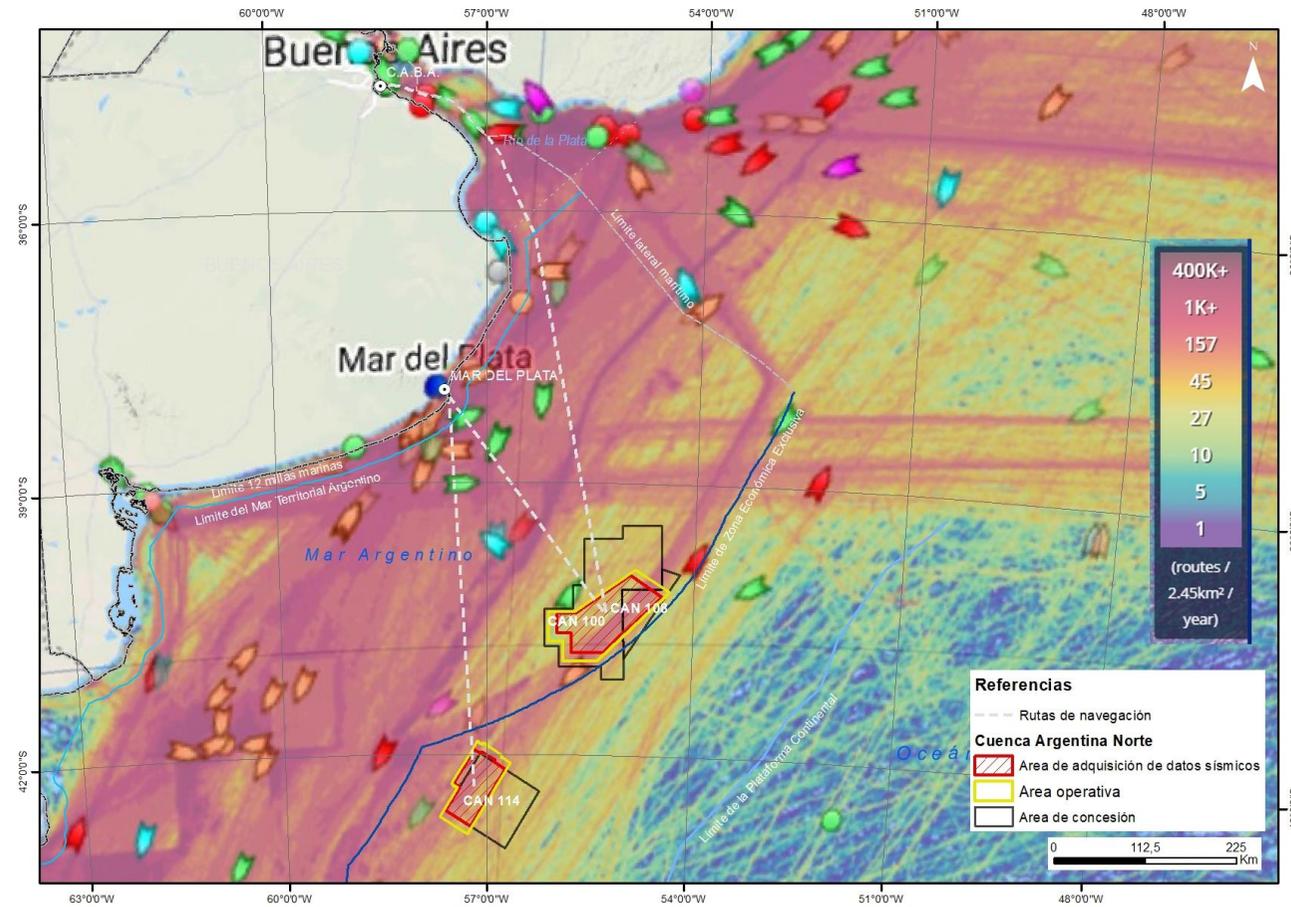


Figura 389. Densidad de las rutas marítimas en la zona de estudio. Fuente: <https://www.marinetraffic.com/>
 Nota: Referencias: rutas / 2,45 km² / año.

CRISTINA GOYENCHEA
 Directora Área Ambiente
 SERMAN & ASOCIADOS S.A.

En lo que respecta al tipo de embarcaciones que pueden divisarse en la zona correspondiente a las rutas de navegación que conectan el Puerto de Mar del Plata y las zonas de adquisición de datos sísmicos de las áreas CAN_100-108 y 114, la mayor predominancia es de barcos pesqueros (*fishing vessels*), seguido por buques tanque o cisterna (*tankers*) y buques de carga (*cargo vessels*). En menor medida también se presentan remolcadores y embarcaciones especiales (*tugs and special craft*) y embarcaciones de recreo (*pleasure craft*), algunos barcos no especificados (*unspecified ships*) y buques de pasajeros (*passenger vessels*) únicamente en la ubicación correspondiente al Puerto de Mar de Plata.²⁷

²⁷ <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-55.5/centery:-40.1/zoom:6>

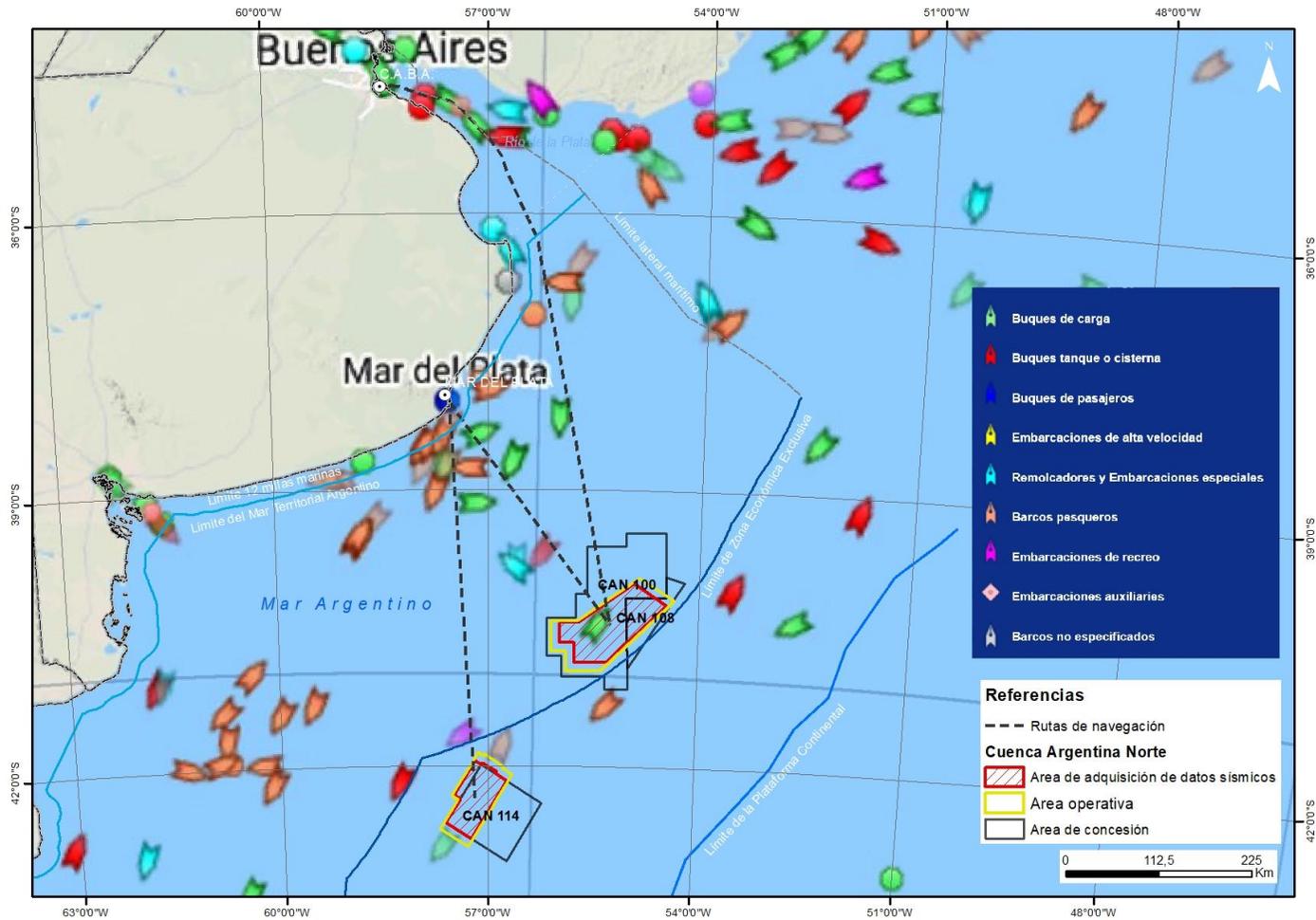


Figura 390. Tipos de embarcaciones en las rutas de navegación y la zona de adquisición de datos sísmicos de las áreas CAN_100-108 y 114. Fuente: <https://www.marinetraffic.com/>

Por último, cabe agregar que desde la página del Ministerio de Transporte de la Nación se brinda información acerca de las líneas navieras operativas.

Tabla 43. Información de contacto correspondiente a las líneas navieras. Fuente: Ministerio de Transporte.²⁸

Armador	Agente Marítimo	Teléfono	Email	Sitio
ALIANCA NAVEGACAO	HAMBURG SUD ARG.	5811-9466/68/77	operations@hamburgsud.com	www.hamburgsud.com
CELEBRITY	NAVIJET S.A.	4325-0778/0756	info@navijetsa.com.ar	www.navijetsa.com.ar
CHINA SHIPPING CONTAINER	CHINA SHIPPING AGENCY	4312-4001/02/03	ops@chinaship.com.ar	
CMA-CGM	A.M. DELFINO S.A.	6320-1000	ops@delfino.com.ar	www.delfino.com.ar
CMSP S.R.L.	ULTRAMAR ARG. S.A.	4310-2400/2300	buenosaires@ocean.com.ar	www.amisa.com.ar
COSCO CONTAINER LINE	COSCO ARG. S.A.	4343-0607/8	ops@coscoarg.com.ar	www.coscoarg.com.ar
COSTA CRUISE LINE	SHIPPING SERVICES ARGENTINA	4315-1444	operations@ssa-shipping.com.ar	www.ssa-shipping.com.ar
CSAV-LIBRA	CSAV ARG.	5355-5700	operaciones.arg@csav.com	www.csavgroup.com.ar
EVER GREEN LINES	MARITIMA HEINLEIN S.A.	5382-7000	ops@heinlein.com.ar	www.heinlein.com.ar
FRED OLSEN CRUISE LINES	J.E.TURNER Y CIA S.A.	5272-4481	info@turner.com.ar	www.turner.com.ar
GEARBULK GALINES	DULCE S.A.	4118-8000/01	operaciones@dulba.com.ar	
GRIMALDI COMPAGINA DI NAV.	GRIMALDI AGENCY S.A.	5353-0940	grimaldi@grimaldi-bue.com.ar	
HAMBURG SUD	HAMBURG SUD ARG.	5811-9466/68/77	operations@hamburgsud.com	www.hamburgsud.com

²⁸ <https://www.argentina.gob.ar/transporte/puerto-ba/buques/informacion-lineas-maritimas>

Armador	Agente Marítimo	Teléfono	Email	Sitio
HAPPAG LLOYD AG	HAPPAG LLOYD ARG.	4323-1032	invertfl@hlag.com	www.hapag-lloyd.com
INARI ATLANTICA	GRIMALDI AGENCY S.A.	5353-0940	grimaldi@grimaldi-bue.com.ar	
K LINE	NABSA S.A.	4342-3418/3473	nabsamail@nabsa.com.ar	www.nabsa.com.ar
MAERSK	MAERSK ARG. S.A.	5382-5800	bueapmtops@apm.terminal.com	www.terminal4.com.ar
MARUBA S.C.A.	AG. MARITIMA MARUBA SCA	5279-5640	remolque@maruba.com.ar	www.maruba.com.ar
MEDITERRANEAN SHIPPING SERVICES	MEDITERRANEAN SHIPPING SERVICES	5300-7300/01	info@mscar.mscgva.ch	www.mscgva.ch
MOL-HYUNDAI	ULTRAMAR ARG. S.A.	4310-2400/2300	buenosaires@ocean.com.ar	www.amisa.com.ar
NAVENOR MERIDIAN	MARITIME S.A.	4300-2340	mmsa@meridian.com.ar	www.meridian.com.ar
NIPPON YUSEN KAISHA (NYK)	MULTIMAR S.A.	4328-3111	multimar@multimar.com.ar	www.multimar.com
NIVER LINES	NAVEGACIÓN ATLANTICA	5236-7013/18	nave@nave.com.ar	www.nveatlantica.com.ar
NORWEGIAN	INCHCAPE SHIPPING SER. ARG.	5218-1200	issargentina@iss-shipping.com	www.iss-shipping.com
PETROTANK	MERIDIAN MARITIME S.A.	4300-2340	mmsa@meridian.com.ar	www.meridian.com.ar
ROYAL CARIBBEAN	NAVIJET S.A.	4325-0778/0756	info@navijetsa.com.ar	www.navijetsa.com.ar
ZIM INTEGRAD SHIPP.	STAR SHIPPING ARG. S.A.	4312-6868	mktg@starshipping.com.ar	www.starshipping.com.ar
ZPMC	INCHCAPE SHIPPING SER. ARG.	5218-1200	issargentina@iss-shipping.com	www.iss-shipping.com

5.1.6 Actividad pesquera

A nivel regional, la actividad pesquera es de gran importancia en la mayor parte de las ciudades apostadas sobre el litoral marítimo argentino. Puede destacarse su generación de empleo y actividad; y a nivel nacional por su aporte en la generación de divisas a través de sus exportaciones.

En primera instancia se cuenta con una etapa extractiva de captura (sector primario), luego una de procesamiento de los recursos extraídos (sector secundario), la cual puede llevarse a cabo en plantas de procesamiento en tierra o a bordo de los buques congeladores; y, por último, la comercialización (sector terciario) de los recursos pesqueros.



Figura 391. Esquema de la cadena de Pesca Marítima. Fuente: Informe de Cadenas de Valor – Pesca – Septiembre 2019. Subsecretaría de Programación Microeconómica, Secretaría de Política Económica, Ministerio de Hacienda. Disponible en:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

Nota: La Etapa Extractiva hace referencia al Sector Primario (Capturas), la Etapa Industrial al Sector Secundario (Procesamiento) y el Destino Final al Sector Terciario (Comercialización).

A continuación, se describe la actividad según sector.

Sector Primario Pesquero (capturas)

El espacio marítimo argentino se compone por el mar adyacente a las costas continentales de Argentina y de sus islas, así como también el lecho y subsuelo de sus áreas marinas, sus recursos vivos y minerales y su espacio aéreo marino, sobre el cual se ejerce soberanía en distintos grados.

De acuerdo con el Régimen Federal de Pesca vigente, son del dominio de las provincias con litoral marítimo los recursos vivos que pueblan las aguas interiores y el mar territorial argentino adyacente a sus costas, hasta las 12 millas marinas medidas desde las líneas de base. En tanto que los recursos vivos marinos existentes en las aguas de la ZEE argentina y en la plataforma continental argentina a partir de las 12 millas son de dominio y jurisdicción exclusivos de la Nación (Ley 24.992/1997).

La actividad pesquera comercial se inició de manera muy incipiente en la provincia de Buenos Aires a fines del siglo XIX, basada en la pesca playera y en bote. Luego, fue desplazándose progresivamente hacia el sur. La actividad presenta fluctuaciones, las cuales tienen origen tanto en las capturas máximas definidas por el Consejo Federal Pesquero para las principales pesquerías, así como en la abundancia de los recursos para aquellas especies sin captura máxima permisible y en la demanda internacional.

En la figura a continuación se pueden observar las zonas de pesca en el espacio marítimo argentino con las regulaciones y vedas vigentes a febrero de 2021. Según esta fuente, para las áreas de adquisición de datos sísmicos CAN_100-108 y CAN_114, no se registran sectores con restricciones y/o vedas vigentes para pesca. No obstante, según la Resolución 973/1997 Ex SAGPyA, se establece la apertura a la pesca de calamar (*Illex argentinus*) al norte del paralelo 44° desde día 1 de mayo hasta el 31 de agosto de cada año, salvo que por razones de conservación se disponga el cierre anticipado de la temporada de pesca, permaneciendo la pesca dirigida de la especie prohibida en dicho sector por el resto del año.

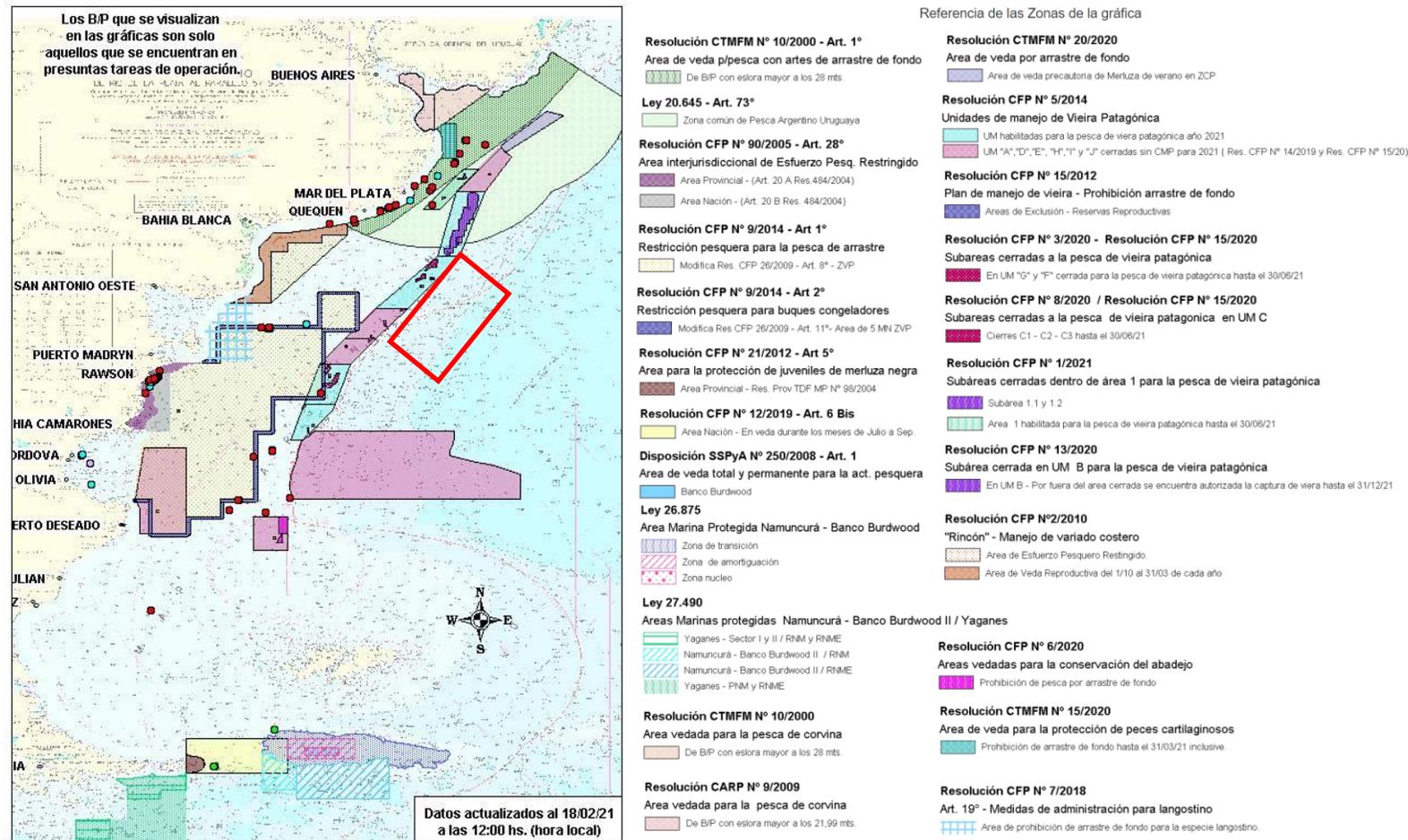


Figura 392. Zonas de pesca con las regulaciones y vedas vigentes a febrero de 2021. Fecha de consulta: 18/02/2021. Fuente: Ministerio de Agroindustria²⁹. El polígono rojo representa aproximadamente la ubicación de las áreas de adquisición de datos sísmicos CAN_100-108 y CAN_114.

²⁹ Consultado en http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/monitoreo/

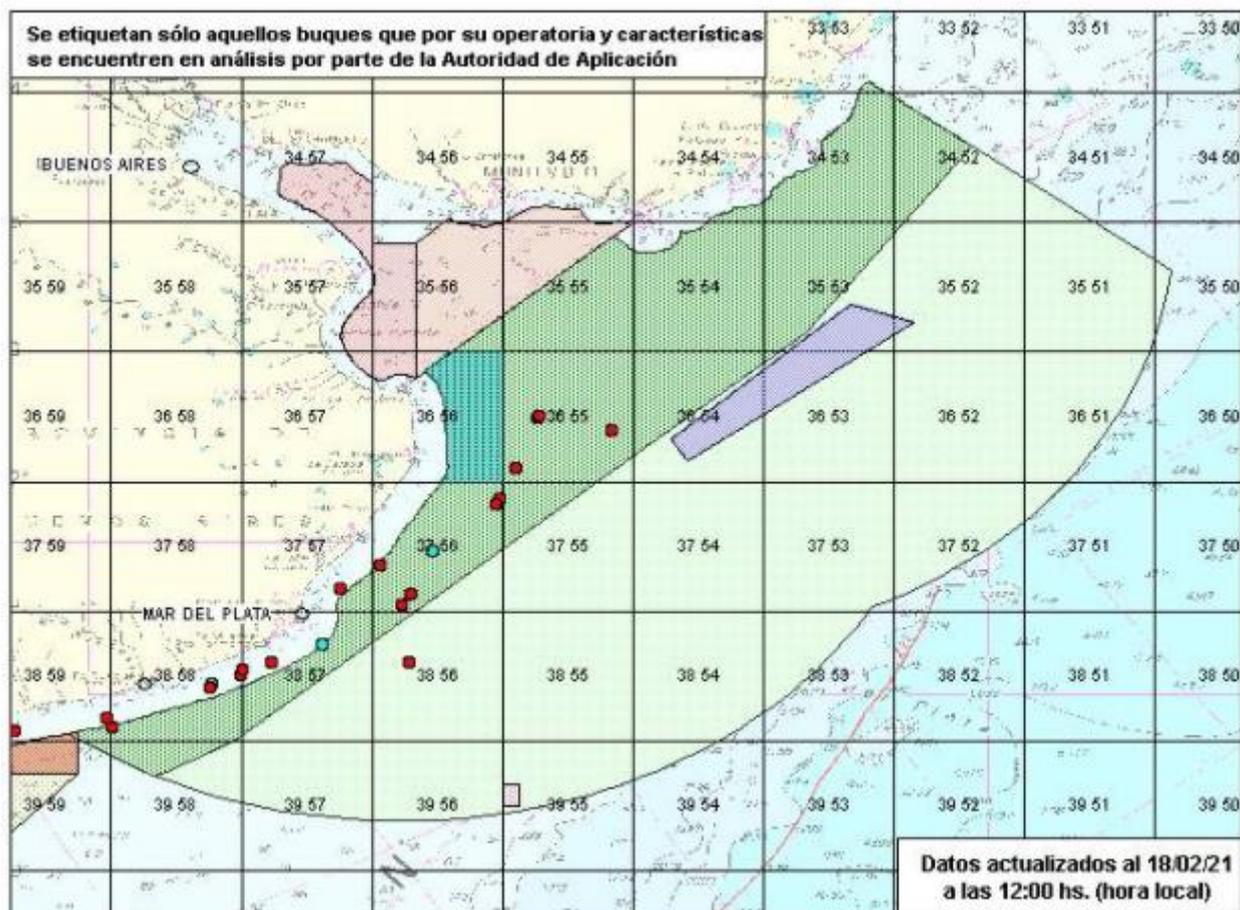


Figura 393. Vista ampliada de ZCP (Ley 20.645 Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo y posteriores). Representación gráfica del estado de los buques pesqueros que se encuentran reportando al Sistema. Fecha de consulta: 18/02/2021. Fuente: Ministerio de Agroindustria³⁰.

Cabe aclarar que el sector pesquero enfrenta situaciones de sobreexplotación que han disparado la adopción de medidas de ordenamiento restrictivas. Como se puede visualizar en la Figura 394, luego del máximo alcanzado en 1997 (con 1.343 mil toneladas) se produjo la baja abrupta de los desembarques. En 1999 se promulgó la Ley de Emergencia Pesquera y Decreto de Necesidad y Urgencia (Ley 25.109 y Decreto 792/99). En los últimos años ha mejorado la posibilidad de capturas a partir de las medidas restrictivas establecidas, la mejora en el funcionamiento del sistema de vigilancia (monitoreo satelital) y el comportamiento de la especie.

³⁰ Consultado en http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/monitoreo/

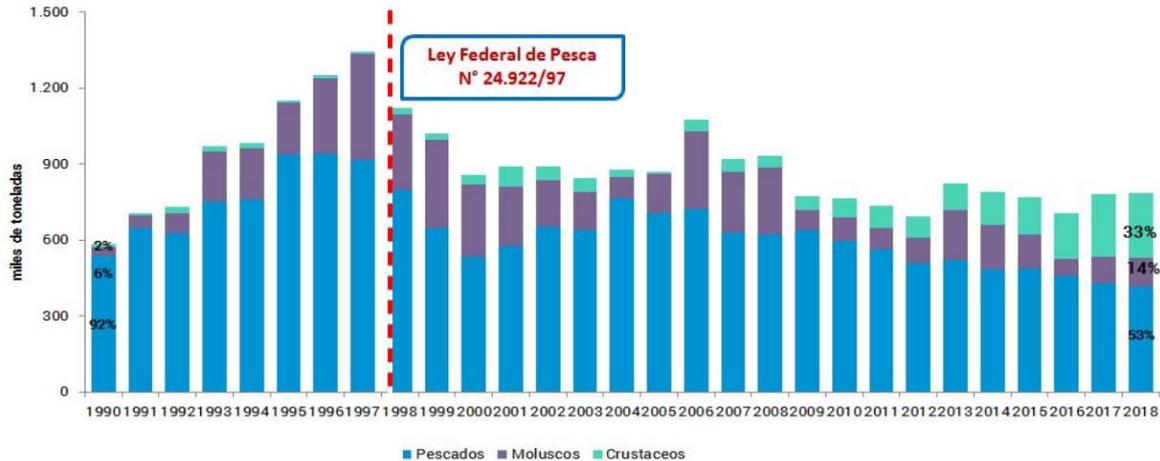


Figura 394. Desembarques marítimos Período 1990-2018. Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

Por otra parte, el esquema productivo es dependiente en buena parte de recursos con ciclo de vida cortos como el calamar (*Illex argentinus*), que presenta variaciones anuales de importancia en su posibilidad de captura, debidas a particularidades de sus ciclos de vida y a cambios en las condiciones medioambientales.

Entre las regulaciones para garantizar la pesca sustentable, se encuentran:

- Establecimiento de tamaños mínimos de captura para la protección de ejemplares juveniles.
- Protección de áreas o épocas de desove y/o reclutamiento de juveniles.
- Limitación al número de licencias o permisos por tipo de flota.
- Limitaciones del esfuerzo total de pesca, por ejemplo, la que se aplica sobre la merluza común al establecer “paradas biológicas” de 50 a 75 días anuales a todos los buques que realicen la captura de esta especie (res. CFP 26/2009).
- Limitaciones de la captura total permitida, aplicando Cuotas Individuales Transferibles de Captura (Ley N° 24.922) para la merluza común (res. CFP 23/2009); y para la merluza polaca, merluza negra y merluza de cola (res. CFP 20/2009).
- Planes para la conservación de especies, como el Plan de Acción Nacional para la conservación y el manejo de condrictios (tiburones, rayas y quimeras) (res. CFP 06/2009) o el Plan de Acción Nacional para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada, no reglamentada (res. CFP 1/2008; OPP, 2010).

Anteriormente, en el punto 4.3.1.7.2 se describieron las características de la flota pesquera.

La pesca de captura marítima presenta alrededor del 98% de la producción pesquera nacional. El puerto en el cual se concentra el mayor porcentaje de los desembarques de capturas marítimas es el Puerto de Mar del Plata (53%), donde opera una importante flota fresca, seguida por los patagónicos: Puerto Madryn (16%), Puerto Deseado (10%) y Ushuaia (6%), donde opera casi exclusivamente la flota congeladora.



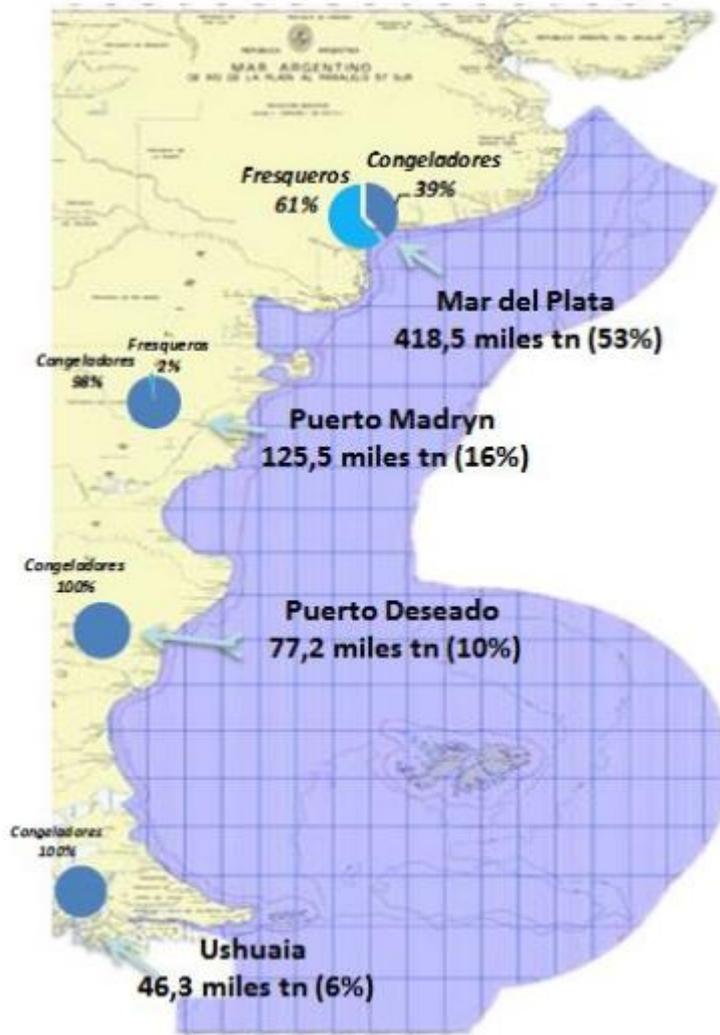


Figura 395. Zona Económica Exclusiva de Argentina - Porcentajes en los distintos Puertos. Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica con base en Subsecretaría de Pesca y Agricultura. Disponible en:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

En las siguientes figuras se puede observar los desembarcos según grupos y principales especies y por puerto. Se observa una fuerte predominancia del Puerto de Mar del Plata en los peces y merluza hubbsi (74%) y en el grupo de moluscos donde se destaca el calamar Illex (54%).



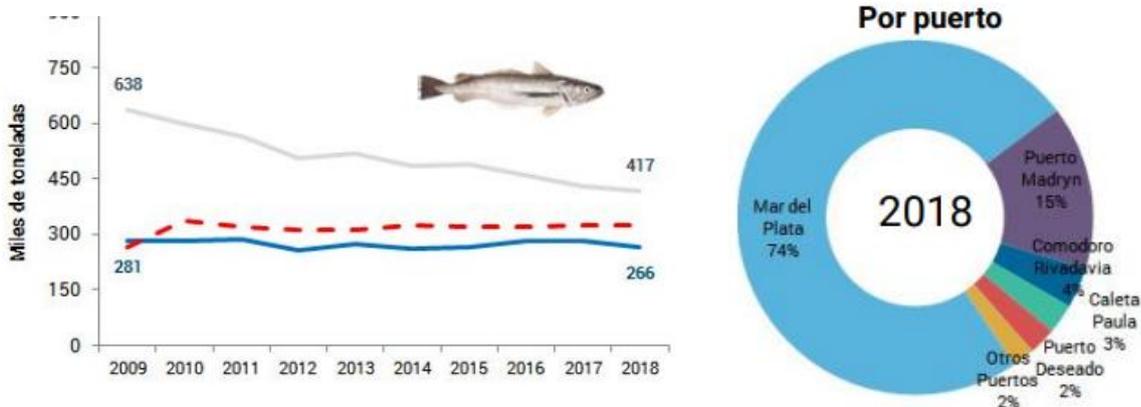


Figura 396. Desembarcos (en miles de tn) del total de peces y merluza común (*Merluccius hubbsi*) por año y por puerto. Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

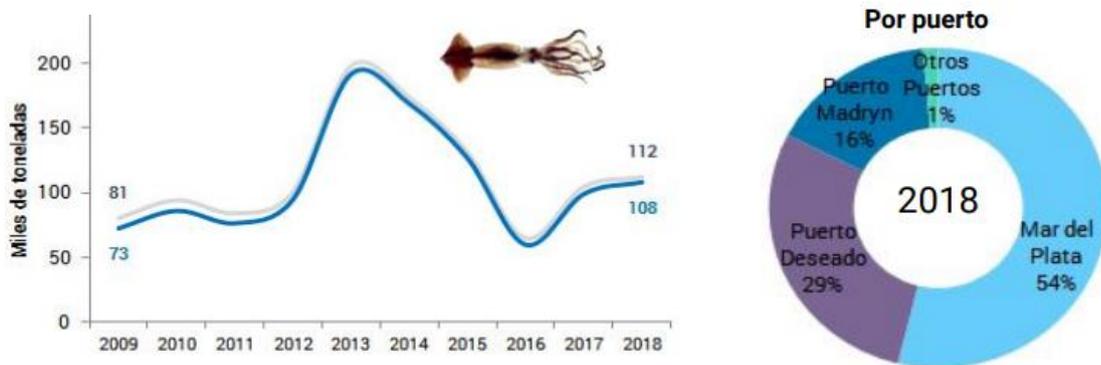


Figura 397. Desembarcos (en miles de tn) del total de moluscos y calamar (*Illex argentinus*) por año y por puerto. Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

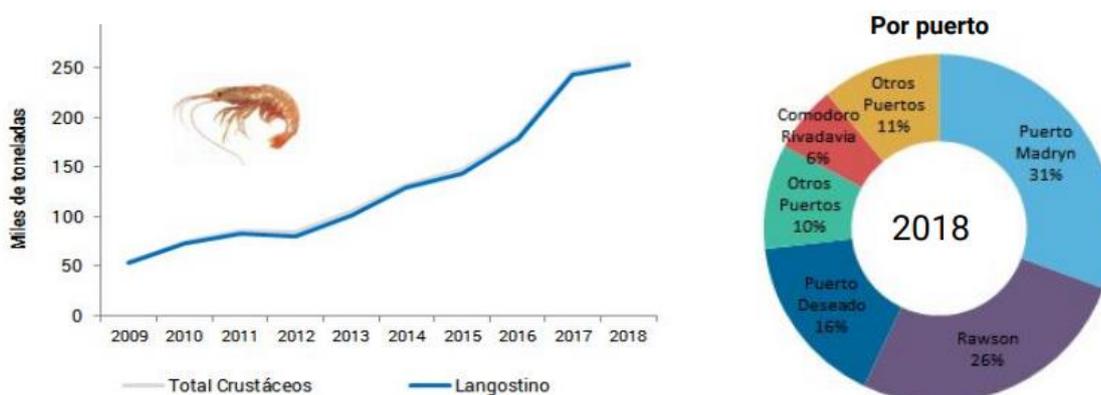


Figura 398. Desembarcos (en miles de tn) de langostino por año y por puerto. Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

CRISTINA GOYENECHEA
 Directora Área Ambiente
 SERMAN & ASOCIADOS S.A.

Sector Secundario Pesquero (procesamiento)

En Argentina, al año 2019 se contaba con la presencia de 140 plantas procesadoras y almacenes frigoríficos de productos pesqueros autorizados a exportar a la Unión Europea, los cuales fueran operados por 127 empresas.³¹ Estas instalaciones en tierra ofrecen gran variedad de productos. En el Partido de General Pueyrredón se realizan los siguientes procesos industriales para pescados y mariscos: fresco o enfriado y congelado, salado, conservas y elaboración de harinas y aceites de pescado.

El proceso de enfriado se realiza mediante plantas pesqueras que manipulan y procesan pescados y mariscos (producto alrededor de 0°C); mientras que en el caso del proceso de congelado se obtiene un producto que ha sido llevado hasta una temperatura de -18° C o inferior.

Las plantas de conservas y semiconservas realizan diferentes tipos de procesos para obtener productos enlatados y envasados sometidos a un tratamiento de calor y curado con el fin de aumentar su conservación.

Por otro lado, las plantas de harina de pescado obtienen su producto básicamente por un proceso de cocido y secado a partir de pescado entero, recortes y residuos del fileteado y conservas; mientras que, por distintos procesos industriales, se utiliza también la parte del pescado no utilizada para el consumo humano, en la obtención de aceites de pescado ricos en Omega.³²

En la provincia de Buenos Aires se localizan la mayor cantidad de plantas, principalmente en Mar del Plata (63% - Tabla 44). En dicha localidad se llevan a cabo la mayoría de los desembarques de la flota fresquera y costera (72% al año 2014) para ser procesadas en las plantas. Así como también se realiza la casi totalidad de los productos pesqueros en fresco dirigida al mercado interno.

³¹ Consultado en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

³² Capítulo "Economía y Empleo". Segundo Informe de Mar del Plata Entre Todos: monitoreo ciudadano: para saber que ciudad queremos, necesitamos saber que ciudad tenemos. Pagani, Andrea; Gualdoni, Patricia. FCEyS, UNMdP. Pag 250.



Tabla 44. Almacenes frigoríficos y plantas de procesamiento autorizados a exportar a la Unión Europea. (Año 2015). Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en SENASA. Disponible en:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

Provincia	Ciudad	Almacén frigorífico	Planta Procesadora	Total	% del total
Buenos Aires	Mar Del Plata	6	82	88	63%
	Batan	1	3	4	3%
	Ingeniero White	1	1	2	1%
	Vivorata		1	1	1%
	Avellaneda		1	1	1%
	General Lavalle		1	1	1%
Total Buenos Aires		8	89	97	69%
Chubut	Puerto Madryn	3	11	14	10%
	Comodoro Rivadavia		5	5	4%
	Rawson		5	5	4%
	Trelew		2	2	1%
Total Chubut		3	23	26	19%
Santa Cruz	Puerto Deseado		7	7	5%
	Caleta Olivia	1	1	2	1%
	Caleta Paula		1	1	1%
Total Santa Cruz		1	9	10	7%
Tierra del Fuego	Ushuaia	1	2	3	2%
Total Tierra del Fuego		1	2	3	2%
Río Negro	San Antonio Este		2	2	1%
Total Río Negro			2	2	1%
Entre Ríos	Victoria		1	1	1%
Total Entre Ríos			1	1	1%
Santa Fe	Arroyo Seco		1	1	1%
Total Santa Fe			1	1	1%
Total general		13	127	140	100%

Sector Terciario Pesquero (Comercialización)

La demanda interna es muy limitada estando destinada la producción predominantemente a la exportación. En 2018, se han exportaron 489 mil toneladas de productos pesqueros por un valor total de 2.148 millones de dólares.

Las ventas externas de langostino lideraron las exportaciones de la cadena (61%), seguidos por calamar (13%) y merluza hubbsi (9%). También se registraron exportaciones significativas de merluza negra y de vieiras representando el 3% cada una respectivamente (Ministerio de Hacienda, 2019).

En la siguiente figura se puede observar como han evolucionado las exportaciones según grupos de especies. Se observa un cambio de importancia en términos económicos de aquellos grupos que predominantemente desembarcan en el Puerto de Mar del Plata (peces y moluscos). Esta situación se explica por el aumento de demanda y precio de los langostinos predominantemente.



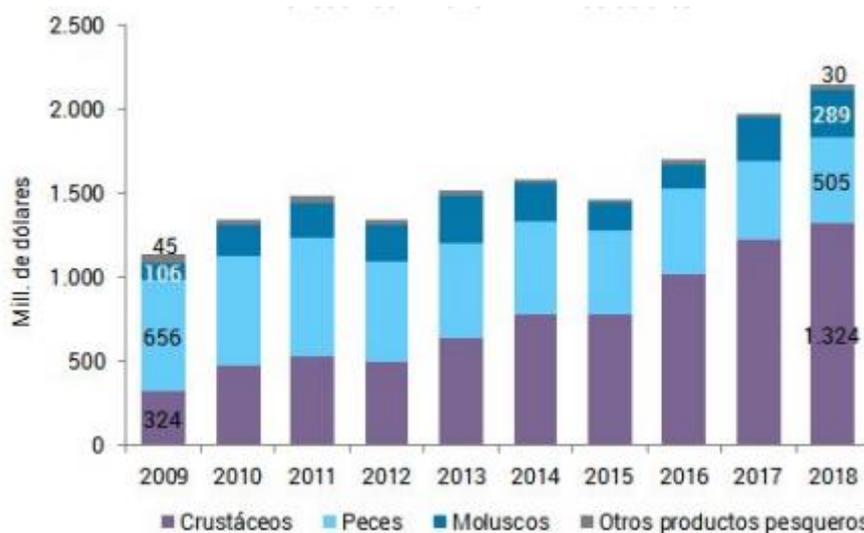


Figura 399. Exportaciones de la cadena de valor por grupos de especies para el período 2009-2018.
Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en INDEC. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

Los principales mercados de destino han mantenido cierta estabilidad. La Unión Europea (UE), fundamentalmente España, ha sido el principal destino de las exportaciones argentinas de productos pesqueros seguida por China, Brasil, Estados Unidos y Japón; siendo el langostino el principal producto exportado.

En los últimos años se dio un crecimiento exponencial de las ventas de crustáceos a China, ocupando una cuota de mercado del 26% en 2018.

En lo que respecta a los peces, Brasil es el destino más importante de las exportaciones de Merluza Hubbsi, seguido por la Unión Europea (UE), para quien la Argentina es uno de los principales proveedores.

El tercer lugar se encuentra la exportación del Calamar Illex, cuya comercialización se encuentra fuertemente condicionada por los vaivenes de la demanda internacional y la variación de su precio. Los principales mercados de destino son España, China y Tailandia (Ministerio de Hacienda, 2019).

La balanza comercial es estructuralmente positiva, registrándose importaciones muy limitadas ligadas a preparaciones y conservas de pescado, en especial las conservas de atún y luego, salmones de Chile.



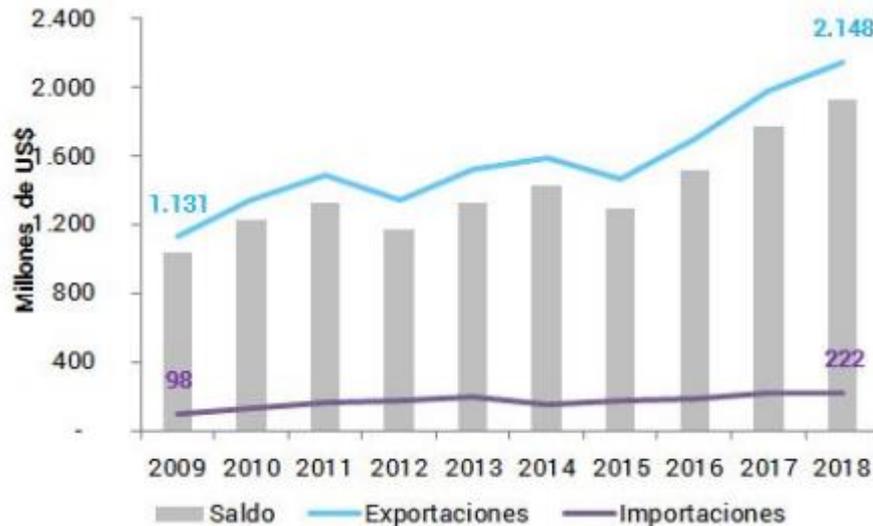


Figura 400. Exportaciones, importaciones y saldo comercial de la cadena de valor. Periodo 2009 - 2018. En millones de dólares. Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en INDEC. Disponible en:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

El consumo local de productos pesqueros es bajo, en torno a de 5-6 kg/hab por año, muy por debajo del promedio mundial (19,2 kg/hab) (Ministerio de Hacienda, 2019).

5.1.7 Empleo

Los puestos de trabajo ligados a la pesca marítima en el año 2018 se acercaban a los 23.000 donde la mayor parte (60%) se concentra en las actividades de pesca costera y de altura (incluyendo en barcos-factoría), luego se identifica un 40% ligado a la industria procesadora y el 10% en servicios de contratistas de mano de obra. La mayoría de los trabajadores son hombres.



Figura 401. Puestos de trabajo registrados en la cadena de valor pesquera. Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, Secretaría de Trabajo y Empleo. Disponible en:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

En lo que respecta a la remuneración, los trabajadores del sector se encuentran por encima del promedio de lo recibido por los asalariados registrados de Argentina. Históricamente, la remuneración en el Sector Primario (Captura) ha sido mayor que en el Sector Secundario (Procesamiento), no obstante, generalmente los tripulantes no perciben un sueldo básico, sino que la misma se establece de acuerdo a las capturas de la embarcación. En la figura a continuación puede observarse que para el año 2018 la diferencia en el promedio salarial entre los dos sectores mencionados llega a ser del doble.



Figura 402. Remuneración promedio de los trabajadores registrados en la cadena de valor pesquera.
Fuente: Subsecretaría de Programación Microeconómica, con base en Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, Secretaría de Trabajo y Empleo. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

5.1.8 Actividad Hidrocarburífera

Argentina cuenta con una extensa plataforma submarina con un gran potencial de recursos hidrocarburíferos; no obstante, la costa afuera es uno de los espacios menos explorados del territorio y con el cual se podría ampliar el horizonte de reservas de gas y petróleo a nivel global.

En un comienzo, la actividad offshore en la Argentina, se concentró en las cuencas del Colorado y del Golfo de San Jorge, continuando luego con la Cuenca Austral y sus subdivisiones. El período entre los años 1977-1980 se ha caracterizado por la adquisición de la plataforma semisumergible de YPF, denominada General Mosconi; ocasionando a raíz de sus características, que impedían realizar perforaciones en zonas próximas a la costa, llevar a cabo exploraciones más allá de los 200 km costa afuera.

En el año 1981 se intensificó la exploración offshore de la mano de empresas internacionales (Esso, Shell y Total), y en el año 1982, dichas compañías comenzaron con la exploración en la Cuenca Marina Austral; consolidándose la productividad en el área con el descubrimiento de dos Pozos (Carina y Gran Carina) a principios de 1990³³.

³³ "Historia de la Exploración en la Argentina", basada en las presentaciones llevadas a cabo por la Comisión de Exploración y Desarrollo del IAPG, el pasado 4 de diciembre de 2007. Mariel S. Palomeque. Petrotecnia. Diciembre (2008).

El concurso público internacional Costa Afuera N° 1 (Ronda N°1) para la adjudicación de permisos de exploración para la búsqueda de hidrocarburos en las áreas del ámbito Costa Afuera Nacional es la licitación más grande de los últimos 30 años según informa la Secretaría de Gobierno de Energía³⁴.

Según un Informe elaborado por la Secretaría de Gobierno de Energía, denominado “Escenarios Energéticos 2030”³⁵, en Argentina la producción off-shore representa aproximadamente el 2,3% de la producción total de petróleo y el 17,7% de la producción de gas, según los datos de producción de 2019.

En el mencionado informe concluyen que la producción de petróleo en estos reservorios se ha mantenido estable en su participación sobre el total, en contraste con la producción de gas, que prácticamente se ha duplicado desde 2009.

En el caso de la Cuenca Argentina Norte, donde se encuentran el Área CAN_100, CAN_108 y el Área CAN_114 en estudio, se tratará operaciones en aguas ultra profundas.

En la actualidad, en la página web de la Secretaría de Gobierno de Energía, se puede consultar una base de datos de información geográfica, vinculada a las cuencas, áreas de explotación y actividad sísmica existente en el territorio argentino. Cabe aclarar que, si bien dicha base de datos contiene basta información acerca de los temas mencionados, no se encuentra actualizada en su totalidad.

Al consultarse la información presentada en dicha página se observó que en la zona de estudio no se cuenta con la presencia de pozos de hidrocarburos, ductos o áreas de concesión, más allá de las áreas que fueron licitadas (ver punto 5.1.5).

En la página web mencionada se cuenta con registro de existencia de actividades exploratorias 2D. Debajo se puede visualizar un mapa elaborado en base a dicha información.

No obstante, se cuenta con registro de existencia de actividades exploratorias 2D. Debajo se puede visualizar un mapa elaborado en base a dicha información.

³⁴ <https://www.argentina.gob.ar/produccion/energia/exploracion-costa-afuera>

³⁵ http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14_SsPE-SGE_Documento_Escenarios_Energeticos_2030_ed2019_pub.pdf

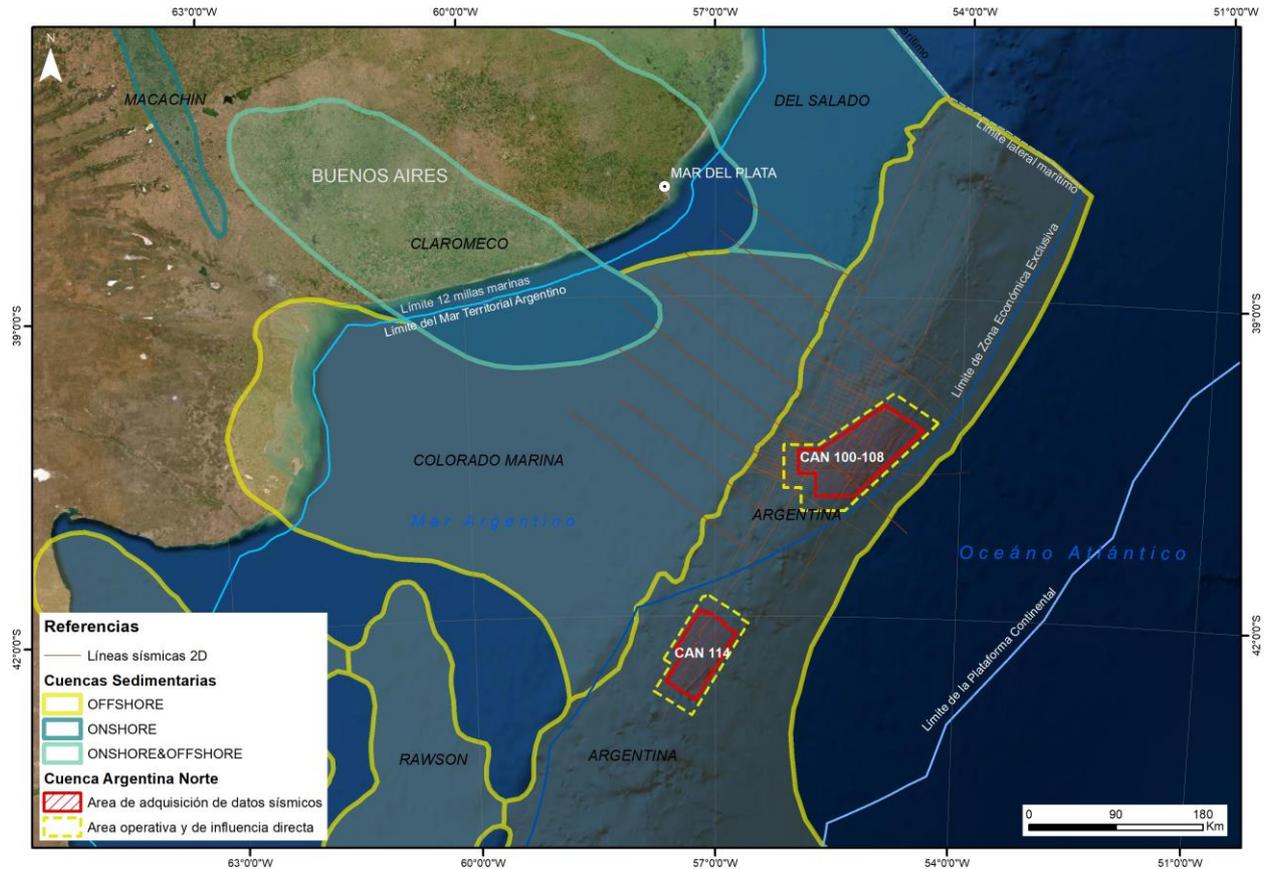


Figura 403. Imagen donde pueden visualizarse aquellos sitios donde se realizaron actividades sísmicas 2D en las inmediaciones del área de estudio. Fuente: elaboración propia en base a SIG de la Secretaría de Gobierno de Energía ³⁶.

No obstante, según información provista por la empresa EQUINOR, se ha elaborado el siguiente mapa con información correspondiente a las últimas campañas de adquisición de datos sísmicos 2D (Figura 404). Las mismas fueron llevadas a cabo, entre los años 2018 y 2020. En el caso de las dos campañas más antiguas (identificadas con fecha 5/5/2018 y 30/9/2019), se trata de áreas de gran extensión. Únicamente la campaña del 2018 a cargo de la empresa SPECTRUM ASA SUCURSAL ARGENTINA (ahora TGS), involucra a las áreas de adquisición sísmica objetivo del presente estudio.

De las tres campañas siguientes, que abarcan áreas de menor extensión, la segunda campaña llevada a cabo en el año 2019 (identificada con fecha 11/10/2019) se ubica inmediatamente al oeste del área de adquisición de datos sísmicos de las áreas CAN_100-108 y la primera campaña del año 2020 (identificada con fecha 1/2/2020) se encuentra al noreste de la correspondiente al área CAN_114.

³⁶ <https://www.argentina.gob.ar/produccion/energia/hidrocarburos/mapas-del-sector-de-hidrocarburos>

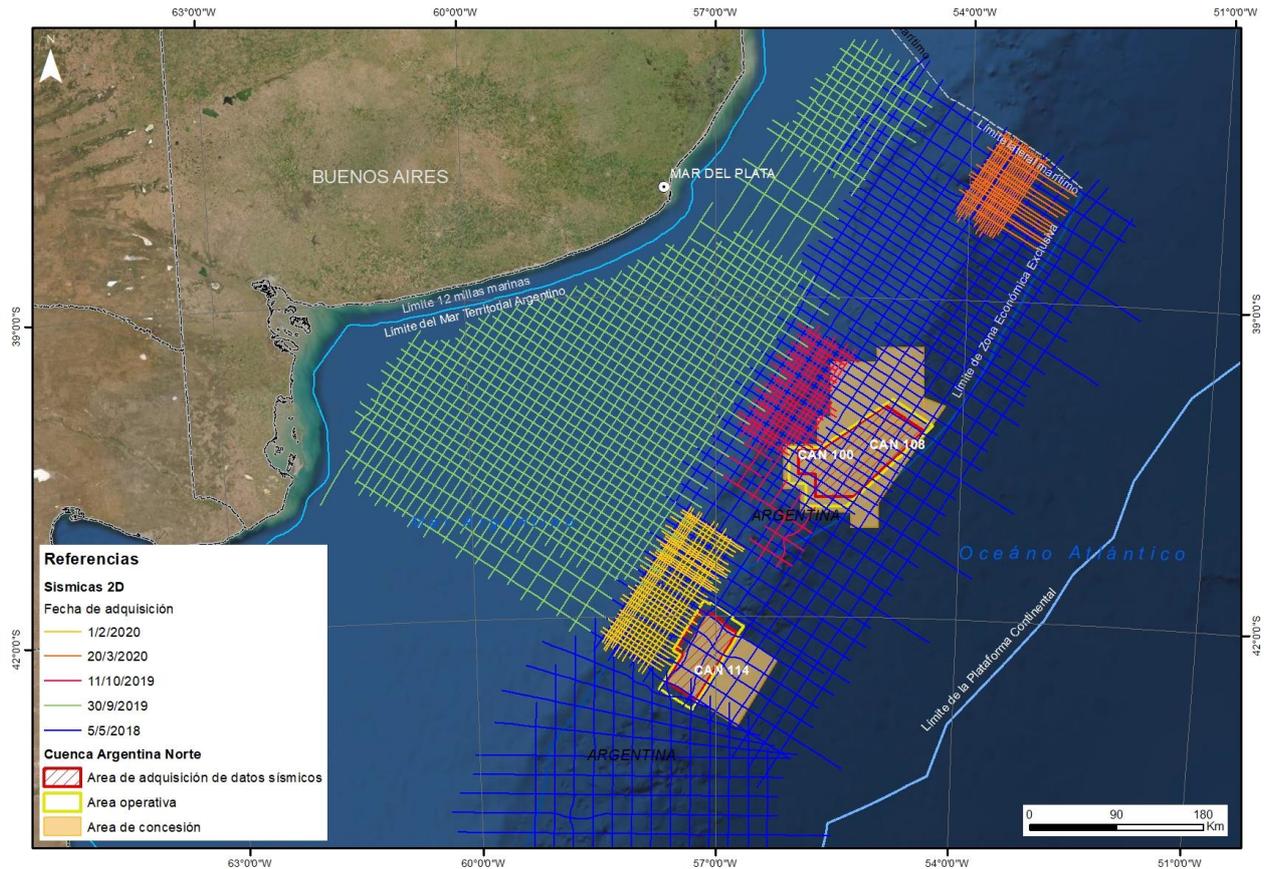


Figura 404. Imagen donde pueden visualizarse aquellos sitios donde se realizaron actividades sísmicas 2D en las inmediaciones del área de estudio entre los años 2018 y 2019 (Información adicional a la consultada en la página web de la Secretaría de Gobierno de Energía). Fuente: elaboración propia.

5.1.9 Infraestructura

5.1.9.1 Cables subacuáticos de comunicación

En el frente marítimo argentino se han tendido numerosos cables de comunicaciones uniendo Argentina, Uruguay y otros países del mundo. La mayor parte del recorrido de los mismos es bajo el sedimento, aunque en algunos casos presentan sectores sobre el lecho.

Actualmente pueden observarse en la cartografía ocho cables activos en la ZEE de Argentina: “ARBR”, “Atlantis-2”, “Bicentenario”, “Malbec”, “SAm-1”, “SAC”, “Tannat” y “Unisur”.



En los últimos años, en dos de ellos se han registrado averías o cortes atribuidos a operaciones pesqueras en zonas donde los cables se encuentran sobre la superficie del lecho y no bajo el sedimento. Estos cables (“SAM-1” y “Atlantis-2”) se encuentran tendidos sobre el lecho del Océano Atlántico e ingresan en la plataforma continental. A partir de 1000 m de profundidad y hacia la costa, se encontrarían bajo el sedimento. A raíz de los accidentes se introdujo una serie de medidas para evitar interrupciones en las comunicaciones (Disposición Marítima N° 128, 2011). Además de las normas establecidas en Acuerdos Internacionales (Convención internacional para la Protección de los Cables Submarinos, París, 1884) en los cuales se establecen las precauciones a tomar en proximidades de los cables, y la zona de seguridad recomendada de 500 m a cada lado (Art. 60, UNCLOS, 1982). Dichas medidas establecen en 1852 m (1 milla náutica) a cada lado el área de prohibición de operaciones de pesca alrededor de los cables (Marín y otros, 2013).

En este caso, el área operativa de CAN_100-108 se encuentra a 400 km aproximadamente al Sur del cable subacuático “Atlantis-2”, el cual como puede observarse en la siguiente figura es el más austral de todos los cables presentes en la zona.

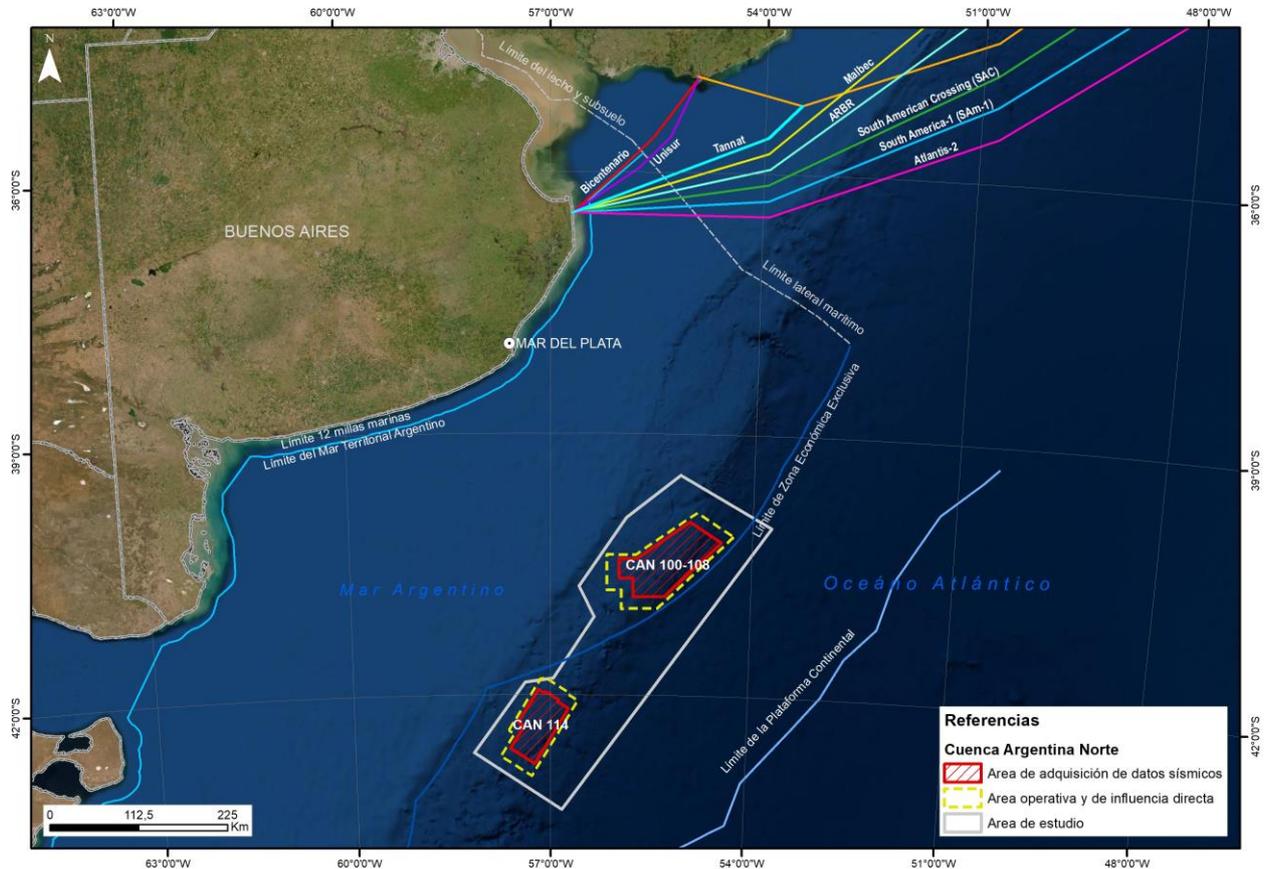


Figura 405. Presencia de cables submarinos activos de comunicación en la costa bonaerense de Argentina. Fuente: Elaboración propia a partir de la georreferenciación de la imagen correspondiente al siguiente sitio <https://www.submarinecablemap.com/#/38>.

³⁷ Cabe aclarar que, el tendido de las trazas de los cables subacuáticos en el enlace mencionado no es exacto, con lo cual el mapa elaborado presenta las trazas de la forma más aproximadamente posible.

³⁸ Cabe aclarar que, el tendido de las trazas de los cables subacuáticos en el enlace mencionado no es exacto, con lo cual el mapa elaborado presenta las trazas de la forma más aproximadamente posible.

5.2 IDENTIFICACIÓN Y PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS

5.1.1. Introducción y propósito

La divulgación de información y un diálogo abierto con las comunidades y partes potencialmente afectadas son elementos clave en todos los procesos de evaluación de impacto realizados por Equinor.

El propósito principal del proceso de participación de las partes interesadas, incluida la audiencia pública que será facilitada por la Autoridad Convocante, consiste en identificar los posibles aportes ambientales y sociales de los actores relevantes y las probables preocupaciones, vinculadas al relevamiento sísmico planificado por Equinor en las licencias CAN_100, CAN_108 y CAN_114 y, en su caso, integrar esta retroalimentación en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

Dado el cronograma con el inicio de la operación planificada para el último trimestre de 2021, el enfoque principal de este plan consistirá en el compromiso temprano y la consulta con las partes interesadas, antes de la aprobación del EsIA.

5.1.2. Regulaciones y requisitos

Las normas vinculadas al acceso a la información y el proceso de participación ciudadana se destacan como derechos, aunque vale también considerarlos como instrumentos relacionados entre sí para propender, en lo que aquí concierne, al desarrollo sustentable del proyecto en el ambiente (considerando como parte integrante del mismo al campo social, económico y cultural) y para la obtención de la licencia social.

La **Ley General de Ambiente 25.675** expone la necesidad de asegurar el libre acceso de la población a la información.

En consideración se dictó la **Ley 25.831** para el **libre acceso a la información ambiental** entendiendo que es el derecho de todo ciudadano interesado contar con información sobre el estado del ambiente donde habita y los potenciales cambios que sobre el mismo pudieran acaecer.

Esta norma que debe ser aplicada por todas las jurisdicciones, define a la información ambiental en lo que aquí respecta como toda aquella vinculada a la descripción de los componentes del ambiente, particularidades de un proyecto que pueda llegar a alterarlo y a las políticas, planes, programas y acciones referidas a la gestión del ambiente. Establece la obligatoriedad de las autoridades competentes y/o empresas prestadoras de servicios públicos en ofrecer la información ambiental que cualquier solicitante requiera y sólo podrán denegarla con una debida justificación, asimismo considera que el acceso a la información debe ser público y gratuito.

Como expresa la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) de la Nación (2019)³⁹ en relación a los procesos de evaluación de impacto ambiental para dar cumplimiento a esta norma se debe publicar el EsIA y expone que “La denegación total o parcial del acceso a la información debe ser fundada y, los actos administrativos por los que se deniegue, deben cumplir con los requisitos de razonabilidad previstos en la normativa de la jurisdicción que corresponda.” (SAyDS, 2019. pp 17).

³⁹ SAyDS - Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2019). Guía para fortalecer la participación pública y la evaluación de los impactos sociales Buenos Aires, Argentina.

Recientemente se cumplimentó esta norma con la sanción en 2016 de la **Ley 27.275** que obliga a la difusión de información por parte del Estado con el fin de fortalecer la transparencia en la gestión. También podemos destacar, aunque aún no fue ratificado, el **Acuerdo de Escazú** que Argentina firmó en 2018 que busca garantizar este derecho junto con el de participación y justicia.

Respecto a la participación ciudadana, la Ley 25.675 expone como uno de los objetivos de la política ambiental argentina "...fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión..." y a la vez, expresa que toda persona tiene derecho a opinar sobre la cuestión ambiental. Esta norma, de presupuestos mínimos, define que en los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental la participación ciudadana es obligatoria (art. 21). Además del derecho al acceso a la información y al amparo ambiental entonces, se contempla entonces la consulta o la audiencia pública como las principales formas de garantizar estos derechos desde los ámbitos institucionales.

Vale mencionar que las audiencias públicas tienen un carácter no vinculante para las autoridades de aplicación, aunque en caso de sancionar diferente a su principal resultado debe dar debidas justificaciones públicas (Art. 20, Ley 25.675).

Es importante destacar la intención de estas normas (algunas de presupuestos mínimos) de promover el acceso a información clara, oportuna, fidedigna e instancias de participación comunitaria a lo largo de todo un ciclo de un proyecto más allá de las obligaciones del Estado a través de sus órganos institucionales que resulten autoridades de aplicación.

En relación al proyecto, debe tenerse en cuenta considerando la ubicación del mismo y la actividad prevista a la Resolución Conjunta 3/19 de las ex Secretarías de Gobierno de Energía y de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Esta norma contempla también la instancia de participación ciudadana en la tramitación de la aprobación de los estudios de impacto ambiental, previa emisión de la declaratoria por parte de la cartera ambiental.

De esta forma, y teniendo en cuenta que ambas autoridades de aplicación han categorizado a este proyecto de categoría II.A.1. "Operaciones de adquisición sísmica 2D, 3D y 4D", correspondiendo por tanto la tramitación de un "PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIO", deberá someterse a audiencia pública.

Posteriormente, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental y Análisis de Riesgo Ambiental dependiente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante el INFORME DE CATEGORIZACIÓN Y ALCANCE PROYECTO "CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN SÍSMICA OFFSHORE ARGENTINA; CUENCA ARGENTINA NORTE (ÁREAS CAN_108, CAN_100 Y CAN_114)" EX-2020-11258246- -APN-DNEP#MHA (IF-2020-43049058-APN-DEIAYARA#MAD del 6 de julio de 2020) estableció requisitos para la consulta con las partes interesadas, las que se integran en el Estudio de Impacto Ambiental a través del presente Plan.

5.1.3. Identificación y mapeo de partes interesadas

Equinor ha realizado, con el apoyo de ERM Argentina, una amplia investigación y análisis de las partes potencialmente interesadas relacionadas con los programas sísmicos offshore planificados en Argentina. Esta investigación se ha llevado a cabo mediante una revisión de la documentación de dominio público en las páginas web de las diferentes organizaciones, incluidas declaraciones, información/noticias y descripción de actividades que realizan.

La investigación y análisis de los datos recabados ha tenido dos razones:



- Identificar las partes interesadas en una perspectiva global. A los efectos de esta investigación, una "parte interesada" se ha definido como "cualquier individuo o grupo que se vea potencialmente afectado por el proyecto o que pueda tener un impacto potencial en el resultado del mismo".
- Con base en el análisis detallado de la información recopilada, identificar las partes interesadas clave con las que Equinor debe relacionarse de manera proactiva, previo a la aprobación del EsIA.

La investigación ha incluido las siguientes tres etapas:

1. Elaboración de un registro integral identificando las partes interesadas.
2. Identificación de nueve categorías principales bajo las cuales se organizan grupos de partes interesadas:
 - Administración Pública, algunas de las cuales cumplen una función reguladora directamente aplicable al registro y autorización de proyectos relacionados con el petróleo y el gas.
 - Organizaciones no gubernamentales a nivel local, nacional e internacional, como así también las organizaciones intergubernamentales.
 - Asociaciones profesionales, empresariales y de trabajadores, como sindicatos, asociaciones profesionales y empresariales.
 - Ámbito Académico; Universidades que tienen un rol o interés en temas ambientales relacionados con los hidrocarburos y la exploración offshore (costa afuera).
 - Sector privado; empresas privadas y grupos industriales que operan costa afuera, incluidas otras empresas de petróleo y gas.
 - Medios de comunicación, incluyendo los principales periódicos, canales de noticias de radio y televisión y sitios de noticias en línea.
 - Organizaciones religiosas que puedan influir en la percepción pública del proyecto.
 - Organizaciones indígenas.
 - Partidos Políticos.
 - Organizaciones Comunitarias.
3. Identificación y análisis de partes interesadas en términos de:
 - Su supuesto nivel de interés en el proyecto de exploración offshore (costa afuera) de Equinor.
 - Su supuesto nivel de influencia sobre el proyecto.
 - Su probable postura / actitud ante el proyecto (en contra, neutral o positivo).

Hallazgos clave de la investigación:

- Las principales dimensiones de los grupos de partes interesadas varían según los temas sociales, políticos, económicos y ambientales, con la mayor cantidad de organizaciones involucradas en "Medio ambiente".
- Se considera que una gran proporción de las partes interesadas probablemente sean "neutrales" en su postura hacia las operaciones de exploración offshore (costa afuera) de Equinor en el Mar Argentino. Ellos podrían moverse hacia una posición más positiva o negativa dependiendo de cómo se les aborde o comprometa.
- Las organizaciones con mayor grado de influencia en el proyecto se encuentran mayormente dentro de la categoría de "Administración Pública".

- Algunas ONG pueden influir en las opiniones en torno a los relevamientos sísmicos, aunque no tienen el mayor grado de influencia.

Grado de involucramiento:

El nivel apropiado de consulta y comunicación dentro de la lista completa de partes interesadas será diferente. Durante el análisis, el modelo que se muestra a continuación se utilizó como herramienta para agrupar y visualizar a dichas partes de acuerdo con su nivel de interés e influencia actualmente interpretado. Siguiendo la lógica de “cuanto mayor es el interés y la influencia, mayor es el nivel de participación”, el modelo sugiere posteriormente un nivel preferencial de participación para las diferentes partes interesadas oscilando entre:

- "Interacción cercana" (cuadrante superior derecho).
- "Mantener informado" (cuadrante inferior derecho).
- "Monitorear" (cuadrante inferior izquierdo).
- "Mantener satisfacecho" (cuadrante superior izquierdo).

Modelo matriz de partes interesadas

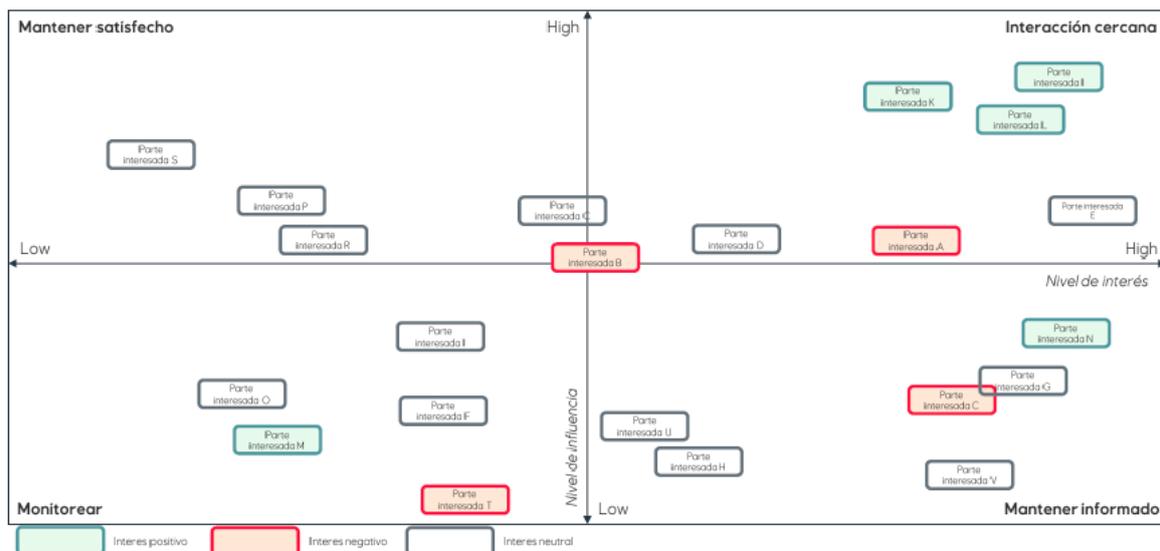


Figura 406. Modelo utilizado para agrupar y visualizar a los interesados según nivel de interés e influencia.

Tal modelo proporcionará una imagen simplificada y no retratará una imagen exacta de la realidad que transmita todos los matices. Las partes interesadas dentro de cada cuadrante no pertenecerán a un grupo homogéneo que requiera el mismo nivel de participación. Además, la imagen no será estática. Los actores pueden cambiar de posición, pueden ingresar otros nuevos y el panorama de las partes interesadas debe ser monitoreado durante todo el proceso de participación pública.



Actores Clave:

La lista completa de potenciales partes interesadas recopilada de la investigación contiene un amplio espectro de más de 100 participantes. Ha servido como base de datos para un análisis más detallado y una evaluación de qué partes debería definirse como 'actores clave'.

En la “Guía para Fortalecer la Participación Pública y la Evaluación del Impacto Social” se expresa: “Desde una perspectiva amplia, los actores clave son aquellas personas, grupos o instituciones involucradas o afectadas positiva o negativamente por un proyecto, y cuya participación es necesaria para el adecuado logro de la finalidad y objetivos establecidos para la evaluación”.

Mediante la evaluación de qué partes interesadas deberían definirse como actores clave, los principios generales han sido los siguientes:

- Cuanto mayor influencia e interés en el proyecto tenga una parte interesada, mayor prioridad deberá tener. Siguiendo este principio, los ministerios involucrados en el proceso regulatorio y en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) tendrán las puntuaciones más altas según estos criterios.
- Ranking de los interesados afectados, o con un interés específico en el área del proyecto como actores clave. Dichos actores clave no solo deben ser informados, sino que también deben ser consultados solicitando de manera proactiva sus aportes y posibles preocupaciones. Las cámaras de pesca constituyen un ejemplo relevante que representan a estos actores clave.

En la perspectiva de la consulta temprana que llevará a cabo Equinor, la empresa ha utilizado la siguiente definición de actores clave: "Aquellas personas, grupos o instituciones que se vean afectados por las actividades del proyecto planificadas por Equinor o que tengan un interés específico en el área donde se van a realizar dichas actividades”.

5.1.4. Estrategia y enfoque hacia las partes interesadas

Objetivos:

Como se indicó en la introducción, el propósito principal del proceso de participación pública, incluida la audiencia pública, es identificar los comentarios y las preocupaciones potenciales sobre asuntos ambientales y sociales de las partes interesadas y, cuando corresponda, integrar esta retroalimentación en el EsIA (Estudio de Impacto Ambiental).

El objetivo general de Equinor es contribuir a un proceso de participación de mejores prácticas:

- A través de la forma en que informamos e involucramos a las partes interesadas relevantes.
- Asegurando la alineación tanto con los requisitos del MAyDS / SE como con los principios de Equinor para las evaluaciones de impacto como una herramienta para gestionar los impactos ambientales y sociales en el desempeño del proyecto.
- Participando y contribuyendo en discusiones con otros miembros de la industria en la Comisión Offshore en el IAPG y otras reuniones regulares con nuestros pares, para alinearnos con un proceso de mejores prácticas en toda la industria.

Salvaguardar la reputación y la licencia para operar:

En segundo lugar, Equinor apunta a salvaguardar la reputación y la licencia para operar mediante el desarrollo de relaciones con actores clave involucrados en nuestros proyectos de exploración offshore (costa afuera) en Argentina.

Planteamiento estratégico:

Equinor seguirá un enfoque gradual con base en el diálogo en todas las fases del proyecto. El objetivo es evaluar continuamente nuestro alcance y actividades dirigidas a las partes interesadas, tomar aprendizajes e implementarlos en nuestros planes de cara al futuro. Dichos aprendizajes podrían consistir en darse cuenta de la necesidad de consultar con otras partes interesadas que deberían definirse como actores clave, o haber logrado una comprensión más profunda de los aportes de dichos participantes y, por lo tanto, optimizar la comunicación adicional hacia las partes interesadas.

Equinor:

- Consultará con 'actores clave' de la siguiente manera:
 - o Comunicándose de manera proactiva con las personas directamente afectadas por, o con un interés específico en el área del proyecto y solicitará sus comentarios.
 - o Organizará reuniones cuando sea relevante hacerlo.
- Divulgará información sobre el proyecto a todas las partes interesadas en una perspectiva más amplia al:
 - o Establecer un área designada en nuestro sitio web con información sobre el proyecto, incluida una opción de respuesta para posibles comentarios a Equinor.
 - o Asegurarse de que esta página de destino sea fácil de encontrar para quienes buscan información sobre el proyecto sísmico de Equinor.
 - o Garantizar que la información sea accesible y fácil de entender entre las partes interesadas.
- Documentar las actividades dirigidas y los comentarios de las partes interesadas.

Consulta a las partes interesadas de la fase inicial realizada desde el 15 de diciembre de 2020 hasta principios de febrero de 2021:

La consulta con los actores clave comenzó con anterioridad para captar sus aportes y permitir la identificación de riesgos e impactos potenciales en una etapa temprana y, posteriormente, abordar la mejora de las acciones de mitigación.

Como se describe en el punto 5.1.3, Equinor ha realizado un mapeo extenso de las posibles partes interesadas relacionadas con el petróleo y el gas offshore (costa afuera) en Argentina. El objetivo era comprender mejor la totalidad de las partes interesadas como tales y, en particular, comprender con quién deberíamos acercarnos de manera proactiva y consultar en una etapa temprana.

Luego de nuestro análisis y alineación con pares de la industria en Argentina cuando fue relevante, se definió la siguiente lista de "actores clave" como se define en el punto 5.1.3, para la primera actividad de consulta:

Tabla 45. Listado de partes interesadas en función de su categoría.

Categoría de partes interesadas		Parte Interesada
Administración Pública	Relacionados con la pesca	CENADAC
		INIDEP
		Consejo Federal Pesquero
		Subsecretaría de Pesca – Dirección y Planificación de Pesquerías
	Investigación	Proyecto Pampa Azul
		CONICET
	Relacionado con el puerto	Puerto de Buenos Aires
		Puerto de Mar del Plata
	Asociaciones profesionales, empresariales y de trabajadores	Cámaras de pesca
CAPeCA		
CAIPA		
CAPIP		
CAPA		
CAABPA		
AEPC		
Sindicatos Pesqueros y Marítimos		SOMU
Cámaras navales		CAENA
		Cámara Naviera Argentina
		FENA
Sector privado sin fines de lucro		Instituto Argentino de Energía
		IAPG
	Cluster de energía de Mar del Plata	
Organizaciones No Gubernamentales	Ambiental	Fundación Ambiente y Medio
		Fundación Biodiversidad
		Fundación CETHUS
		ICB
		Fundación Patagonia Natural
Ámbito Académico	Universidades	Universidad del Mar del Plata

Debido al desafiante contexto de Covid-19, ha resultado difícil llegar a las partes interesadas. Muchos han estado trabajando desde casa, lo que dificulta comunicarse con ellos mediante su número de teléfono oficial y las reuniones físicas no han sido una opción. Por lo tanto, Equinor decidió utilizar el correo electrónico como canal principal. Se estableció un buzón de correo oficial para el proyecto, ARG_sismica_norte@equinor.com, para distribuir información, permitir comentarios y recopilar y habilitar la documentación de la correspondencia hacia y desde las partes interesadas.



Durante la semana 51 (14-18/12/2020), Equinor distribuyó información sobre el proyecto, incluida una consulta a las partes interesadas para compartir sus comentarios, preocupaciones potenciales y su punto de vista sobre qué otras partes interesadas Equinor debería contactar. Consulte el Anexo - Punto 0 para ver el material distribuido y los detalles sobre la divulgación. En el Anexo el Punto 0 muestra el diálogo y cuándo tuvo lugar.

Para fines de enero de 2021, Equinor había recibido respuesta de ocho partes interesadas; INIDEP, Cluster de Energía Mar del Plata, Leviticus Subsea (miembro del Cluster de Energía Mar del Plata), Antares Naviera (miembro de CAENA), Instituto Argentino de Energía, Gerencia Portuaria de Mar del Plata (miembro del Cluster de Energía Mar del Plata), ICB y CAPeCA. CAPeCA e ICB han proporcionado comentarios, preguntas e inquietudes sobre el proyecto. Su aporte y las respuestas de Equinor se encuentran en el Anexo – Punto 0.

Consulte el Punto 0 del Anexo para obtener una descripción general del alcance y el diálogo con todos los actores clave durante esta fase inicial de consulta.

Planes de participación de las partes interesadas en todas las fases:

La divulgación y el diálogo con las partes interesadas será un proceso continuo con dos fases principales, cada una de las cuales incluye varias sub-etapas. Como se mencionó anteriormente, Equinor seguirá un enfoque gradual e implementará los aprendizajes para optimizar nuestros planes y actividades de forma continua.

Fase 1: Consulta de actores clave antes de obtener la aprobación final del EIA

En esta fase la consulta, evaluación y mitigación, serán el foco a través de las siguientes etapas:

- Consulta temprana con actores clave antes de presentar el EsIA (finalizado).
- Actividades de comunicación hasta la Audiencia Pública.
- Actividades de comunicación posteriores a la Audiencia Pública.

Equinor ha llevado a cabo el primer paso de esta fase de consulta temprana, como se describe anteriormente.

Fase 2: Seguimiento y comunicación con actores clave después de la aprobación del EIA

- Previo a la puesta en funcionamiento. Ejemplos: informar sobre el tiempo y la ubicación, definir protocolos de comunicación con actores clave.
- Durante las operaciones. Ejemplos: actualizaciones periódicas sobre la operación y ubicación de la embarcación, notificación y coordinación en caso de incidentes o emergencias, identificación temprana de posibles rutas / actividades en conflicto.
- Después de las operaciones. Informar sobre fin de actividades.



Canal digital:

La empresa facilitará la información sobre el proyecto en la web para que sea accesible a un espectro más amplio de partes interesadas. El plan es crear una página en el sitio web Equinor.com durante el primer trimestre de 2021. Esta página web mostrará contenido tal como: una presentación del proyecto, información sobre cómo se están realizando los relevamientos sísmicos y documentos de preguntas y respuestas sobre temas y cuestiones clave relacionados con las operaciones sísmicas. También habrá una opción de respuesta (ARG_sismica_norte@equinor.com) para aquellos que quieran ponerse en contacto con Equinor con comentarios o preguntas.

5.1.5. Procedimiento de gestión de quejas y reclamos

Equinor establecerá un Procedimiento de gestión de quejas y reclamos para el relevamiento sísmico de la empresa que cubra las licencias CAN_100, CAN_108 y CAN_114, a su debido tiempo previo al inicio de las operaciones. El mecanismo será efectivo durante todas las operaciones y por un corto período de tiempo después de haber completado las operaciones.

El Procedimiento de gestión de quejas y reclamos se define como un mecanismo no judicial sistemático con el fin de recibir, investigar, responder y resolver reclamos de personas o comunidades o sus representantes, que se relacionen con las operaciones de Equinor, sus contratistas y subcontratistas. El mismo estará diseñado para resolver las quejas de manera transparente, sistemática y oportuna.



6 BIBLIOGRAFÍA

Acha, E.M., Piola, A., Iribarne, O., y Mianzan, H. (2015). Introduction. In: Ecological processes at marine fronts. Springerbriefs in Environmental Science. Springer, Cham.

Acha, E.M., Mianzan, H.W., Guerrero, R.A., Favero, M., y Bava, J. (2004). Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Physical and Ecological Processes, J. Mar. Syst., 44, 83–105.

Aecom, (2018). Block D-230 Seismic Survey Environmental & Socio-Economic Impact Assessment.

Allega, I., et al. (2020). Estado del conocimiento biológico pesquero de los principales recursos vivos y su ambiente, con relación a la exploración hidrocarburífera en la zona económica exclusiva Argentina y adyacencias. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero INIDEP, 119 pp.

Angelescu, V., y Prenski, I. B. (1987). Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (Merlucciidae, *Merluccius hubbsi*). Parte 2: Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. Contribución INIDEP, 561,1-206.

Antacli, J.C., Hernández, D., y Sabatini, M.E. (2010). Estimating copepods' abundance with paired nets: Implications of mesh size for population studies. J. sea res. 63, 71–77.

Antacli, J. C., Sabatini, M.E., y Silva, R.I. (2014). Feeding and reproductive responses of the copepods *Drepanopus forcipatus* and *Calanus australis* to ambient food limitation during late summer over the southern patagonian shelf (Argentina, 47°–55°s). Braz. j Oceanogr, 62, 295–314.

Arkhipkin, A., Brickle, P., Laptikhovsky, V., Butcher, L., Jones, E., Potter, M., y Poulding D. (2001). Variation in the diet of the red co with size and season around the Falkland Islands (South-west Atlantic). J. Mar. Biol. Ass. U.K, 81, 1035-1040.

Arkhipkin, A.I., Baumgartner, N., Brickle, P., Laptikhovsky, V.V., Pompert, J.H.W. y Shcherbich, Z.N. (2008). Biology of the skates *Bathyraja brachyurops* and *B. griseocauda* in waters around the Falkland Islands, Southwest Atlantic. ICES Journal of Marine Science, 65 (4), 560-570.

Arkhipkin, A.I., Hatfield, E.M., y Rodhouse, G.K. (2013). *Doryteuthis gahi*, patagonian long finned squid. Chapter V. In: Rosa, R., O'Dor., and Piere (editors): Advances in squid biology, ecology and fisheries. 349 pp.

Astarloa, J. M. y Bruno, D. (2012). Biotaxonomía morfológica y molecular (código de barra genético) de peces de Argentina: Peces de plataforma externa y talud continental. pp. 40-50 En: Campaña cañón submarino B/O "Puerto Deseado". Informe de campaña 10-17 agosto 2012.

Atlas de sensibilidad ambiental de la costa y el Mar Argentino. (2008). En Boltovskoy, d. (ed.). Buenos Aires, disponible en: <http://atlas.ambiente.gov.ar/>

Atlas del mar patagonico. (2010). <http://atlas-marpatagonico.org>

- Aubone, A., Bezzi, S., Cañete, G., Castrucci, R., Dato, C., Irusta, G., Madirolas, A., Pérez, M., Renzi, M., Santos, B., Simonazzi, M., y Villarino, M.F. (2004). Evaluación y sugerencias de manejo del recurso merluza (*Merluccius hubbsi*). La situación hasta 1999. En: Sánchez, R., y Bezzi, S., (eds) el Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo IV. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado del estado de explotación, INIDEP, Mar del Plata, 207-235 pp.
- Baldoni, A.; Molinari, G.N.; Reta, R; Guerrero, R.A. 2015. Atlas de temperatura y salinidad de la plataforma continental del atlántico sudoccidental: periodos calido y frio. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigacion y Desarrollo Pesquero INIDEP. 85 p.
- Balech, E. (1949). Estudio crítico de las corrientes marinas del litoral argentino. Physis (Buenos Aires), 20 (57), 159-164.
- Balech, E. (1965). Nuevas contribuciones a los esquemas de circulación oceánica frente a la Argentina. An. Acad. Brasileira Cs., supl., 37, 159-166.
- Balech, E. (1971). Notas históricas y críticas de la oceanografía biológica Argentina. Serv. Hidrog. Naval (Argentina), H 1027, 57 pp.
- Barbini, S.A., Scenna, I.B., Figueroa, D.E., Cousseau, M.B. y Díaz de Astarloa, J.M. (2010). Feeding habits of the Magellan skate: Effects of sex, maturity stage and body size on diet. Hydrobiologia 641: 275-286.
- Barceló, C., Domingo, A., Miller, P., Ortega, I., Giffoni, B., Sales, G., Mc Naughton, I., Marcovaldi, I., Heppellss, Y., y Swimmer. (2013). High-use areas, seasonal movements and dive patterns of juvenile loggerhead sea turtles in the southwestern Atlantic ocean. Mar. Ecol. Prog. Ser. 479, 235–250.
- Bastida, R., y Lichtschein., V. (1984). Avistajes de cetáceos realizados por buques balleneros en aguas argentinas. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (Serie zoología), 13 (22), 211-224.
- Bastida, R., Roux, A., y Martínez., D. E. (1992). Benthic communities of the argentine continental shelf. Oceanológica acta, 15 (6), 687-698.
- Bastida, R., y Rodríguez, D. (2003). Mamíferos marinos de Patagonia y Antártida. Vázquez Mazzini editores, Argentina, ISBN 987-9132-08-04, 206 pp.
- Bastida, R., Rodríguez., D, Secchi, E., y Da Silva., V. (2007). Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida. Vázquez Mazzini (ed), Buenos Aires, Argentina. 366 pp.
- Bastida, R., y Rodríguez., D. (2010). Mamíferos marinos de la Patagonia y Antártida. Vázquez Mazzini editores, Buenos Aires. 207 pp.
- Becheruci, M.E. y Benavides., H. (2016). Composición florística de arribazones de algas marinas en playas del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Iheringia. Série botânica, Porto Alegre 71 (1), 1-5.
- Belleggia, M., Mabrugaña, E., Figueroa, D.E., Scenna, L.B., Barbini, S.A. y Díaz de Astarloa, J.M. (2008). Food habits of the broad nose skate, *Bathyraja brachyurops* (Chondrichthyes, Rajidae), in the south-west Atlantic. Scientia Marina 72, 701-710.



Belleggia, M., Scenna, L.B., Barbini, S.A., Figueroa, D.E., y Díaz de Astarloa, J.M. (2014). The diets of four *Bathyraja* skates (Elasmobranchii, Rajidae) from the Southwest Atlantic. *Cybum* 38(4), 314-318.

Berkowsky, F. (1986). Arenas del río de la plata: una excepción a la relación entre composición de areniscas y la tectónica de placas. Primera Reunión Argentina de Sedimentología, resúmenes: 263-266, La Plata.

Bernasconi, J.F., Perier, M.R., y Di Giácomo, E.E. (2015). Standardized catch rate of cockfish, *Callorhynchus callorhynchus*, in a bottom trawl fishery of Patagonia: is it possible its use as a predictor of abundance trend? *Brazilian Journal of Oceanography*, 63 (2): 147–160 doi: 10.1590/s1679-87592015093606302

Bertolotti, M.I., Brunetti, N.E., Carreto, J.I., Prenzki, L.B., Sánchez, R.P. (1996). Influence of shelf-break fronts on shellfish and fish stocks off Argentina. *International Council for the Exploration of the Sea*, cm 1996/5-41.

Bezzi, S. I., Renzi, M., Irusta, G., Santos, B., Tringali, I. S., Ehrlich, M. D., Sánchez, F., García de la Rosa, S. B., Simonazzi, M., y Castrucci, R., (2004). Caracterización biológica y pesquera de la merluza (*Merluccius hubbsi*). pp. 157-205. In: Sánchez, R., y S. I. Bezzi (eds.). *El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4: Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Mar del plata, inidep, 359p.*

Bianchi, A. A.; Bianucci, I.; Piola, A. R. ; Ruiz Pino, D.; Schloss, I.; Poisson, A. y Balestrini, C. F. (2005). Vertical stratification and air-sea CO₂ fluxes in the patagonian shelf. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 110.

Birdlife International. (2004). Tracking ocean wanderers: the global distribution of albatrosses and petrels. Results from the global procellariiform tracking workshop, 1-5 september 2003, gordon's bay, South Africa. Cambridge: Birdlife International. 100 pp. www.birdlife.org.

Bogazzi, E., Baldoni, A., Rivas, A., Martos, P., Reta, R., Orensanz, J.M.I., Lasta, M., Dell'Arciprete, P., y Werner, F. (2005). Spatial correspondence between areas of concentration of patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) and frontal systems in the Southwestern Atlantic. *Fish. Oceanogr.* 14, 359-376.

Boltovskoy, E. (1970). Masas de agua (característica, distribución, movimientos) en la superficie del Atlántico sudoeste, según indicadores biológicos - foraminíferos. Argentina, Serv. Hidr. Nav., H. 643, p. 1-99.

Boltovskoy, E. (1981). Foraminifera. In: Boltovskoy, D. (ed.). Atlas del zooplancton del atlántico sudoccidental. Inst. Nac. Invest. Desarrollo Pesquero, Min. Comerc. Inter. Mar., Argentina, 317-352.

Boltovskoy, D. (1999). South Atlantic zooplankton, general biological features of the South Atlantic, Leiden. En: Boltovskoy, D. (ed.), backhuys publishers, 1-42.

Boschi, E.E. (1997). El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 1. INIDEP. Mar del Plata.

Boschi, E.E. (2016). El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 6, Los crustáceos de interés pesquero y otras especies relevantes en los ecosistemas marinos, Mar del Plata: INIDEP (6), 271 pp.

Bottomley, M. (1990). Global ocean surface temperature Atlas "Gosta". Meteorological office, Brocknell, Inglaterra.

- Bozzano, G., Violante, R.A., y Cerredo, M.E. (2011). Middle slope contourite deposits and associated sedimentary facies of ne Argentina. *Geo-Marine Letters* 31, 495-507.
- Bremec, C., y Giberto, D.A. (2017). Comunidades bentónicas en regiones de interés pesquero de la Argentina. 1ed. Mar del Plata. INIDEP, 129 pp.
- Broderick, A., y Patricio, A. (2019). *Chelonia mydas* south Atlantic subpopulation. The IUCN red list of threatened species. Doi: 10.2305/iucn.uk.2019-2.rlts.t142121866a142086337.en.
- Brogger, M.I y Martínez, M. (2012). Equinodermos del talud continental: Informe de campaña agosto 2012. En: Informe de campaña cañón submarino B/O "Puerto Deseado. 10-17 agosto del 2012. Conicet.
- Brooke, M. (2004). Albatrosses and petrels across the world. Oxford, uk: Oxford university press.
- Brunetti, N. E., Ivanovic, M. I. y Elena, B. (1998). Calamares Omastréficos (Cephalopoda, Omastrephidae). Pp 37-68. En: Boschi, E. (ed). El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo II. Los moluscos de interés pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos, INIDEP, Mar del Plata.
- Brunetti, N.E., Ivanovic, M. I., y Sakai, M. (1999). Calamares de importancia comercial en la Argentina. Contribución INIDEP, 1121.
- Brunetti, N. E., y Rossi, G. (2009). *Illex argentinus*: Pesquería 2009. Informe de situación (mayo – agosto). INIDEP, Informe Técnico Oficial Nro 33/2009.
- Brunetti, N. E, Rossi, G., Aubone, A., y Buono, M. (2007). *Illex argentinus*: Pesquería 2007. Informe final. INIDEP, Informe Técnico Oficial Nro 33/2009.
- Brunetti, N. E., Ivanovic, M. I., y Pineda, S. (2007). Pesquerías de invertebrados marinos: Calamares. Unidad 4. En: INIDEP, Seminario Internacional sobre métodos de evaluación y monitoreo de los recursos pesqueros JICA-INIDEP. 1-16 pp. Mar del Plata.
- Bruno, I., y Albareda, D. (2009). Primer registro de la tortuga Carey *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) en Argentina. IV Jornadas de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas del ASO, Libro de resúmenes 30 de septiembre-1 de octubre de 2009, Mar del Plata, Argentina, p. 147.
- Bruno, I., Díaz, E. M., Morales, J. I., Cozzolino, E., Milessi, A. C. (2014). Nuevo registro de *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) en aguas de la provincia de Buenos Aires, Argentina.
- Brusa y Damborenea, C. (2013). Diversidad de turbelarios (Platyhelminthes de vida libre) en el Atlántico Sudoccidental. En: Campaña cañón submarino ii/iii B/O "Puerto Deseado". Informe de campaña 21-26 de mayo y 10-17 de septiembre 2013. Conicet.
- Buratti, C.C. (2015). Identificación de stocks de caballa (*Scomber japonicus*) en el Mar Argentino mediante técnicas de morfometría tradicional y geométrica. Inf. Invest. INIDEP Nro 98/2015, 20 pp.
- Buratti, C.C. y Orlando, P. (2019). Existe una expansión hacia el sur en la distribución de la caballa (*Scomber colias*)? Inf. Invest. INIDEP, n°19/2019, 20 pp.
- Cairns, S. D y Polonio, V. (2013). New records of deep-water scleractinia off Argentina and the Falkland Islands. *Zootaxa*, 3691 (1), 58-86.



Campagna, C., Verona, C., y Falabella, V. (2006). Situación ambiental en la ecorregión del Mar Argentino. En: La situación ambiental Argentina 2005, Brown, A., Martínez Ortiz, A., Cerbi, M y Corcuera, J. (eds.). Fundación Vida Silvestre Argentina.

Campodónico, M.S. (2019). Evaluación de biomasa de vieira patagónica unidades de manejo F y G. Recomendaciones para el año 2019. Informe Técnico Oficial, INIDEP Nro 7, 22 pp.

Campodónico, S y Escolar, M. (2019). Evaluación de biomasa de vieira patagónica unidades de manejo F y G. Recomendaciones para el año 2019. Informe Técnico Oficial INIDEP 7, 21 pp.

Campodónico, S., Escolar, M., García J & Aubone., A. (2019). Síntesis Histórica y estado actual de la pesquería de vieira patagónica *Zygoclamys patagonica* (King 1832) en la Argentina. Biología, Evaluación de biomasa y Manejo. Marine and Fisheries Sciences 32 (2): 125-148.

Campos, E. J. D., Mulkherjee, S., Piola, A. y De Carvalho, F.M.S. (2008a). A note on the mineralogical analysis of the sediments associated with the Plata river and Patos lagoon outflows. Continental Shelf Research 28, 1687-1691.

Campos, E.J.D., Piola, A.R., y Matano, R.P. (2008b). Plata: a synoptic characterization of the Southwest Atlantic shelf under influence of the Plata river and Patos lagoon outflows. Continental Shelf Research 28: 1551-1555.

Cañete, C. (2005). La pesquería de merluza común. 337-342 pp. En: Brown, A., Martínez Ortiz, A., Acerbi, M., y Corcuera, J. (eds). La situación ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre, 587 p.

Caraccio, M. N. (2008). Análisis de la composición genética de *Chelonia mydas* (tortuga verde) en el área de alimentación y desarrollo de Uruguay. Tesis de maestría del programa de desarrollo de las ciencias básicas (Pedeciba), área biología- subarea genética. Facultad de Ciencias, Universidad de la Republica, p 101.

Caraccio, M. N, Naro-Maciel, E., Márquez, A., Domingo, A., Miller, P., Laporta, M., Pereira, A. (2008). Exploring the origin of loggerhead sea turtles in the southwestern atlantic ocean by mitochondrial DNA analysis in proceedings of the 27th annual symposium on sea turtle biology and conservation, (Eds: Rees, A.F., Frick, M., Panagopoulou, A. , Williams, k.) p. 121 Noaa Tech. Memo. Nmfs-sefsc-569.

Carreto, J.I., Montoya, N.G., Benavides, H.R. (2003). Characterization of spring phytoplankton communities in the Río de la Plata maritime front using pigment signatures and cell microscopy. Marine Biology 143, 1013–1027.

Casale, P. y Tucker, A.D. (2017). *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). The IUCN red list of threatened species 2017: t3897a119333622. <http://dx.doi.org/10.2305/iucn.uk.2017-2.rlts.t3897a119333622.en>

Casia, M. C., y Hansen, J. E. (2005). Distribución estacional y estructura poblacional del bacalao (Pisces, Moridae, *Salilota australis*) en la Zona Económica Exclusiva Argentina entre los 45° y 56° durante 1993. Revista de Investigación Pesquera, 17, 55-65.

Cavallotto, J.I., Violante, R.A., y Parker, G. (2004). Sea level fluctuations during the last 8600 years in the Río de la Plata (Argentina). Quaternary International 114, 155-165.

Celsi, C. E., Cenizo, M., Sotelo, M., y Salas, R. (2016). Las áreas naturales protegidas de la costa bonaerense. Athor, J. y Celsi, C. E. (eds.). La costa atlántica de Buenos Aires (pp. 487-527). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

- Cepeda, G. (2006). Variación espacial de la biodiversidad mesozooplancónica en un sector de la plataforma costera bonaerense (34°-41s). Tesis doctoral Universidad de Mar del Plata, Argentina.
- Cepeda, G.D., Temperoni, B., Sabatini, M.E., Viñas, M.D., Derisio, C.M., Santos, B.A., Antaclo, J.C y Padovani, L.N. (2018). Zooplankton communities of the argentine continental shelf (sw atlantic, c.a. 34°-55° s, an overview. En: Hoffmeyer, M.S., Sabatini, M.E., Brandini, F.P., Calliari, D.I., y Santinelli I. H. (eds.). Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic. From the subtropical to the subantarctic realm. Springer, Cham, 171-199.
- Chavez, I. N., Tamini, I. I., Pérez Comesaña, J., y Chiaramonte, G.E. (2016). Biología reproductiva del tiburón espinoso *Squalus acanthias* en Puerto Quequén, provincia de Buenos Aires. Argentina. Ciencia Pesquera Número especial 24, 37-54.
- Chicote, C.A., Vazquez, J.A., Cañadas, A., y Gazo, M. (2013). Manual del Observador de Mamíferos marinos.
- Chierichetti, M. A., Scenna, L. b., Di Giacomo, E.E., Ondarza, P. M., Figueroa, D.E., y Miglioranza, K.S.B. (2017). Reproductive biology of the cockfish, *Callorhynchus callorhynchus* (Chondrichthyes: Callorhynchidae), in coastal waters of the northern argentinean sea. Neotropical Ichthyology, 15(2), e160137.
- Chiesa, I.L., Alberico, N., y Doti, B. (2012). Crústaceos peracáridos de la campaña "Talud Continental". En: Informe de campaña cañón submarino B/O "Puerto Deseado. 10-17 agosto del 2012. Conicet.
- Chiessi, C.M., Mulitza, S., Pätzold, J., Wefer, G. y Marengo, J.A. (2009). Possible impact of the Atlantic multidecadal oscillation on the South American summer monsoon. Geophysical Research Letters 36, I21707.
- Ciancio, J., Yorio, P., Buratti, C.C., Alvarez Colombo, G. y Frere, E. (2018). Isotopic niche plasticity in a marine top predator. 11th International Conference on the Applications of Stable Isotope Techniques to Ecological Studies (ISOCOL 2018). 30 July-3 August 2018, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.
- Ciechomsky, J.D., Cassia, M.G y Weiss, G. 1975. Distribución de huevos, larvas y juveniles de peces en los sectores bonaerenses, patagónicos y fueguinos del mar epicontinental argentino en relación con las condiciones ambientales en noviembre 1973 y enero 1974. Ecosur, 2: 219-248.
- Ciechomski, I., y Sánchez, I. (1983). Relationship between ichthyoplankton abundance and associated zooplankton biomass in the shelf waters of Argentina. Biol. Oceanogr. 3, 77-101.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de flora y fauna Silvestres) Apéndices 2013. <http://www.cites.org/sites/default/files/esp/app/2013/s-appendices-2013-06-12.pdf>.
- Clapperton, C. (1993). Quaternary geology and geomorphology of South America. Elsevier, 779 p., Amsterdam.
- Codignotto, J.O., Kokot, R.R., y Marcomini, S.C. (1992). Neotectonism and sea level changes in the coastal zone of Argentina. Journal Coastal Research, 8 (1) ,125-133.
- Colonello, J. y Cortés, F. (2014). Parámetros reproductivos de la raya *Dipterus chilensis* en el Atlántico Sudoccidental (34°S-48°S). INIDEP Informe Técnico 92. ISSN 0327-9642.



Colonello, J.H., Cortés, F., Bellegia, M., y Massa, A.M. (2016). Reproductive and population parameters of spiny dogfish *Squalus acanthias* in the south-western atlantic ocean. J. Fish Biol., 88, 1758-1775.

Colonello, J. (2019). Areas de puesta de condrictios asociadas a bancos de viera patagónica. Inf. Inves. INIDEP 40: 9 pp.

Consejo Federal Pesquero. (2009). Plan de acción nacional para la conservación y el manejo de condrictios (tiburones, rayas y quimeras) en la República Argentina. Disponible en línea en: <http://www.fao.org/3/a-bl970s.pdf>.

Cooke, F., y Mills, E. (1972). Summer distribution of pelagic birds off the coast of Argentina. IBIS, 114(2): 245-251. doi.org/10.1111/j.1474-919x.1972.tb02606.x.

Cooke, R.S.C., Bates, A.E., y Eigenbrod, F. (2018). Global trade-offs of functional redundancy and functional dispersión for birds and mammals. Global Ecology and Biogeography. DOI: 10.1111/geb.12869.

COPLA (2017). El margen continental argentino: entre los 35°S y los 55°S en el contexto del artículo 76 de la convención de las naciones unidas sobre el derecho del mar. - La edición bilingüe - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. Comisión Nacional del límite exterior de la plataforma continental, 2017.

Cordo, H. D. (2004). Abadejo (*Genypterus blacodes*). 237-253 pp. En: Boshi, E. (ed). El mar argentino y sus recursos pesqueros, 4, 237-253.

Cortés, F., Waessle, J. A., Massa, A. M., y Hoyle, S. D. (2017). Aspects of porbeagle shark bycatch in the argentinean surimi fleet operating in the southwestern atlantic ocean (50-57os) during 2006-2014. Scientific Committee Thirteenth Regular Session Rarotonga, Cook Islands 9-17 august 2017 wcpfc-sc13-2017/sa-ip-14.

Costa, I.P., Cavallo, J.L., Violante, R.A. y Paterlini, C.M. (2012). Sismoestratigrafía del pleistoceno superior-holoceno de la plataforma continental bonaerense. XIII Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes, 58-59, Salta, Argentina.

Cotrina, C. 1981. Distribucion de tallas y reproduccion de las principales especies de peces demersales de las campañas de los B/I Walther Herwig y Shinkay Maru (1978-1979). En: Angelescu, V. (ed.). Campañas de investigación de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentinos por los B/I Walther Herwig y Shinkay Maru y por el B/P Marburg (años 1978 y 1979). Resultados de la parte Argentina. Contribucion del Instituto Nacional de Investigacion y Desarrollo Pesquero (Mar del Plata) 383.

Cousseau, M. B. y Perrota, R. G. (2000). Peces marinos de Argentina: Biología, distribución, pesca. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP).

Cousseau, M.B., Denegri, M.A., y Figueroa, D.E. (2010). Fishes. In: Cousseau, M.B. (ed). Fishes, crustaceans and molluscs of the southwestern Atlantic waters, between 34° and 55°, with indication of important fishing species, 3rd edn. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Informe Técnico N°5. Mar del Plata. 9-64 pp.

Cousseau, M. B., y Perrota, R. G. (2013). Peces marinos de Argentina: Biología, distribución, pesca. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata.

Crespo, E.A., Schiavini, A.C.M., García, N.A., Franco-Trecu, V., Goodall, R.N.P., Rodríguez, D., Stenghel Morgante, J. y De Oliveira, L.R. (2015). Status, population trend and genetic structure of South American fur seals, *Arctocephalus australis*, in southwestern Atlantic waters. *Mar Mam Sci*, 31: 866-890. doi:10.1111/mms.12199.

D'Onofrio, E., Fiore, M. y Romero, S. (1999). Return periods of extreme water levels estimated for some vulnerable areas of Buenos Aires. *Continental Shelf Research* 19, 1681-1693.

Dato, C. V., Villarino, F., y Cañete, G. (2003). Dinámica de la flota comercial argentina dirigida a la pesquería de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino. Período 1990-1997. Informe Técnico, 53.

Del Rio Iglesias, J.L., Acosta Yepes, J., Cristobo Rodriguez, J., Martínez Portela, J., Parra Descalzos, S., Tel, E., Vinas Diéguez, L., Muñoz Recio, A., Vilela Pérez, R., Jiménez, E.E., Patrocinio Ibarrola, T., Rios Lopez, P., Almon Pazos, B., Blanco Pérez, R., Murillo Perez, J., Polonio Povedano, V., Fernandez Feijoo, J., Cabrero Rodríguez, A., Besada Montenegro, M.A.V., Schultze Prado, F., Franco Hernández, A, A., Bargiela Barros, J y García Blanco, X. (2012). Estudio de los ecosistemas marinos vulnerables en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental. *Temas de Oceanografía* 6, Instituto Español de Oceanografía, 242 pp.

Dellacasa, R. F., Rabuffetti, F. L., Tamini, L. L., Falabella, V., y Frere, E. (2018). Sitios candidatos a AICA marinas: Áreas costeras y pelágicas importantes para la conservación de las aves en el Mar Argentino. *Temas de Naturaleza y Conservación, Monografía de aves argentinas N° 11*. Buenos Aires, Argentina.

Delpiani, G.E., Spah, M.C y Figueroa, D.E. (2013). Feeding ecology of the southern thorny skate, *Amblyraja doellojuradoi* on the argentine continental shelf. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. Vol 93, issue 8, 2207-2216.

Delpiani, G. (2016). Reproductive biology of the southern thorny skate *Amblyraja doellojuradoi* (Chondrichthyes, Rajidae). *Journal of Fish Biology*. Vol 90, 6, 2255-2270.

Di Giacomo, E., y Perier, M. (1991). Evaluación de la biomasa y explotación comercial del pez gallo (*Callorhynchus callorhynchus*) en el Golfo de San Matías, Argentina. *Frente Marítimo* 9, 7-13.

Di Giacomo, A. S., De Francesco, M. V. y Coconier, E. G (editores). (2007). Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. *Temas de Naturaleza y Conservación* 5, 1-514. Cdrom. Edición revisada y corregida 1. Aves argentinas/ Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

Dias, M.P., Granadeiro, J.P., Phillips, R.A., Alonso, H., y Catry, P. (2010). Breaking the routine: individual cory's shearwaters shift winter destinations between hemispheres and across ocean basins. *Proc. R. Soc. b*. 278: 1786–1793. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2114>.

Díaz de Astarloa, J.M., y Mabragaña, E. (2004). *Bathyraja cousseauae* sp. n.: A new softnose skate from the Southwestern Atlantic (Rajiformes, Rajidae). *COPEIA*: May 2004, Vol. 2004, Nro. 2, pp. 326-335.

Díaz de Astarloa, J. M., Mabragaña, E. y Majud, N. (2013). Biotaxonomía morfológica y molecular (DNA barcoding) de peces marinos de Argentina. pp. 51-57 en campaña cañón submarino II/III B/O "Puerto Deseado" Informe de campaña 21-26 mayo y 10-17 septiembre 2013. Conicet.

Díaz Britz, L., Sánchez, F., Marí, N., Mianzan, H., y Gabriel, G. (2017). Gelatinous zooplankton (Ctenophores, salps and medusae): An important food resource of fishes in the temperate SW Atlantic Ocean, *Marine Biology Research* 1-16 pp.

Di Mauro, R., Cepeda, G., y Capitanio, f. (2011). Using zooimage automated system for the estimation of biovolume of copepods from the northern argentine sea. J. Sea Res., Vol. 66: 69-75.

Dogliotti, A. I, Lutz, V. A., y Segura, V. (2014). Estimation of primary production in the southern argentine continental shelf and shelf-break regions using field and remote sensing data. Remote Sens Environ 140, 497–508.

Domingo, A., Bugoni, L., Prosdocimi, L., Miller, P., Laporta, M., Monteiro, D.S., Estrades, A. y Albareda, D. (2006). El impacto generado por las pesquerías en las tortugas marinas en el océano atlántico sud occidental. WWF Programa marino para Latinoamérica y el Caribe, San José, Costa Rica. 72 pp.

Domingo, A., Miller, P., y Borrat, V. (2016). Reflexiones acerca de la investigación y conservación de las tortugas marinas/ Andrés Domingo, Philip Miller y Virginia Borrat (eds.). Montevideo: CICMAR, 2016, 84 p.

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, doi:10.1016/j.csr.2010.01.002.

Duarte, C.M., Chapuis, L., Collin, S.P., Costa, D.P., Devassy R.P., Eguiluz, V.M., Erbe, C., Gordon, T.A.C., Halpern, B. S., Harding, H. R., Havlik, M. N., Meekan, M., Merchant, N.D., Miksis-Olds, J.L., Parsons, M., Predragovic, A.N., Radfor, C.A., Radford, S.D., Simpson, Slabbekoorn, H., Staaterman, E., Van Opzeel, I. C., Winderen, J., Zhang, X., y Juanes F. (2021). The soundscape of the Anthropocene ocean. Science. 371(6529), eaba4658. DOI: 10.1126/science.aba4658.

Durán Muñoz, P., Sayago-Gil, M., Murillo, F.J., Del Rio, J.L., López Abellan, L.J., Sacua, M., y Sarralde R. (2012). Actions taken by fishong nations towards identification and protection of vulnerable marine ecosystems in the high seas: the spanish case (Atlantic Ocean). Mar. Policy, 36 (2), 536-543.

Egevang, C., Stenhouse, I.J., Phillips, R.A, Petersen, A., fox J.W., y Silk, J.R.D. (2010). Tracking of arctic terns *Sterna paradisaea* reveals longest animal migration. Proc. Natl Acad Sci USA 107, 2078–2081.

Ehrlich, M. (1998). Los primeros estadios de vida de la merluza *Merluccius hubbsi*, Marini 1933, en el Mar Argentino como aporte al conocimiento de su reclutamiento y estructura poblacional. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Ehrlich, M.D., Sánchez, R.P., Ciechowski, J.D., Machinandiaarena, L., y Pájaro, M. (1999). Ichthyoplankton composition, distribution and abundance on the southern patagonian shelf and adjacent waters. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, 19, 45-75.

ENARSA s/f. Informes geológicos en áreas del Mar Argentino, Concurso público Nacional e Internacional para la exploración y explotación de áreas costa afuera (ronda 01).

Environmental Impact Assesment for Exploration Drilling in Block AD-3 for Ophir Myanmar Limited

ERM, (2019). Environmental Impact Assessment (EIA) for 2D-3D seismic survey in the Ashrafi-Dan Ulduzu-Aypara (ADUA) Exploration area, Azerbaijan.

Escolar, M. (2010). Variaciones espacio-temporales en la comunidad de invertebrados bentónicos asociada al frente de talud. Equinodermos como caso de estudio. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Etchichuri, M.C. y Remiro, J.R. (1963). La corriente de Malvinas y los sedimentos pampeano-patagónicos. Comunicaciones Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Ciencias Geológicas, 1, 1-11.

Ewing, M., y Lonardi, A.G. (1971). Sediment transport and distribution in the argentine basin. 5. En Ahrens, I., Press, F., Runkorn, S.K., y Urey, H.C. (eds.). Sedimentary structure of the argentine margin, basin, and related provinces. Pergamon press, Physics and Chemistry of the earth 8,125-251, Oxford.

Ezcurra y Schmitt S.A. (2013). Estudio de impacto ambiental, social y de biodiversidad. Adquisición sísmica offshore 3D, Área 3 - Cuenca Punta del Este, República Oriental del Uruguay. Versión final, 377 pp.

Falabella y Campagna (eds). (2019). Informe del primer taller regional de evaluación del estado de conservación de especies para el mar patagónico según criterios de la lista roja de UICN: Tortugas marinas. v. Foro para la conservación del mar patagónico y áreas de influencia, disponible en Falabella, V., Campagna, C., y Croxa, J. (2009). Atlas del mar patagonico. Espacio y especies. http://atlas-marpatagonico.org/pdfs/atlas_marpatagonico.pdf.

FAO. Perfil de pesca. Argentina. <http://www.fao.org/countryprofiles/index/es/?iso3=arg>.

Favero, M., y Silva Rodríguez, M.P. (2005). Estado actual y conservación de aves pelágicas que utilizan la plataforma continental argentina como área de alimentación. Hornero V.20 Nro.1 Buenos Aires ene./ago. 2005 version on line. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttextpid=s0073-34072005000100007.

Favero, M., Blanco, G., Copello, S., Seco Pon, J.P., Patterlini, C., Mariano-Jelicich, R., Garcia, G., y Beron, M.P. (2013). Seabird bycatch in the argentinean demersal longline fishery: baseline levels previous to the implementation of the npoa-s and needs to ensure its effective compliance. *Endangered Species Research* 19:187-199.

Firpo, C., Iorio, M.I., y Wyngaard, J. (2004). Resultados de la prospección de crustáceos bentónicos por el BP WIRON IV (Marea w-03/04) en el área I. (Res. cfp 15/03). *Inf. Téc. Int. Dni-INIDEP*. N° 71/2004. 6pp.

Fleming, K., Johnston, P., Zwartz, D., Yokoyama, Y., Lambeck, K., y Chappell, J. (1998). Refining the eustatic sea-level curve since the last glacial maximum using far- and intermediatefield sites. *Earth and Planetary Science Letters* 163: 327-342.

Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia. (2013). Faros del mar patagónico. Áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad marina. Resumen ejecutivo. Buenos Aires, Argentina, Wildlife Conservation Society y Fundación Vida Silvestre Argentina.

Fossette, S., Witt, M. J., Miller, P., Nalovic, M. A., Albareda, D., Almeida, A. P., Broderick, A. C., Chacón-Chaverri, D., Coyne, M. S., Domingo, A., Eckert, S., Evans, D., Fallabrino, A., Ferraroli, S., Formia, A., Giffoni, B., Hays, G. C., Hughes, G., Kelle, L., Leslie, A., López-Mendilaharsu, M., Luschi P., Prosdocimi, L., Rodriguez-Heredia, S., Turny, A., Verhage, S., y Godley, B. J. (2014). Pan-atlantic analysis of the overlap of a highly migratory species, the leatherback turtle, with pelagic longline fisheries. *Proc. R. Soc. B* 2014 281:20133065. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.3065>.

Framiñan, M. (1990). Transporte de sedimentos en Pinamar, provincia de Buenos Aires. 2° Jornadas de Oceanografía Física y 16° Reunión Científica, Resúmenes: 15, Bahía Blanca.



Franco-Trecu, P., Costa, C. Abud, C. Dimitriadis, P., Laporta, C., Passadore., y Szephegyi, M. (2009). By-catch of franciscana *Pontoporia blainvillei* in uruguayan artisanal gillnet fisheries: An evaluation after a twelve-year gap in data collection. Latin American Journal of Aquatic Mammals. Vol 7:1-2.

Frenz, M., Höppner, R., Stuu, J.B.W., Wagner, T., y Henrich, R. (2004). Surface sediment bulk geochemistry and grain-size composition related to the oceanic circulation along the South American continental margin in Southwest Atlantic. En: Wefer, G., Mulitza, S. y Ratmeyer, V. (eds.). The south Atlantic in the Late Auaternary. Springer, 347-373, Berlin-Heidelberg.

FREPLATA. (2004). Análisis diagnóstico transfronterizo del Río de la Plata y su frente marítimo". Documento técnico. Proyecto protección ambiental del Río de la Plata y su frente marítimo. Proyecto pnud/gef/rla/99/g31

Furness, R.W., Boesman, P., y Garcia, E.F.J. (2020). Brown skua (*Catharacta antarctica*). In: Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A., y De Juana, E. (eds.). Handbook of the birds of the world alive. Lynx edicions, Barcelona. (Retrieved from <https://www.hbw.com/node/53956> on 2 april 2020).

Gaiero, D.M., Probst, J.L., Depetris, P.J., Lelyter, L., y Kempe, S. (2002). Riverine transfer of heavy metals from Patagonia to the southwestern Atlantic ocean. Regional Environmental Change 3, 51-64.

Gaiero, D.M., Probst, J.L., Depetris, P.J., Bidart, S.M., y Leleyter, L. (2003). Iron and other transition metals in Patagonian riverborn and windborne materials: geochemical control and transport to the South Atlantic Ocean. Geochimica et Cosmochimica 67, 3603-3623.

Galvin, C. (1978). Sediment transport in the Punta Médanos Área. OEA, Organización de los Estados Americanos (inédito), 28 p., Buenos Aires.

Gandini, P. y Frere, E. (2012). The economic cost of seabird bycatch in argentinean longline fisheries. Bird Conservation International 22, 59-65.

Garcia, C. A. E., Garcia, V.M.T., y McClain, C. R. (2005). Evaluation of seawifs chlorophyll algorithms in the southwestern Atlantic and southern oceans. Remote Sens. Environ, 95, 125-137.

Garcia de la Rosa, S.B., Giussi, S.B. y Sanchez, F. 1997. Distribucion y estructura de tallas y alimentación de la merluza austral (*Merluccius australis*) en el mar Argentino. En: COLACMAR, 7° Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar, Santos, Brasil: 350-352

García, N. (2019). La planificación del transporte por agua en Argentina. Límites y desafíos para los próximos años. Universidad Nacional de San Martín. Instituto del Transporte. Disponible en: <https://www.unsam.edu.ar/institutos/transporte/publicaciones/doc13.pdf>

Gelos, E.M., Spagnuolo, J.O. y Lizasoain, G.O. (1988). Mineralogía y caracterización granulométrica de sedimentos actuales de la plataforma argentina entre los paralelos 39° y 43° de latitud sur y del Golfo San Matías. Revista de la Asociación Geológica Argentina 43, 63-79.

Genco, M. L., F. Lyard y C. Le Provost (1994). The oceanic tides in the South Atlantic Ocean, Ann. Geophys., 12, 868–886.

Giberto, D.A., Bremec, C.S., Acha, E.M., y Mianzán, H.W. (2004). Large-scale spatial patterns of benthic assemblages in the SW Atlantic: the Río de la Plata estuary and adjacent shelf waters. Estuarine, Coastal and Shelf Science 61, 1-13.



- Giussi, A.R. (2004). Parámetros poblacionales de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) del Atlántico Sudoccidental. Año 2003. Informe Interno INIDEP N° 38/04, 8 pp.
- Giussi, A.R., García de la Rosa, S.B. y Sanchez, F. 1984. Características biológicas y evaluación del estado de explotación de la merluza austral (*Merluccius australis*). Pp 307-320 En Sanchez, R. P y Bezzi, S. I. (eds.) El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. INIDEP, Mar del Plata.
- Giussi, A.R., Gorini, F.L. Sanchez, F. y Wohler, O.C. 2005. Distribución de las especies del genero *Merluccius* en el Mar Argentino al de 45 S. Informe Técnico Interno. INIDEP Nro 71/2005.
- Giussi, A.R., Gorini, F.L. Di Marco, E.J., Zattereri, A., Mari, N. R. 2016. Biology and fisheries of the Southern hake (*Merluccius australis*) in the Southern West Atlantic Ocean. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero 28: 37-53.
- Giussi, A., Zattereri, A., Di Marco, E., Gorini, F., Bernardele, j., y Mar, N.R. (2016). Biology and fisheries of long tail hak from atlantic ocean (*Macruronus magellanicus*). Rev. Invest. Desarr. Pes., 28:55-82.
- Giussi, A.R. y Zattereri, A. (2018). Evaluación de abundancia de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) del Atlántico Sudoccidental. Período 1985-2017. Inf. Téc. INIDEP N° 41/2018, 23 pp.
- Glorioso, P.D. y Flather, R.A. (1997). The patagonian shelf tides. Progress in Oceanography 40, 263-283.
- González Carman, v., Piola, A., O' Brien, T. D., Tormosov, D. D., y Acha, E. M. (2019). Circumpolar frontal systems as potential feeding grounds of southern right whales. Progress in Oceanography, 176, 102123. doi:10.1016/j.pocean.2019.102123.
- González Carman, V, Bruno, I, Maxwell, L., Álvarez, k., Albareda, D, Acha, E.M., y Campagna, C. (2016). Habitat use, site fidelity and conservation opportunities for juvenile loggerhead sea turtles in the Río de la Plata, Argentina. Mar Biol 163:20.
- Gordon, J., Gillespie, D., Potter, J., Frantzis, A., Simmonds, M., Swift, R., y Thompson, D. (2003). A Review of the Effects of Seismic Surveys on Marine Mammals. Marine Technology Society Journal. 37. 16-34. 10.4031/002533203787536998. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/233685851_A_Review_of_The_Effects_of_Seismic_Surveys_on_Marine_Mammals
- Gorini, F. L., y Giussi, A.R. (2018). Actualización de la estadística pesquera de peces demersales australes en el Atlántico Sudoccidental (Período 2004-2016). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Informe Técnico N°4, 61 pp.
- Government of South Australia, (2012). Underwater Piling Noise Guidelines. Department of Planning, Transport and Infrastructure Document: #478592 Version 1. Disponible en: https://www.dpti.sa.gov.au/__data/assets/pdf_file/0004/88591/DOCS_AND_FILES-7139711-v2-Environment_-_Noise_-_DPTI_Final_word_editing_version_Underwater_Piling_Noise_Guide.pdf
- Govin, A., Holzwarth, U., Heslop, D., Keeling, L.F., Zabel, M., Mulitza, S., Collins, J.A., y Chiessi, C.M. (2012). Distribution of major elements in Atlantic surface sediments (36°n-49°s): Imprint of terrigenous input and continental weathering. G3 Geochemistry, Geophysics, Geosystems 13, q01013.



Govin, A., Holzwarth, U., Heslop, D., Keeling, I.F., Zabel, M., Mulitza, S, Collins, J.A. y Chiessi, C.C., (2012). Distribution of major elements in atlantic surface sediments (36°N-49°S): imprint of terrigenous input and continental weathering. *G3 Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 13: q01013.

Guihou, K., Piola, A.R., Palma, E.D. y Chidichimo, M.P. 2020. Dynamical connections between large marine ecosystems of austral South America based on numerical simulations. *Ocean Sci.*, 16, 271–290, 2020.

Haimovici, M., Brunetti, N. E., Rodhouse, P. G., Csirke, J., y Leta, R. H. (1998). *Illex argentinus*. En Rodhouse, P. G., Dave, E. G., y O' Dor, R. K. Stock recruitment dynamic. *FAO Fisheries Technical Paper* 376.

Handbook of the Birds of the World Alive. (2020). <https://www.hbw.com/species>.

Harbinson, G.R. (1993). The potential of fishes for the control of gelatinous zooplankton. *ICES CM* 1993/l: 74.10 pp.

Hedd, A., Montevecchi, W.A., Otley, H, Phillips, R.A., Fifield, D.A. (2012). Trans-equatorial migration and habitat use by sooty shearwaters *Puffinus griseus* from the South Atlantic during the nonbreeding season. *Mar Ecol Prog Ser.* 449:277-290. <https://doi.org/10.3354/meps09538>.

Henderson, A. C., Arkhipkin, A. I., y Chtcherbich, J. N. (2005). Distribution, growth and reproduction of the white-spotted skate *Bathyraja albomaculata* (Norman, 1937) around the Falkland Islands. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Sciences*, 35, 79-87.

Hernández-Molina, F.J., Paterlini, C.M., Violante, R.A., Marshall, P., De Isasi, M., Somoza, L. y Rebesco, M. (2009). A contourite depositional system on the argentine slope: an exceptional record of the influence of Antarctic water masses. *Geology* 37, 507-510.

Höfllich, O. (1984). Climate of the South Atlantic. En: *Climates of the oceans*, H. Van Loon, editor, *World Survey of Climatology*, 15, Elsevier, 1-132.

Hoving, H.J.T., Arkhipkin, A.I., Laptikhovsky, V.V. et al. (2016). Mating tactics in the sub-antarctic deep-sea squid *Onykia ingens* (Cephalopoda: Onychoteuthidae). *Polar Biol* 39, 1319-1328.

Irusta, C.G., Castrucci, R., y Chavarría, L.S. (2017). Rendimientos, densidades, distribuciones de longitud y porcentaje de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) derivados de la campaña de evaluación integral de los recursos demersales efectuada al norte de 41°S en 2016. Comparación con los resultados de 2011 y 2012. *Inf. Invest. INIDEP* N° 56, 14 pp.

Isla, F.I. y Cortizo, L.C. (2005). Patagonian cliff erosion as sediment input to the continental shelf. *XVI Congreso Geológico Argentino, Actas* 4, 773-778, La Plata.

Ivanovic, M., Elena, B., Rossi, G., y Buono, M. (2016). Distribución, estructura poblacional y patrones migratorios del calamar (*Illex argentinus*, Ommastrephidae). *Inf. Ases. Transf. INIDEP* N° 69, 13 pp.

Jaime, P., Menéndez, A., Uriburu Quirno, M., y Torchio, J. (2002). Análisis de los regímenes hidrológicos de los ríos Paraná y Uruguay. Instituto Nacional del Agua, Ezeiza, provincia de Buenos Aires, Informe LHA 05-216-02, 140 p., Buenos Aires.

Jefferies, C.S.G. (2016). Modern threats to marine mammals. [doi:10.1093/acprof:oso/9780190493141.003.0004](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190493141.003.0004).

Jefferson, T.A., y Hung, S. (2008). Effects of biopsy sampling on indo pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*) in a polluted coastal environment. *Aquatic Mammals* 34 (3), 310-316.

Jefferson, T. A., Webber, M. A., y Pitman, R. L. (2015). *Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification*. 2nd.ed. Academic Press-Elsevier, 614 pp.

Jereb, P., y Roper, C. (2010). *Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of cephalopod species known to date. Volume 2. Myopsid and Oegopsid squids*. FAO species catalogue of fishery purpose. FAO Rome 4, 605 pp.

Krastel, S., Wefer, G., Hanebuth, T., Antobreh, A.A., Freudenthal, T., Preu, B., Schwenk, T., Strasser, M., Violante, R.A., Winkelmann, D. Y. (2011). Sediment dynamics and geohazards offshore Uruguay and northern Argentina: first results from the multi-disciplinary Meteor-cruise M78-3. *Geomarine Letters* 31, 271-283.

Lanfredi, N.W., y Schmidt, S.A. (1979). Cálculo de transporte litoral, Mar de Ajó, 1976/77/78. Servicio de Hidrografía Naval, ic-it-79-01: 19 p., Buenos Aires.

Laptikhovsky, V. V., y Arkhipkin, A. I. (2003). An impact of seasonal squid migrations and fishing on the feeding, spectra of subantarctic notothenioids *Patagonotothen ramsayi* and *Cottoperca gobio* around the Falkland Islands. *Journal of Applied Ichthyology*, 19, 35–39.

Laptikhovsky, V., Arkhipkin, A., y Brickle, P. (2006). Distribution and reproduction of the patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* smitt around the Falkland Islands. *J. Fish Biol.*, 68, 849-861.

Lauretta, D., y Penchaszadeh, P.E. (2012). Cnidarios bentónicos recolectados durante la campaña "Talud Continental 2012" a bordo del buque oceanográfico ARA Puerto Deseado. En: Informe de campaña cañón submarino B/O "Puerto Deseado. 10-17 agosto del 2012. Conicet.

Lutz, V. A., Segura, V., Dogliotti, A.I. et al (2010). Primary production in the argentine sea during spring estimated by field and satellite models. *J. Plankton Res.* 32, 181–195.

Leal, G.R., Furness, R.W., McGill, R.A.R. et al. (2017). Feeding and foraging ecology of trindade petrels *Pterodroma arminjoniana* during the breeding period in the South Atlantic Ocean. *Mar Biol* 164: 211. <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3240-8>.

Licandeo, R., y Cerna, F.T. (2007). Geographic variation in life-history traits of the endemic kite skate *Dipturus chilensis* (Batoidea: Rajidae), along its distribution in the fjords and channels of southern Chile. *Journal of Fish Biology*, 71: 421-440.

Lonardi, A. y M. Ewing (1971). Sediment transport and distribution in the argentine basin. En I.H. Ahrens, F. Press, S.S. Runkorn y H.C. Urey (eds.), *Physics and Chemistry of the Earth*. Pergamon Press, Londres, 8:253-264.

Lopez-Mendilaharsu, M., Rocha, C.F.D., 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.

Lounge, E y Molinari, G. (2011). Distribución de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del efectivo norte con relación a la temperatura y la salinidad. Otoño- primavera 1998-2010. Inf. Invest. INIDEP N° 98/2011, 13 pp.

Louge, G, Molinari, G., y Castrucci, R. (2014). Distribución del efectivo norte (34°S-41°S) de merluza (*Merluccius hubbsi*, Marini 1933) en relación con parámetros ambientales a fines del invierno (2000-2008). *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* Nro 24, 59-74.

Lucifora, L. O., García, V., Menni, R. C., y Worm, B. (2012). Spatial patterns in the diversity of sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyes) in the southwest Atlantic. *Biodiversity and Conservation*, 21, 407–419.

Macchi, G. J., Pájaro, M., Wöhler, O. C., Acevedo, M. J., Centurión, R. L. y Urteaga, D. G. (2005). Batch fecundity and spawning frequency of southern blue whiting (*Micromesistius australis*) in the southwest Atlantic Ocean. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 2005, Vol. 39, 993–1000.

Macchi, G. J., Martos, P., Reta, R. y Dato, C. (2010). Offshore spawning of the argentine hake (*Merluccius hubbsi*) patagonian stock. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 5(1), 22-35.

Machinandiarena, L., Brown, D. R., Ehlich, M.D., Pájaro, M., Dorado, J., y Teso, V. (1996). Distribución de huevos, larvas y pre-rreclutas de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la zona común de pesca argentino-uruguaya. Período 1999-2001. *Rev. Invest. Desarr. Pesq.* N° 18, 21-32 (2006).

Machinandiarena, L., y Ehrlich, M.D. (1999). Detección de un área de cría de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) en el mar argentino. *Rev. Invest. Des. Pesq* 12.

MADS y Aves argentinas. (2017). Categorización del estado de conservación de aves autóctonas 2015. Res. mads 795/17 ref. fauna silvestre – 13/11/2017 (bo 14/11/2017). <https://avesargentinas.org.ar/sites/default/files/categorizacion-de-aves-de-la-argentina.pdf>.

Maggioni, T. 2012. Biodiversidad de tunicados de aguas profundas: primera expedición argentina al talud continental del atlántico sudoccidental. En: Informe de campaña cañón submarino B/O “Puerto Deseado. 10-17 agosto del 2012. Conicet.

Mahiques, M.M., Tassinari, C.C.G., Marcolini, S., Violante, R.A., Lopes Figueira, R.C., Almeida da Silveira, I.C., Burone, L. y De Mello e Souza, S. H. (2008). Nd and pb isotope signatures on the southeastern South America upper margin: Implicances for sediment transport and source rocks. *Marine Geology* 250: 51-63.

Malumian, N. (1999). La sedimentación y el volcanismo terciarios en la patagonia extraandina. 1. La sedimentación en la patagonia extraandina. En caminos, R. (ed.) *Geología argentina*. Segemar-IGME, Buenos Aires, Anales 29: 557-612, Buenos Aires.

Mandiola, M. A., Giardino, G. V., Bastida, J., Rodríguez, D. H., y Bastida, R. O. (2015). Summer records of marine mammal on the brazil-malvinas confluence on argentine sea shelf break during a seismic survey. *Mastozoología Neotropical* 22, 397–402.

Mansfield, K.L., Mendilaharsu, M.L., Putman, N.F., Dei Marcovaldi, M.A.G., Sacco, A.E, Lopez, G., Pires, T., y Swimmer, Y. (2017). First satellite tracks of South Atlantic sea turtle ‘lost years’: seasonal variation in trans-equatorial movement. *Proc. Biol. Sci.* 284(1868). Doi: 10.1098/rspb.2017.1730.

Marcolini, S. (2005). Mineralogía de los sedimentos de la plataforma como posible indicador de cambios de circulación atmosférica y oceánica. 5° Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Resúmenes: 82, Mar del Plata.

Marcolini, S., y Bozzano, G. (2007). Caracterización sedimentológica y mineralógica de los depósitos recientes del margen continental bonaerense. 6° Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Resúmenes: 106, Mar del Plata.



Mari, M. R. y Sanchez, F. 2002. Espectros tróficos específicos de varias especies de peces demersales de la región austral y sus variaciones anuales entre 1994 y 2000. Informe Tecnico Interno DNI-INIDEP, Nro 88/2002.

Martínez, P.A., Giussi, A.R., y Wohler, O.C. (2001). Área de operación de las flotas arrastrera y palangrera que capturaron merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el período 1990-2000. Inf. Tec. Int dni INIDEP N°73/2001, 16 pp.

Martinez Puljak, G., Navarro, G., Prosdocimi, L., Sanchez, R., y Remes Lenicov, M. (2018). Mejora de la resolución espacial de la información estadística de la flota pesquera argentina. Informe DPYGP N° 6, 30 pp.

Mathavarajah, S., Stoddart, A. K., Gagnon, G. A., y Dellaire, G. (2020). Pandemic danger to the deep: the risk of marine mammals contracting sars-cov-2 from wastewater science of the total environment. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.143346.

Mauchline, J. (Ed.) (1998). The biology of calanoid copepods. Advances in Marine Biology, 33. Academic Press: London. ISBN 0-12-026133-2. X, 170 pp.

Menni, R.C. y Stehmann, M. (2000). Distribution, environment and biology of batoid fishes off Argentina, Uruguay and Brazil. A Review. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Nueva Serie, 2, 69-109.

Menni, R. C., Jaureguizar, A., Stehmann, M y Lucifora, L. (2010). Marine biodiversity at the community level: zoogeography of sharks, skates, rays and chimaeras in the southwestern Atlantic. Biodiversity and Conservation 19, 775-796.

Milessi, A.C., Colonello, J., Cortés, F., y Lasta, C.A. (2011). Presencia de las especies de peces óseos subtropicales en cercanías de la costa de Mar del Plata. Informe de Investigación INIDEP N° 54.

Milessi, A. C., Bianca, A., Nivollet, C., Brunetti, N. E., Bruno, I., y Cozzolino, E. (2013). Primer registro de *Pomacanthus paru* (Bloch, 1787) en aguas de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Informe de Investigación INIDEP N° 59.

MILLIMAN, J.D. Y MEADE, R.H. (1983). WORLD-DELIVERY OF RIVER SEDIMENT TO THE OCEAN. JOURNAL OF GEOLOGY 91: 1-21.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2019). Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Buenos Aires, Argentina.

Ministerio de Hacienda (2019). Informe de Cadenas de Valor- Pesca- Septiembre 2019. Subsecretaría de Programación Microeconómica, Secretaría de Política Económica, Ministerio de Hacienda. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_pesca_0.pdf

Montalti, D., y Orgeira, J. L. (1998). Distribución de aves marinas en la costa patagónica Argentina. Ornitología Neotropical 9, 193-199.

Mouat, B. y Collins, A. (2001). Patterns in the diet of *Illex argentinus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) from the Falkland Islands jigging fishery. Fisheries Research. Volume 52, Issues 1–2, June 2001, pages 41-49.



Nakamura, I. (1986). Important fishes trawled off Patagonia, 369 pp. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo.

Náñez, C., y Malumián, N. (2008). Paleobiogeografía y paleogeografía del mastrichtiense marino de la Patagonia, Tierra del Fuego y la plataforma continental argentina, según sus foraminíferos bentónicos. *Revista Española de paleontología* 23, 273-300.

Narosky y Yzurieta. (2010). Guía de campo de aves de Argentina y de Uruguay.

NOAA, (2016). Effects of Oil and Gas Activities in the Arctic Ocean. Final Environmental Impact Statement. U.S. Department of Commerce. National Marine Fisheries Service. Office of Protected Resources. Disponible en: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/marine-mammal-protection/environmental-impact-statement-eis-effects-oil-and-gas-activities>

Noble, T.L., Piotrowski, A.M., Robinson, I.F., Mcmanus, J.F., Hillenbrand, C.D., y Bory, A.J.M. (2012). Greater supply of patagonian sourced detritus and transport by the acc to the Atlantic sector of the Southern Ocean during the last glacial period. *Earth and Planetary Science Letters* 317-318, 374-385.

Nowacek, D., Thorne, L., Johnston, D., y Tyack, P. (2007). Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mammal Rev.* 37(2):81-115.

Nybakken, J.W., y Bertness., M.D. (2004). *Marine biology: Anecological approach*, 592 pp. Benjamin Cummings, São Francisco.

Oddone, M.C., Paesch, L., y Norbis, W. (2015). Population structure of the piked dogfish *Squalus acanthias* (Elasmobranchii: Squalidae), with preliminary reproductive observations. *Ichthyol Res.* 62, 463–473 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10228-015-0461-z>.

OGP- International Association of Oil & Gas Producers. (2010). Water Transport Accident Statistics, Risk Assessment Data Directory, Report No. 434 – 10.

Olgúin, H. F., Boltovskoy, D., Lange, C.B., y Brandini, F. (2006). Distribution of spring phytoplankton (mainly diatoms) in the upper 50 m of the southwestern Atlantic ocean (30-61°). *Journal of Plankton Research* 28 (12), 1107-1128.

Orgeira, J.L. (2001). Distribución espacial de densidades de aves marinas en la plataforma continental argentina y océano atlántico sur. *Ornitología Neotropical* 12, 45-55.

Orlando, P., Buratti, C.C., y Garcarena, A.D. (2018.a). *Scomber colias*: Condición en número, longitud y edad de las capturas comerciales en el año 2017, Estimación de parámetros poblacionales. *Inf. Téc. INIDEP N°17/2018*, 17 pp.

Otero, H. O., Bezzi, S.I.I., Renzi, M.A. y Verazay, G. A. 1982. Atlas de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. Contribución del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero Nro 423, 248 pp.

Padovani, L.N., Viñas, M.D., Sánchez, f. et al (2012). Amphipods-supported food web: *Themisto gaudichaudii*, a key food resource for fishes in southern patagonian shelf. *J Sea Res* 67(1), 85–90.

Padovani, L.N., Viñas., M.D, Sabatini, M.E. et al (2015). Dinámica poblacional de *Themisto gaudichaudii*, una especie clave en la trama trófica de la plataforma patagónica austral. *Rev Invest Desarr Pesq* 26, 69-88.



- Pájaro, M., Macchi, G.J., y Martos, P. (2005 a). Reproductive pattern of the patagonian stock of argentine hake (*Merluccius hubbsi*). Fish. Res., 97-108.
- Pájaro, M., Macchi, G. J., Martínez, P.A., y Woler, O.C. (2005 b). Detección de un área de puesta de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) sobre la base del análisis histológico. Inf. Téc. INIDEP N° 87/2005, 8 pp.
- Pájaro, M., Macchi, G., Martínez, P.A., y Wohler, O.C. (2009). Características reproductivas de dos agregaciones de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) del Atlántico Sudoccidental. Inf. Invest. INIDEP N°49.
- Palma, E. D., Matano, R. P., Piola, A. R., y Sitz, L. (2004a). A comparison of the circulation patterns over the southwestern Atlantic driven by different wind stress climatologies. J. Geophys. Res. Lett., 31, L24303, doi: 10.1029/2004gl021068.
- Palma, E. D., Matano, R. P., y Piola, A.R. (2004b). A numerical study of the southwestern Atlantic shelf circulation: Barotropic response to tidal and wind forcing. J. Geophys. Res., 109, c08014, doi: 10.1029/2004jc002315.
- Palma, E. D., Matano, R. P., y Piola, A.R. (2008). A numerical study of the southwestern Atlantic shelf circulation: stratified ocean response to local and offshore forcing. J. Geophys. Res., 113, c11010, doi: 10.1029/2007jc004720.
- Panti, C., Bains, M., Lusher, A., Hernandez-Milan, G., Bravo Rebolledo, E.L., Unger, B., Syberg, k., Simmonds, M.P., y Fossi, M.C. (2019). Marine litter: one of the major threats for marine mammals. outcomes from the european cetacean society workshop. Environmental Pollution. 247, 72-79. Doi: 10.1016/j.envpol.2019.01.029.
- Palomo, G., y Calla, S. (2013). Poliquetos de la campaña talud continental II y III. En: campaña cañón submarino II/III B/O "Puerto Deseado". Informe de campaña 21-26 de mayo y 10-17 de septiembre 2013. Conicet.
- Pastorino, G., Teso, V., y Urteaga, D. (2012). Moluscos de la campaña del B/O "Puerto Deseado" al talud continental. En: Informe de campaña cañón submarino B/O "Puerto Deseado. 10-17 agosto del 2012. Conicet.
- Parker, G., Perillo, G.M.E., y Violante, R.A. (1978). Características geológicas de los bancos alineados (linear shoals) frente a Punta Médanos, prov. de Buenos Aires. Acta Oceanográfica Argentina 2, 11-50.
- Parker, G., y Violante, R.A. (1982). Geología del frente de costa y plataforma interior entre Pinamar y Mar de Ajó, prov. de Buenos Aires. Acta Oceanográfica Argentina 3: 57-91.
- Parker, G., Violante, R.A., y Paterlini, C.M. (1996). Fisiografía de la plataforma continental. En: Ramos, V., y Turic, M. (eds.). Geología y recursos naturales de la plataforma continental argentina. Relatorio del XIII Congreso Geológico Argentino, 1-16, Buenos Aires.
- Parker, G, Paterlini, C.M., y Violante, R.A. (1997). El fondo marino. En: Boschi, E. (ed.). El mar argentino y sus recursos marinos. INIDEP 1, 65-87, Mar del Plata.
- Parker, G., Paterlini, C.M., Violante, R.A., Costa, I.P., Marcolini, S.I., y Cavallotto, J.L. (1999). Descripción geológica de la terraza rioplatense (Plataforma interior del noreste bonaerense). Servicio Geológico y Minero Argentino, Boletín 273, 98 p., Buenos Aires.

- Parker, G., Violante, R.A., Paterlini, C.M., Marcolini, S., Costa, I.P., y Cavallotto, J.L. (2008). Las secuencias sismoestratigráficas del plioceno-cuaternario en la plataforma submarina adyacente al litoral del este bonaerense. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 15,105-124.
- Perillo, G.M.E., y Hostadinoff, J. (2005). Margen continental de la provincia de Buenos Aires. En: De Barrio, R.E., Etcheverry, R.O., Caballé, M.F., y LLambías, E. (eds.). *Geología y recursos minerales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio 16º Congreso Geológico Argentino: 277-292, La Plata.*
- Perillo, G.M.E., Piccolo, M.C., y Marcovecchio, J. (2005). Coastal oceanography of the western south Atlantic continental shelf (33°S to 55°S). En: Robinson, A.A. y Brink, K. (eds.). *The Sea. The global coastal ocean. Regional Studies and Syntheses. J. Wiley y co.: 295-327, New York.*
- Perrier, M., y Di Giacomo, E.E. (1999). La merluza de cola en la pesquería del Golfo San Matías: un recurso alternativo. En: *Avances en métodos y tecnología aplicados a la investigación pesquera. Seminario final del proyecto INIDEP-JICA sobre evaluación y monitoreo de recursos pesqueros 1994-1999. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, 209-211.*
- Perrotta, R.G. (1982). Distribución y estructura poblacional de la polaca (*Micromesistius australis*). *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero. 3. 35-50. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata.*
- Perrotta, R., Guerrero, R., Carozza, C., Quiroga, P. y Machhi, J. (2006). Distribución y estructura de tallas de la palometa (*Parona signata*, Carnagidae) y el pampanito (*Stromateus brasiliensis*, Stromateidae) en relación con las condiciones oceanográficas en la zona común de pesca (34°S-38° S) y estimación de la longitud de primera madurez sexual, julio de 2001. INIDEP, Informe Técnico N° 57.
- Perry, J. (2005). Environmental impact assessment for offshore drilling the Falkland Islands to desire petroleum plc. rps energy.
- PGS, (2018). Duntroon Multi-client 3D and 2D Marine Seismic Survey Environment Plan (EPP-41, EPP-42, EPP-45 & EPP-46)
- Phillips, R.A., Catry, P., Silk, J.R.D., Bearhop, S., McGill, R., Afanasyev, V., y Strange, I.J. (2007). Movements, winter distribution and activity patterns of Falkland and brown skuas: Insights from loggers and isotopes. *Marine Ecology-Progress Series* 345, 281-291.
- Phillips, R.A., Phalan, B., y Forster, I.P. (2004). Diet and long-term changes in population size and productivity of brown skuas *Catharacta antarctica lonnbergi* at bird island, South Georgia. *Polar Biology* 27, 555-561.
- Pierce, J.W., y Siegel, F.R. (1979). Suspended particulate matter on the southern Argentina shelf. *Marine Geology* 29, 73-91.
- Pinto Marques, F., Cardoso, L.G., Haimovici, M., y Bugoni, L. (2018). Trophic ecology of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) during the non-breeding period. *Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 210, pages 109-122*
- Piola, A.R., y Gordon, A.L. (1989). Intermediate waters in the southwest South Atlantic. *Deep-sea Research* 36, 1-16.



Piola, A. R., y Rivas, A. L. (1997). Corrientes en la plataforma continental. En: El mar argentino y sus recursos pesqueros, editor: Boschi, E. E., INIDEP, Tomo 1, 119- 132.

Piola, A.R., y Matano, R.P. (2001). The South Atlantic western boundary currents Brazil/Falkland (Malvinas) currents. En: Steele, J.M., Thorpe, S.A. y Turekian, K.K. (eds.) Encyclopedia of Ocean Sciences, Academic Press, 340-349, Londres.

Piola, A., Matano, P., Palma, E., Osmar, O., Moller, J., Edmo, J., y Campos, D., (2005). The influence of the Plata river discharge on the western South Atlantic shelf. Geophysical Research Letters, Vol. 32, I01603, Doi : 10.1029/2004gl021638, 2005.

Piola, A., Moller, O., Guerrero, R., y Campos, E., (2008). Variability of the subtropical shelf front off eastern South America: winter 2003 and summer 2004. Continental Shelf Research, Vol. 28, 10.1016/j.csr.2008.03.013.

Piola, A.R., Martínez Avellaneda, N., Guerrero, R.A., Jardón, J.P., Palma, E.D., y Romero, S.I. (2010). Malvinas-slope water intrusions on the northern Patagonia continental shelf. Ocean Science 6, 345-359.

Piola, A. y R. P. Matano (2017). Brazil and Falklands (Malvinas) currents. En: Ocean Currents: Atlantic western boundary—Brazil current/Falkland (Malvinas) current, pp 340-349.

Piola, A.R., Castro, B.M., Guerrero, R.A., et al (2018). Overview on water masses, fronts and circulation of the subtropical and subantarctic shelves of the western South Atlantic. In: Hoffmeyer, M. (ed). Plankton ecology of atlantic South America. From the subtropical to the subantarctic realm. Springer, Heidelberg.

Ponce, J.J., y Carmona, N.B. (2011). Miocene deep-marine hyperpycnal channel levee complexes, Tierra del Fuego, Argentina: Facies associations and architectural elements. In: Sediment transfer from shelf to deep water-revisiting the delivery system (slatt, r.m.; zavalá, c.; editors). American Association of Petroleum Geologists, Studies in Geology 61: 75-93.

Portela, J., Acosta, J., Cristobo, J, Muñoz, A., Parra, S., Ibarrola, T., Del Rio, J.L., Vilela, R., Rios, P., Blanco, R., Almon, B., Tel, E., Besada, V., Viñas, L., Polonio, V., Barba, M., y Marín, P. (2012). Management strategies to limit the impact of bottom trawling on vmes in the high seas of the SW Atlantic. En: Cruzado, A (ed.). Marine Ecosystem. INTECH: 199-228.

Portela, J., Cristobo, J., Rios, P., Acosta, J., Parra, S., Del Rio, J.L., Tel, E., Polonio, V., Muñoz, A., Patrocinio, T., Vilela, R., Barba, M y Marín, P. (2015). A first approach to assess the impact of bottom trawling over vulnerable marine ecosystems on the high seas of the Southwest Atlantic. En: I.o., y. H., Blanco, J.A y Roy, S. (eds). Biodiversity in ecosystems, linking structure and function. In: tech, Londres, 271-298

Potter, P.E. (1994). Modern sands of South America: Composition, provenance and global significance. Geologische Rundschau 83, 212-232.

Prandoni, N.I. (2018). Registros de especies de cefalópodos en las capturas de la flota arrastrera comercial argentina (1993-2017). Informe de Investigación INIDEP N°112. 34 pp.



Pratson, L.F., Nittrouer, CH.A., Wiberg, P.L., Steckler, M.S., Swenson, J.B., Cacchione, D.A., Karson, J.A., Murray, A.B., Wolinsky, M.A., Gerber, T.P., Mullenbach, B.L., Spinelli, G.A., Fulthorpe, C.S., O'Grady, D.B., Parker, G., Driscoll, N.W., Burger, R.L., Paola, C., Orange, D.L., Field, M.E., Friedrichs, C.T. y Fedele, J.F. (2007). Seascape evolution on clastic continental shelves and slopes. En: Nittrouer, CH.A., Austin, J.A., Field, M.E., Kravitz, J.H., Syvitski, J.P.M. y Wiberg, P.L. (eds.) Continental margin sedimentation, from sediment transport to sequence stratigraphy. International Association of Sedimentologists, Special publication 37, 339-380.

Prenski, L. B., y Angelescu, V. (1993). Ecología trófica de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) del mar argentino. Parte 3. Consumo anual de alimento a nivel poblacional y su relación con la explotación de las pesquerías multiespecíficas. Documentación científica 1, INIDEP.

Prenski, L.B. y Almeyda, S. (1997). Informe final sobre los arrastres a gran profundidad. Algunos aspectos relevantes a la explotación de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*, Smith, 1898) en la zona económica exclusiva argentina y sector oceánico adyacente. Inf. Téc. Int. INIDEP N°100/97, 38 pp.

Prenski, L.B. y Almeyda, S. (2000). Some biological aspects relevant to patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) exploitation in the argentina exclusive economic zone and adjacent ocean sector. Frente Marit., 18 (a) ,103-124.

Priotto, S.A. (2017). Dinámica de compuestos nitrogenados en zonas productivas del mar argentino en relación con la producción de biomasa de crustáceos planctónicos. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur, Argentina.

Proietti et al. (2014), hawksbill _ loggerhead sea turtle hybrids at Bahia, Brazil: where do their offspring go?. peerj 2:e255; doi 10.7717/peerj.255.

Prodocimi, L., Bruno, I., Díaz, L., González Carman, V., Albareda, D.A. y Remis, M. (2014). Southernmost reports of the hawksbill sea turtle, *eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) in Argentina. Herpetological Review 45(1) ,1-5.

Prodocimi, L. (2019). Desembarques de la flota comercial argentina, cuenca norte y austral 2013-2017. Informe DPYGP N° 09/2019. Secretaria de pesca y acuicultura. Ministerio de agricultura, ganadería y pesca.

Provost, C., García, O., y Garçon, V. (1992). Analysis of satellite sea surface temperature time series in the Brazil-Malvinas current confluence region: Dominance of the annual and semiannual periods. Journal of Geophysical Research, Vol. 97. N°. c11: 17841-17858, November 15, 1992.

Rabassa, J. (2008). Late cenozoic glaciations in Patagonia and Tierra del Fuego. En: Rabassa, J., (ed.). The late cenozoic of Patagonia and Tierra del Fuego. Developments in quaternary sciences 11: 151-204, Amsterdam.

Ramírez, F.C., y Sabatini, M.E. (2000). The occurrence of calanidae species in waters off Argentina. Hidrobiología 439:21-42.

Ramos, R., Carlile, N., Madeiros, J. et al. (2017). It is the time for oceanic seabirds: tracking year-round distribution of gadfly petrels across the Atlantic Ocean. Diversity Distrib. 2017; 23, 794-805. <https://doi.org/10.1111/ddi.12569>.

Rearte, A. G. (2002). Mar del Plata productiva: Diagnóstico y elementos para una propuesta de desarrollo local (Vol. 11). United Nations publications. Disponible en línea en: <http://nulan.mdp.edu.ar/776/>

Reinhardt, k., Hahn, s., Peter H.U., y Wemhoff, H. (2000). A review of diets of southern hemisphere skuas. *Marine Ornithology* 28, 7-19.

Renzi, M. (1986). Aspectos biológico-pesqueros del abadejo *Genypterus blacodes*. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* 6, 5-19.

Rey, A. R., y Huettmann, F. (2020). Telecoupling analysis of the patagonian shelf: A new approach to study global seabird-fisheries interactions to achieve sustainability. *Journal for Nature Conservation*, 53: 125748. Doi: 10.1016/j.jnc.2019.125748.

Richardson, W. J., Greene, C. R., Jr., Malme, C. I., y Thomson, D. H. (1991). Effects of noise on marine mammals. USDI/MMA/OCS study 90-0093, LGL Ecological Research Assoc., Bryan, Texas.

Richardson, W., Greene, C. R. Jr., Malme C. I., y Thomson, D. H. (1995). *Marine mammals and noise*. Academic Press, San Diego, CA.

Ritz, M.S, Hahn, S., Janicke, T., y Peter, H.U. (2006). Hybridisation between south polar skua (*Catharacta maccormicki*) and brown skua (*C. antarctica lonnbergi*) in the Antarctic peninsula region. *Polar Biology* 29, 153-159.

Ritz, M. S., Millar, C., Miller, G. D., Phillips, R. A., Ryan, P., Sternkopf, V., Peter, H.U. (2008). Phylogeography of the southern skua complex—rapid colonization of the southern hemisphere during a glacial period and reticulate evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49(1), 292-303. doi:10.1016/j.ympev.2008.07.014.

Rodríguez Mata et al. (2006). *Guía de campo Collins de aves de Sudamérica-no passeriformes*.

Rodrigues, C.A., Marques, A.C., Mianzan, H.W., Tronolone, V.B, Migotto, A.E., y Genzano, G.N. (2017). Environment and life cycles influence distribution patterns of Hydromedusar in austral South América. *Marine Biology Research*. Doi: 10.1080/17451000.2017.1280170.

Romero, M.V., Schekter, L. y Bremec, C.S. (2017). Epibiosis y bioerosión en invertebrados bentónicos marinos. En: Bremec, C.S y Giberto, D.A. (Eds). *Comunidades bentónicas en regiones de interés pesquero de la Argentina*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo pesquero (INIDEP), Mar del Plata: 109-129.

Romero, S.I. (2008). Estimaciones satelitales de clorofila y los frentes oceánicos del atlántico sudoccidental. [satellite chlorophyll estimations and oceanic fronts in the western south atlantic]. Tesis (doctorado), Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos.

Rosas, L. R. (2013). La modificación del ecosistema marino reflejada en las poblaciones de las especies de calamares *Dosidicus gigas*, *Illex coindetii*, *Illex argentinus*, *Todarodes sagittatus*, *Doryteuthis gahi* y *Onykia ingens* dinámica y función de los calamares en los ecosistemas. Tesis doctoral de la Universidad de Barcelona. 232 pp.

Roser, M., (2013). "Oil Spills". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: <https://ourworldindata.org/oil-spills>.

Rostami, K., Peltier, W.R., y Manzini, A. (2000). Quaternary marine terraces, sea level changes and uplift history of Patagonia, Argentina: comparisons with predictions of the ice-4g (vm2) model of the global process of glacial isostatic adjustment. *Quaternary Science Review* 19, 1495-1525.

Rowntree, V.J., Valenzuela, L.O., Franco Fraguas, P.Y. y Seger, J. (2007). Foraging behaviour of southern right whales (*Eubalaena australis*) inferred from variation of carbon stable isotope ratios in their baleen. sc/60/brg23 disponible en <https://ballenas.org.ar/descargas/publicaciones-cientificas/2008/49.%20foraging%20behaviour%20of%20southern%20right%20whales%20....pdf>.

Ruocco, N. L., Lucifora, L. O., Diaz de Astarloa, J. M., y Wöhler, O. (2007). Reproductive biology and abundance of the white-dotted skate, *Bathyraja albomaculata*, in the Southwest Atlantic. ICES Journal of Marine Science, 63, 105-116.

Sabatini, M. E., y Álvarez Colombo, G. (2001). Seasonal pattern of zooplankton biomass in the argentinian shelf off southern Patagonian (45°-55°S). Scientia Marina, 65 (1), 21-31.

Sabatini, M., Reta, R., y Matano, R. (2004). Circulation and zooplankton biomass distribution over the southern patagonian shelf during late summer. Cont Shelf Res 24, 1359–1373.

Sabatini, M.E. (2008). Life history trends of copepods *Drepanopus forcipatus* (Clausocalanidae) and *Calanus australis* (Calanidae) in the Southern patagonian shelf (SW Atlantic). J. Plankton Res 30, 981–996.

Sabatini, M.E, Reta, R., Lutz., V. et al. (2016). Influence of oceanographic features on the spatial and seasonal patterns of mesozooplankton in the southern patagonian shelf (Argentina, SW Atlantic). J. Mar Syst 157, 20-38.

Sabadin, D.E. (2019). Patrones de distribución geográfica de la biodiversidad de tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes) del Atlántico Sudoccidental. Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Mar del Plata, 250 pp.

Sánchez, F., y Prenski, L.B. (1996). Alimentación del abadejo (*Genypterus blacodes*). En: VIII Simp. Cient. Téc. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Montevideo, Uruguay, Resúmenes: 12.

Sánchez, F., y García de la Rosa, S.B. (1999). Alimentación de merluza (*Merluccius hubbsi*) e impacto del canibalismo en el área comprendida entre 34° 47'-47° S del Atlántico Sudoccidental. Rev. Invest. Desarr. Pesq, 12, 77-93.

Sánchez, F. (2009). Alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Golfo San Jorge y aguas adyacentes. INIDEP Informe Técnico 75. Contribución N° 1535.

Sánchez, F. y Mabragaña, E. (2002). Características biológicas de algunas rayas de la región sud patagónica. INIDEP, Informe Técnico Interno, N°: 48.

Santos, B., y Villarino, M.V. (2018). Evaluación del estado de explotación del efectivo sur de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para 2019. Inf. Of. INIDEP 44, 44 pp.

SAYDS Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2012). Informe sobre el estado del ambiente año 2012.

SAyDS - Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2019). Guía para fortalecer la participación pública y la evaluación de los impactos sociales Buenos Aires, Argentina.

Scelzo, M.A. (2012). Crustáceos decápodos obtenidos durante la campaña oceanográfica cañones submarinos- talud continental por el buque de I/O "Puerto Deseado". En: informe de campaña cañón submarino B/O "Puerto Deseado. 10-17 agosto del 2012. Conicet.

Scenna, L. B. y Díaz de Astarloa, J. M. (2014). Reproductive biology of the Magellan skate, *Bathyraja magellanica* (Chondrichthyes, Rajidae), in the Southwestern Atlantic. *Marine and Freshwater Research*, 65, 766-775.

Schejter, L., Acuña, F.H., Garese, A., Cordeiro, R., y Perez, C.D. (2018). Sea pens (Cnidaria: Pennatulacea) from argentine waters: New distributional records and first report of associates sea anemones. *Panamjas*, 13 (4), 292-301.

Schejter, L y Bremec, C. (2013). Composition, richness and characterization of the benthic community in a non-fished área at the Patagonia Scallop Fishing grounds, Argentina. En 19 th. International Pectinid Workshop, Florianópolis, Brasil. Resúmenes: 124-125.

Schejter, I., Bremec, C.S., Escolar M. y Giberto, D.A. (2017). Plataforma externa y talud continental. En Bremec, C.S. y Giberto, D. (Eds). Comunidades bentónicas en regiones de interés pesquero en la Argentina. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar Del Plata: 57-75.

Schejter, L., Escolar, M., Marecos, A. y Bremec, C. (2013). Seveteen years assesing biodiversity at *Zygochlamys patagónica* fishing grounds in the shelf break system, Argentina. En: 19 th. International Pectinid Workshop, Florianópolis, Brasil, Resúmenes: 46-47.

Schejter, L., López Gappa, J. y Bremec, C. (2014). Epibiotic relationships on *Zygochlamys patagónica* (Mollusca, Bivalvia, Pectinidae) increase biodiversity in a submarine canyon in Argentina. *Deep-Sea Res. (II Top. Stud. Oceanogr.)*, 104; 252-258.

Schejter, L., y Mantellatto, F. (2015). The hermit crab *Sympagurus dimorphus* (Anomura: Parapaguridae) at the edge of its range in the SW Atlantic Ocean: population and morphometry features. *J. Nat. Hist.* 49: 2055-2066.

Sears, R., y Perrin, W. (2008). Blue whale *Balaenoptera musculus*. En: Perrin, W., Würsig B., y Thewissen, J.G.M (eds.). *Enciclopedia of marine mammals*, 2da. Edition, academic press. p 120-124.

SEAWIFS, S.-V. W.-O.-V. (2002). <http://earthobservatory.nasa.gov/iotd/view.php?id=3025>.seney and musick 2007).

Seco Pon, J.P., Tamini, L., Chavez, N., y Copello, S. (2017). Asociación de la escúa parda (*Stercorarius antarcticus*) y la escúa común (*Stercorarius chilensis*) con operaciones de pesca en el mar argentino. *017 Hornero* 32(2), 205-214.

Segura, V., Lutz, V.A., Dogliotti, A.I., Silva, R., Negri, R., Akselman, R., y Benavides, H. (2013). Phytoplankton functional types and primary production in the argentine sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 491: 15-31.

Serman y Asociados S.A. (2010). Estudio de impacto ambiental y social previo a la perforación exploratoria offshore en los bloques CAA40 y CAA46 de la cuenca Malvinas. Informe final: agosto de 2010. Adenda: junio de 2011.

Servicio de Hidrografía Naval (1961). Dunas gigantes en el Golfo de San Matías. Servicio de Hidrografía Naval, Publicación H-662, 12 p., Buenos Aires.

Servicio de Hidrografía Naval (1993). Atlas oceanográfico de la cuenca argentina occidental y de la plataforma continental lindera. Servicio de Hidrografía Naval, publicación H-670, Buenos Aires.

Servicio de Hidrografía Naval (2012). Tablas de marea. Servicio de Hidrografía Naval, Publicación H-610, 625 p., Buenos Aires.

Simionato, C., Dragani, W.C., Núñez, M., y Engel, M. (2004). A set of 3-d nested models for tidal propagation from the argentinean continental shelf to Río de la Plata estuary. *Journal of Coastal Research* 20, 893-912.

Simionato, C.G., Meccia, V., Guerrero, R., Dragani, W.C. y Nuñez, M. (2007). The Rio de la Plata estuary response to wind variability in synoptic to intraseasonal scales: currents vertical structure and its implications on the salt wedge structure. *Journal of Geophysical Research, Oceans* 112: c07005.

Simmonds, M., y Elliott, W. (2009). Climate change and cetaceans: concerns and recent developments. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(1), 203-210. Doi: 10.1017/s0025315408003196

So, C.L., Pierce, J.W. y Siegel, F.R. (1974). Sand waves in the gulf of San Matías, Argentina. *Geografiska Annaler* 56a: 227-235.

Southard, J.B. y Stanley, D.J. (1976). Shelf-break processes and sedimentation. En: Stanley, D.J. y Swift, D.J.P. (eds.). *Marine sediment transport and environmental management*. J. Wiley y Sons: 351-378, Nueva York.

Southall, B., Bowles, A., Ellison, W., Finneran, J., Gentry, R., Green, C., Kastak, C., Ketten, D., Miller, J., Nachtigall, P., Richardson, W., Thomas, J. y Tyack, P. (2007). Marine mammal noise exposure criteria. *Aquatic mammals* 33.

Spath, M. C., Deliani, G.E., Brunetti, N. E., Sakai, M., y Figueroa, D. E. (2015). First report of the black gemfish *Nesiarchus nasutus* (Perciformes: Gempylidae) in argentinean waters. *Brazilian Journal of Biology* 75(2), 285-288.

SRL, (2017). Proposed 3D seismic survey in the Namibe Basin off the coast of northern Namibia: EIA Report

Swift, D. (1976). Continental shelf sedimentation. En: Stanley, D.J. y Swift, D.J.P. (eds.). *Marine sediment transport and environmental management*. J. Wiley y Sons, 311-350, Nueva York.

Swift, D.J.P., Parker, G., Lanfredi, N., Perillo, G., y Figge, A. (1978). Shore-face connected sand ridges on American and European shelves. *Estuarine and Coastal Marine Research* 7, 257-273.

Tapia, F.A., y Genzano, G. (2019). Seasonal sucesion of gelatinous zooplankton (medusae and ctenophores) from Mar del Plata harbor, Argentina (SW Atlantic Ocean). *Ecología Austral* 29,339-351.

Tavares, D.C., De Moura, J.F., y Merico, S. (2017). Incidence of marine debris in seabirds feeding at different water depths. *Marine Pollution Bulletin*. Doi:10.1016/j.marpolbul.2017.04.012.

Teruggi, M.E. (1954). El material volcánico-piroclástico en la sedimentación cuaternaria Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 9, 184-191.

Tougaard, J., Henriksen, O., y Miller, L. (2009). Underwater noise from three types of offshore wind turbines: estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seal. In: *Acoustical Society of America*. Journal, Vol. 125, No. 6, 2009, p. 3766-3773. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26277637_Underwater_noise_from_three_types_of_offshore_wind_turbines_Estimation_of_impact_zones_for_harbor_porpoises_and_harbor_seals

Troccoli, G., y Martínez, P.A. (2018). Síntesis de la evolución de la pesquería de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el espacio marítimo argentino. Inf. Téc. INIDEP N°24/2018, 9 pp.

UICN. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1. <https://www.iucnredlist.org>.

Upton, J., y Shaw, C.J. (2002). An overview of the oceanography and meteorology of the Falklands Islands. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 12, 15-25.

Urien, C.M., Zambrano, J.J. (1973). The geology of the basins of the Argentine continental margin and Malvinas plateau. In: Nairn, A.E.M., Stehli, F.G. (eds). *The South Atlantic*. Springer, Boston.

Urien, C.M., y Ewing, M. (1974). Recent sediments and environment of southern Brazil, Uruguay, Buenos Aires, and Rio Negro continental shelf. In: Burk, C.A., Drake, C.L. (eds). *The Geology of Continental Margins*. Springer, Berlin, Heidelberg.

Urien, C.M., Martins, L.R. y Martins, L.R. (2003). Paleoplateformas e progradación deltaica do neógeno da margem continental do uruguai e norte da Argentina. *Gravel* 1, 40-46.

URS, (2014). South Stream Offshore Pipeline – Russian Sector Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) July 2014. Appendix 19.2 Maritime Risk Assessment and Oil Spill Modelling.

U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management -BOEM- (2014). Atlantic OCS Proposed Geological and Geophysical Activities Mid-Atlantic and South Atlantic Planning Areas Final Programmatic Environmental Impact Statement. <https://www.boem.gov/sites/default/files/oil-and-gas-energy-program/GOMR/BOEM-2014-001-v1.pdf>

Vazquez, M., Mabragaña, E., Gabbanelli, V., y Díaz de Astarloa, J.M. (2016). Exploring nursery sites for oviparous chondrichthyans in the Southwest Atlantic (36°S–41°S). *Marine Biology Research*, 12 (7), 715-725. Doi: 10.1080/17451000.2016.1203948

Vazquez, D.M., Bellegia, M., Schejter, L., y Mabragaña, E. (2018). Avoiding being dragged away: finding of egg cases of *Schroederichthys bivius* (Chondrichthyes; Scyliorhinidae) associated with benthic invertebrates. *J. Fish. Biol.*, 92, 248-253.

Veit, R. (1995). Pelagic communities of seabirds in the South Atlantic Ocean. *IBIS*, 137(1), 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.1995.tb03213.x>.

Villarino, M.F., Simonazzi, M., Bambill, G., Ibáñez, P., Castrucci, R. y Reta, R. (2000). Evaluación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en julio y agosto de 1994, entre 34° y 46° S del Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf. Téc. 40

Violante, R.A., Paterlini, C.M., Marcolini, S., Cavallotto, J.L., Pastor Costa, I., Bozzano, G., Martínez, H., y De León, A.J. s/f. Investigaciones Geológicas y Geofísicas en el Margen Continental Argentino. División Geología y Geofísica Marina, Departamento Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval (SHN).

Violante, R.A., Parker, G., Cavallotto, J.L., y Marcolini, S. (1992). La secuencia depositacional del holoceno en el "Río" de la Plata y plataforma del noreste bonaerense. 4ª Reunión Argentina de Sedimentología, Actas 1: 275-282, La Plata.

Violante, R.A., y Parker, G. (2000). El holoceno en las regiones costeras y marinas del noreste de la provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 55, 337-351.



Violante, R.A. (2004). Coastal-marine processes and sediment supply during the post-lgm transgression in the northern part of the argentine continental shelf. 4th. Annual Conference Project IGCP 464 "Continental Shelves during the last glacial cycle", Abstracts 58-60, Roma-Ponza.

Violante, R.A., y Parker, G. (2004). The post-last glacial maximum transgression in the La Plata river and adjacent inner continental shelf, Argentina. Quaternary International 114, 167-181.

Violante, R.A. (2005). Submerged terraces in the continental shelf of Argentina and its significance as paleo-sea level indicators: the example of the rioplatense terrace. 5th. Annual Conference Project IGCP 464 "Continental Shelves during the last glacial cycle", Abstracts 97-99, San Petesburgo.

Violante, R.A. y Rovere, E.I. (2005). Los sedimentos de la plataforma submarina y su relación con el volcanismo andino neógeno. 16° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 239-246, La Plata.

Violante, R.A., Paterlini, C.M., Costa, I.P., Hernández-Molina, F.J., Segovia, L.M., Cavallotto, J.L., Marcolini, S., Bozzano, G., Laprida, C., García Chaporí, N., Bickert, T., y Spieß, V. (2010). Sismoestratigrafía y evolución geomorfológica del talud continental adyacente al litoral del este bonaerense, Argentina. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis 17 (1), 33-62.

Violante, R.A., Costa, I.P., Cavallotto, J.L., Paterlini, C.M., Marcolini, S., y Bozzano, G. (2014). Rasgos morfosedimentarios, procesos y evolución de la plataforma continental argentina desde el último máximo glacial. Revista de la Asociación Geológica Argentina 71 (2), 292-310.

Violante, R.A., J.I. Cavallotto, G. Bozzano y D.V. Spoltore (2017). Sedimentación marina profunda en el margen continental argentino: revisión y estado del conocimiento. Latin american journal of sedimentology and basin analysis, vol. 24, Núm. 1, 2017, pp. 7-29. Asociación argentina de sedimentología. Buenos aires, argentina.

Vögler, R., Milessi, A.C y Quiñones, R.A. (2008). Influence of environmental variables on the distribution of *Squatina guggenheim* (Chondrichthyes, Squatinidae) in the argentine-uruguayan common fishing zone. Fis. Res., 91, 212-221.

Wallace, B.P., Dimatteo, A.D, Hurley, B.J, Finkbeiner, E.M., Bolten, A.B, et al. (2010). Regional management units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. Plos one 5 (12): e15465. doi:10.1371/journal.pone.0015465.

Wöhler, O.C, Cassea, M.C., y Hansen, J.E. (2001). Evaluación pesquera del bacalao austral (*Salilota australis*) del Atlántico Sudoccidental. Rev. Invest. Desarr. Pesq. Nº 14, 23-36.

Wöhler, O.C, Cedrola, P., y Cousseau, B. (2011). Contribuciones sobre biología, pesca y comercialización de tiburones en la argentina. Aportes para la elaboración del plan de acción nacional. Consejo Federal Pesquero, Buenos Aires, 224 pp.

Würsig, B., Thewissen., I.G.M., y Kovac, K.M. (2017). Encyclopedia of marine mammals, 3a ed. Elsevier. 1190 pp.

Yau, C., Collins, M.A., Bagley, P.M., Everson, I., y Priede, I.G. (2002). Scavenging by megabenthos and demersal fish on the south georgia slope. Antarct. ci., 14, 16-24.

Yorio, P. (2005). Estado poblacional y de conservación de gaviotines y escúas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. Hornero 20, 75-93.

Yorio, P y Caille, G. (1999). Seabird interactions with coastal fisheries in northern Patagonia: use of dis- cards and incidental captures in nets. *Waterbirds* 22, 207-216.

Young, E.C. (1998). Dispersal from natal territories and the origin of cooperatively polyandrous breeding groups in the brown skua. *Condor* 100, 335-342.

Zaixso, H., y Boraso, A. L. (eds) (2015). Los recursos biológicos bentónicos: la zona costera patagónica argentina. 1a ed. Universidad de la Patagonia -edupa. ebook. ISBN 978-987-1937-45-5.

Zerbini, A.N., Fernández Ajó, A., Andriolo, A., Clapham, P.J., Crespo, E., González, R., Harris, G., Mendez, M., Rosenbaum, H., Sironi, M., Sucunza, F. y Uhart, M. (2018). Satellite tracking of southern right whales (*Eubalaena australis*) from Golfo San Matías, Rio Negro province, Argentina. Unpublished paper sc/67b/cmp/17 presented to the iwc scientific committee, Slovenia. Disponible en <https://ballenas.org.ar/descargas/publicaciones-cientificas/2018/105.%20satellite%20tracking%20of%20southern%20right%20whales%20%28eubalaena%20australis%29%20from%20golfo%20san%20mati%cc%81as%2c%20rio%20negro%20provincia%2c%20argentina.pdf>

Zyryanov, V.N. y D.N. Sererov (1979). Water circulation in the Falkland patagonian region and its seasonal variation. *Oceanology*, Washington D.C., 19 (5): 518-522.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

ACAP: Agreement on Conservation of Albatrosses and Petrels (Acuerdo de Conservación de Albatros y Petreles). [HTTP://WWW.ACAP.AQ](http://WWW.ACAP.AQ)

Agroindustria - www.agroindustria.gob.ar

Atlas del Mar Patagónico: [HTTP://ATLAS-MARPATAGONICO.ORG](http://ATLAS-MARPATAGONICO.ORG)

BirdLife International (2021) Species factsheet: *Catharacta antarctica*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 04/02/2021. <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/62289571>

CMS (Convención de Especies Migradoras). 2019. marine turtles. unep/cms/cop13/doc.26.2.6. 4p.

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) - <http://www.conae.gov.ar>

Escuela Nacional de Pesca - <http://www.escueladepesca.edu.ar/index.htm>

Fundación Histamar - <https://www.histamar.com.ar/>.

(FS): SEABIRD MAPS AND INFORMATION FOR FISHERIES

GEBCO "The General Bathymetric"

Global Atlas of Ocean Waves.

[HTTP://CICMAR.ORG](http://CICMAR.ORG)

[HTTP://DATA.BIODIVERSITY.AQ/](http://DATA.BIODIVERSITY.AQ/)

[HTTPS://EBIRD.ORG/EXPLORE](https://EBIRD.ORG/EXPLORE)

[HTTP://IWC.INT/HOME](http://IWC.INT/HOME)

[HTTPS://PROYECTOSINV.CONICET.GOV.AR/INFORMES-DE-CAMPANA/](https://proyectosinv.conicet.gov.ar/informes-de-campana/)

[HTTP://SEAMAP.ENV.DUKE.EDU/SWOT](http://seamap.env.duke.edu/swot)

[HTTP://SOMU.ORG.AR/.](http://somu.org.ar/)

[HTTPS://WWW.ARGENTINA.GOB.AR/AMBIENTE/AGUA/AREAS-MARINAS-PROTEGIDAS](https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/areas-marinas-protegidas)

[HTTP://WWW.CAPATACESPORTUARIOS.COM.AR/.](http://www.capatacesportuarios.com.ar/)

[HTTP://WWW.CAPITANESDEPESCA.ORG.AR/ASOCIACION.HTM.](http://www.capitanesdepesca.org.ar/asociacion.htm)

[HTTP://WWW.GBIF.ORG/](http://www.gbif.org/)

[HTTPS://WWW.FISHERIES.NOAA.GOV/SEA-TURTLES](https://www.fisheries.noaa.gov/sea-turtles)

[HTTPS://WWW.FISHERYANDSEABIRD.INFO/](https://www.fisheryandseabird.info/)

[HTTPS://WWW.HBW.COM/SPECIES](https://www.hbw.com/species)

[HTTP://WWW.IACSEATURTLE.ORG](http://www.iacseaturtle.org)

[HTTPS://WWW.INPRES.GOB.AR/](https://www.inpres.gob.ar/)

[HTTP://WWW.KARUMBE.ORG/WEB/PUBLI.HTM](http://www.karumbe.org/web/publi.htm)

[HTTP://WWW.LAPOLITICAONLINE.COM/NOTA/55930/.](http://www.lapoliticaonline.com/nota/55930/)

[HTTP://WWW.LINEASINDICAL.COM.AR/SINDICATO-MARITIMO-DE-PESCADORES-SIMAPE-T-5418-1/](http://www.lineasindical.com.ar/sindicato-maritimo-de-pescadores-simape-t-5418-1/)

[HTTPS://WWW.MAGYP.GOB.AR/](https://www.magyp.gob.ar/)

[HTTP://WWW.SEATURTLE.ORG](http://www.seaturtle.org)

[HTTP://WWW.SUPA.ORG.AR/HISTORIA.HTML.](http://www.supa.org.ar/historia.html)

[HTTP://WWW.TAMAR.ORG.BR](http://www.tamar.org.br)

[HTTP://WWW.UN.ORG/DEPTS/LOS/CONVENTION_AGREEMENTS/TEXTS/UNCLOS/CONVEM AR_ES.PDF](http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convem_ar_es.pdf)

[HTTP://WWW.WEBIIGG.SOCIALES.UBA.AR/CONFLICTOSOCIAL/REVISTA/01/0108_NIETOCOLOMBO.PDF](http://www.webiigg.sociales.uba.ar/conflictosocial/revista/01/0108_nietocolombo.pdf)

INIDEP - <http://www.inidep.edu.ar/>

Instituto Nacional de la Administración Pública (1999). FAO. Perfil de Pesca. Argentina - <http://www.fao.org/countryprofiles/index/es/?iso3=arg>

MADS y Aves Argentinas. 2017. Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. Res. MADS 795/17 Ref. Fauna Silvestre – 13/11/2017 (BO 14/11/2017). <https://avesargentinas.org.ar/sites/default/files/Categorizacion-de-aves-de-la-Argentina.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia

http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/SIPTA/Terminos_referencia/tr_eia_sismica_marina_2016.pdf

Ministerio de agricultura, pesca y desarrollo sustentable. <https://www.magyp.gob.ar/>

NCAR: National Center for Atmospheric Research

NCEP: National Centers for Environmental Prediction.

OBIS: [HTTPS://OBIS.ORG/](https://OBIS.ORG/)

PAN-AVES. 2017. plan de acción nacional para reducir la interacción de aves con pesquerías en la república argentina. <http://cfp.gob.ar/wp-content/uploads/2017/09/panaves.pdf>

PAN-Tortugas. Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas, https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/plan/PAN-TORTUGAS/index.php)

Prefectura Naval Argentina - www.prefecturanaval.gov.ar

PRICTMA: <https://www.facebook.com/PRICTMA-Tortugas-Marinas-de-Argentina-120843725160/>

Programa Espacial Copernicus, Plataforma "My Ocean".

Puerto de Mar del Plata - <https://www.mardelplata.com/puerto/>

Red Hemisférica de Aves Playeras: [HTTP://WHSRN.ORG/ES/SITIOS-WHSRN/MAPA-DE-SITIOS](http://WHSRN.ORG/ES/SITIOS-WHSRN/MAPA-DE-SITIOS)

SAREM: [HTTP://CMA.SAREM.ORG.AR/ES/ESPECIES-NATIVAS](http://CMA.SAREM.ORG.AR/ES/ESPECIES-NATIVAS)

Servicio Hidrografía Naval- <http://www.hidro.gov.ar/>

TOPEX Ocean Topography Experiment

WWW.GEOMAPAPP.ORG

WWW.GLOBALFISHINGWATCH.ORG.

ANEXO I - CONSULTA DE LA FASE INICIAL CON LAS PARTES INTERESADAS























ANEXO II - COMUNICACIÓN CON LAS PARTES INTERESADAS

Esta sección del anexo documenta los contactos que Equinor ha tenido con cada uno de los actores clave, mostrando el tipo de contacto, la fecha y una breve descripción del diálogo. En algunos casos, el documento de divulgación fue enviado a organizaciones que representan a varios miembros (por ejemplo, cámaras de pesca) y lo han remitido a sus miembros. También se especifican los casos en los que algunos miembros se han puesto en contacto con Equinor individualmente.

Parte Interesada	Tipo de contacto	Fecha	Descripción del diálogo
CENADAC	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
INIDEP	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
	Correo electrónico del INIDEP	15-Dic-20	El INIDEP acusó recibo del documento e informó que sería distribuido a las personas relevantes.
Consejo Federal Pesquero	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Subsecretaría de Pesca – Dirección y Planificación de Pesquerías	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Proyecto Pampa Azul	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
CONICET	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Port of Buenos Aires	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Port of Mar del Plata	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
CEPA	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
CAPeCA	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
	Correo Electrónico de CAPeCA	21-Dic-20	CAPeCA envió un documento con consultas específicas sobre el proyecto (ver ANEXO I - CONSULTA DE LA FASE INICIAL CON LAS PARTES INTERESADAS).
	Correo electrónico de Equinor	08-Ene-21	Equinor agradece la detallada respuesta recibida y explica que actualmente está trabajando en una respuesta (ver ANEXO I - CONSULTA DE LA FASE INICIAL CON LAS PARTES INTERESADAS).
	Correo electrónico de Equinor	10-Mar-21	Equinor respondió al documento recibido (ver ANEXO I - CONSULTA DE LA FASE INICIAL CON LAS PARTES INTERESADAS).
CAIPA	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación
CAPIP	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
CAPA	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
CAABPA	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.

AEPC	Correo electrónico de Equinor	16-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
SOMU	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
CAENA	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Antares Naviera (miembro de CAENA)	Correo electrónico de Antares Naviera	17-Dic-20	Antares Naviera confirma haber recibido la información y solicita más detalles sobre las operaciones que ofrecen sus embarcaciones para las actividades de Equinor.
	Correo electrónico de Equinor	08-Ene-21	Equinor agradece a Antares Naviera su respuesta y explica el estricto proceso de licitación que sigue Equinor para sus actividades en alta mar y, en particular, para este proyecto sísmico. Además, el operador sísmico puede subcontratar algunas actividades de suministro / soporte a empresas argentinas, pero esta decisión queda completamente fuera del área de responsabilidad de Equinor.
Cámara Naviera Argentina	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
FENA	Correo electrónico de Equinor	16-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Instituto Argentino de Energía ⁴⁰	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
	Correo electrónico de IAE	22-Dic-20	El IAE agradece la información brindada y la predisposición de Equinor para explicar sus actividades.
	Correo electrónico de Equinor	08-Ene-21	Equinor agradece al IAE su respuesta.
IAPG	Correo electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Grupo de Energía de Mar del Plata (Ellos lo remitieron a la: Universidad Nacional de MdP - INTEMA - Armada Argentina)	Correo electrónico de Equinor	16-Dic-20	Se envió el documento de divulgación
	Correo Electrónico de Grupo de Energía MdP	16-Dic-20	El grupo agradece la información proporcionada y la transmite a sus miembros y otras organizaciones.
	Correo electrónico de Equinor	08-Ene-21	Equinor agradece al Grupo por su respuesta y explica que continuará informando a las partes interesadas con actualizaciones relevantes a medida que se desarrolle el proyecto.
Leviticus Subsea (Miembro del grupo de Energía MdP)	Correo electrónico de Leviticus	16-Dic-21	Leviticus agradece la información y ofrece su disponibilidad para ayudar y participar en el proyecto.
	Correo electrónico de Equinor	08-Ene-21	Equinor agradece a Leviticus por su respuesta y explica que continuará informando a las partes interesadas con actualizaciones relevantes a medida que se desarrolle el proyecto.
	Correo electrónico de Leviticus	08-Ene-21	Leviticus respondió diciendo que están disponibles para lo que Equinor pudiere necesitar.

⁴⁰ Equinor y el IAE tuvieron una reunión el 17 de Noviembre en el marco del proceso previo a la contratación de las partes interesadas para el Proyecto Sísmico previsto para MLO_121, AUS_105 y AUS_106. Equinor presentó la compañía, el equipo de Argentina Offshore y los Proyectos Sísmicos previstos. En la reunión se trataron los debates y la información pertinente también para el presente proyecto.



Gerencia Portuaria de Mar del Plata (integrante del Grupo de Energía MdP)	Correo electrónico de Gerencia Portuaria de MdP	14-Ene-21	La gerencia Portuaria de MdP explica que sus oficinas centrales están ubicadas en el puerto MdP que Equinor planea utilizar. Describen el tipo de servicios que pueden ofrecer y solicitan más detalles sobre la logística de Equinor durante las actividades sísmicas.
	Correo electrónico de Equinor	20-Ene-21	Equinor agradece a la Gerencia Portuaria MdP su respuesta y explica el estricto proceso de licitación que sigue Equinor para sus actividades en alta mar y, en particular, para este proyecto sísmico. Además, el operador sísmico puede subcontratar algunas actividades de suministro / soporte a empresas argentinas, pero esta decisión queda completamente fuera del área de responsabilidad de Equinor.
Fundación Ambiente y Medio	Correo Electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Fundación Biodiversidad	Correo Electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Fundación CETHUS	Correo Electrónico de Equinor	15-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
ICB	Correo Electrónico de Equinor	16-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
	Correo electrónico de ICB	13-Ene-21	ICB agradeció el compromiso y envió un documento con consultas e inquietudes específicas sobre el proyecto (ver ANEXO III - DOCUMENTACIÓN DEL DIÁLOGO CON LAS PARTES INTERESADAS).
	Correo Electrónico de Equinor	9-Mar-21	Equinor respondió al documento con los comentarios recibidos (ver ANEXO III - DOCUMENTACIÓN DEL DIÁLOGO CON LAS PARTES INTERESADAS).
Fundación Patagonia Natural	Correo Electrónico de Equinor	16-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.
Universidad de Mar del Plata	Correo Electrónico de Equinor	16-Dic-20	Se envió el documento de divulgación.



ANEXO III - DOCUMENTACIÓN DEL DIÁLOGO CON LAS PARTES INTERESADAS

- Diálogo con CAPeCA



Cámara de Armadores de Pesqueros
y Congeladores de la Argentina

Buenos Aires, 21/12/2020

A la Sra. Nidia Álvarez Crogh

Presidenta Equinor Argentina

S/D

Referencia: Actividad de exploración sísmica 3D en las áreas CAN 100, CAN 108 y CAN 114, Cuenca Argentina Norte.

Me dirijo a usted en relación a la actividad de la referencia, dado que atentamente se ha informado a esta Cámara sobre las características del Proyecto de relevamiento sísmico 3D que se planea llevar a cabo en las áreas CAN 100, CAN 108 y CAN 114 ubicadas en la Cuenca Argentina Norte. Como usted sabe, nuestros representados constituyen un conjunto de empresas pesqueras con intereses ligados a la explotación sustentable de recursos en áreas donde actualmente se proyectan varias prospecciones sísmicas hidrocarburíferas. Debido a ello, y al conocimiento existente sobre el impacto negativo potencial que dicha actividad tiene sobre los recursos fuente de nuestra industria, es que tenemos una serie de interrogantes respecto de los estudios de impacto ambiental y de la posterior actividad sísmica que se proyecta desarrollar. En función de ello, y ante la posibilidad de consulta que amablemente indicó en su presentación, es que decidimos elaborar un cuestionario a los efectos de conocer más acerca del proceso de marras. Este cuestionario es similar a aquel realizado con motivo de la presentación del proyecto de EQUINOR SA en la cuenca sur, particularmente para las áreas MLO_121, AUS_105 y AUS_106.

Preliminarmente, considero oportuno manifestarle que en base a las preguntas formuladas en el documento, cabe destacar que nuestra mayor preocupación, compartida por todo el sector, versa sobre la potencialidad y magnitud del impacto que dicha actividad exploratoria pueda generar, directa o indirectamente, sobre el recurso pesquero en dicha zona.

Como es de su conocimiento, el estudio de impacto ambiental requerido por la normativa vigente, es una de las principales herramientas con la que contamos para identificar, predecir, valorizar, mitigar y en caso de ser necesario, remediar los efectos negativos que pudieran surgir de la exploración sísmica. En ese sentido, estamos interesados en conocer si dicho estudio estará disponible para las partes interesadas con la antelación suficiente para su análisis detallado previo a las instancias de consulta pública.

En virtud de lo expresado, solicitamos amablemente nos informen sobre los siguientes puntos:

-¿Qué variables/aspectos se tienen en cuenta para definir la línea de base del área evaluada? ¿Se basan únicamente en bibliografía o han actualizado determinada información a través de estudios de campo?

Adolfo Alsina 292, piso 7° "A", C1087AAB - CABA, Argentina.

Tel. (5411) 5218-8871/8870 / (011) 155-058-9659 Email. capeca@capeca.org.ar web. www.capeca.com.ar



CRISTINA GOYENECHEA
Directora Área Ambiente
SERMAN & ASOCIADOS S.A.



Cámara de Armadores de Pesqueros
y Congeladores de la Argentina

-¿Se han realizado o se están realizando análisis de sensibilidad y resiliencia de los diversos componentes del ecosistema en el cual está emplazado el proyecto?

-¿Qué metodología se aplica para analizar los posibles impactos ambientales del proyecto, considerando la identificación, valoración y evaluación de los mismos?

-¿Cuáles son las actividades impactantes consideradas en forma previa, que potencialmente presenta el proyecto en cada una de sus etapas (construcción, funcionamiento y cierre)?

-Debido a que el estudio de impacto ambiental, junto con otros procedimientos de gestión ambiental, buscan reducir o corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones del proyecto exploratorio pueden causar, ¿se establecerá algún mecanismo de compensación para la industria pesquera en base a los posibles impactos que puedan ocurrir, se encuentren estos contemplados en el estudio de impacto ambiental realizado, o bien para el caso de que determinado impacto evaluado presente una magnitud diferente a las esperada?

-¿Se ha tomado en consideración la dinámica de los recursos que habitan las zonas a prospectar, particularmente la distribución espacial y las características biológicas de los mismos, de conformidad con el documento titulado "Estado del conocimiento biológico pesquero de los principales recursos vivos y su ambiente con relación a la explotación hidrocarburífera en la Zona Económica Exclusiva Argentina y adyacencias" elaborado por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)?

-Teniendo en cuenta que ya se ha establecido, aunque en forma aproximada, el período de realización de las actividades sísmicas, a iniciarse en el cuarto trimestre de 2021 y con una duración de alrededor de 120 días, ¿se ha considerado la superposición parcial en tiempo y espacio de dicha actividad en relación al área de cría del Calamar argentino (*Illex argentinus*)? ¿Se considera la posibilidad de modificar la fecha y período propuesto a fin de minimizar el impacto sobre el recurso?

¿Cuáles son las principales medidas de mitigación contempladas en el EIA? ¿Se establecerá un plan de gestión ambiental que permita contemplar aspectos de importancia que pudieran surgir de la instancia de audiencias públicas? ¿Cuál será el grado de flexibilización del plan de gestión a implementarse?

Por último, consultarle en caso de conocer, ¿Cuándo se estima que se llevará a cabo la etapa de audiencias públicas previas a la aceptación de la Evaluación de Impacto Ambiental por parte de la Autoridad de Aplicación?

Sin otro particular, y agradeciendo su particular interés en informar a todos los genuinos interesados, la saludo con atenta consideración.



Eduardo Román

Gerente C.A.Pe.C.A

Adolfo Alsina 292, piso 7° "A", C1087AAB - CABA, Argentina.

Tel. (5411) 5218-8871/8870 / (011) 155-058-9659 Email, capeca@capeca.org.ar web. www.capeca.com.ar



CRISTINA GOYENECHEA
Directora Área Ambiente
SERMAN & ASOCIADOS S.A.



9 de marzo de 2021

Señores,
Cámara de Armadores de Pesqueros y Congeladores de la Argentina - CAPECA

Atte. Eduardo Román
Gerente - Apoderado

Estimados Señores,

Reciban un cordial saludo en ocasión de agradecerles su atención a los Estudios de Impacto Ambiental que estamos desarrollando para la adquisición sísmica offshore en Argentina, a la vez que manifestamos nuestras disculpas ante el tiempo tomado para responder a las preguntas que nos manifestaran en las correspondencias recibidas.

Hemos recopilado sus comentarios y preguntas y a continuación les brindamos aclaratoria y respuesta a las mismas

1. **Comentario / Pregunta de CAPECA:** Como saben, el estudio de impacto ambiental que exige la normativa vigente es una de las principales herramientas con las que contamos para identificar, predecir, valorar, mitigar y, si fuera necesario, remediar los efectos negativos que puedan derivarse de la exploración sísmica. Al respecto, nos interesa saber si dicho estudio estará disponible para los interesados con suficiente anticipación para su análisis detallado previo a las instancias de consulta pública, así como algunos de los siguientes temas:

Respuesta de Equinor: De acuerdo al Decreto 1172/03, la Autoridad Convocante deberá publicar durante DOS (2) días la convocatoria a Audiencia Pública, con aviso no menor a los VEINTE (20) días hábiles a la fecha fijada para su realización, en la Gaceta oficial, en al menos DOS (2) diarios de circulación nacional y, en su caso, en la página de Internet de dicha área. Aún no tenemos no sabemos la fecha exacta en que el Estudio de Impacto Ambiental estará disponible, sin embargo, estimamos que durante los 20 días indicados la Autoridad de Aplicación lo hará posible.

2. **Comentario / Pregunta de CAPECA:** ¿Qué variables / aspectos se utilizan para definir la línea de base del área evaluada? ¿Se basan únicamente en la literatura o se ha actualizado cierta información a través de estudios de campo?

Respuesta de Equinor: Se consideraron los requisitos legales aplicables, la bibliografía y antecedentes a nivel mundial y las normas más actuales que rigen este tipo de estudios. Los estudios de campo no formaron parte del alcance del estudio.

Página 1 de 5

Equinor Argentina Ing. Enrique Butty 240 Piso 5 (B1001AFB) Buenos Aires, Argentina. Tel: +54 11 4590 2200

www.equinor.com



CRISTINA GOYENECHEA
Directora Área Ambiente
SERMAN & ASOCIADOS S.A.

3. Comentario / Pregunta de CAPECA: ¿Se han realizado análisis de sensibilidad y resiliencia de los distintos componentes del ecosistema en el que se ubica el proyecto?

Respuesta de Equinor: Se ha realizado un análisis del proyecto desde una perspectiva ambiental y del entorno con la finalidad de identificar los impactos en este ámbito. Asimismo, han sido evaluadas las interacciones que podrían producirse entre los aspectos ambientales del proyecto y los factores de los ambientes naturales y antrópicos que podrían ser influenciados por tales acciones. Para identificar la susceptibilidad de los factores afectados, se ha realizado un Análisis de Sensibilidad Ambiental con base en el desarrollo de la Línea Base Ambiental. Para evaluar los potenciales impactos ambientales asociados al proyecto en estudio, se siguió la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández - Vitora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, Matriz de Importancia).

4. Comentario / Pregunta de CAPECA: ¿Cuáles son las actividades de impacto previas que potencialmente presentarían el proyecto en cada una de sus etapas (construcción, operación y cierre)?

Respuesta de Equinor: El estudio incluye la evaluación ambiental de la etapa de adquisición sísmica. Los impactos analizados corresponden a los relacionados con los aspectos más significativos del proyecto en estudio y su impacto potencial sobre los factores ambientales identificados como de mayor sensibilidad. En este sentido, los aspectos ambientales considerados en la evaluación están relacionados principalmente con las actividades que se realizan en las embarcaciones: la acción de generar pulsos sonoros, el movimiento de las embarcaciones y el manejo de sustancias especiales, residuos y combustibles en las embarcaciones.

5. Comentario / Pregunta de CAPECA: Dado que el estudio de impacto ambiental, junto con otros procedimientos de gestión ambiental busca reducir o corregir las consecuencias o efectos ambientales que pudieren ocasionar determinadas acciones del proyecto exploratorio, quién se hará cargo de los posibles impactos no contemplados en el estudio de impacto ambiental realizado, o en el caso de que un impacto evaluado tenga una importancia diferente a la esperada.

Respuesta de Equinor: Todos los impactos identificados se describen en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Según nuestros criterios de tolerancia, buscamos reducir al máximo los impactos introduciendo acciones mitigadoras. Los grandes impactos no son aceptables. Todas las acciones de mitigación que se describen en el EIA y los planes de manejo ambiental se desarrollan para asegurar que las acciones de mitigación sean llevadas a cabo y verificadas como corresponde.

Todas las medidas de mitigación identificadas también se enumeran en un registro interno de Equinor que se desarrollará una vez finalizado el EIA. Las responsabilidades estarán claramente descriptas en este registro (persona / entidad / empresa), para asegurar la aplicación de las medidas de mitigación.

6. Comentario / Pregunta de CAPECA (area sur): Dado que ya se ha establecido el período de realización de actividades sísmicas, aunque aproximadamente, para comenzar en el cuarto trimestre de 2021 y con una duración aproximada de 150 días, se ha considerado la coincidencia temporal y espacial de dicha actividad con las actividades pesqueras del sur, en particular de la merluza de cola larga? ¿El plan de mitigación establecido considera la posibilidad de cambiar la fecha y el período propuesto para minimizar el impacto sobre el recurso y la interacción con la flota pesquera que opera en la zona?

Respuesta de Equinor: Se considera que la actividad sísmica tendrá una interferencia muy baja en las pesquerías más relevantes que se realizan en la región sur como son la Rosada del Cabo (*Genypterus spp.*), La Polaca austral (*Micromesistius australis*), la Merluza de Cola (*Macruronus magallanicus*) y Merluza austral (*Merluccius australis*). El análisis de la distribución espacial de las diferentes flotas pesqueras con respecto al área de influencia del proyecto identifica una interacción baja, y solo en el sector noreste, sobre la salida del Estrecho de Magallanes en verano y primavera. En lo que respecta a la Merluza de cola (*Macruronus magallanicus*) existe efectivamente una baja posibilidad de interacción en el cuarto trimestre ya que la pesquería de esta especie se expande hacia el oeste acercándose a la costa de Tierra del Fuego. Sin embargo, el área de mayor concentración del cardumen está lejos del área de prospección. La zona de reproducción y cría no tiene relación con el área sísmica y, aunque se han encontrado concentraciones importantes de larvas a la salida del Canal de Beagle (no del Estrecho de Magallanes), la interacción con el área sísmica es nula. Al mismo tiempo, cabe indicar que ninguna de las otras especies mencionadas tiene su área de cría o reproducción en el área en cuestión.

En relación al período de ejecución de las actividades sísmicas, Equinor ha evaluado en detalle las posibilidades de operar en las diferentes temporadas. Al respecto, cabe señalar que las operaciones en las condiciones climáticas que prevalecen en la zona en el período otoño-invierno, son con cierta frecuencia riesgosas para la navegación (del buque sísmico y en particular para los buques de apoyo por su menor tamaño), pero especialmente para maniobras de despliegue / recuperación de equipos sísmicos (fuentes de aire comprimido, serpentinas, deflectores, etc.) involucrados en los complejos despliegues sísmicos 3D. De acuerdo con las normas de seguridad aplicables a la industria, estos riesgos son inaceptables en la zona para el período otoño-invierno y limitan la realización de las operaciones 3D exclusivamente al período primavera-verano.

7. Comentario / Pregunta de CAPECA (Area norte): Teniendo en cuenta que ya se ha establecido el plazo para la realización de actividades sísmicas, aunque de forma aproximada, durante el cuarto trimestre de 2021 y con una duración en torno a los 120 días, y que se superpone parcial y temporalmente con la zona de cría del Calamar Argentino (*Illex argentinus*) ¿Se está considerando la posibilidad de modificar la fecha y el período propuestos para minimizar el impacto sobre el recurso?

Respuesta de Equinor: Efectivamente, se ha considerado la ventana temporal de cría y reproducción del calamar argentino (*Illex argentinus*) con respecto al área de prospección. El área de cría y reproducción de esta especie no se superpone en la temporada de primavera con el área donde la influencia se puede considerar como directa por el impacto de las ondas sísmicas. El área de reproducción es muy extensa y se desarrolla al oeste en lugar de al este del borde de la plataforma.

8. Comentario / Pregunta de CAPECA: Debido a que el estudio de impacto ambiental, junto con otros procedimientos de gestión ambiental, buscan reducir o corregir las consecuencias o efectos ambientales que puedan ocasionar determinadas acciones del proyecto exploratorio, se establecerá un mecanismo de compensación para la industria pesquera en base a los posibles impactos que puedan ocasionar, ¿están contemplados en el estudio de impacto ambiental realizado, o en el caso de que un determinado impacto evaluado tenga una magnitud diferente a la esperada?

Respuesta de Equinor: Con base en la evaluación ambiental realizada, las medidas de mitigación y los programas de gestión ambiental incluidos en el estudio, no se espera que los impactos del proyecto sean significativos. Equinor establecerá un Procedimiento de gestión de quejas y reclamos durante todas las operaciones y por un corto período de tiempo luego de finalizar mismas. El Procedimiento de gestión de quejas y reclamos se define como un procedimiento no judicial sistemático con el propósito de recibir, investigar, responder y resolver reclamos de individuos o comunidades o sus representantes, que se relacionen con las operaciones de Equinor, sus contratistas y subcontratistas, y el mismo estará diseñado para resolver las quejas de manera transparente, sistemática y oportuna.

9. **Comentario / Pregunta de CAPECA:** ¿Se ha tomado en consideración la dinámica de los recursos que habitan las áreas a relevar, particularmente su distribución espacial y sus características biológicas, de acuerdo con el documento titulado "Estado del conocimiento pesquero biológico de los principales recursos vivos y su entorno en relación con explotación de hidrocarburos en la Zona Económica Exclusiva Argentina y sus alrededores" elaborado por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)?

Respuesta de Equinor: Este documento en particular, junto con el resto de la bibliografía específica, se ha considerado para evaluar la distribución espacial y características biológicas de los recursos involucrados en el área de influencia del proyecto.

10. **Comentario / Pregunta de CAPECA:** ¿Cuáles son las principales medidas de mitigación previstas en el EIA? ¿Se establecerá un plan de gestión ambiental flexible para abordar aspectos importantes que puedan surgir de las audiencias públicas?

Respuesta de Equinor: La incidencia de las actividades de adquisición sísmica aún carece de conclusiones firmes sobre su efecto sobre las capturas. Cualquier posible efecto sobre los peces puede no traducirse necesariamente en efectos a escala poblacional o interrupciones en la pesca. Si bien varios estudios han demostrado que la exposición a emisiones de fuentes sísmicas tiene un impacto en la captura de peces, posiblemente como resultado de respuestas de comportamiento y distribución de peces durante y después de la exposición al sonido, algunos autores sugieren que los efectos sobre la pesca pueden ser transitorios, ocurriendo principalmente durante la exposición al sonido en sí. También existen otros factores ajenos a la actividad sísmica que afectan las capturas (pesca en sí, pesca ilegal, etc.). En cualquier caso, el área de adquisición sísmica tiene una escasa importancia pesquera o es secundaria para algunas especies de reconocida importancia en la región sur como la Rosada del Cabo (*Genypterus* spp.), la Polaca Austral (*Micromesistius australis*), la Merluza de Cola (*Macrurus magallanicus*) y la Merluza austral (*Merluccius australis*). Las pesquerías de macro-crustáceos en la zona no son de gran importancia económica.

Dado que el área del proyecto tiene una relación muy marginal con las pesquerías relevantes que se realizan en la región sur, se estima que la prospección sísmica tendrá una interferencia muy baja ya que las actividades pesqueras están muy diseminadas en el área y la densidad es baja.

De acuerdo con la metodología de la Evaluación de Impacto Ambiental aplicada, y considerando la baja sensibilidad de las pesquerías en el área del proyecto, el impacto por actividades sísmicas se evalúa como bajo.

Con respecto al Plan de Manejo Ambiental, sírvase ver nuestra respuesta a la pregunta No. 5. Si se necesitara alguna actualización del EIA posterior a la Audiencia Pública, los impactos, acciones de mitigación y planes de manejo ambiental se actualizarán en consecuencia.





11. Comentario / Pregunta de CAPECA: ¿Cuándo se estima que tendrá lugar la etapa de audiencias públicas previa a la aceptación de la Evaluación de Impacto Ambiental por parte de la autoridad de implementación?

Respuesta de Equinor: La Autoridad de Aplicación ha solicitado algunas aclaraciones sobre el estudio presentado. Se espera que las mismas se presenten a finales de febrero de 2021. De acuerdo con lo establecido por la Autoridad de Aplicación, la revisión de la información adicional requerirá aproximadamente 30 días hábiles después de los cuales se convocará a Audiencia Pública.

Atentamente,

The Offshore Argentina Project Team

Equinor

ARG_sismica_norte@equinor.com

equinor.com



- **Diálogo con ICB**

8 de enero de 2021

Respuesta del Instituto de Conservación de Ballenas a la comunicación recibida el mes de diciembre de 2020, realizada por Equinor Argentina AS en relación con el “Proyecto de relevamiento sísmico 3D en las áreas CAN 100, CAN 108 y CAN 114 Cuenca Argentina Norte”

Contactos: Mariano Sironi (mariano.sironi@icb.org.ar) y Diego Taboada (diego.taboada@icb.org.ar).

El Instituto de Conservación de Ballenas (ICB) es una asociación civil sin fines de lucro cuya misión es conservar a las ballenas y su medio ambiente mediante la investigación y la educación. Su principal objetivo es monitorear el estado de la población de ballena franca austral que reproduce en Península Valdés, Chubut, para conocer más sobre la biología de las ballenas y proporcionar datos para su manejo y protección a lo largo de todo su hábitat en el Atlántico sur. Para ello, el ICB desarrolla numerosos proyectos de investigación científica en colaboración con investigadores de diversas instituciones nacionales e internacionales.

En tal sentido, el ICB participa del proyecto colaborativo **#SiguiendoBallenas** (<http://siguiendoballenas.org>) que se inició en 2014. Tiene por objetivo conocer las rutas migratorias y áreas de alimentación de las ballenas francas australes que se reproducen en los golfos norpatagónicos. En 2019 se equiparon en el Golfo Nuevo, Chubut, 23 ballenas con transmisores satelitales que monitorearon en detalle sus desplazamientos por el Atlántico Sudoccidental entre septiembre de 2019 y abril de 2020.

Los resultados preliminares de este proyecto son particularmente relevantes para la presente consulta. Como muestra la figura, con la ubicación que hemos recibido en la consulta indicando el área de campaña como **CAN 100, CAN 108, y CAN 114**, la misma se superpone con un área muy relevante para las ballenas francas durante su época de alimentación (primavera y verano) (ver figuras 1 y 2).

(*) Descripción del Proyecto

Área de la campaña: El alcance máximo de la superficie prevista de adquisición sísmica abarca aproximadamente 6000 km² para las áreas CAN 100 y CAN 108 en conjunto, y unos 3500 km² para el área CAN 114, así como extendiéndose ligeramente hacia licencias vecinas.

Distancia más cercana a la costa: Las dos áreas de adquisiciones sísmicas 3D sobre CAN 100-108 y CAN 114, se encuentran mar adentro a más de 300 km al sur-este y 400 km al sur de la ciudad de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, respectivamente.

Número de embarcaciones: Se utilizará un buque sísmico (que remolcará 10 streamers en paralelo, con una longitud de 8000 m y una separación entre streamers de 150 m), un buque de apoyo y un buque de suministro. Las características de los buques que se utilizarán aún no están claras.

Puertos alternativos: El puerto más probable que se utilizará para los suministros o personal adicional cuando opere en el área de la licencia, será el de Mar del Plata, ubicado en la Provincia de Buenos Aires.

A continuación, realizamos algunas preguntas puntuales y manifestamos nuestras preocupaciones por los impactos de la actividad propuesta por Equinor sobre las ballenas y su hábitat:



1. Hemos recibido información básica que describe de manera genérica que se realizarán prospecciones sísmicas para la detección de yacimientos de hidrocarburos en el fondo marino. Estas descripciones detallan las áreas donde se realizarán las prospecciones sísmicas solicitadas, y mencionan que las mismas serán realizadas con buques aún no definidos.

Es importante conocer a futuro más detalles de la operatoria prevista. En el texto recibido se comenta que **Equinor Argentina AS** llevará a cabo un Estudio de Impacto Ambiental (EslA), en tal sentido nos sería de interés conocer las Medidas de Mitigación y Planes de Gestión específicos para evitar, reducir y/o mitigar los impactos potenciales, puntualmente las vinculadas con el impacto sonoro.

2. Tenemos preocupaciones vinculadas al proyecto, en particular debido a la superposición entre los recorridos de los individuos de ballena franca marcados con rastreadores satelitales en 2019 (figuras 1 y 2) y el área propuesta para la prospección. Los mapas destacan que las ballenas hacen un uso muy intensivo de las áreas de interés para esta consulta. Es conocido el impacto que las actividades de exploración y explotación petrolera pueden generar sobre la fauna marina en general, los cetáceos en particular, y sus hábitats. Los cetáceos dependen de la producción y percepción de sonidos para la mayoría de sus funciones vitales, como obtener información de su entorno, detectar presas y predadores, orientarse, comunicarse, y para la reproducción. Por lo tanto, la introducción de ruido de alta intensidad (como el caso de las prospecciones sísmicas) en el medio marino, puede potencialmente afectar a dichas funciones biológicas esenciales y producir efectos negativos tanto físicos y/o fisiológicos, deterioro de la audición, enmascaramiento, y cambios en el comportamiento, todos con posibles impactos asociados. Las actividades propuestas generarán impactos que coadyuvan a la degradación del hábitat, que ya se encuentra afectado por numerosas amenazas como la sobrepesca, el calentamiento global y la contaminación, entre otras.

3. Nuestras recomendaciones están dirigidas a que cualquier actividad que se desarrolle en el Mar Argentino debe abordarse con un enfoque ecosistémico, bajo el principio de precaución, asegurando la conservación de su biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos que brinda. En tal sentido se debe realizar una Planificación Espacio-temporal del Mar Argentino, donde se restrinja la actividad hidrocarburífera, según el caso: Áreas Marinas Protegidas, áreas y épocas con alta sensibilidad, etc.

Deben implementarse, de manera sistemática y estandarizada, medidas de prevención y mitigación de la contaminación acústica marina con los más altos estándares internacionales y de manera obligatoria. Las mismas deben ser implementadas por profesionales idóneos y capacitados. Asimismo es importante establecer un registro unificado y accesible de datos e informes, como insumo para la investigación, y que permitan el control, seguimiento, y un proceso de mejora continua.

A mediano plazo, es imperante diversificar la matriz energética, promoviendo las energías renovables, disminuyendo así la altísima dependencia de combustibles fósiles.

4. Por último, recomendamos que se incluya en las consultas a nuestro referente/asesor en temáticas relacionadas con los impactos de la actividad hidrocarburífera en ambientes marinos y costeros a J. Cristián de Haro (GEPAMA-UBA): delfinaustral2004@yahoo.com.ar / deharocristian@gmail.com



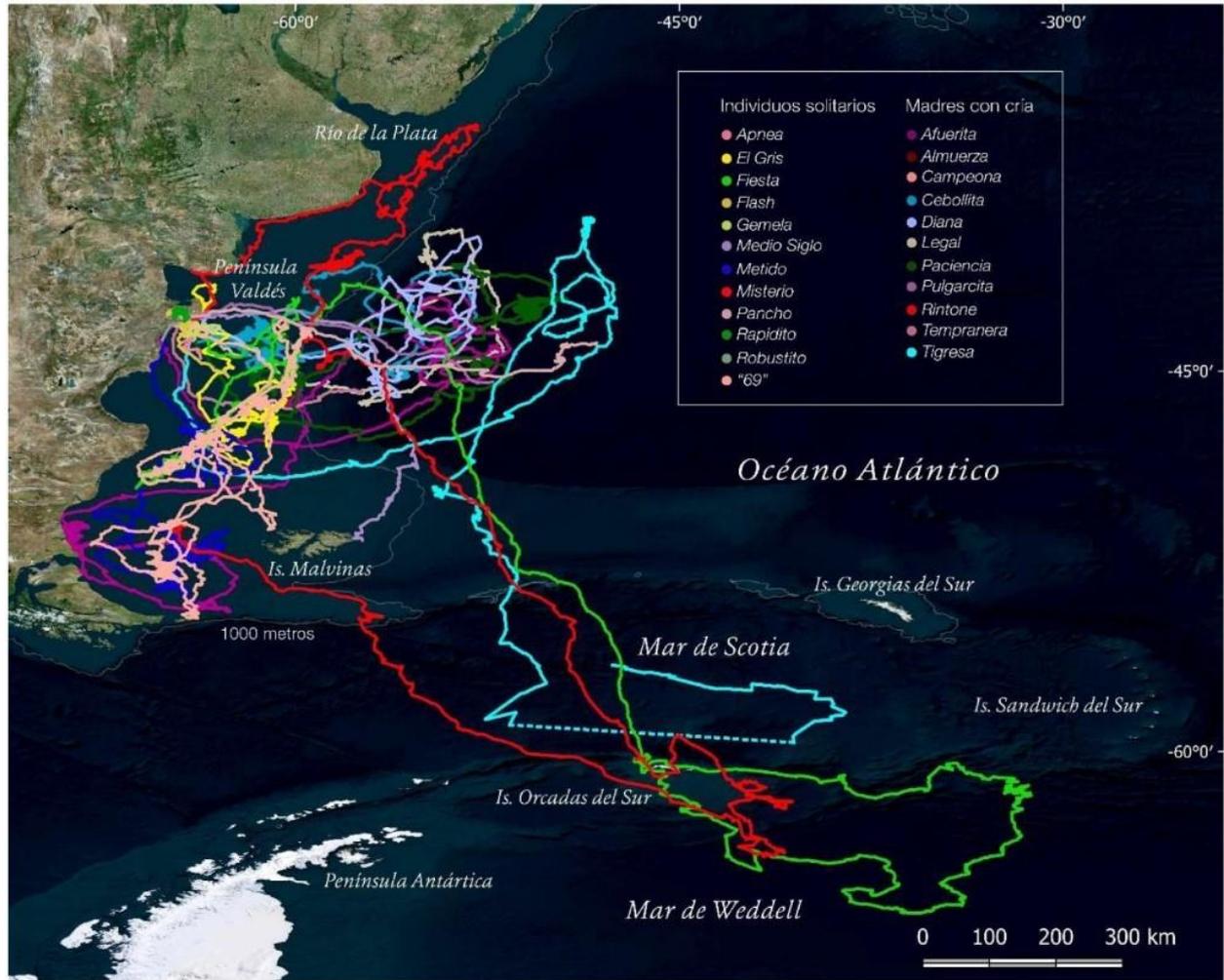


Figura 1. Recorridos completos de 23 ballenas francas marcadas con transmisores satelitales en septiembre de 2019 en el Golfo Nuevo de Península Valdés. Cada color muestra los movimientos registrados para un individuo. Estos recorridos resaltan la importancia que todo el Mar Argentino, el Atlántico Sudoccidental y las aguas subantárticas tienen para las ballenas francas australes. Tomado de: <http://siguiendoballenas.org/>



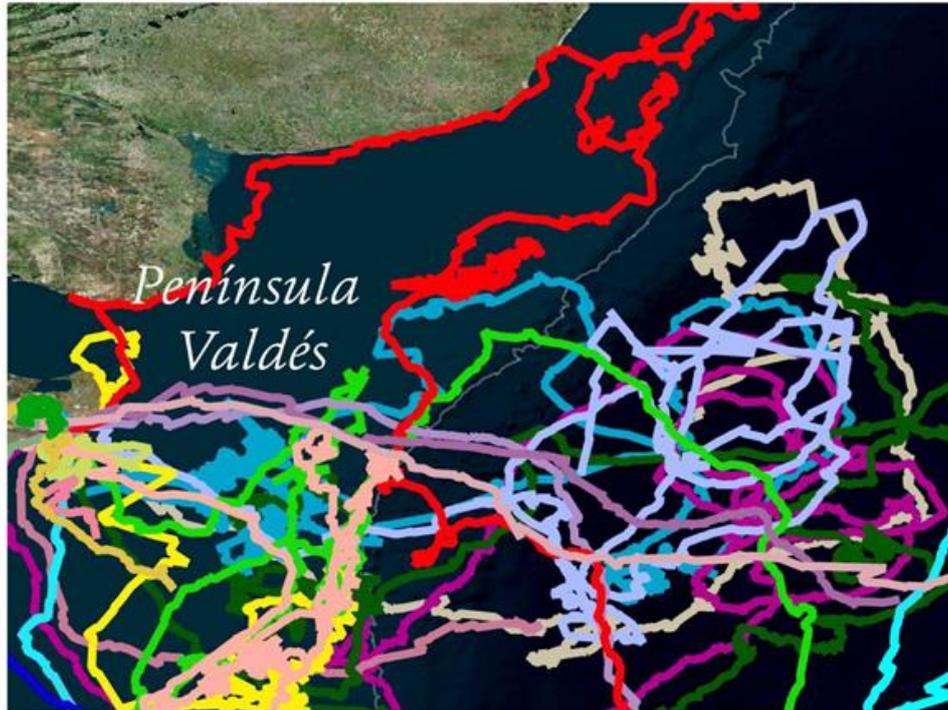


Figura 2. Detalle que muestra la superposición entre el uso de hábitat de las ballenas francas australes con las Áreas CAN_100, CAN_107, CAN_108 y CAN_109. Tomado de: <http://siguiendoballenas.org/>

Algunas referencias sobre la temática:

1. Gordon, J., et al. 2004. A Review of the Effects of Seismic Surveys on Marine Mammals. Marine Technology Society Journal. Volume 37, Number 4.
2. A.G. Carroll a, R. Przeslawski a, A. Duncanb, M. Gunning c, B. Bruce d. 2017. A critical review of the potential impacts of marine seismic surveys on fish & invertebrates.
3. C. Erbe et al. 2016. Communication masking in marine mammals: A review and research strategy. Marine Pollution Bulletin 103 (2016) 15–38.
4. Robertson, F. C. et al. 2013. Seismic operations have variable effects on dive-cycle behavior of bowhead whales in the Beaufort Sea. Endang Species Research. Vol. 21: 143–160, 2013.
5. Aichinger Dias, L. et al. 2017. Exposure of cetaceans to petroleum products following the Deepwater Horizon oil spill in the Gulf of Mexico. Endang Species Research. Vol. 33: 119–125, 2017.
6. Suggested citation: Graham, L., Hale, C., Maung- Douglass, E., Sempier, T. Skelton, S., Swann, L., and Wilson, M. (2017). Oil spill science: The Deepwater Horizon oil spill's impact on bottlenose dolphins. MASGP-17-002.
7. De Guise, S. et al. 2017. Changes in immune functions in bottlenose dolphins in the northern Gulf of Mexico associated with the *Deepwater Horizon* oil spill. Endang Species Resesearch. Vol. 33: 291–303, 2017.



Buenos Aires, 9 de marzo de 2021

Señores
Instituto de Conservación de Ballenas-ICB

Attn. Diego Taboada
Presidente

Estimados señores,

Reciban un cordial saludo en ocasión de remitirles respuesta a sus preguntas e inquietudes plasmadas en la correspondencia recibida con fecha 8 de enero del año en curso. Al respecto, a continuación, encontrará su comentario y aclaratoria:

1. Hemos recibido información básica que describe de manera genérica que se realizarán prospecciones sísmicas para la detección de yacimientos de hidrocarburos en el fondo marino. Estas descripciones detallan las áreas donde se realizarán las prospecciones sísmicas solicitadas, y mencionan que las mismas serán realizadas con buques aún no definidos.

Es importante conocer a futuro más detalles de la operatoria prevista. En el texto recibido se comenta que Equinor Argentina AS llevará a cabo un Estudio de Impacto Ambiental (EslA), en tal sentido nos sería de interés conocer las Medidas de Mitigación y Planes de Gestión específicos para evitar, reducir y/o mitigar los impactos potenciales, puntualmente las vinculadas con el impacto sonoro.

Respuesta: En el marco del Decreto 1172/03, previo a la Audiencia Pública, la Autoridad de Aplicación pondrá a disposición el Estudio de Impacto Ambiental realizado. A continuación respondemos a las consultas efectuadas pero confiamos en que una vez que puedan acceder al Estudio de Impacto Ambiental (EslA) podrán satisfacer mejor cada una de las inquietudes planteadas, que contienen las respuestas desde el punto de vista científico-técnico realizadas por profesionales especialistas.

El EslA, y en particular las Medidas de Mitigación y programas del Plan de Gestión Ambiental se han integrado con las buenas prácticas más consolidadas y recientes en lo que hace a la actividad sísmica offshore. En particular se han tomado como referencia las buenas prácticas de la Joint Nature Conservation Commission del Reino Unido (JNCC) de agosto 2017¹, junto a otras directrices y guías de buenas prácticas usadas internacionalmente como es el caso de las recomendaciones de Nueva Zelanda, Australia y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos.

Equinor Argentina - Ing. Enrique Butty 240 Piso 5º (B1001AFB) Buenos Aires, Argentina Tel: +54 11 4590 2200



CRISTINA GOYENECHEA
Directora Área Ambiente
SERMAN & ASOCIADOS S.A.



Existe una coincidencia entre las directrices en cuanto a contar con observadores calificados a bordo para efectuar las detecciones previas al inicio de cada rumbo de recorrido sísmico, establecimiento de "zonas de exclusión", periodos de vigilancia previos. También plantean mecanismos de "arranque suave" con el fin de alejar a los ejemplares presentes en las proximidades de la zona de trabajo.

2. *Tenemos preocupaciones vinculadas al proyecto, en particular debido a la superposición entre los recorridos de los individuos de ballena franca marcados con rastreadores satelitales en 2019 (figuras 1 y 2) y el área propuesta para la prospección. Los mapas destacan que las ballenas hacen un uso muy intensivo de las áreas de interés para esta consulta. Es conocido el impacto que las actividades de exploración y explotación petrolera pueden generar sobre la fauna marina en general, los cetáceos en particular, y sus hábitats. Los cetáceos dependen de la producción y percepción de sonidos para la mayoría de sus funciones vitales, como obtener información de su entorno, detectar presas y predadores, orientarse, comunicarse, y para la reproducción. Por lo tanto, la introducción de ruido de alta intensidad (como el caso de las prospecciones sísmicas) en el medio marino, puede potencialmente afectar a dichas funciones biológicas esenciales y producir efectos negativos tanto físicos y/o fisiológicos, deterioro de la audición, enmascaramiento, y cambios en el comportamiento, todos con posibles impactos asociados. Las actividades propuestas generarán impactos que coadyuvan a la degradación del hábitat, que ya se encuentra afectado por numerosas amenazas como la sobrepesca, el calentamiento global y la contaminación, entre otras.*

Respuesta: La información proporcionada en las referidas figuras junto a información de similares características publicada por Zerbini et al., 2018³ se ha considerado en el EslA. Allí los registros de marcaciones seguidas satelitalmente dan cuenta que el área del proyecto es utilizada por individuos de ballena franca austral (*Eubalaena australis*).

De acuerdo con toda la bibliografía relevada, y como resultado del Análisis de Sensibilidad incluido en el EslA, el grupo de mamíferos que se conoce están presentes en el área de proyecto incluye cuatro especies de ballenas (Ballena franca austral, Ballena Sei - *Balaenoptera borealis* -; Ballena azul - *Balaenoptera musculus* - y Ballena fin - *Balaenoptera physalus*) fue clasificado con elevada sensibilidad, en función de criterios biológicos (incluida la sensibilidad auditiva, la actividad estacional y la distribución), ecológicos y de conservación. Si bien la zona de proyecto no es un área de reproducción o cría para los mamíferos marinos más abundantes, la misma tendría una función como área de paso y área de alimentación, por lo que la sensibilidad del área podría considerarse moderada a lo largo de todo el año. En el caso de las cuatro especies de ballenas mencionadas no se identifica un periodo claro de mayor sensibilidad, pero en principio podría considerarse más crítico la primavera. En particular, la ballena franca austral es la más frecuente en la zona de estudio, que es un área de alimentación importante también para las otras especies de ballenas.

De acuerdo con la metodología empleada para la evaluación de impactos y aun considerando la condición más desfavorable que se dará cuando las prospecciones se realicen en primavera, la importancia del impacto de la adquisición sísmica sobre los mamíferos marinos resulta moderada, siendo que se trata de un impacto temporal y de corto plazo. La modelación acústica realizada en el marco del estudio establece que los umbrales de daño fisiológicos sobre la audición para este grupo de especies se alcanzan a distancias muy acotadas de la fuente, inferiores a las distancias que se imponen como "área de exclusión". Los controles asociados con el proyecto incluyen el uso de un procedimiento de "arranque suave" que se llevará a cabo cada vez que se active el conjunto de fuentes después de un período de inactividad (superior a 20 minutos) en el que el sonido se va incrementando gradualmente a lo largo de un período de tiempo, y la observación por parte de personal especializado que monitoreará

Equinor Argentina - Ing. Enrique Butty 240 Piso 52 (B1001AFB) Buenos Aires, Argentina Tel: +54 11 4590 2200



CRISTINA GOYENECHEA
Directora Área Ambiente
SERMAN & ASOCIADOS S.A.

que no haya presencia de mamíferos en los radios o “área de exclusión” establecida entorno a las fuentes de emisión sonora antes de que la fuente sísmica sea activada procediendo al arranque suave. De este modo, las afectaciones más comunes podrían ser cambios de comportamiento (principalmente desplazamientos espaciales) que se revertirán al finalizar las tareas. A la vez que la afectación se dará en todo caso en solo una porción de un área de importancia de alimentación que tiene una distribución mucho más amplia.

3. Nuestras recomendaciones están dirigidas a que cualquier actividad que se desarrolle en el Mar Argentino debe abordarse con un enfoque ecosistémico, bajo el principio de precaución, asegurando la conservación de su biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos que brinda. En tal sentido se debe realizar una Planificación Espacio-temporal del Mar Argentino, donde se restrinja la actividad hidrocarburífera, según el caso: Áreas Marinas Protegidas, áreas y épocas con alta sensibilidad, etc.

Deben implementarse, de manera sistemática y estandarizada, medidas de prevención y mitigación de la contaminación acústica marina con los más altos estándares internacionales y de manera obligatoria. Las mismas deben ser implementadas por profesionales idóneos y capacitados. Asimismo es importante establecer un registro unificado y accesible de datos e informes, como insumo para la investigación, y que permitan el control, seguimiento, y un proceso de mejora continua.

A mediano plazo, es imperante diversificar la matriz energética, promoviendo las energías renovables, disminuyendo así la altísima dependencia de combustibles fósiles.

Respuesta: Estamos de acuerdo con las afirmaciones realizadas, aunque hay cuestiones de planificación, control y seguimiento (dependen del MAyDS) y de diversificación de la matriz energética (depende de la Secretaría de Energía y políticas de incentivos) que exceden nuestro accionar para el desarrollo del proyecto.

4. Por último, recomendamos que se incluya en las consultas a nuestro referente/asesor en temáticas relacionadas con los impactos de la actividad hidrocarburífera en ambientes marinos y costeros a J. Cristián de Haro (GEPAMAUBA):

delfinaustral2004@yahoo.com.ar / deharocristian@gmail.com

Respuesta: Gracias por su recomendación. Consideraremos incluir en las consultas a J. Cristián de Haro (GEPAMAUBA).

Atentamente,

The Offshore Argentina Project Team

Equinor

ARG_sismica_norte@equinor.com

equinor.com

Equinor Argentina - Ing. Enrique Butty 240 Piso 5º (B1001AFB) Buenos Aires, Argentina Tel: +54 11 4590 2200

