



Estudio de Impacto Ambiental para la perforación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 en CAN_100

Capítulo VI: Línea de Base Ambiental

Noviembre 2022

Proyecto N.º: 0582679

Detalles del documento	.
Título del documento	Estudio de Impacto Ambiental para la perforación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 en CAN_100
Subtítulo del documento	Capítulo VI: Línea de Base Ambiental
Proyecto N.º	0582679
Fecha	Noviembre 2022
Versión	3.0
Autor Revisión Actual	Ulysses Buccicardi, Lilian Flank, Daniel Takahashi, Victor Aguado Ramiro Bagnato, Juan Pablo Romanelli, Julián Webb, Patricia Martos, Daniel Takahashi, Andrea Fernández Sanday, Juan Simonelli, Francisco Pinilla
Nombre del cliente	EQUINOR ARGENTINA B.V. Sucursal Argentina

ÍNDICE

6.	LÍNEA DE BASE AMBIENTAL	1
6.1	Medio físico	1
6.1.1	Área del Proyecto	1
6.1.2	Batimetría	1
6.1.3	Geología	4
6.1.4	Fluctuaciones y tendencias del nivel del mar	22
6.1.5	Condiciones meteorológicas regionales y locales	26
6.1.6	Vientos	29
6.1.7	Clima de Olas	31
6.1.8	Eventos Extremos	36
6.1.9	Corrientes Superficiales	38
6.1.10	Confluencia Brasil-Malvinas	44
6.1.11	Corrientes en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)	45
6.1.12	Mareas	51
6.1.13	Masas de agua	54
6.1.14	Temperatura, salinidad y densidad del agua de mar	55
6.1.15	Oxígeno Disuelto	62
6.1.16	Nutrientes	64
6.1.17	Ruido en el mar	69
6.1.18	Calidad del aire	72
6.2	Medio biológico	73
6.2.1	Descripción biológica del área de estudio	73
6.2.2	Especies registradas en el área de estudio	76
6.2.3	Áreas naturales protegidas	206
6.2.4	Regiones Marinas Prioritarias de Argentina: Áreas con Alto Valor de Conservación	209
6.2.5	Áreas biológicamente importantes	215
6.2.6	Sitios Ramsar	216
6.3	Referencias Bibliográficas	220

Lista de figuras

Figura 6.1-1: Área del Proyecto	1
Figura 6.1-2: Batimetría del Área del Proyecto	2
Figura 6.1-3: Batimetría detallada alrededor del pozo Argerich-1	3
Figura 6.1-4: Mapa detallado del lecho marino alrededor de la ubicación del pozo con los rasgos morfológicos identificados	4
Figura 6.1-5: Esquema básico de la plataforma continental jurídica y su relación con el margen continental	5
Figura 6.1-6: Tipos de márgenes continentales identificados en el sector continental e insular argentino	6
Figura 6.1-7: Margen continental volcánico pasivo. COT: Transición entre la corteza continental y el océano	7
Figura 6.1-8: Características estructurales del área	8
Figura 6.1-9: Características morfológicas del área	9
Figura 6.1-10: Fondo marino en una vista 3D, mostrando la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) en una zona plana con poca geomorfología	10
Figura 6.1-11: Resumen de los principales procesos sedimentarios de cada Características Estratigráficas	12
Figura 6.1-12: Cuencas sedimentarias argentinas	13
Figura 6.1-13: Espesor sedimentario de la Cuenca del Colorado	14
Figura 6.1-14: Tabla cronoestratigráfica que muestra las principales unidades geológicas (megasecuencias), la litología y los eventos tectónicos asociados	15

Figura 6.1-15: Sección sísmica proveniente de la 3D pasando por el pozo y mostrando las principales unidades estratigráficas a partir de la interpretación regional	16
Figura 6.1-16: Sedimentos superficiales.....	17
Figura 6.1-17: Testigo de fondo correspondiente al punto C1 de la Figura 6.1-16	18
Figura 6.1-18: Imagen sísmica de alta resolución a través de la ubicación propuesta del pozo ilustrando la topografía del lecho marino y las capas sedimentarias más superficiales	19
Figura 6.1-19: Principales sistemas orogénicos de Argentina.....	20
Figura 6.1-20: Mapa de zonificación sísmica.....	21
Figura 6.1-21: Mapas que muestran la ubicación de los principales sismos	22
Figura 6.1-22: Curva de fluctuación relativa del nivel del mar para la plataforma continental argentina	23
Figura 6.1-23: Análisis de las tendencias del nivel del mar para varias localidades de la costa argentina	25
Figura 6.1-24: Compuestos climáticos mensuales/estacionales para enero y julio	28
Figura 6.1-25: Campos de promedio anual para velocidad superficial del viento y de la temperatura superficial del mar en el Atlántico Sudoccidental	29
Figura 6.1-26: Series temporales para velocidad del viento, febrero 2005 a mayo 2019 en el punto pozo-EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)	30
Figura 6.1-27: Esquema de velocidad del viento en el punto pozo - EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1).....	30
Figura 6.1-28: Series de tiempo para altura significativa, febrero 2005 a mayo 2019, en el punto pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)	34
Figura 6.1-29: Diagramas de altura significativa y periodo pico por dirección, febrero 2005 a mayo 2019, en el punto pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)	34
Figura 6.1-30: Diagrama de dispersión altura significativa vs. Período en el punto C	35
Figura 6.1-31: Serie temporal de alturas significativas, de febrero de 2005 a mayo de 2019, en el pozo puntual EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1), con el percentil 99 superpuesto	37
Figura 6.1-32: Climatología anual de la corriente cerca de la superficie para el Atlántico Sudoccidental	38
Figura 6.1-33: Corrientes principales del Área del Proyecto	40
Figura 6.1-34: Climatología de las corrientes cercanas a la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico Sudoccidental (30°S a 60°S) para E-F-M (izquierda) y J-A-S (derecha)	42
Figura 6.1-35: Climatología de las corrientes cercanas a la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico sudoccidental (0°S a 45°S) para E-F-M (izquierda) y J-A-S (derecha) .	44
Figura 6.1-36: Confluencia Brasil-Malvinas durante el invierno (izquierda) y verano (derecha) australes	45
Figura 6.1-37: Corrientes HyCOM en el sitio del pozo. Parte superior izquierda: corrientes superficiales. Parte superior derecha: corrientes de 100 m de profundidad. Centro izquierda: corrientes de 500 m de profundidad. Centro derecha: corrientes de 1.000 m de profundidad. Abajo: corrientes de 1.500 m de profundidad	46
Figura 6.1-38: Corrientes para el mes de enero en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	47
Figura 6.1-39: Corrientes para el mes de febrero en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	47
Figura 6.1-40: Corrientes para el mes de marzo en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	47
Figura 6.1-41: Corrientes para el mes de abril en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	48
Figura 6.1-42: Corrientes para el mes de mayo en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	48
Figura 6.1-43: Corrientes para el mes de junio en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	48

Figura 6.1-44: Corrientes para el mes de julio en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	49
Figura 6.1-45: Corrientes para el mes de agosto en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	49
Figura 6.1-46: Corrientes para el mes de septiembre en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	49
Figura 6.1-47: Corrientes para el mes de octubre en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	50
Figura 6.1-48: Corrientes para el mes de noviembre en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	50
Figura 6.1-49: Corrientes para el mes de diciembre en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo	50
Figura 6.1-50: Carta de mareas y amplitudes de la principal componente lunar de la onda de marea (M2) cada 20°	51
Figura 6.1-51: Alturas de marea en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1). Las alturas están referidas al nivel del mar promedio. Datos obtenidos del modelado de mareas TPXO	52
Figura 6.1-52: Corrientes de marea en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1). Los datos se obtuvieron del modelado de mareas TPXO. Tomar en cuenta que las velocidades están en cm/s	53
Figura 6.1-53: Secciones de Temperatura potencial (°C), salinidad y oxígeno disuelto (µmol/Kg) de la Confluencia Brasil/Malvinas cerca de 38° S.	55
Figura 6.1-54: Estaciones CTD de la base de datos WOD18 en el Área del Proyecto y sus alrededores	56
Figura 6.1-55: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A1 (izquierda) y A2 (derecha)	57
Figura 6.1-56: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A3 (izquierda) y A4 (Área CAN_100, derecha)	58
Figura 6.1-57: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A5 (izquierda) y A6 (derecha)	58
Figura 6.1-58: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A1 (izquierda) y A1 (derecha)	59
Figura 6.1-59: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)	59
Figura 6.1-60: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A5 (izquierda) and A6 (derecha)	60
Figura 6.1-61: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A1 (izquierda) y A1 (derecha)	60
Figura 6.1-62: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)	61
Figura 6.1-63: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A5 (izquierda) y A6 (derecha)	61
Figura 6.1-64: Estaciones de oxígeno disuelto en el Área del Proyecto y sus alrededores de acuerdo a WOD18	62
Figura 6.1-65: Perfiles anuales de oxígeno disuelto medio en las regiones A1 (izquierda) y A2 (derecha)	63
Figura 6.1-66: Perfiles anuales de oxígeno disuelto medio en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)	63
Figura 6.1-67: Perfiles de oxígeno disuelto medio en A5 (izquierda) y A6 (derecha)	64
Figura 6.1-68: Mapas de distribución de nutrientes en superficie en el Mar Argentino. Nitrato (a), fosfato (b), nitrito (c) y silicato (d) en µmol/kg	65
Figura 6.1-69: Perfiles medios de nutrientes el Área del Proyecto. Nitrato (arriba izquierda), fosfato (arriba derecha) y silicato (abajo)	66

Figura 6.1-70: Panel izquierdo: Posición de las estaciones oceanográficas en las inmediaciones del Área del Proyecto (polígono rojo) donde se midieron nutrientes en octubre 2005 de acuerdo a Carreto y otros (2016). Panel derecho: Distribución en la columna de agua de nitrato, fosfato y silicato. Las estaciones se marcan en la parte superior de las secciones	67
Figura 6.1-71: Concentración de clorofila-a (mg/m^3) en frentes oceánicos	68
Figura 6.1-72: Concentración estacional de clorofila-a (mg/m^3) en el área CAN_100. La paleta de colores sigue una distribución logarítmica	69
Figura 6.1-73: Estimaciones de los niveles de ruido ambiente a 50 Hz en el océano para verano	70
Figura 6.1-74: Estimaciones de los niveles de ruido ambiente a 50 Hz en el océano para invierno ...	70
Figura 6.1-75: Densidades de las fuentes de nivel sonoro debido al tráfico marítimo a 200 Hz, representadas en dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ @ $1\text{m}/\text{m}^2$	71
Figura 6.1-76: Densidad espectral de ruido con escala en dB referenced to $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$	71
Figura 6.1-77: Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) total $\text{PM}_{2.5}$, promedio anual 2020	72
Figura 6.2-1: Ubicación de las zonas frontales en el Mar Argentino	74
Figura 6.2-2: Mapa de las Provincias Biogeográficas del océano Atlántico Sudoccidental	75
Figura 6.2-3: Mapas satelitales de distribución de clorofila para las cuatro estaciones de 2018.....	79
Figura 6.2-4: Distribución superficial de clorofila a. A: Región del Río de la Plata campaña de primavera ($\mu\text{g l}^{-1}$), B: Región Bonaerense-Norpatagónica campaña de verano (mg m^{-3})	81
Figura 6.2-5: Distribución del zooplancton en el dominio oceánico de las cuatro regiones biogeográficas	83
Figura 6.2-6: Distribución y abundancia de especies clave de Zooplancton en el Mar Argentino	85
Figura 6.2-7: Abundancia relativa de copépodos y macrozooplancton a lo largo de transectas en la Plataforma Norte 34°S - 41°S (0-10) y en el Frente de Península Valdés (11-16)	86
Figura 6.2-8: Comunidad de invertebrados bentónicos asociados a Vieira Patagónica	90
Figura 6.2-9: Distribución de estaciones en el área estudiada. Se muestran isobatas de 200 y 1.000 m	92
Figura 6.2-10: Especies recolectadas durante la investigación del CONICET en 2013	93
Figura 6.2-11: Distribución de las estaciones de muestreo analizadas a lo largo del frente de talud .	95
Figura 6.2-12: Ubicación del área del Bloque CAN_100 respecto a las áreas de mayor densidad de vieira patagónica, para la temporada cálida de primavera y verano, y a las unidades de manejo establecidas	98
Figura 6.2-13: Mapa de ubicación de corales en la plataforma argentina.....	100
Figura 6.2-14: Hallazgo de montículos de coral expuestos sobre la terraza Ewing.....	101
Figura 6.2-15: <i>Desmophyllum dianthus</i> y sus organismos epibiontes	103
Figura 6.2-16: Comunidad béntica comúnmente denominada “Jardín de Coral”. Profundidades de aproximadamente 400 m.	104
Figura 6.2-17: Organismos recolectados con redes de arrastre durante diferentes investigaciones y campañas de prospección	105
Figura 6.2-18: Distribución de los peces en el Mar Argentino	107
Figura 6.2-19: Área de distribución de la caballa (<i>Scomber colias</i>)	108
Figura 6.2-20: Normativa vigente para la zona de veda permanente de merluza común.....	110
Figura 6.2-21: Área de distribución de la merluza común (<i>Merluccius hubbsi</i>).....	111
Figura 6.2-22: Área de distribución de la merluza de cola (<i>Macruronus magellanicus</i>).....	112
Figura 6.2-23: Área de distribución de la polaca (<i>Micromesistius australis</i>)	113
Figura 6.2-24: Área de distribución de la merluza negra (<i>Dissostichus eleginoides</i>).....	115
Figura 6.2-25: Área de distribución de la anchoíta (<i>Engraulis anchoita</i>)	117
Figura 6.2-26: Áreas de distribución del abadejo (<i>Genypterus blacodes</i>).....	118
Figura 6.2-27: Área de distribución del bacalao criollo (<i>Salilota australis</i>)	120
Figura 6.2-28: Distribución de mictófidios dentro del área de estudio del proyecto.	122
Figura 6.2-29: Área de distribución del conjunto íctico “Variado Costero”	123
Figura 6.2-30: Área de distribución del pez gallo (<i>Callorhynchus callorhynchus</i>)	125
Figura 6.2-31: Área de distribución del pintarroja (<i>Schroederichthys bivius</i>)	127
Figura 6.2-32: Área de distribución del tiburón espinoso (<i>Squalus acanthias</i>)	129

Figura 6.2-33: Área de distribución del gatufo (<i>Mustelus schmitti</i>)	130
Figura 6.2-34: Área de distribución de la Raya espinosa (<i>Bathyraxa macloviana</i>)	132
Figura 6.2-35: Área de distribución de la Raya espinuda (<i>Dipturus trachyderma</i>)	135
Figura 6.2-36: Área de distribución de rayas y tiburones	136
Figura 6.2-37: Presencia de hembras de langostino (<i>Pleoticus muelleri</i>) impregnadas próximas al desove, de acuerdo con la serie histórica (1998 a 2012) y actual (2013 a 2018)	137
Figura 6.2-38: Distribución espacio-temporal del calamar argentino (<i>Illex argentinus</i>)	141
Figura 6.2-39: Etapas del ciclo de vida para el stock Subpatagónico	142
Figura 6.2-40: Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca	145
Figura 6.2-41: Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca (Leyenda)	146
Figura 6.2-42: Origen de las tortugas marinas que se alimentan en aguas argentinas	148
Figura 6.2-43: Área de distribución de la tortuga boba en Argentina	150
Figura 6.2-44: Área de distribución de la tortuga verde en Argentina	151
Figura 6.2-45: Área de distribución de la tortuga laúd en Argentina	153
Figura 6.2-46: Área de distribución del albatros de ceja negra (<i>Thalassarche melanophris</i>)	160
Figura 6.2-47: Área de distribución del petrel de barba blanca (<i>Procellaria aequinoctialis</i>)	167
Figura 6.2-48: Área de distribución del petrel gigante del sur (<i>Macronectes giganteus</i>)	169
Figura 6.2-49: Pardela cabeza negra (<i>Ardenna gravis</i>) Área de distribución en el Mar Argentino	171
Figura 6.2-50: Áreas de Reproducción de Aves Marinas en la Provincia de Buenos Aires, Argentina	178
Figura 6.2-51: Mapa de Distribución de la Ballena Franca Austral (<i>Eubalaena australis</i>)	186
Figura 6.2-52: Distribución Mundial de la Ballena Sei	188
Figura 6.2-53: Mapa de distribución de la ballena azul	189
Figura 6.2-54: Mapa de distribución de la ballena fin	190
Figura 6.2-55: Mapa de distribución de la orca (<i>Orcinus orca</i>)	193
Figura 6.2-56: Mapa de distribución del delfín franciscana (<i>Pontoporia blainvillei</i>)	194
Figura 6.2-57: Mapa de distribución del delfín común de pico corto	195
Figura 6.2-58: Mapa de distribución del delfín nariz de botella	196
Figura 6.2-59: Mapa de Distribución del Delfín Austral	197
Figura 6.2-60: Mapa de distribución del delfín oscuro	198
Figura 6.2-61: Mapa de Distribución de la Marsopa Espinosa	199
Figura 6.2-62: Mapa de distribución del lobo marino de dos pelos	201
Figura 6.2-63: Mapa de distribución del lobo marino de un pelo	203
Figura 6.2-64: Mapa de distribución del elefante marino del sur	204
Figura 6.2-65: Áreas Naturales Protegidas en Argentina	207
Figura 6.2-66: Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs)	209
Figura 6.2-67: Áreas con alto valor de conservación	211
Figura 6.2-68: Identificación de Áreas Importantes para las Aves - IBAs en el Frente de Talud	216
Figura 6.2-69: Ubicación de los sitios RAMSAR con relación al área de operaciones del Proyecto .	217
Figura 6.2-70: Ubicación de las Áreas Importantes para Aves, y KBA-34 con respecto al área operativa del Proyecto	219

Lista de tablas

Tabla 6.1-1: Tabla climática para el Océano Atlántico suroeste entre 35°S-40°S y 60°O-50°O	27
Tabla 6.1-2: Histograma de excedencias – Velocidad vs. dirección del viento	31
Tabla 6.1-3: Características básicas del sistema de modelado OLAS NMWW-III	32
Tabla 6.1-4: Histograma de excedencias – Altura significativa vs. Dirección	35
Tabla 6.1-5: Histograma de excedencias – Periodo vs. Dirección	36
Tabla 6.1-6: Componentes de Marea K1, M1, M2 y S2	53
Tabla 6.2-1: Principales especies de la Provincia Biogeográfica Argentina	76
Tabla 6.2-2: Lista de especies de equinodermos registradas en las Unidades de Manejo 1.2, 2 y 3 durante 2007	95
Tabla 6.2-3: Registros previos de <i>Desmophyllum dianthus</i> en el Océano Atlántico Sudoccidental ..	102

Tabla 6.2-4: Información biológica sobre peces, crustáceos y moluscos nadadores, y su posible presencia en la zona de influencia durante las estaciones del año	144
Tabla 6.2-5: Información biológica sobre las tortugas y su posible presencia en el área de influencia durante las estaciones del año	154
Tabla 6.2-6: Información biológica sobre las aves marinas y su posible presencia en el Área de influencia	157
Tabla 6.2-7: Aves marinas: categoría de amenaza asignada por organizaciones nacionales e internacionales	176
Tabla 6.2-8: Información biológica sobre los mamíferos marinos y su posible presencia en el área de influencia durante las diferentes estaciones del año	182
Tabla 6.2-9: Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs) que incluyen áreas marinas.....	208

Siglas y abreviaturas

AICA	Áreas importantes para la conservación de aves
Al	Aluminio
ACAP	Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles
CAN_100	Cuenca del Norte de Argentina_100
CB	Corriente de Brasil
CBM	Confluencia Brasil Malvinas
CEADO	Centro Argentino de Datos Oceanográficos
cm	Centímetro
CM	Corriente de Malvinas
COPLA	Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental
DAC	Centro de ensamblaje de datos
EBSA	Áreas de relevancia biológica o ecológica
Equinor	EQUINOR ARGENTINA B.V. Sucursal Argentina
EMV	Ecosistemas marinos vulnerables
<i>et al.</i>	Et alii (y colaboradores, en latín)
Fe	Hierro
i.e.	Id est (es decir, en latín)
INPRES	Instituto Nacional de Prevención Sísmica
KBA	Áreas clave de biodiversidad
LC	Menor preocupación
mm	Milímetros
nmi	Millas náuticas
N	Norte
NE	Noreste
NO	Noroeste
NNO	Nor-noroeste
O	Oeste
OBIS	Sistema de Información Biogeográfica Oceánica
PNUMA-WCMC	Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
S	Sur
SDR	Reflector de inmersión hacia el mar
SE	Sureste
SiFAP	Sistema Federal de Áreas Protegidas
SILAM	Sistema de Modelado Integrado de Composición Atmosférica
SO	Suroeste
Ti	Titanio

Tp	Periodo pico espectral
ZFT	Zonas de fractura de transferencia
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
VU	Vulnerable
ZEE	Zona económica exclusiva
ZFT	Zonas de fractura de transferencia

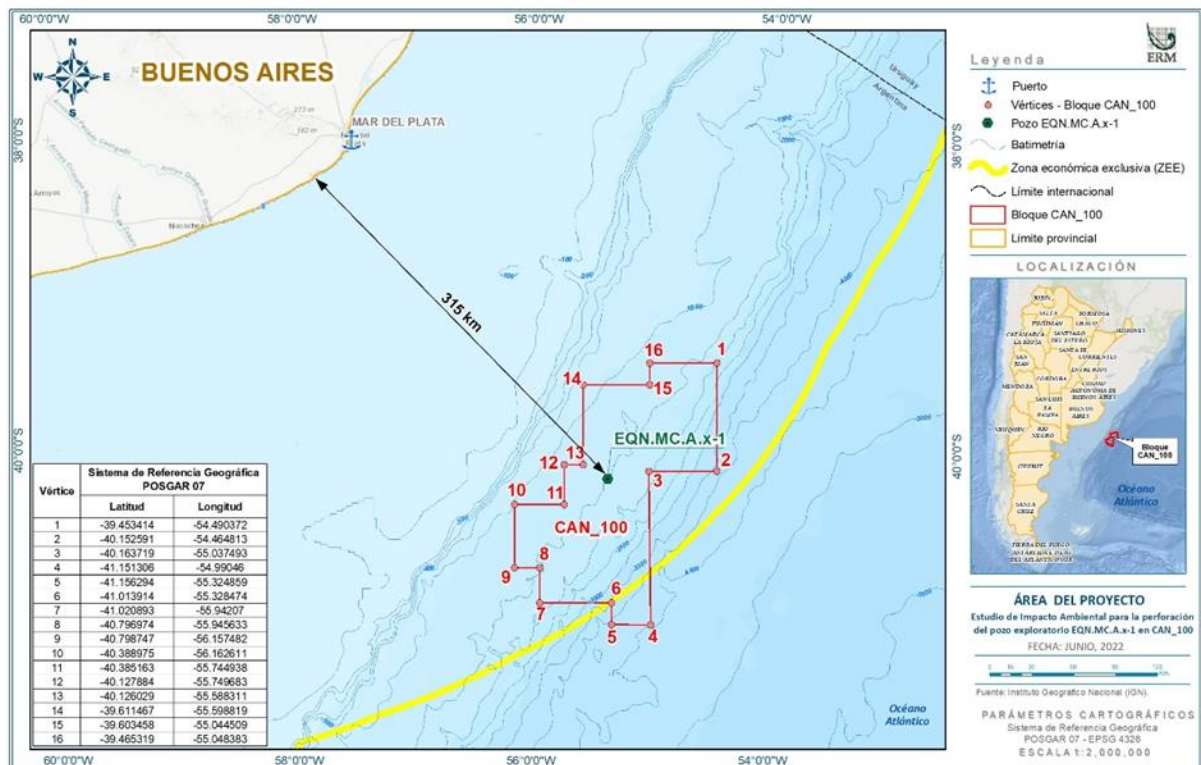
6. LINEA DE BASE AMBIENTAL

6.1 Medio físico

6.1.1 Área del Proyecto

El bloque CAN_100 (15.012 km²), donde Equinor tiene previsto realizar la perforación del pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1), se ubica frente a la costa de Argentina, en la parte oriental de la Cuenca Colorado dentro de la Cuenca Argentina Norte. Se extiende aproximadamente entre 39,5°S y 41,2°S y entre 54,5°O y 56,2°O, frente a la costa sur de la Provincia de Buenos Aires. Ver la Figura 6.1-1, que muestra el área del Proyecto.

Figura 6.1-1: Área del Proyecto



Fuente: ERM, 2021

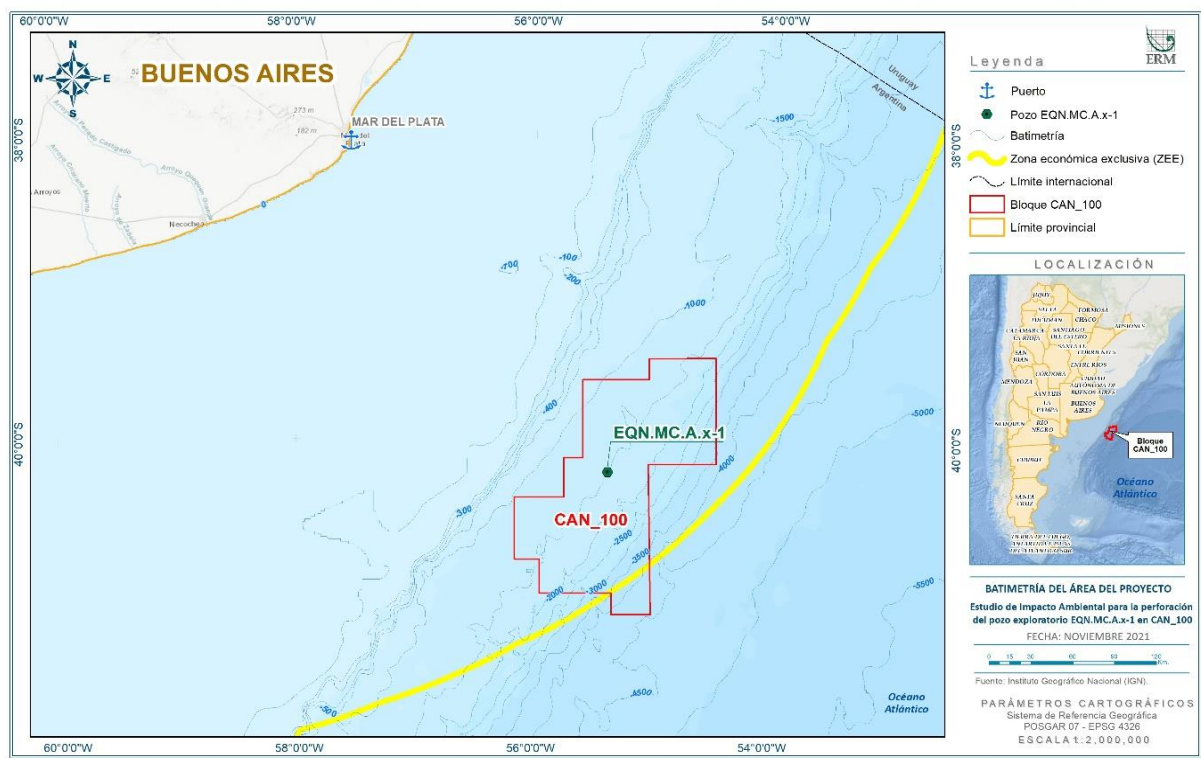
6.1.2 Batimetría

Las profundidades en el Área del Proyecto oscilan entre 1.000 m y 4.500 m en las zonas más profundas. En el interior del bloque, en la parte central, predominan las profundidades entre 1.000 m y 2.000 m. En la parte occidental del bloque, las isóbatas siguen la dirección general de la línea de costa, con un gradiente de profundidad moderado y profundidades que oscilan entre 1.000 m y 1.500 m, mientras que en la parte oriental se dan las mayores profundidades, con valores cercanos a los 4.500 m.

Este sector del margen continental argentino presenta un gran desarrollo de los rasgos morfológicos típicos de un margen continental pasivo volcánico, como la plataforma, el talud continental y la emersión continental.

El talud continental tiene una orientación regional noreste-suroeste (NE-SO) y su ancho varía entre 200 km y 500 km, generalmente aumentando hacia el sur, con un gradiente promedio de 1:50 y pendientes entre 2 y 5°. Entre sus características más destacadas, se encuentra la presencia de una gran cantidad de cañones submarinos que alcanzan su mayor desarrollo entre los 2.000 m y los 4.000 m de profundidad.

Figura 6.1-2: Batimetría del Área del Proyecto



Fuente: ERM, 2021, basado en datos de GEBCO.

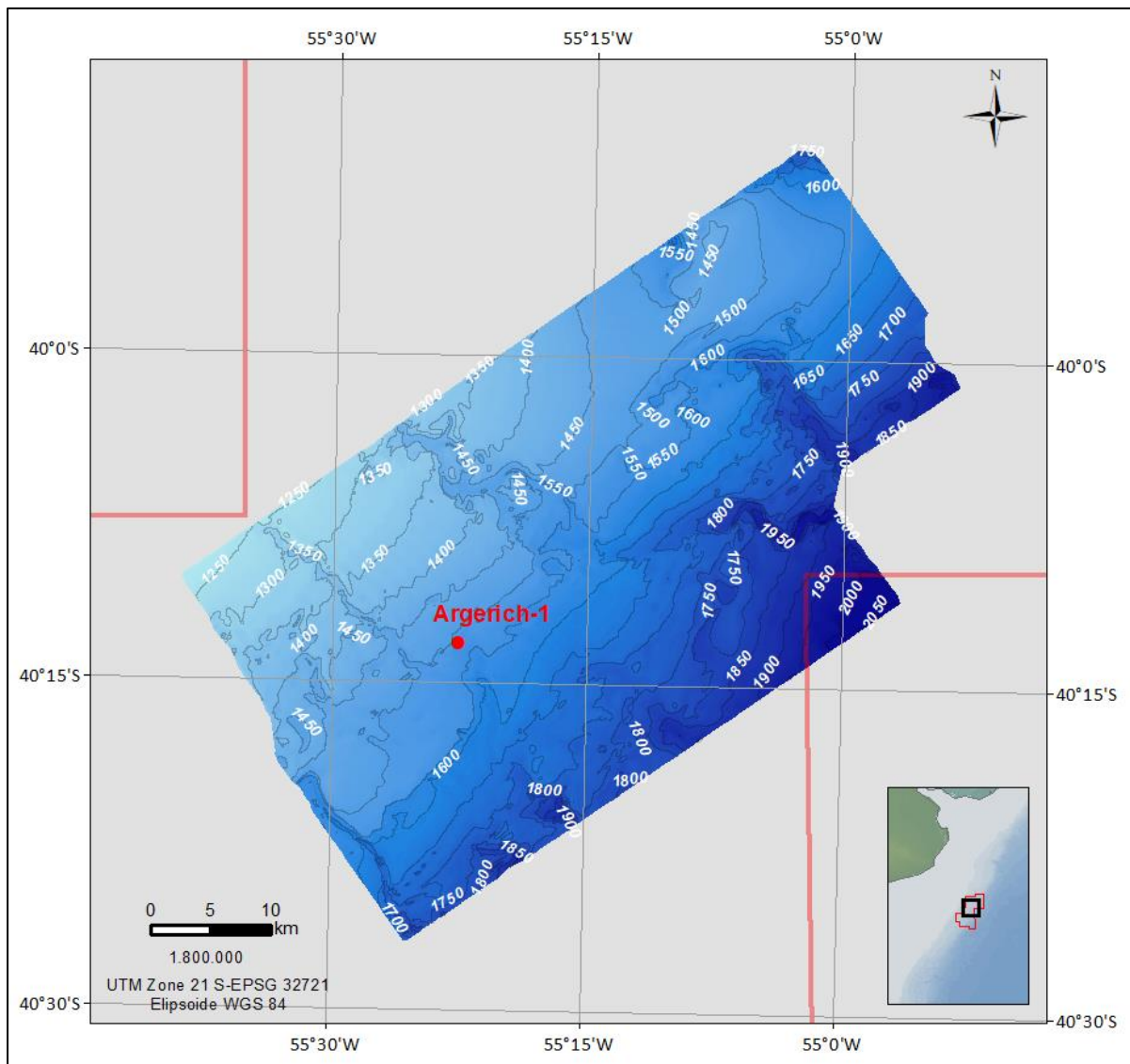
Entre los 3.200 m y los 3.500 m de profundidad se desarrolla la emersión continental que se conecta con la llanura abisal a partir de los 5.000 m. Hernández-Molina y otros (2009) determinaron que la emersión pierde progresivamente su carácter de entidad individual a partir de los 42° S, en una zona compleja donde los sistemas de cañones submarinos desdibujan su morfología, desapareciendo más al sur en la región donde el talud se extiende hasta la llanura abisal.

En la Figura 6.1-3 se muestra una batimetría de alta resolución realizada por YPF alrededor del emplazamiento del pozo Argerich-1. Según la misma, la profundidad del agua en Argerich-1 es de 1.527 m \pm 15 m. El fondo marino se inclina hacia el SE a $<1,0^\circ$. Una pendiente más pronunciada, de hasta 5 grados, se encuentra 140 m al oeste de la ubicación del pozo propuesto.

En la ubicación del pozo, el fondo marino es liso y sólo se han identificado unos pocos rasgos morfológicos (Figura 6.1-4). Los sedimentos superficiales, por otro lado, se interpretan como una fina capa de arcillas y limos blandos.

No se ha informado de ninguna infraestructura ni de posibles obstáculos en el lecho marino ni se espera que los haya en la zona del estudio.

Figura 6.1-3: Batimetría detallada alrededor del pozo Argerich-1

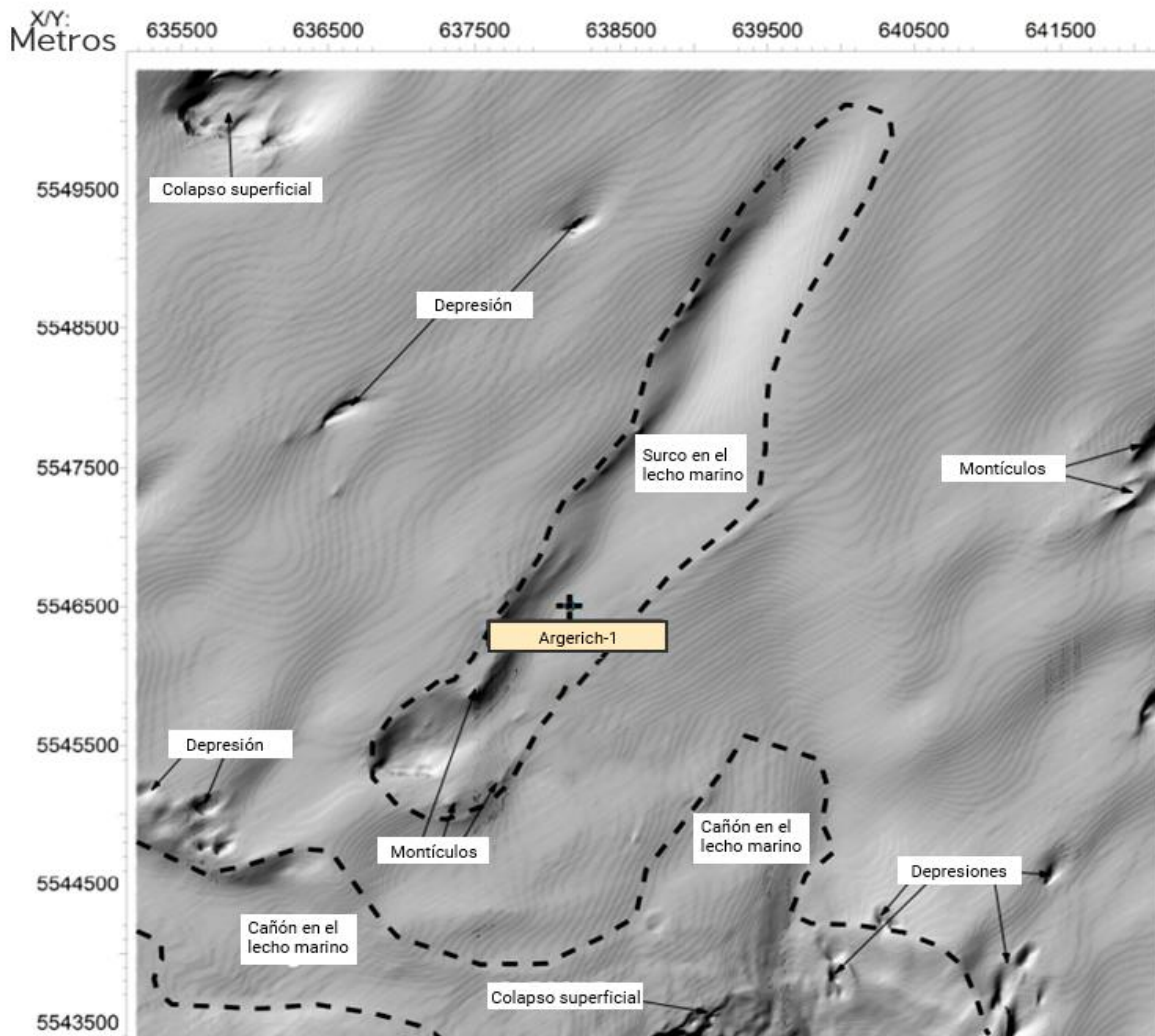


Fuente: YPF, 2022.

Los gradientes suelen oscilar entre 2° y 4° en la mayor parte de la zona de estudio. Sin embargo, en los flancos de los cañones, surcos, depresiones y montículos del fondo marino se observan gradientes localizados y discretos más altos, de entre 4° y 60°.

La Figura 6.1-4 muestra una imagen detallada alrededor de la ubicación del pozo Argerich-1, donde pueden verse surcos, montículos y depresiones identificados en el fondo marino.

Figura 6.1-4: Mapa detallado del lecho marino alrededor de la ubicación del pozo con los rasgos morfológicos identificados



Fuente: EQUINOR, 2022. Adaptado por ERM, 2022.

6.1.3 Geología

6.1.3.1 Notas preliminares

A medida que se avanza de la costa a las profundidades oceánicas, cambian las características del fondo marino debido a la distribución lateral de la corteza continental y oceánica, distinguiéndose tres zonas principales desde el punto de vista morfológico:

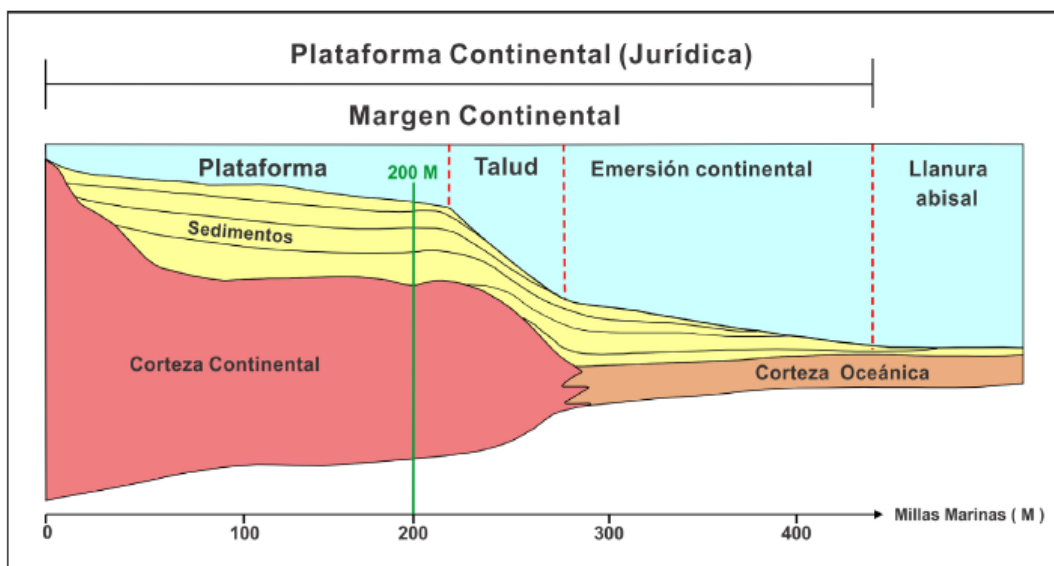
- **Plataforma continental:** es la parte sumergida del continente, relativamente plana y poco profunda (hasta 1.200 a 3.500 metros de profundidad). Suele estar cubierta por una gruesa capa de sedimentos que podría contener recursos hidrocarburíferos. La plataforma continental se extiende desde la costa hasta la parte superior del talud continental.
- **Talud continental:** es la sección del fondo marino que linda con la plataforma continental. Su inclinación es bastante pronunciada, pasando la profundidad de unos cientos de metros en el borde de la plataforma, hasta los 3.500 a 5.500 metros al pie del talud continental. En general, el talud continental se forma cerca del borde de la masa continental, donde la corteza continental es considerablemente más fina y se funde con la corteza oceánica. El pie del talud continental suele encontrarse cerca de la zona de transición entre la corteza continental y la corteza oceánica.

- Emersión continental: es una zona caracterizada por una inclinación muy suave entre el pie del talud continental y el océano profundo. La elevación continental típica es una capa en forma de cuña de sedimentos procedentes de zonas de la plataforma y acumulados a lo largo de la base del talud, que en muchos lugares avanza parcialmente en dirección a la corteza oceánica.

En conjunto, la plataforma continental, el talud y la emersión constituyen el margen continental. En este punto, es importante destacar la diferencia que existe entre los conceptos científico y jurídico de Plataforma Continental y Margen Continental.

En la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) el concepto jurídico de Plataforma Continental se define en relación con el concepto científico de Margen Continental (y no con el concepto científico de Plataforma Continental). Desde el punto de vista científico, como ya se ha señalado, la Plataforma Continental es una de las partes del fondo marino que conforman el Margen Continental (Figura 6.1-5).

Figura 6.1-5: Esquema básico de la plataforma continental jurídica y su relación con el margen continental



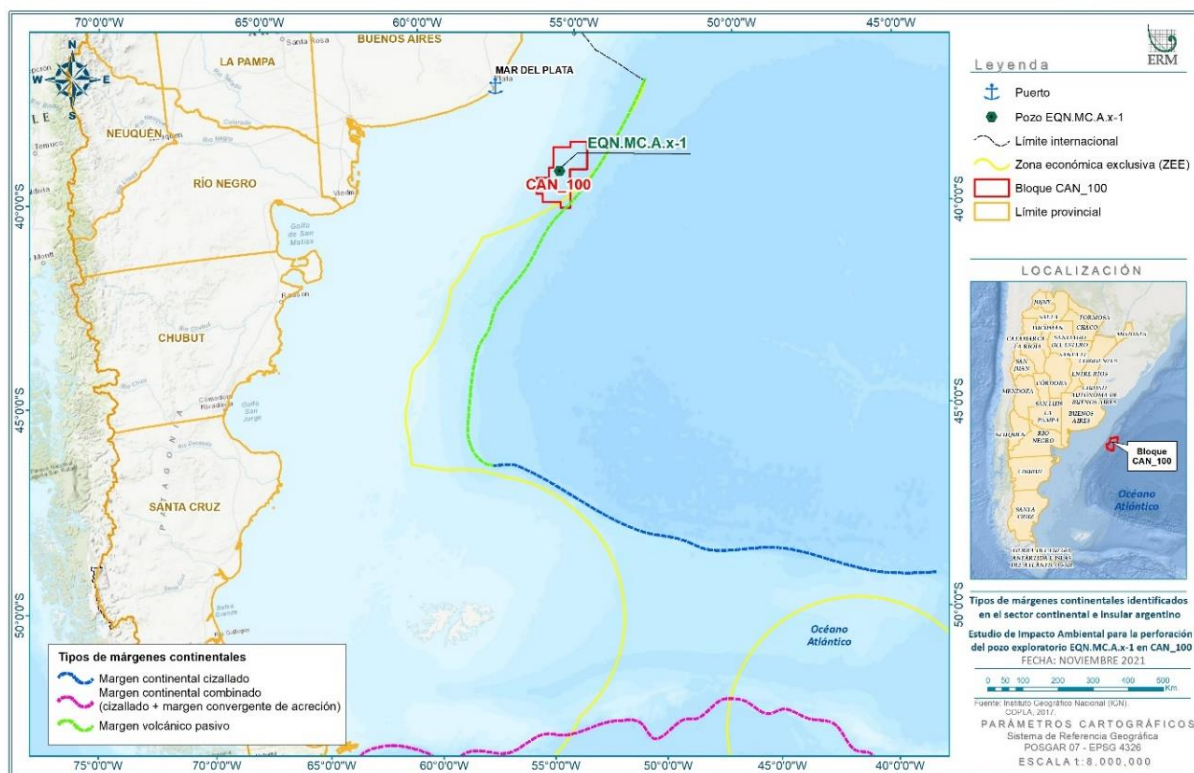
Fuente: COPLA, 2017

El área del Proyecto se encuentra en un sector del margen continental argentino, denominado Margen Continental Pasivo Volcánico del Cratón del Río de la Plata. Este se extiende desde el Río de la Plata (35° S) hasta aproximadamente los 41° S. Desde allí y hasta los 48° S el margen continental se denomina Margen Continental Pasivo Volcánico Patagónico.

En la zona situada al norte de los 41°S han predominado los procesos sedimentarios transversales a lo largo de la historia geológica, especialmente por los aportes del Río de la Plata y del Río Colorado, que ha desarrollado un extenso delta, hoy sumergido, que forma parte de la plataforma. En la zona sur, en cambio, predominaron los procesos sedimentarios longitudinales como consecuencia de la influencia directa de las masas de agua procedentes de la Antártida.

Conocer las características de este tipo de margen continental es importante para este estudio, porque el bloque CAN_100, se encuentra en un margen pasivo volcánico, como puede verse en la Figura 6.1-6:

Figura 6.1-6: Tipos de márgenes continentales identificados en el sector continental e insular argentino



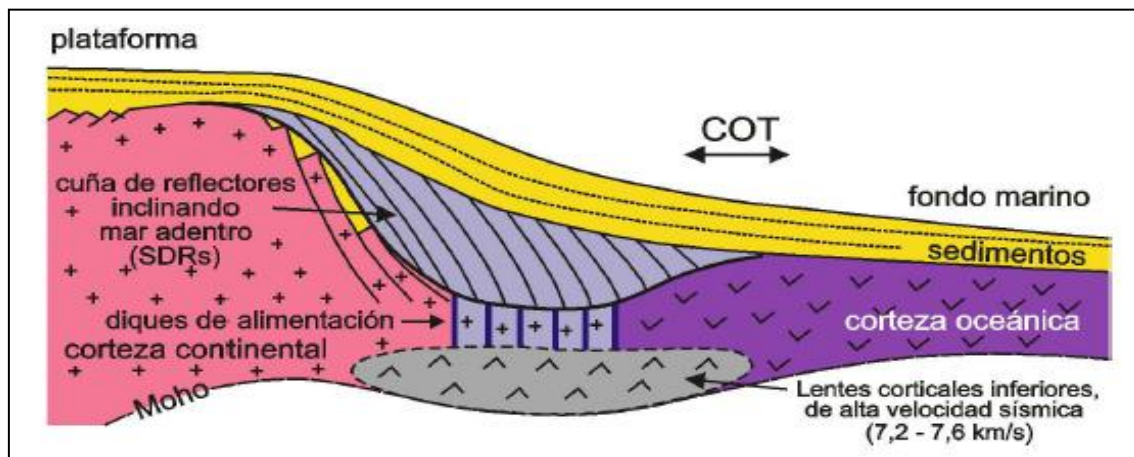
Fuente: ERM, 2021 de COPLA, 2017

6.1.3.2 Características Estructurales

Como se indicó anteriormente, el sector del Margen Continental Argentino ubicado desde los 35° S en el Río de la Plata hasta aproximadamente los 48°- 49° S en el Escarpe de Malvinas ha sido considerado un típico margen continental pasivo volcánico desde el Cretácico Inferior (Ramos, 1996a; Hinz y otros, 1999; Franke y otros, 2007).

Los márgenes continentales pasivos volcánicos son márgenes continentales estrechos, de corteza gruesa, caracterizados por las intrusiones de material basáltico en la parte inferior de la corteza, las cuales se presentan asociadas a una zona de alta velocidad sísmica (de 7,2 a 7,6 km/s). Además, presentan materiales volcánicos en la parte superior de la corteza, los cuales en las secciones sísmicas de reflexión son identificados por cuñas de SDRs (seaward-dipping reflector sequences). Estas cuñas tienen alrededor de cien kilómetros de ancho, una longitud del orden de los miles de kilómetros y un espesor de miles de metros, y su génesis se atribuye a lavas basálticas extruidas en un medio subaéreo o en un medio marino poco profundo durante la primera fase de fractura continental. (COPLA, 2017).

Figura 6.1-7: Margen continental volcánico pasivo. COT: Transición entre la corteza continental y el océano



Fuente: COPLA, 2017

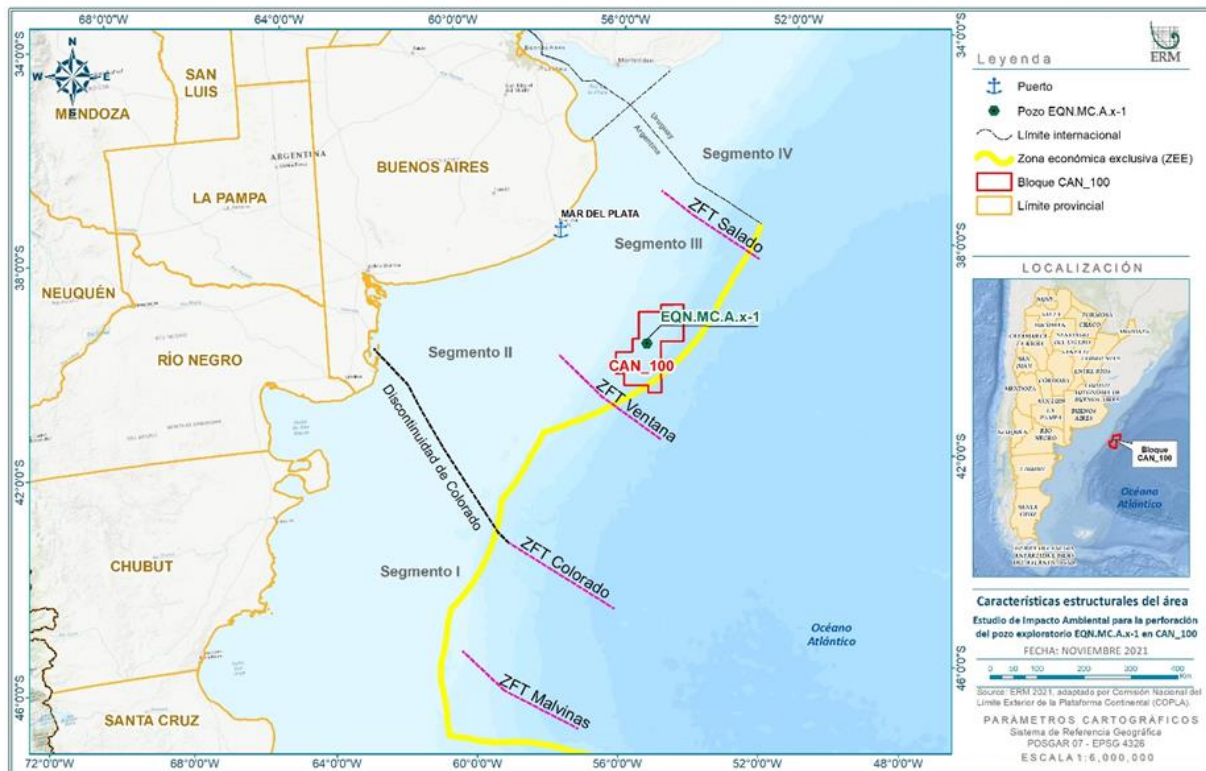
Estos márgenes son muy comunes, pues representan del 75 al 90% de los márgenes pasivos mundiales (Menzies y otros; 2002). Las características generales, identificables del margen pasivo volcánico argentino se resumen como (Hinz, 1981; Mutter y otros, 1982a, 1988; Ramos, 1996a; Glaszczenko y otros, 1997; Hinz y otros, 1999; Franke y otros, 2007):

- Basamento de corteza continental estructurado mediante fallas extensionales (lístricas), las cuales tienen rumbos tanto perpendiculares como paralelos al margen.
- Las asociaciones de fracturas perpendiculares a ligeramente oblicuas caracterizan a sistemas de rift abortados o aulacógenos.
- Basamento continental afectado por grandes zonas de fractura de transferencia (ZFT) perpendiculares a oblicuas al margen.
- Presencia de una potente cuña volcánica que se expresa, en los perfiles sísmicos, por la presencia de reflectores convexos buzantes hacia el mar denominados Seaward Dipping Reflectors (SDRs) (Light y otros, 1993; Ramos, 1996a; Parker y otros, 1997; Galdzczenko y otros, 1997; Hinz y otros, 1999; Franke y otros, 2007). Los SDRs representan una fase de volcanismo extrusivo y un magmatismo intrusivo generado durante la fragmentación continental y subsidencia tectónica en la fase inicial de rifting (Hinz, 1981; Mutter y otros, 1982a; Roberts y otros, 1984; White y McKenzie, 1989; Holbrook y Kelemen, 1993).
- Intrusiones de material magmático en la parte inferior de la corteza, las cuales se asocian a una zona de alta velocidad de las ondas sísmicas (7,2 a 7,6 km/s) por debajo (subplacado).
- Se observa a lo largo de esta margen una plataforma muy extensa, que varía desde unos 160 km de ancho al Norte, sobre la plataforma de Punta del Este y hasta más de 550 km frente a la cuenca Golfo San Jorge.

Se ha considerado que el margen continental pasivo volcánico se estructura mediante grandes zonas de fractura de transferencia o "transfers" (ZFT) (Hinz y otros, 1999; Franke y otros, 2007) principales de componente sinestral, denominadas: Malvinas, Colorado, Ventana y Salado. Estas zonas de fractura delimitan cuatro grandes segmentos (Segmentos I a IV de Sur a Norte).

El Área del Proyecto se encuentra dentro del sector norte (Segmento III). Los segmentos IV, III y II, se consideran en general como una unidad mayor denominada Margen Continental Pasivo Volcánico del Cratón del Río de la Plata, que llega hasta la zona de fractura de transferencia del Colorado (35° S a 45° S). Por otro lado, el sector sur, Segmento I, se denomina Margen Continental Pasivo Volcánico Patagónico (45° S a 48° S). Ambos márgenes corresponden a un margen pasivo asimétrico de placa inferior (Ramos, 1996). (Figura 6.1-8).

Figura 6.1-8: Características estructurales del área



Fuente: ERM, 2021, adaptado de COPLA, 2017

6.1.3.3 Características Morfológicas

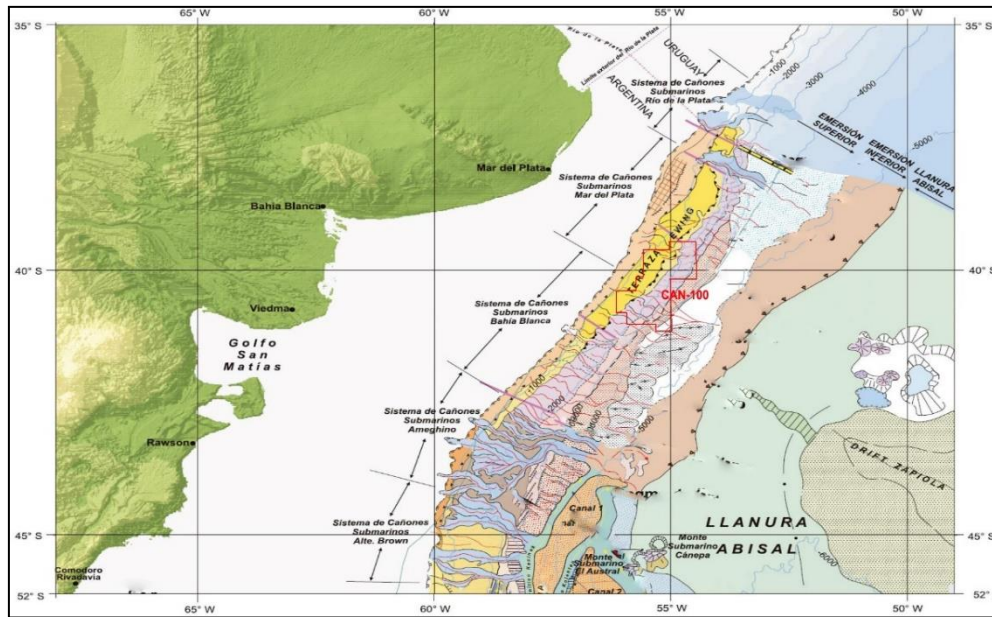
En Argentina, el sector que abarca desde los 35° S (Río de la Plata) hasta aproximadamente los 48° S (extremo sur del Golfo San Jorge), presenta un importante desarrollo de los principales rasgos morfológicos correspondientes a un clásico margen continental pasivo volcánico, como lo son, la plataforma continental, el talud continental y la elevación continental. Este último sólo está presente en los sectores norte y central de la zona.

La plataforma es una de las más amplias y de más suave relieve del mundo. Posee un ancho variable desde unos 100 km en el extremo Norte del margen a más de 850 km al Sur, y una media considerada en torno a los 400 km, alcanzando una superficie de alrededor de un millón de kilómetros cuadrados. Sus bordes, interno (frente de costa) y externo (que marca la transición al talud), se evidencian por el brusco cambio de pendiente en relación con la superficie subhorizontal de la plataforma. En el primer caso (transición al frente de costa), el cambio se encuentra entre los 10 y 20 m de profundidad. El borde externo de la plataforma varía de Norte a Sur entre los 110 y 165 m de profundidad (Parker y otros, 1996, 1997, 1999, 2008).

El talud continental presenta un conjunto de rasgos muy significativos por sus implicaciones genéticas, evolutivas y de configuración. Entre esos rasgos se destacan terrazas submarinas, cañones submarinos 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 modelan principalmente el talud (aunque también la emersión) y marcan en muchos casos el alcance más oriental de los depósitos de origen terrígeno que son llevados hacia las cuencas marinas.

La emersión continental se caracteriza por una suave pendiente y escaso relieve, con una superficie de alrededor de 240.000 km² y ancho promedio de 250 km. Se desarrolla en torno a los 3.200 a 3.500 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.

Figura 6.1-9: Características morfológicas del área



Fuente: ERM, 2021, adaptado de COPLA, 2017

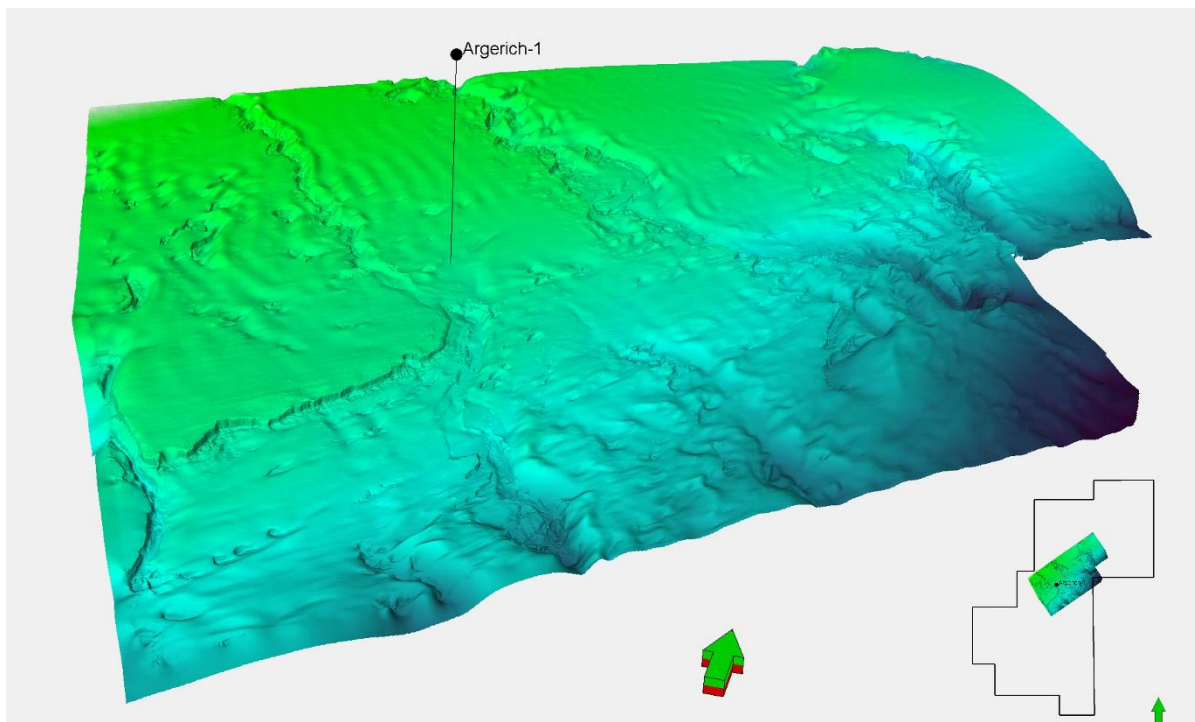
Existen numerosos sistemas de cañones submarinos que atraviesan tanto el talud como la emersión continental. Estos elementos fisiográficos representan sin duda la continuación del medio continental adyacente, así como, la geología profunda y la cubierta sedimentaria de la superficie y el subsuelo.

Las características morfológicas más significativas del talud, identificadas por varios autores (Ewing y Lonardi, 1971; Lonardi y Ewing, 1971; Parker y otros, 1996, 1997), fueron analizadas y posteriormente sintetizadas por Hernández-Molina y otros, (2009) de la siguiente forma:

- La presencia de alrededor de setenta cañones submarinos, que han sido vía principal del transvase sedimentario hacia la llanura abisal. Dichos cañones submarinos se agrupan según su ubicación de Norte a Sur en los siguientes sistemas: Río de la Plata, Mar del Plata, Bahía Blanca, Ameghino y Almirante Brown (Ewing y Lonardi, 1971; Parker y otros, 1996, 1997). Los cañones submarinos alcanzan su mayor desarrollo a profundidades entre 2.000 y 4.000 m. (Figura 6.1-9).
- Una plataforma pelágica originalmente denominada "terrazza" por Ewing y Lonardi (1971), y posteriormente "terrazza Ewing" por Hernández-Molina y otros, (2009) en el talud medio entre los 37° S hasta los 41° S. Se desarrolla entre los 900 y 1.440 m de profundidad con un ancho de 35 a 75 km, y está limitada por dos escarpes acusados talud superior e inferior, respectivamente.
- Al sur de 45° S el escarpe superior desaparece progresivamente, y el talud medio pasa a ser más ancho y suave.
- Un segundo escarpe se determina en torno a los 1.500 m de profundidad entre los 37° S a 42° S, que es el que corresponde al talud inferior.

Utilizando los trabajos de Laprida y otros, 2014 y Preu y otros, 2012 como análogos, el pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) se sitúa en la extensión sur de la Terraza Ewing. La sísmica 3D de alta resolución existente muestra claramente cañones erosivos (Figura 6.1-10) en el lecho marino, tanto al norte como al sur del pozo, correspondientes al sistema de cañones de Bahía Blanca (Bozzano y otros, 2017). Estos cañones fueron generados por erosión retrogradante del talud y solamente algunos conectan con la plataforma (Lonardi y Ewing, 1971). Sus paredes tienen profundidades que varían desde unos pocos metros hasta 70-80 metros en el área cubierta por la sísmica 3D. El pozo en sí se halla en una zona relativamente plana y no afectada por cañones submarinos.

Figura 6.1-10: Fondo marino en una vista 3D, mostrando la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) en una zona plana con poca geomorfología



Fuente: EQUINOR, 2021

En mapas de sísmica 3D de alta resolución (Figura 6.1-10), se observan surcos alargados en el lecho marino. Se cree que estos son el resultado de la fluencia localizada del suelo, posiblemente potenciada por las corrientes del lecho marino. También se han observado depresiones ocasionales y montículos sedimentarios de bajo relieve.

6.1.3.4 Aspectos Morfosedimentarios

El talud y la emersión son zonas formadas exclusivamente bajo el océano, aunque con una fuerte influencia continental, ya que se desarrollan sobre corteza de este tipo y están cubiertas por sedimentos procedentes principalmente del continente. En ellas se producen tres procesos sedimentarios principales:

- Pelágico, que consiste en el asentamiento y acumulación en el fondo oceánico, por caída vertical dentro de la masa de agua, de partículas sedimentarias en suspensión, materiales biogénicos (generalmente conchas de microorganismos marinos como foraminíferos, ostrácodos, radiolarios, diatomeas y otros) y componentes químicos.
- Gravitacionales, que transportan los sedimentos del fondo marino transversalmente a los taludes exclusivamente por la acción de la gravedad, desde el borde de la plataforma hasta las profundidades, tanto por transporte en masa, deslizamientos y derrumbes en las zonas de mayor pendiente, como por flujos densos (llamados "turbiditas") canalizados en cañones submarinos, cuyos depósitos sedimentarios se denominan turbiditas.
- La acción de las corrientes marinas profundas, que siguen el contorno del talud y la emersión a distintas profundidades removiendo los sedimentos del fondo oceánico, transportándolos a grandes distancias y depositándolos finalmente en acumulaciones longitudinales que constituyen "depósitos de contorno".

El margen presenta un talud continental claramente influenciado por las masas de agua antárticas, especialmente el Agua de Fondo Antártica (AABW) que define los principales rasgos morfosedimentarios del talud (Ewing y Lonardi, 1971; Lonardi y Ewing, 1971; Hernández-Molina y

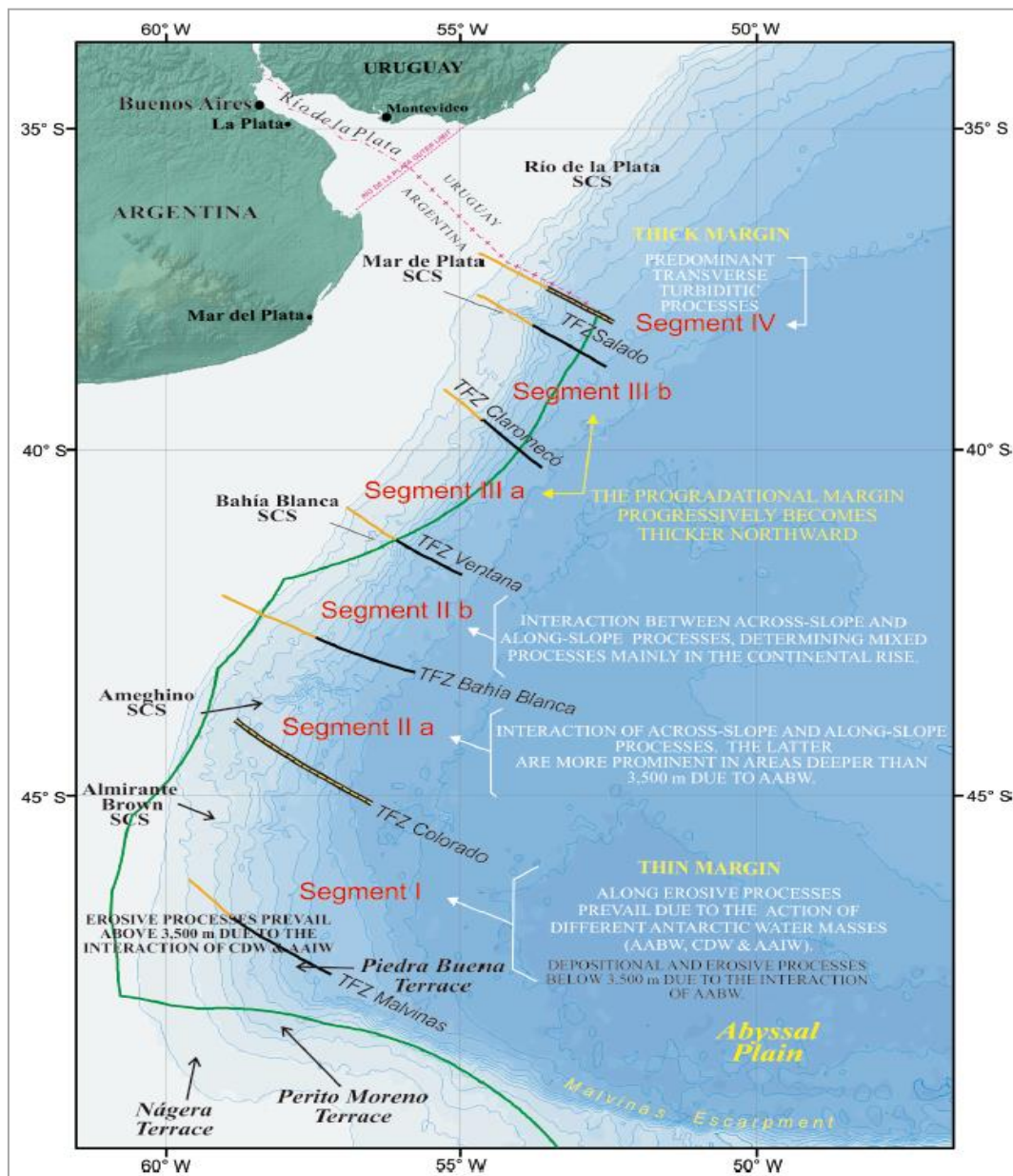
otros, 2009). A lo largo de este margen se identifican cuatro segmentos que tienen características morfosedimentarias regionales diferentes y coinciden, en parte, con los segmentos tectónicos delimitados por las zonas de fractura de transferencia (ZFT) modificadas respecto a las definidas por Franke y otros. (Figura 6.1-11).

En el segmento III, en el que el bloque CAN_100 se encuentra entre las ZFT de Ventana y Salado, los principales rasgos erosivos identificados son: terrazas submarinas, cañones submarinos, valles submarinos y canales de contorno. Los rasgos deposicionales identificados son: cuña progradante de la ladera superior, ladera inferior progradante con perfil convexo, deriva adyacente, lóbulos sedimentarios característicos de las derivas mixtas y depósitos turbidíticos. Los rasgos erosivos más llamativos son los cañones submarinos correspondientes al SCS Mar del Plata que se encuentran en el sector norte del segmento. Estos cañones, una vez que llegan al pie del talud, desarrollan canales turbidíticos sinuosos que adquieren una orientación SE-NO en la emersión continental.

Hacia el sur, en la zona cercana al límite entre el Segmento II y el Segmento III, existen numerosos cañones pequeños asociados al SCS Bahía Blanca con una orientación NO-SE. Una vez que estos cañones alcanzan el pie del talud, a 4.500 m de profundidad, desarrollan valles submarinos en la emersión continental que adquieren una nueva orientación NO-SE. Entre estos valles se identifican lóbulos sedimentarios de morfologías monolíticas, cuyas crestas se orientan hacia el noreste y con el flanco norte más escarpado y el sur más suave. De los rasgos erosivos y deposicionales se deduce la interrelación entre procesos transversales y longitudinales, que condicionan procesos mixtos (turbidíticos/contorníticos) en la emersión continental.

Hacia el sector septentrional del Tramo III, los cañones submarinos del Tramo IV desarrollan canales turbidíticos sinuosos, de tendencia SE-NO, en la emersión continental.

Figura 6.1-11: Resumen de los principales procesos sedimentarios de cada Características Estratigráficas

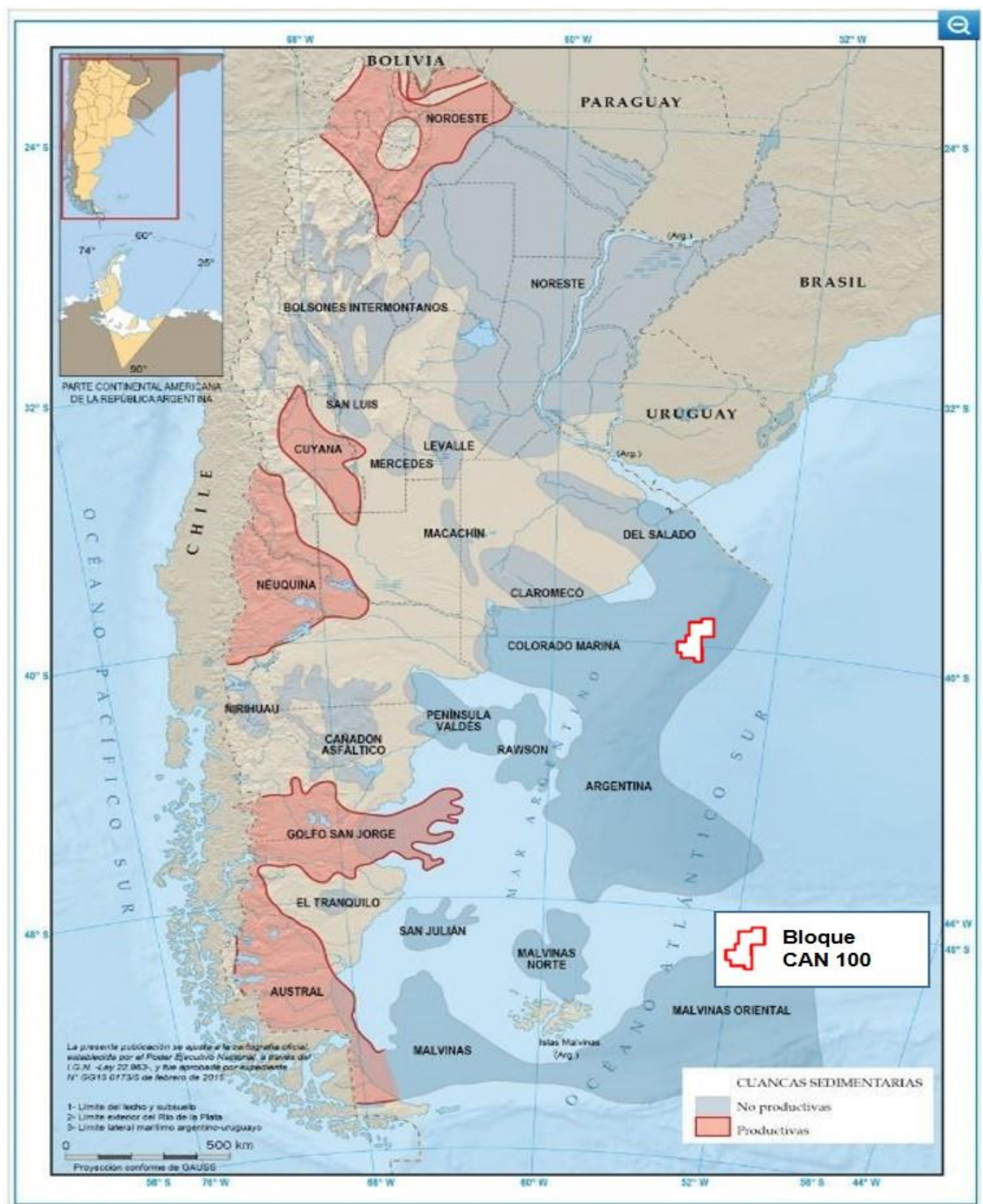


Fuente: COPLA, 2017

El sector continental e insular tiene atributos estratigráficos propios y peculiares que han sido controlados por su historia estructural previa, la que reguló los procesos de fragmentación continental, flujo térmico, actividad magmática y conformación de cuencas sedimentarias. De esta manera, se configuraron los lineamientos básicos del margen, cuya evolución estuvo, en una primera etapa, condicionada por factores tectónicos profundos. Con posterioridad se inició una segunda etapa de progradación y conformación del margen continental, sujeta esencialmente a factores exógenos (sedimentarios, climáticos y oceanográficos). La sucesión de estas diferentes etapas se ha traducido en el registro estratigráfico resultante.

Las cuencas del margen continental que se encuentran en aguas someras son centros deposicionales distribuidos en la plataforma y en el talud superior. Se denominan Salado, Colorado, Valdés-Rawson, Golfo San Jorge, San Julián, Malvinas Norte, Austral, Malvinas y Malvinas Oriental. Ellas tienen un origen e historia común, comienzan a manifestarse en el Mesozoico inferior (155 Ma) y continúan hasta el Mioceno.

Figura 6.1-12: Cuencas sedimentarias argentinas



Fuente: (08 de agosto de 2020). Galería de mapas de los recursos energéticos de Argentina. Energías de mi País. Obtenido de: <http://energiasdemipais.educ.ar> (Adaptado por ERM, 2021)

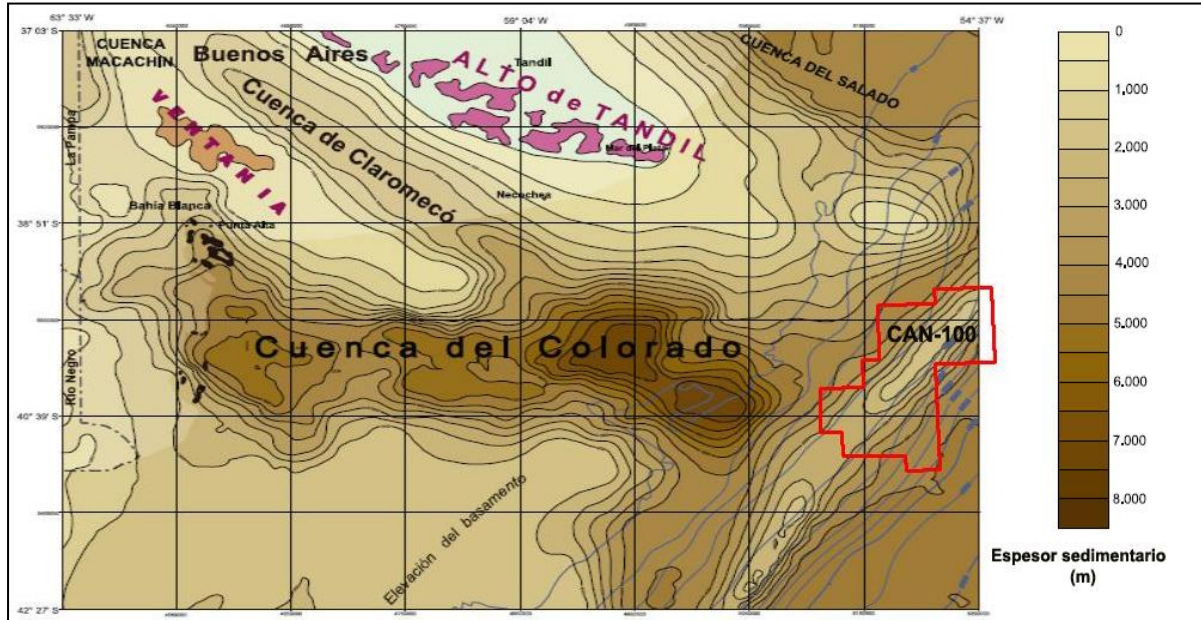
Nota: Esta publicación se ajusta a la cartografía oficial, establecida por el Poder Ejecutivo de Argentina mediante la Ley IGN 22.963 y fue aprobada mediante expediente n° GG150173. 5 de febrero de 2015

Las cuencas marinas argentinas tienen un origen común respecto a la ruptura de Gondwana y la separación de las placas Sudamericana y Africana. Este episodio provocó la formación de una serie de cuencas de deriva de rift (margen pasivo) a lo largo del margen continental.

La zona del Proyecto se encuentra en la cuenca del Colorado, cuyo tipo es el Aulacógeno perpendicular al margen continental. La cuenca se desarrolla casi en su totalidad en el Cratón del Río de la Plata, y al sur en el sector patagónico norte.

El espesor máximo de sedimentos es de más de 7.500 m de relleno sedimentario cretácico y cenozoico, distribuido en tres depocentros. El basamento está constituido por rocas metamórficas del Neoproterozoico tardío, metamorfitas del Silúrico-Devónico, sedimentitas de bajo metamorfismo y granitos del Paleozoico superior.

Figura 6.1-13: Espesor sedimentario de la Cuenca del Colorado



Fuente: COPLA, 2017.

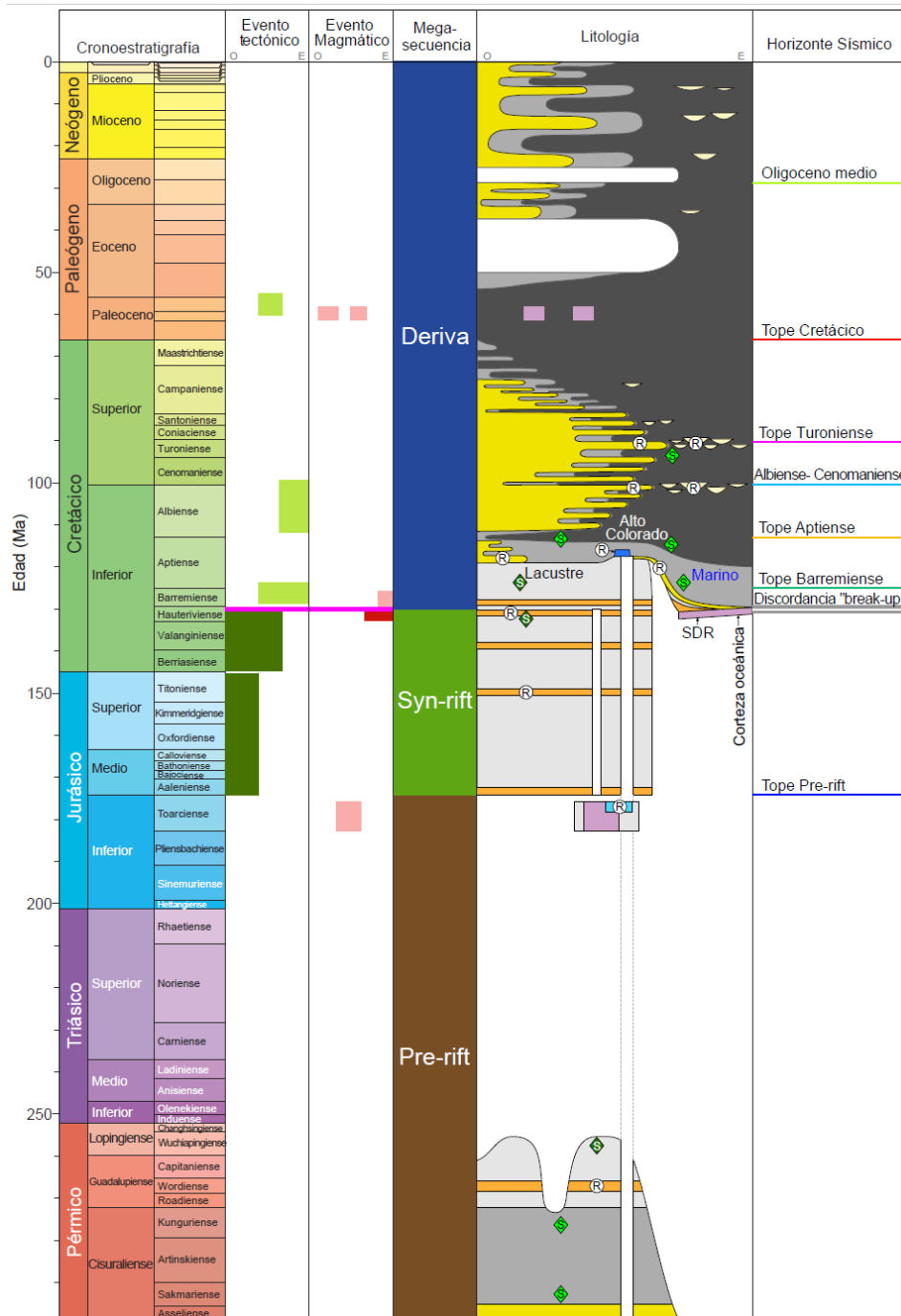
Las principales unidades geológicas que se espera se encuentren en el área de Argerich-1 son (Figura 6.1-14):

- Sedimentos pre-rift de edad Pérmica, similares a los encontrados en Estrella, Puelche y otros pozos onshore. Estos sedimentos son de naturaleza post-glaciaria. En algunos de los pozos se han encontrado rocas madre con potencial para generar principalmente gas.
- Sedimentos syn-rift de edad Jurásica a Cretácica Inferior. Se espera que estos sedimentos sean de naturaleza continental en área de estudio.
- Sedimentos post-rift o de deriva continental de edad Cretácica a Cuaternaria, se espera que los sedimentos sean marinos, basado en geomorfologías, facies sísmicas y conocimiento regional.

Los sedimentos pre-rift han sido penetrados por otros pozos en la región, pero no es posible calibrar con precisión su edad en la ubicación de Argerich-1. Como se indica arriba, basado en análogos estructurales en secciones sísmicas, se espera que la base del pozo se sitúe en sedimentos Pérmicos.

La sección syn-rift fue posiblemente probada en el pozo Estrella, pero no es posible correlacionarla hasta la zona de Argerich-1, debido a la naturaleza discontinua de esta unidad. Su interpretación en el área de Argerich-1 se basa puramente en interpretación sísmica. No se espera que esta unidad sea penetrada en la ubicación del pozo.

Figura 6.1-14: Tabla cronoestratigráfica que muestra las principales unidades geológicas (megasecuencias), la litología y los eventos tectónicos asociados

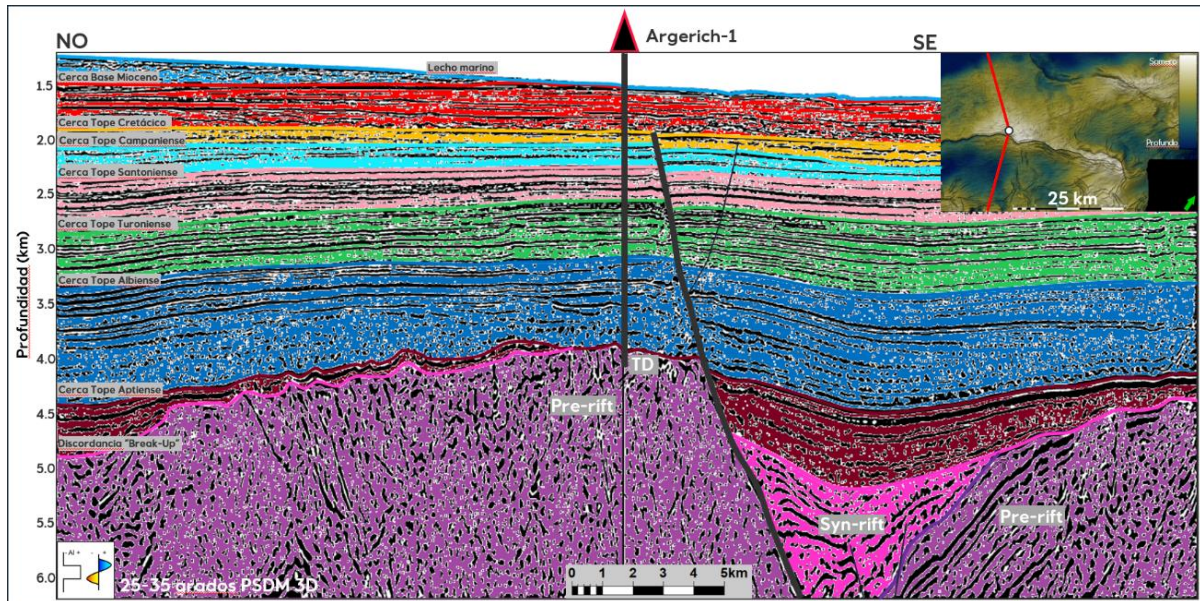


Fuente: EQUINOR, 2021

Los primeros sedimentos de deriva eran probablemente de naturaleza continental, similares a los encontrados en pozos más proximales, como Cruz del Sur, Corona Austral o Pejerrey, hasta que la primera transgresión ocurrió alrededor del Aptiense.

En secciones sísmicas se observan claramente clinoformas progradantes características de ambientes marinos someros durante el Albiense (paquete azul oscuro de la Figura 6.1-15).

Figura 6.1-15: Sección sísmica proveniente de la 3D pasando por el pozo y mostrando las principales unidades estratigráficas a partir de la interpretación regional



Fuente: EQUINOR, 2021

Durante la mayor parte del Cretácico Superior, las condiciones marinas someras fueron persistentes en el área de Argerich-1, como se observa en las pautas generalmente agravantes del margen de plataforma. Es durante este período que los reservorios principales se depositaron en ambientes de playa. Hacia el final del período Cretácico, durante el Campaniense tardío y el Maastichtiense, una gran transgresión inundó completamente la zona y el mar llegó a cubrir grandes extensiones del onshore actual. Durante este período, la mayor parte de los sedimentos depositados en la estructura Argerich fueron arcillas de aguas profundas.

Las condiciones marinas profundas se mantuvieron durante los períodos Terciario y Cuaternario en el área de Argerich-1, y los principales sedimentos depositados fueron arcillas, limos y arenas finas.

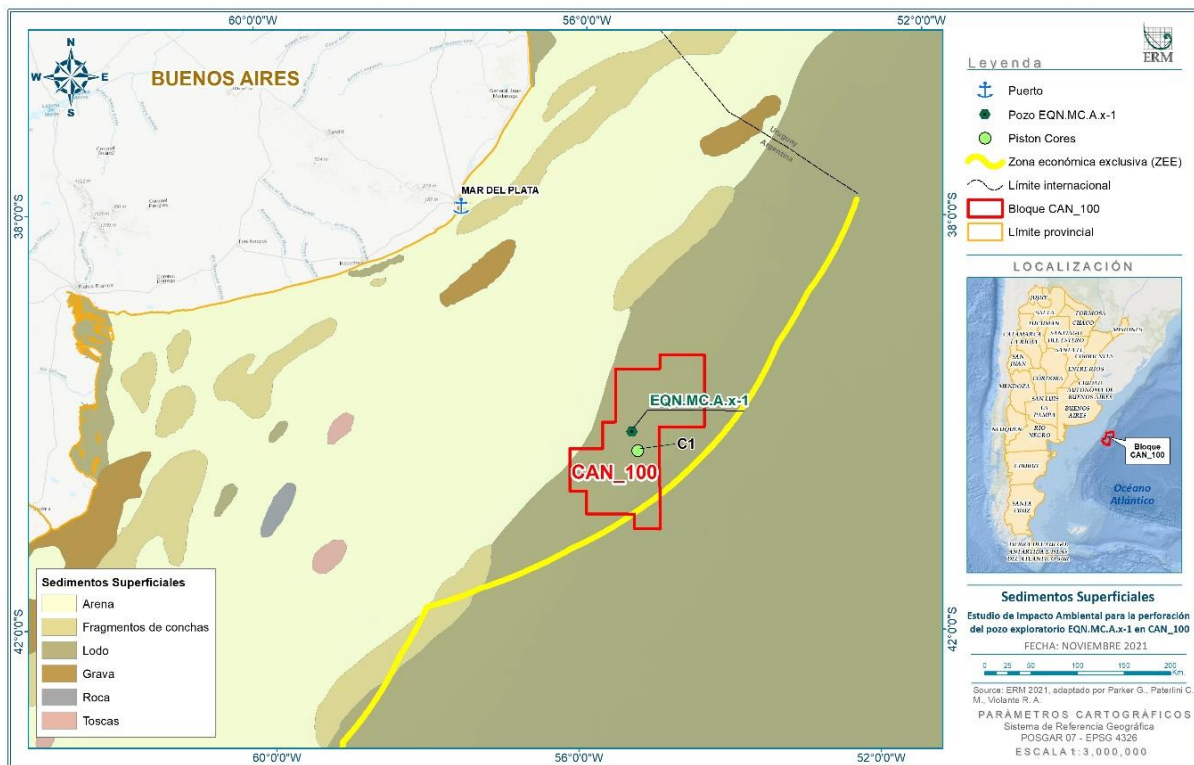
6.1.3.5 Sedimentos superficiales de fondo

La cubierta sedimentaria superficial de la plataforma está formada fundamentalmente por arenas, que cubren alrededor de 65% de su superficie. Se trata en su mayoría de relictos o palimpsestos, derivados de depósitos transgresores del Holoceno, reelaborados durante el retroceso progresivo de la línea costera que acompañó al aumento del nivel del mar, con fases aún en un nivel elevado en las zonas más cercanas a las regiones costeras (Urien y Ewing, 1973; Parker y otros 1997, 1999, 2008; Violante y Parker, 2000, 2004; Violante, 2004).

Le siguen en proporción fragmentos de conchas y gravas (~25% en total con cantidades equivalentes), depositadas en costas primitivas ahora sumergidas, aunque estas últimas son en gran parte el resultado (particularmente en las regiones submarinas adyacentes al sector patagónico) de la acción glaciofluvial durante los períodos glaciales. Estos aspectos sedimentológicos también muestran un predominio de condiciones oceanográficas de alta y muy alta energía.

La cubierta sedimentaria superficial de la zona se compone esencialmente de lodos y arenas en menor proporción.

Figura 6.1-16: Sedimentos superficiales



Legenda: C1, testigo de fondo.

Fuente: ERM 2021, adaptado de Parker G., Paterlini C. M., Violante R. A.

En el punto C1, indicado en verde en la Figura 6.1-16, se tomó un testigo de fondo durante el Crucero Oceanográfico Robert Conrad 15.

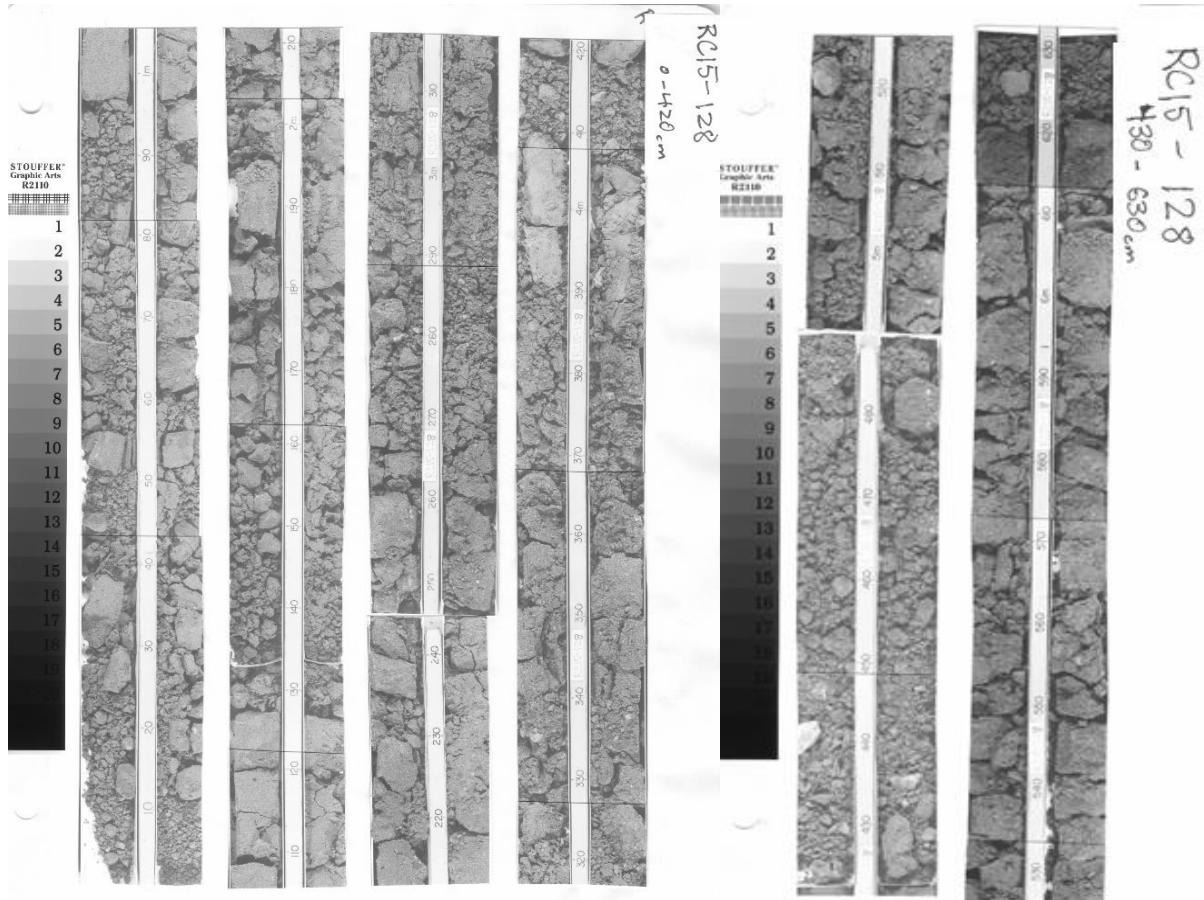
Se presentan a continuación las principales características de las descripciones megascópicas de este testigo realizadas por científicos del Observatorio Terrestre Lamont Doherty (LDEO, por sus siglas en inglés), así como fotografías del fondo marino distribuidas por el Centro Nacional de Datos Geofísicos (NGDC, por sus siglas en inglés) de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica del Departamento de Comercio de Estados Unidos (NOAA¹, por sus siglas en inglés).

• **Punto verde: Testigo de fondo de 632 cm tomada a una profundidad de 2.041 m**

0 cm hasta 632 cm: Arena, gris oliva (5 Y 3/2), húmeda y sin consolidar. Contenido de carbonato nulo. Fracción gruesa de aproximadamente 99% que consiste principalmente en abundante cuarzo redondeado y subredondeado, fragmento de roca ígnea, minerales oscuros comunes, olivino, piroxeno y anfíbol, foraminíferos planctónicos insignificantes, fragmentos de conchas y glauconita. Numerosos gránulos, grava y guijarros de roca sedimentaria esparcidos por todas partes. Ver la Figura 6.1-17.

¹ National Oceanic and Atmospheric Administration

Figura 6.1-17: Testigo de fondo correspondiente al punto C1 de la Figura 6.1-16



Fuente: NGDC, NOAA, 2019

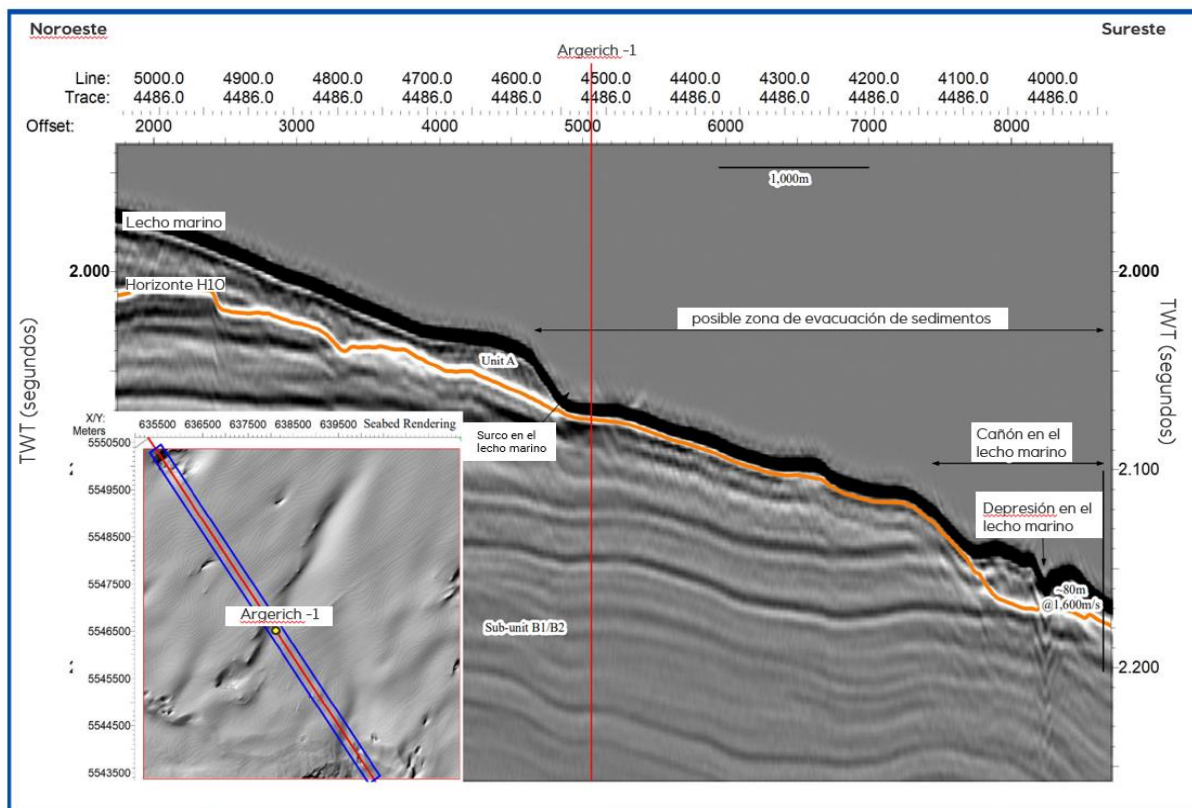
6.1.3.6 Caracterización geotécnica del fondo

Los suelos más superficiales (Unit A) (Figura 6.1-18) se caracterizan generalmente por una reflectividad ligeramente caótica, con amplitudes sísmicas bajas a intermedias. Se interpretan como arcillas, limos y arenas finas. En la zona de estudio este intervalo es delgado, con espesores que van desde menos de un metro hasta 60m en la zona de estudio alrededor del pozo.

La base de Unit A (Horizon H10), se reconoce como un claro reflector sísmico y es interpretado como una capa de arena. En el pozo se estima que dicha capa tenga también unos 4m de espesor. La unidad subyacente (Unit B) muestra una reflectividad uniforme y es interpretada como una capa de arcillas y limos con finas intercalaciones arenosas. El espesor de esta unidad varía entre unos pocos cientos a varios cientos de metros y ocasionalmente se puede subdividir en varias unidades, todas ellas caracterizadas por limos y arcillas.

A través de correlaciones sísmicas, se estima que Unit A sea de edad Cuaternaria, mientras que la Unit B es de edad Terciaria, con sedimentos posiblemente más compactados.

Figura 6.1-18: Imagen sísmica de alta resolución a través de la ubicación propuesta del pozo ilustrando la topografía del lecho marino y las capas sedimentarias más superficiales



Fuente: EQUINOR, 2017

6.1.3.7 Condiciones tectónicas y sismicidad

Las placas tectónicas son porciones rígidas de la corteza, que se desplazan sobre el manto como si estuvieran "flotando". Este dinamismo se conoce como tectónica de placas, las secuencias posteriores de eventos se conocen como ciclos orogénicos. El concepto de ciclo orogénico se utiliza para enmarcar los eventos que, desde los procesos extensionales, la formación y destrucción de la corteza oceánica y la posterior deformación, conducen a la formación de cadenas montañosas (Dewey y Bird, 1970). El concepto de ciclo se asocia así con la propuesta de Dewey y Burke (1974), cuando definieron el ciclo de Wilson, un proceso que a través de la destrucción de un océano conduce a la formación de una cadena montañosa.

Argentina está ubicada en la parte sur de la placa Sudamericana, una placa tectónica que abarca todo el continente Sudamericano y la porción del Océano Atlántico Sur entre la costa Sudamericana y la Cordillera Mesoatlántica. El límite convergente en el oeste ha generado dos fenómenos notables: la cordillera de los Andes y la fosa peruano-chilena; mientras que en el este el límite divergente con la placa africana permitió la aparición del Océano Atlántico y, más tarde, la Cordillera Mesoatlántica. La placa de América del Sur limita al norte con: la placa del Caribe y la placa de América del Norte. Al este con la Placa Africana, al oeste con la Placa de Nazca y al sur con la Placa Antártica y la Placa de Scotia.

La subducción es responsable de la generación de mega terremotos destructivos en la costa oeste de América del Sur, de la formación de la cordillera de los Andes con la existencia de volcanes activos y del hecho de que el centro-oeste de Argentina está altamente fracturado, con fallas geológicas que generan terremotos superficiales. Esta sismicidad andina superficial ha provocado los terremotos más destructivos en la historia argentina a profundidades < 40 km, cubriendo distancias al este de la Cordillera de los Andes, incluyendo las Sierras Pampeanas en el centro del país.

Los diferentes ciclos orogénicos reconocidos en el país se presentan como síntesis en la Figura 6.1-19, donde solo se ilustran las principales cadenas montañosas presentes (Figura 6-19a) y pasadas (Figura 6-19b), algunas de las cuales están totalmente devastadas (Figura 6-19b).

Figura 6.1-19: Principales sistemas orogénicos de Argentina

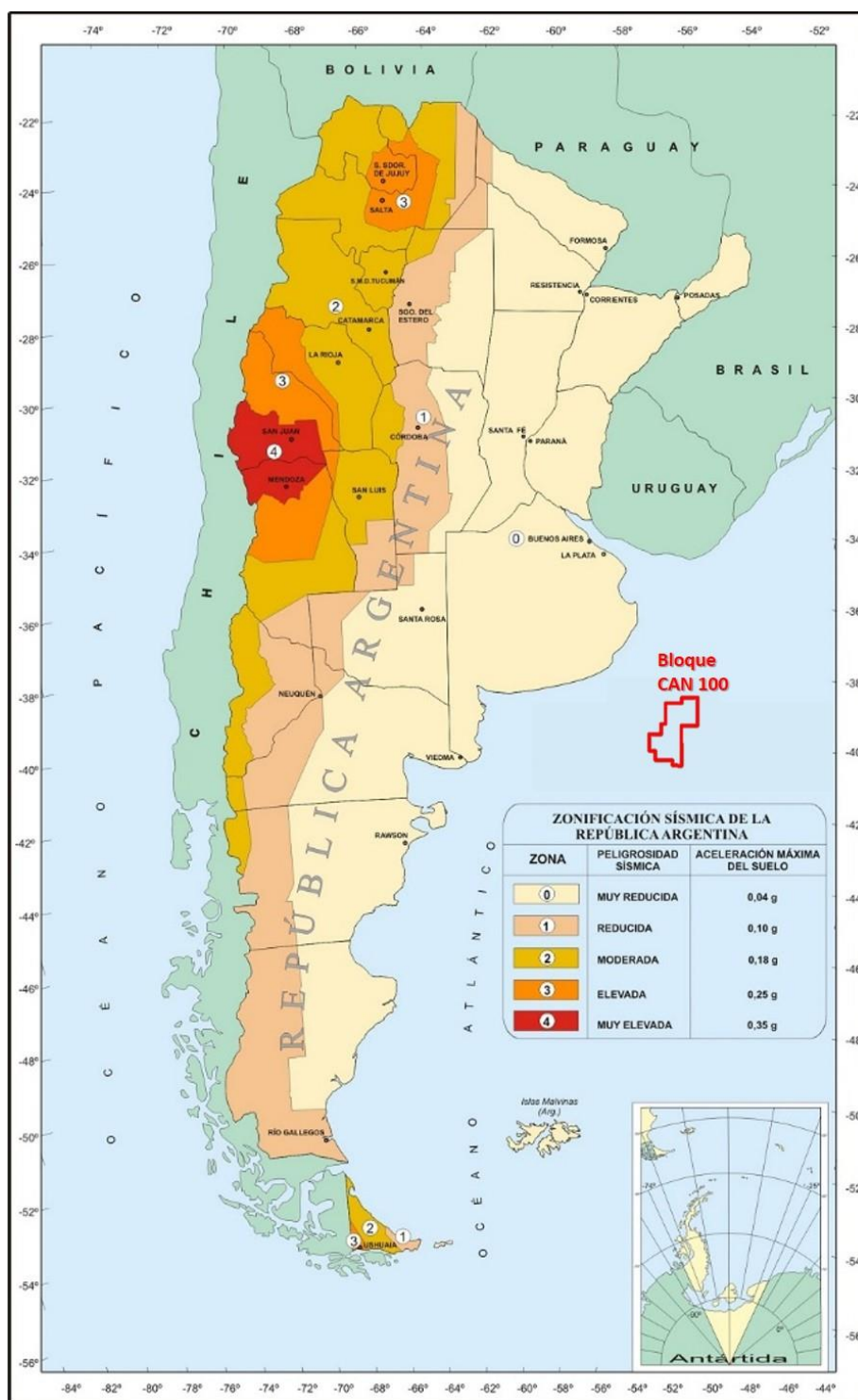


Fuente: Ramos, Victor. (2000). Evolución tectónica de Argentina. Geología Argentina. 29. 715-784.

Nota: (a) Área cubierta por la orogenia andina; (b) Principales reliquias de orogenias preandinas (basado en Keidel, 1921; Windhausen, 1931; Groeber, 1938; Borrello, 1969; Dalla Salda y otros, 1989 y Ramos, 1989). Modificado por ERM, 2021

Con base en el estudio de la distribución de la actividad sísmica y considerando el análisis detallado de terremotos destructivos a partir de la información histórica recopilada y el análisis probabilístico de los datos instrumentales existentes, el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) elaboró el mapa de zonificación sísmica de Argentina (ver Figura 6.1-20). En este mapa se identifican cinco zonas de riesgo sísmico, las cuales se asocian, a su vez, con diferentes grados estimados de aceleración máxima del suelo que pueden provocar un sismo.

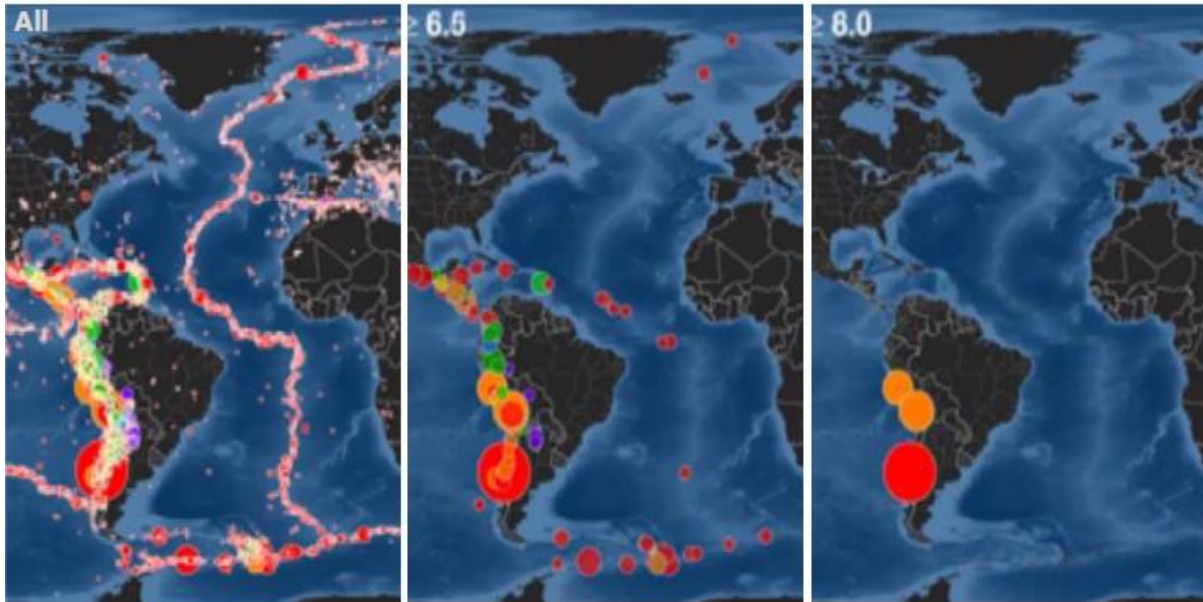
Figura 6.1-20: Mapa de zonificación sísmica



Fuente: IMPRES, 2012. Modificado por ERM, 2021

El Océano Atlántico presenta importantes movimientos tectónicos, que generan importantes sismos, aunque de menor magnitud en comparación con otros océanos. Las zonas sísmicas están directamente relacionadas con las zonas de subducción y con la Dorsal Medio Atlántica (ver Figura 6.1-21). La magnitud de los sismos no excede los valores de 8 en la escala de Richter en comparación con otros límites de placas oceánicas. De hecho, los sismos con mayor magnitud ocurren principalmente en las zonas de subducción como se muestra en la siguiente figura:

Figura 6.1-21: Mapas que muestran la ubicación de los principales sismos



Fuente: INPRES, 2012

6.1.4 Fluctuaciones y tendencias del nivel del mar

Existe una distinción importante entre el nivel global del mar (GSL, por sus siglas en inglés) y el nivel relativo del mar (RSL, por sus siglas en inglés) basada en las mediciones locales del nivel del mar, que debe entenderse para interpretar los cambios en una línea costera o ubicación particular, y para aplicar correctamente la información.

Así como la superficie de la Tierra no es plana, la superficie de los océanos tampoco es plana y esta superficie del mar no está cambiando al mismo ritmo a nivel mundial. El aumento global del nivel del mar se refiere al aumento observado actualmente en la tendencia media del nivel global del mar, que se atribuye principalmente a los cambios en el volumen del océano debido a dos factores: el deshielo y la expansión térmica.

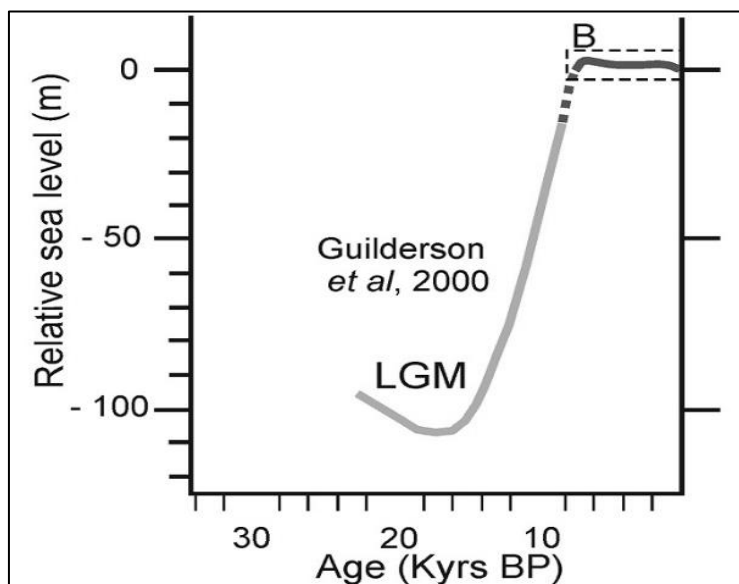
El derretimiento de los glaciares y las masas de hielo continentales, como la capa de hielo de Groenlandia, que están vinculados a los cambios en la temperatura atmosférica, puede contribuir con cantidades significativas de entrada de agua dulce a los océanos de la Tierra. Además, un aumento constante de la temperatura atmosférica global crea una expansión de las moléculas de agua de mar (este proceso se denomina expansión térmica), lo que aumenta el volumen del océano. El Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC², por sus siglas en inglés) estima que el aumento del nivel global del mar fue de aproximadamente 1,7-1,8 milímetros por año (mm/año) durante el siglo pasado (IPCC, 2007), según las mediciones de estaciones de mareas en todo el mundo, con tendencias proyectadas de aumento del nivel del mar en el siglo XX con base en modelos climáticos globales.

² Intergovernmental Panel on Climate Change

Las estaciones de mareas miden el nivel del mar local, que se refiere a la altura del agua medida a lo largo de la costa en relación con un punto específico de la tierra. Las mediciones del nivel del agua en las estaciones de mareas se refieren a puntos verticales estables (o puntos de referencia) en la tierra y se establece una relación conocida. Sin embargo, las mediciones en cualquier estación de mareas incluyen tanto el aumento global del nivel del mar como el movimiento vertical de la tierra, así como la subsidencia, el rebote glacial o el movimiento tectónico a gran escala. Debido a que las alturas tanto de la tierra como del agua están cambiando, la interfaz tierra-agua puede variar espacial y temporalmente y debe definirse con el tiempo. Dependiendo de las tasas de movimiento vertical de la tierra en relación con los cambios en el nivel del mar, las tendencias locales observadas del nivel del mar pueden diferir mucho de la tasa promedio de aumento global del nivel del mar y variar ampliamente de un lugar a otro.

La extensión y el entorno geotectónico de la plataforma continental argentina introdujeron variables complejas que influyeron en las fluctuaciones locales del nivel del mar. Rostami y otros, (2000) consideraron que las diferencias regionales son evidentes en el hecho de que las predicciones de las fluctuaciones del nivel del mar y los modelos de desglaciación coinciden para la Patagonia Norte, pero no para la Patagonia Sur. Existen varias curvas en diferentes regiones costeras de Argentina para la última parte del evento transgresor post-glacial. Estas curvas coinciden entre sí solo en la tendencia general de los cambios del nivel del mar, no en los detalles. Se considera que esto es consecuencia de factores locales que caracterizan a cada región.

Figura 6.1-22: Curva de fluctuación relativa del nivel del mar para la plataforma continental argentina



Leyenda:

Relative sea level = Nivel del mar relativo; *Age (Kyr BP)* = Edad (miles de años AP)

Fuente: Guilderson y otros, 2000

La única curva que comprende todo el ciclo transgresor desde el último máximo glacial fue publicada por Guilderson y otros, (2000) (ver la Figura 6.1-22), que es considerado por estos autores como “eustático” después de aplicar modelos de compensación isostático-tectónica.

El nivel del mar frente a la costa de la Patagonia aumentó rápidamente durante el Último Máximo Glacial desde un nivel del mar bajo de aproximadamente -105 m. [Schellmann y Radtke \(2010\)](#) describen un rápido aumento del nivel del mar en el Holoceno temprano en el centro y sur de la Patagonia (44° a 49°S), que alcanzó la línea costera actual alrededor de 8.600 años cal AP. Esta transgresión alcanzó su punto máximo entre 7.400 y 6.600 años cal AP, cuando la superficie del mar promediaba 2-3 m por encima del dato actual.

Codignotto y otros, (1992) infirieron un levantamiento relativo a lo largo de la costa argentina de $0,12-1,63 \text{ m ka}^{-1}$ (más alto en las intercuencas que en las cuencas), con una tendencia general de $0,7 \text{ m ka}^{-1}$ en los últimos 9,5 miles de años decreciendo de sur a norte. Sin embargo, Rostami y otros, (2000) y Schellmann & Radtke (2000) consideraron un reajuste isostático más uniforme sin diferencias significativas entre cuencas e intercuencas. Un estudio basado en modelos realizado por Rostami y otros, (2000) obtuvieron una emersión regional relativamente uniforme de $0,9 \text{ m ka}^{-1}$ durante los últimos 300 miles de años, con elevaciones progresivamente más altas hacia el sur.

La calibración de la curva de Cavallo y otros, (2004) realizada por Gyllencreutz y otros, (2010) apunta a un máximo del nivel del mar de 6,5 m por encima del presente a 7 años cal AP, conclusión que no coincide con la evidencia regional, que indica que en ese momento el nivel del mar aún estaba por debajo de su posición actual.

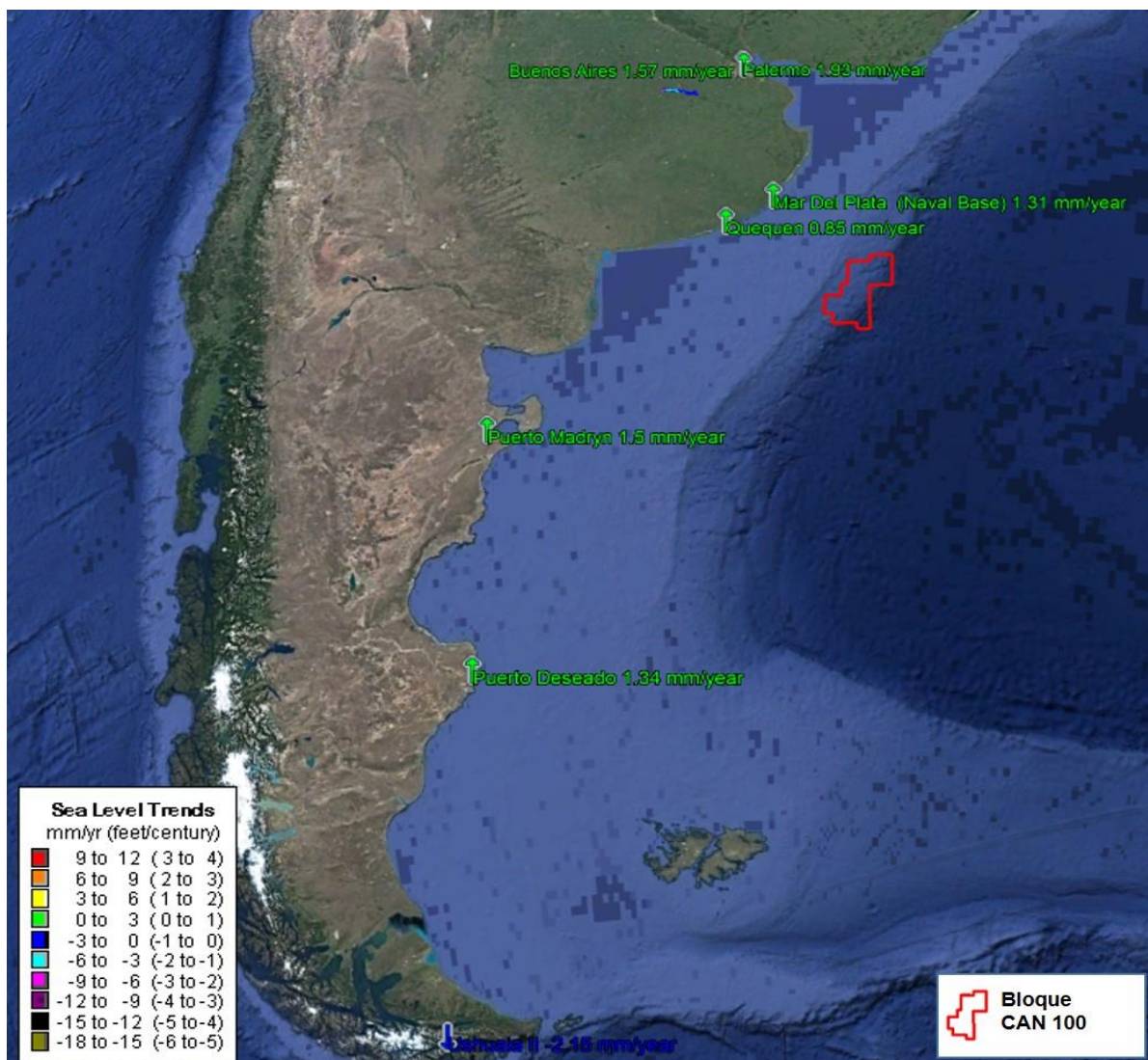
El evento regresivo del Holoceno medio-tardío no está definitivamente bien restringido. Las diferencias en las tendencias de caída del nivel del mar en diferentes regiones son el resultado de características de subsidencia tectónica-isostática local. No cabe duda de que el ritmo de subida del nivel del mar ha tenido fluctuaciones, lo que se evidencia en relictos de paleolíneas de costas actualmente sumergidas que muestran la posición estacionaria que ha tenido el mar en determinados momentos (Violante y otros, 2014).

La Figura 6.1-23 muestra el análisis de las tendencias del nivel del mar para varios lugares de la costa argentina, calculado con un período mínimo de 30 años de observaciones en cada lugar utilizando datos del [Permanent Service for Mean Sea Level \(PSMSL\)](#) (Servicio Permanente del Nivel Medio del Mar).

Estas mediciones han sido promediadas para el Centro de Productos y Servicios Oceanográficos Operacionales (CO-OPS, por sus siglas en inglés) por mes, para eliminar el efecto de los fenómenos de frecuencia más alta con el fin de calcular una tendencia lineal precisa del nivel del mar. PSMSL es el banco de datos global para información a largo plazo sobre cambios en el nivel del mar de mareógrafos y registradores de presión de fondo. Establecido en 1933, el PSMSL ha sido responsable de la recopilación, publicación, análisis e interpretación de datos sobre el nivel del mar de la red mundial de mareógrafos.

Las mediciones de los mareógrafos que se presentan aquí representan tendencias locales del nivel relativo del mar (RSL) en contraposición a la tendencia del nivel global del mar. Las mediciones del mareógrafo se realizan con respecto a una referencia local fija en tierra. El RSL es una combinación del aumento del nivel del mar y el movimiento de tierra vertical local.

Figura 6.1-23: Análisis de las tendencias del nivel del mar para varias localidades de la costa argentina



Leyenda:

Sea Level Trends = Tendencias del nivel del mar; mm/yr (feet/century) = mm/año (pies/siglo)

Los altímetros de las misiones satelitales TOPEX/Poseidon, Jason-1, Jason-2 y Jason-3 (<https://www.aviso.altimetry.fr/en/home.html>) desde 1992, han contribuido con la obtención de datos de elevación del Nivel del Mar para zonas alejadas de la costa. Se ha logrado mantener una serie de alturas del Nivel del Mar sin interrupciones sobre las trazas originales de los satélites, obteniendo más de 26 años de información continua de altura del mar. Estas mediciones altimétricas han permitido analizar la evolución del Nivel del Mar a diferentes escalas espaciales y temporales (Saraceno y otros, 2014; Ruiz-Etcheverry y otros, 2016). Si se considera el período correspondiente a las mediciones altimétrica registradas durante 1993-2016, el Nivel del Mar escala global ha aumentado a un ritmo de 3,3 mm/año (von Schuckmann y otros, 2018). Existen escasos estudios sobre la tendencia del nivel medio en el hemisferio sur y sobre todo para la plataforma continental Sudamericana (Saraceno y otros, 2014; Ruiz Etcheverry y otros, 2016).

En la costa argentina los cálculos realizados son en general para evaluar la tendencia relativa del nivel medio, sin considerar el movimiento vertical de la corteza terrestre, están posicionados en diferentes ciudades a lo largo del litoral donde existen mareógrafos. Específicamente, para el área de interés del Proyecto, se observaron los siguientes valores: Buenos Aires 1.67 ± 0.05 mm/año (período 1905-2006) y para Mar del Plata 1.53 ± 0.11 mm/año (período 1953-2006) (Fiore et. al 2014).

Luz Clara y otros (2015) analizaron a partir de simulaciones numéricas el impacto de un potencial aumento del nivel del mar (tres distintos escenarios posibles) en la Plataforma Continental Argentina y su efecto en la propagación de la marea. Los resultados indican que la disipación de la marea por fricción con el fondo aumenta con los diferentes escenarios planteados de aumento del Nivel del Mar, lo que a su vez provoca un incremento generalizado de las amplitudes de marea y, por lo tanto, de las corrientes sobre la plataforma. Los cambios del Nivel del Mar traen aparejados impactos en las ciudades balnearias tanto en bienes privados (viviendas) como públicos (infraestructura), como, por ejemplo, eventuales aumentos en la altura significativa de las olas (Dragani y otros, 2010), que deben necesariamente tenerse en cuenta en la toma de decisiones que involucre la planificación urbana a futuro de estas localidades (Dadón y Mateucci, 2002; Isla, 2013).

6.1.5 Condiciones meteorológicas regionales y locales

La República Argentina se ubica en el extremo sur de América del Sur y se encuentra bajo la influencia de diferentes masas de aire que, por su desplazamiento estacional, definen las características climáticas del continente y, en particular, del suroeste de la provincia de Buenos Aires. (Campo de Ferreras y otros, 2004:7).

El país está centrado en una franja o zona anticiclónica de 30-35° (latitud sur), en invierno debido al enfriamiento, la franja se eleva unos 5° y se ubica entre los 25-30° de latitud, determinando que casi toda la superficie del país (excepto el extremo norte) está sujeto a condiciones de alta presión. Entre estos dos centros, se establece una especie de barrera de alta presión que, a modo de freno, detiene la entrada de los vientos del noreste del país como corriente derivada de los alisios.

Durante el verano la situación se invierte, el calentamiento del continente y del mar produce la formación de un centro ciclónico en el centro norte del país, descendiendo simultáneamente el anticiclón del Océano Atlántico y el Océano Pacífico hasta las latitudes 30-35°. Esto permite que los vientos húmedos del NE del Atlántico y Brasil penetren en el territorio en esa latitud.

Es importante señalar, dada que la región está incluida dentro de la franja de los vientos Oeste, que en el hemisferio Sur y desde la década del 70', se ha observado un incremento en la intensidad de los vientos Oeste de latitudes medias, así como el corrimiento de su posición hacia los polos durante el verano, siendo variable en las restantes estaciones del año (Swart y otros 2015). Es de destacar que el corrimiento latitudinal observado sería del orden de 1° de latitud (Swart y otros 2015; Manney y Hegglin, 2018).

Los vientos y masas de aire en cuestión son: El Aire Antártico, que se genera en la región cubierta de hielo y nieve, es frío, seco y estable; el Aire Polar Continental, cuyo origen es la región continental subpolar, es frío y seco; el Aire Polar Marítimo, procedente de la zona subpolar, es frío y húmedo; el Aire Tropical Continental, se genera en la zona continental subtropical de altas presiones, es cálido y seco y el Aire Tropical Marítimo, proveniente de los anticiclones subtropicales, sobre los océanos, es cálido y húmedo. (Servicio Meteorológico Nacional, 1987:1).

La consecuencia inmediata de lo anterior es un régimen de lluvias particular. Toda la lluvia se distribuye en la latitud 25-30°, procedente del NE atraída por la corriente desviada de los vientos alisios (consecuencia de la circulación del centro atlántico de altas presiones).

Para el área del Proyecto, las masas de Aire Tropical Marítimo, que surgen del borde occidental del anticiclón del Atlántico Sur, ingresan al sur de la provincia de Buenos Aires en dirección norte-sur. Aunque en estas latitudes ya han perdido la mayoría de sus propiedades iniciales, aún generan lluvias y las típicas tormentas de verano que se dan en la región. (Campo por Ferreras y otros, 2004:9). Frente a la provincia de Buenos Aires en la Corriente Malvinas, la amplitud anual (10°C) es mayor que en la Corriente Brasil (5,7°C) o en aguas más australes (3°C). Esto indica que esta zona se caracteriza por importantes variaciones estacionales. Esta diferencia de temperatura, aunque pequeña, es responsable de la generación de procesos atmosféricos que inciden en parte en el desarrollo de los sistemas meteorológicos sobre el mar (Piccolo, 1982).

Sobre el mar, la temperatura del aire se ajusta rápidamente a la temperatura del agua de la superficie del mar debido al intercambio de calor entre la atmósfera y el mar. La diferencia de temperatura entre

el mar y el aire ($T_{mar}-T_{aire}$) es un indicador importante de la estabilidad del aire en las áreas marinas. Los valores positivos indican una estratificación inestable que estimula la turbulencia atmosférica y el flujo de calor del mar a la atmósfera, ya que el aire se calienta y absorbe el vapor de agua. Este calor y humedad se esparcen rápidamente a las capas más altas de la atmósfera produciendo la formación de nubes y precipitación. Los valores negativos muestran una estratificación estable e indican que la atmósfera se está enfriando. Sin embargo, este enfriamiento no se propaga con tanta rapidez ni llegará a capas muy altas de la atmósfera, produciendo en algunos casos la formación de nieblas o estratos.

Esta diferencia de temperatura, aunque pequeña, es responsable de la generación de procesos atmosféricos que inciden en parte en el desarrollo de los sistemas meteorológicos sobre el mar. Uno de los ejemplos más característicos es la formación de nieblas marinas. Sobre el Mar Epicontinental en Argentina, la atmósfera transfiere calor al mar durante la temporada de verano. En invierno, en cambio, el flujo de calor se invierte y el mar transfiere calor a la atmósfera (Boschi, 1997).

En particular, el Océano Atlántico es un factor importante que afecta la precipitación porque la temperatura de la superficie del mar (TSM) y su variabilidad pueden estar asociadas con la disponibilidad de humedad y su advección hacia el sur de Sudamérica. La TSM del Océano Atlántico y la circulación atmosférica que establece el Anticiclón del Atlántico Sur (AH, *South Atlantic High*) semipermanente regulan la advección de aire húmedo producido hacia Argentina y, particularmente durante la primavera y el verano austral, afectan la intensidad del Monzón Sudamericano que arrastra aire húmedo desde la selva brasileña hasta el norte de Argentina (Garbarini y otros, 2019).

Las escasas precipitaciones anuales en la Patagonia, inferiores a 250 mm, también caracterizan el sector occidental del Mar Argentino hasta una distancia de 150 a 200 km de la costa. A partir de ahí, las precipitaciones aumentan hacia el este hasta unos 700 mm anuales en las actuales Malvinas y disminuyen en las propias Islas Malvinas (600 mm a 650 mm).

De la misma forma, también aumenta la frecuencia de precipitación (Boschi, 1997). La humedad del aire se puede obtener de diferentes formas. Una de ellas es la presión de vapor, que se define como la presión de saturación del vapor de agua a una temperatura determinada. Su variable indica el grado de saturación de la atmósfera. Debido a que siempre existe evaporación sobre los mares, la saturación solo puede reducirse mediante el intercambio vertical con aire relativamente más seco. Entonces, la humedad relativa en el mar representa un equilibrio entre la evaporación y el intercambio vertical de vapor de agua (Boschi, 1997).

Tabla 6.1-1: Tabla climática para el Océano Atlántico suroeste entre 35°S-40°S y 60°O-50°O

Mes	ws (m/s)	wsp (%)	presión del aire (mb)	T_{mar} (°C)	T_{aire} (°C)	$T_{mar}-T_{aire}$	e (mb)	r (%)	C (%)
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

Fuente: Bottomley, 1990

Notas: ws: velocidad del viento; wsp: persistencia de la velocidad del viento; presión del aire: presión atmosférica media; e: presión de vapor media; r: humedad relativa media; C: Grado de nubosidad

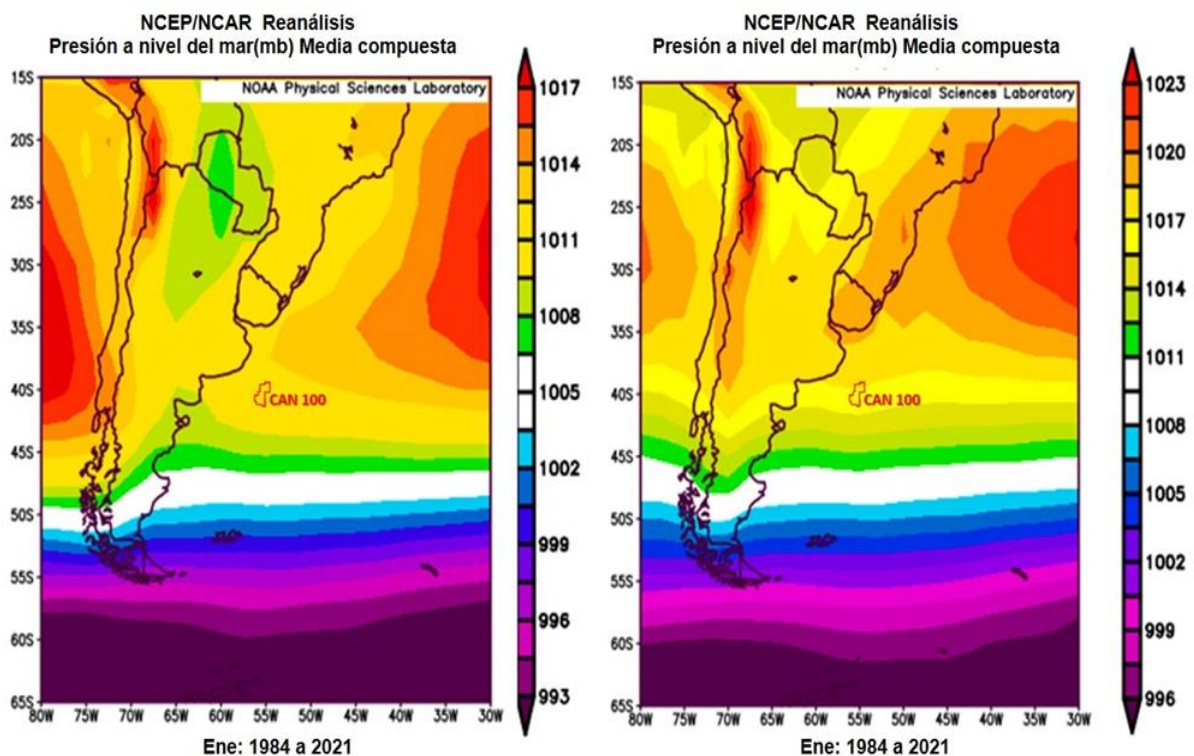
En el Atlántico suroeste entre 30°S y 40°S, la humedad relativa es del orden de 80%. La Tabla 6.1-1 muestra la variación mensual media de la humedad relativa y la presión de vapor. Se observa que la humedad relativa es constante durante todo el año. La presión de vapor, como la temperatura, depende de la latitud, aunque su gradiente es más fuerte en latitudes más bajas.

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 de 40% del cielo cubierto en el sector marítimo entre Mar del Plata y Península de Valdés; de ahí aumenta a 50% a 30°S y a 80% a 55°S. En julio, la nubosidad promedio varía de 55% a 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 6.1-1, Boschi, 1997).

La presión atmosférica se puede considerar como el peso del aire por unidad de área sobre la altura, y en un nivel dado varía de un lugar a otro y con el tiempo. Las variaciones horizontales de la presión son mucho más bajas que las verticales. Sin embargo, las pequeñas variaciones horizontales de presión son de fundamental importancia para la dirección y velocidad del viento.

Los mapas en la Figura 6.1-24 muestran los valores de presión media para los meses de enero y julio y se observa que, tanto en verano como en invierno, el anticiclón subtropical domina la región hacia latitudes bajas. En verano, el centro del anticiclón se ubica aproximadamente a 30°S y su valor supera los 1017 mb, mientras que en invierno se desplaza hacia el norte, aproximadamente a 25°S, con un valor superior a 1023 mb. En ambos meses, la posición del centro está alejada de la costa sudamericana, alcanzando aproximadamente el meridiano 10°W en invierno (posición más cercana) y 5°W en verano (Boschi, 1997).

Figura 6.1-24: Compuestos climáticos mensuales/estacionales para enero y julio



Fuente: Proyecto de reanálisis de NCEP/NCAR

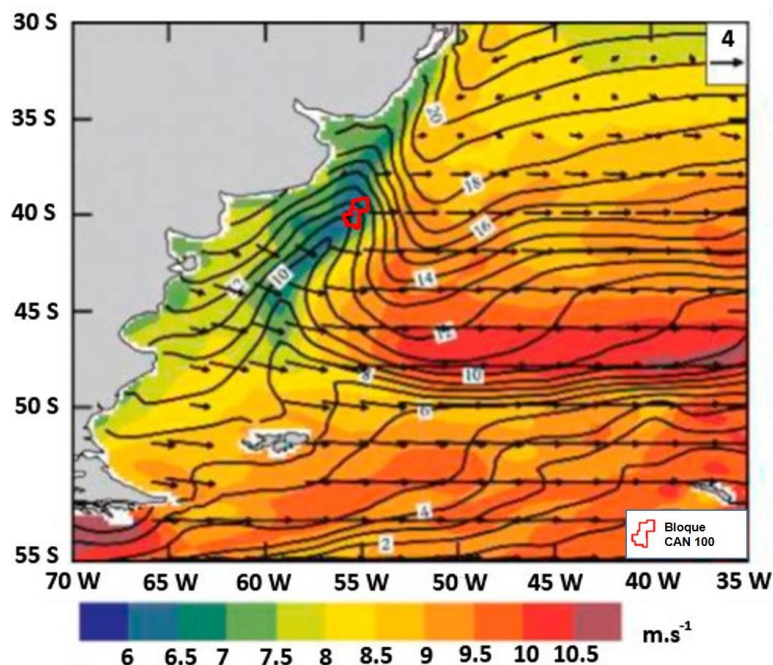
6.1.6 Vientos

La variabilidad del viento en el sureste de América del Sur presenta un ciclo estacional fuertemente ligado a la posición y la fuerza del sistema de alta presión del Atlántico Sur. Este sistema es más energético durante el invierno cuando alcanza su posición más occidental y más septentrional (Prohaska, 1976; Pimenta y otros al., 2008; Garreaud y otros, 2008). En el invierno, este centro de presión tiene su máximo cerca de 28°S, generando vientos del suroeste que prevalecen cerca de la costa, y los vientos del oeste se vuelven más dominantes hacia afuera de la costa. En el verano, la circulación media atmosférica cambia a medida que la celda de alta presión del Atlántico Sur migra hacia el sur (~32°S). Vientos del este-nordeste se convierten en vientos predominantes en el sur de Brasil, Uruguay y Argentina entre 18°S y 40°S (Pimenta y otros, 2008). Cabe mencionar que, en las últimas décadas se han observado desplazamientos latitudinales de los sistemas de alta presión hacia los polos (Lucas y otros, 2014), lo que regionalmente se lo ha relacionado con el desplazamiento hacia el sur de la Confluencia Brasil-Malvinas.

La Figura 6.1-25 muestra el campo de promedio anual para la temperatura en superficie marina obtenido mediante datos del AVHRR SST (Radiómetro Avanzado de Alta Resolución para Temperatura Superficial del Mar, por sus siglas en inglés) y el campo de velocidad para viento superficial obtenido con datos del QuikSCAT/SeaWinds para el Atlántico Sudoccidental.

Como se puede observar, los vientos occidentales prevalecen al sur de 38°S. Por otro lado, la velocidad del viento está visiblemente modulada por los frentes oceánicos asociados a la Confluencia Brasil-Malvinas. Particularmente, la velocidad mínima está asociada con la lengua de agua fría de la Corriente de las Malvinas que aumenta hacia ambos lados (Tokinaga, H., Y. Tanimoto, y S.-P. Xie, 2005).

Figura 6.1-25: Campos de promedio anual para velocidad superficial del viento y de la temperatura superficial del mar en el Atlántico Sudoccidental



Fuente: ERM, 2021, adaptado de Tokinaga, H., Y. Tanimoto, y S.-P. Xie, 2005

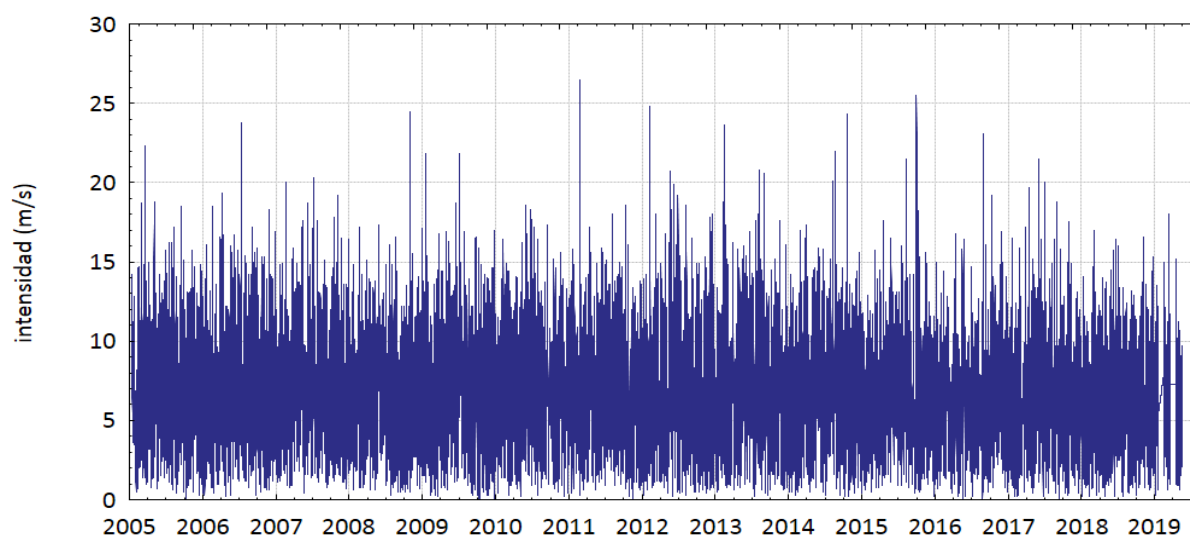
A partir del análisis de vientos estadísticos en estaciones meteorológicas costeras cercanas al área de estudio, Lucas y otros (2005) determinaron que, en relación con el litoral, los vientos marinos caracterizan generalmente el marco temporal otoño-invierno, mientras que los vientos terrestres tienden a dominar el período primavera-verano.

Con el fin de elaborar estadísticas para el Área del Proyecto, se utilizaron datos del modelo GFS (Global Forecast System) en el punto del Pozo Argerich-1 (Figura 6.1-1).

El GFS es un modelo acoplado compuesto por cuatro modelos separados (un modelo atmosférico, uno oceánico, uno de tierra/suelo y un modelo de hielo marino), los que operan en conjunto para brindar un cuadro exacto de las condiciones climáticas. Este modelo es producido por los Centros Nacionales de Predicción Ambiental (NCEP, por sus siglas en inglés). Todo el globo está cubierto por el GFS en una base de resolución horizontal de 28 kilómetros entre puntos de red.

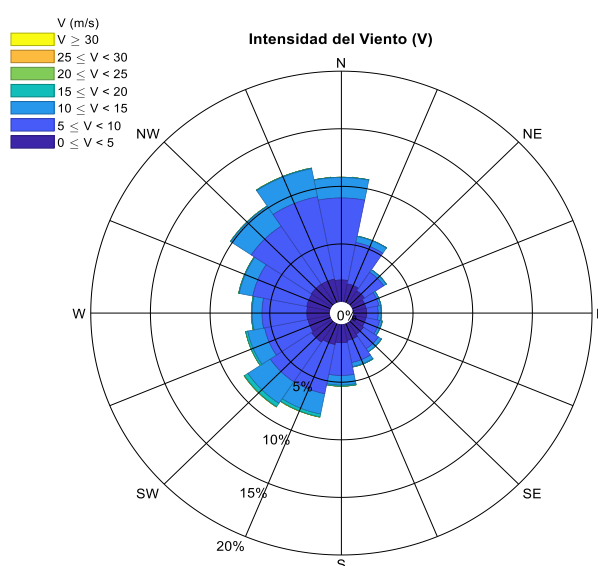
La Figura 6.1-26 y la Figura 6.1-27 muestran las series temporales para la velocidad del viento y la rosa de vientos, respectivamente, durante el período febrero 2005 a mayo 2019 en el punto del Pozo Argerich-1.

Figura 6.1-26: Series temporales para velocidad del viento, febrero 2005 a mayo 2019 en el punto pozo-EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)



Fuente: ERM, 2021, con datos del Centro de Modelado Ambiental, NOAA

Figura 6.1-27: Esquema de velocidad del viento en el punto pozo - EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)



Fuente: ERM, 2021, con datos del modelado GFS

A partir de los datos obtenidos por el modelado GFS, se pueden establecer las siguientes características para vientos en el Área del Proyecto:

- Los vientos más frecuentes provienen del NNO.
- Los vientos de mayor intensidad provienen del SO y el O.
- La intensidad máxima de viento durante el periodo analizado fue de 26,5 m/s, del SO.
- La intensidad promedio de viento durante el periodo analizado fue de 7,1 m/s.

La Tabla 6.1-2 muestra el histograma de excedencias velocidad versus dirección del viento:

Tabla 6.1-2: Histograma de excedencias – Velocidad vs. dirección del viento

Vel (m/s)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	% Excedencia
[0 - 2)	0,47	0,41	0,46	0,42	0,46	0,54	0,49	0,49	3,74	100,00
[2 - 5)	3,25	2,23	1,7	2,06	2,69	3,28	3,27	3,46	21,94	96,26
[5 - 8)	8,24	2,95	1,55	2,19	3,84	5,45	5,3	7,51	37,03	74,32
[8 - 11)	6,39	1,26	0,65	1,05	2,4	4,37	3,13	6,29	25,54	37,29
[11 - 14)	1,71	0,32	0,25	0,29	1,09	2,48	1,06	2,20	9,40	11,75
[14 - 17)	0,14	0,04	0,08	0,06	0,28	0,89	0,21	0,22	1,92	2,35
[17 - 20)	0,00	0,00	0,01	0,01	0,08	0,17	0,05	0,02	0,34	0,43
[20 - 23)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,06	0,09
[23 - 27)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,03	0,03
[27 - 30)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	20,2	7,20	4,71	6,08	10,86	17,24	13,51	20,20	100,00	

Fuente: ERM 2021, con datos del modelado GFS

Uno de los estados de tiempo típico del Suroeste bonaerense es la Sudestada, período de vientos fuertes y persistentes del sector SE. Este es un estado de mal tiempo que afecta el litoral de la provincia de Buenos Aires y Río de la Plata, produciendo generalmente graves crecientes del río en las costas. Comúnmente dura entre 1 a 3 días, pudiendo extenderse en casos excepcionales a los 6 días. La Sudestada, es un evento de frecuencia de ocurrencia relativamente baja y se genera por el efecto combinado de dos sistemas de presión. Al confrontarse esas dos masas de aire de propiedades físicas diferentes se profundiza la depresión localizada en la zona litoral argentina, intensificándose la circulación del viento del sector Sureste (Campos de Ferreiras y otros, 2004). Estos vientos atraviesan la región proveniente del SE o ESE, con velocidades que pueden llegar a más de 40 km/h acompañado de lluvias persistentes y registros térmicos relativamente bajos y a veces tormentas eléctricas.

En el litoral bonaerense las Sudestadas más fuertes se producen entre los meses de marzo y octubre siendo este último mes el de mayor número de días con Sudestadas, y septiembre el mes de mayores frecuencias. Este estado de tiempo no desarrolla la misma magnitud ni frecuencia a lo largo de toda la costa y presenta variaciones espaciales tanto en proximidad al mar como su influencia hacia el interior (Campos de Ferreiras y otros, 2004).

Los pronósticos meteorológicos permiten anticipar con al menos 3-5 días de antelación la ocurrencia de situaciones sinópticas que predisponen estos eventos, por lo cual se podría contar con esta información como una herramienta para la toma de decisiones, tanto administrativas como operativas.

6.1.7 Clima de Olas

Para describir el clima de olas se utilizaron datos de reanálisis obtenidos del sistema de modelado de olas NOAA MULTIGRID WAVEWATCH-III (NMWW-III, por sus siglas en inglés). Estos datos provienen de simulaciones numéricas que calculan el espectro direccional de oleaje a partir de las condiciones meteorológicas en un período determinado de tiempo. Cuando las condiciones

meteorológicas son pasadas, se producen las llamadas bases de reanálisis. El reanálisis de los modelos de olas oceánicas es una herramienta habitual para complementar la limitada disponibilidad de los datos observacionales.

En el sistema NMWW-III, el modelo multigrilla WAVEWATCH-III^{MR} (Tolman, 2002b, 2008) es forzado con un viento a 10 m del modelo GFS. El WAVEWATCH-III^{MR} es un modelo de olas espectral de tercera generación utilizado como modelo operativo de predicción de oleaje en el NCEP desde diciembre 2007. Las Características Básicas del Modelo NMWW-III se resumen en la Tabla 6.1-3.

El Servicio de Hidrografía Naval publica pronósticos de altura y periodo de ola y mar de fondo que se actualizan cuatro veces por día (con campos de viento y contraste de temperatura aire-agua pronosticados utilizando el modelo mencionado (<http://www.hidro.gov.ar/smara/MOlas.asp?op=1>, <http://www.hidro.gov.ar/smara/MOlas.asp?op=2> y <http://www.hidro.gov.ar/smara/MOlas.asp?op=3>).

Tabla 6.1-3: Características básicas del sistema de modelado OLAS NMWW-III

Modelo	Tipo	Forzado con	Cobertura	Resolución	Profundidad Mínima
NMWW III	Global	Viento GFS a 10 m	77,5° S – 77,5° N 0° W – 359.5° W	0,5° x 0,5°	25 m

Fuente: Centro de Modelado Ambiental, NOAA.

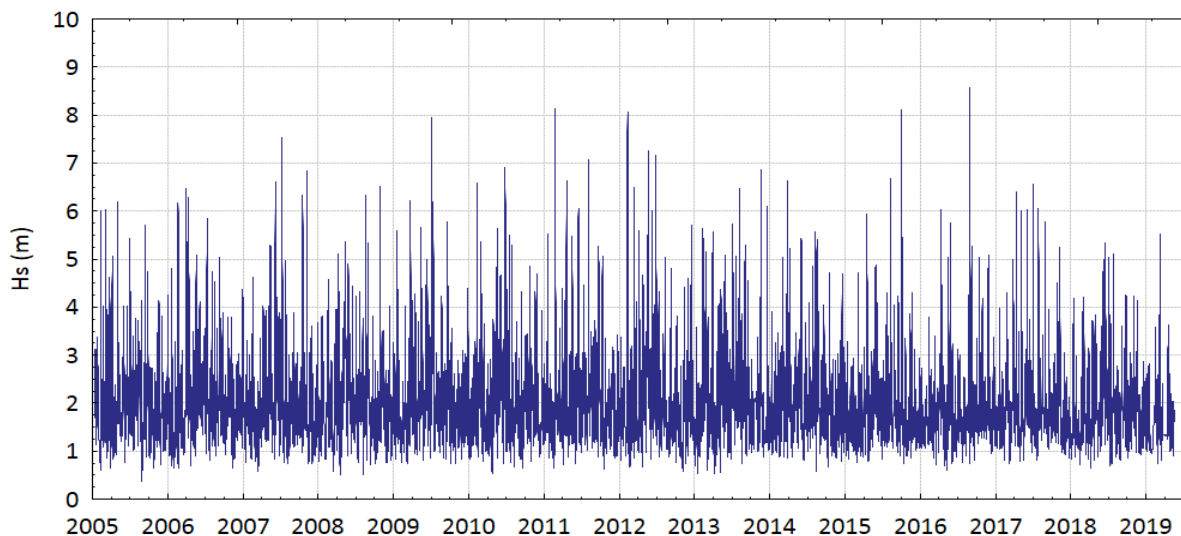
Mediante el sistema NMWW-III se desarrolló una base de datos de reanálisis de olas global, que se extiende desde febrero 2005 a mayo 2019 (171 meses) con intervalos de tres horas. Esta base de datos contiene una serie de variables asociadas a los espectros de oleaje oceánico y vientos, a saber:

- Hs: Altura significativa
- Tp: Periodo de pico espectral
- Dp: Dirección promedio en el periodo de pico espectral
- Ws: Velocidad y dirección del viento a 10 m, del modelado GFS

Con el fin de obtener una descripción del clima de olas en el Área del Proyecto, se calcularon estadísticas utilizando datos de la base descripta anteriormente en el punto Pozo Argerich-1. Debe tenerse en cuenta que, cuando se hace una referencia a la altura, período y dirección de las olas en este estudio, se hace referencia a la altura significativa, el período de pico espectral y la dirección del período de pico espectral, respectivamente.

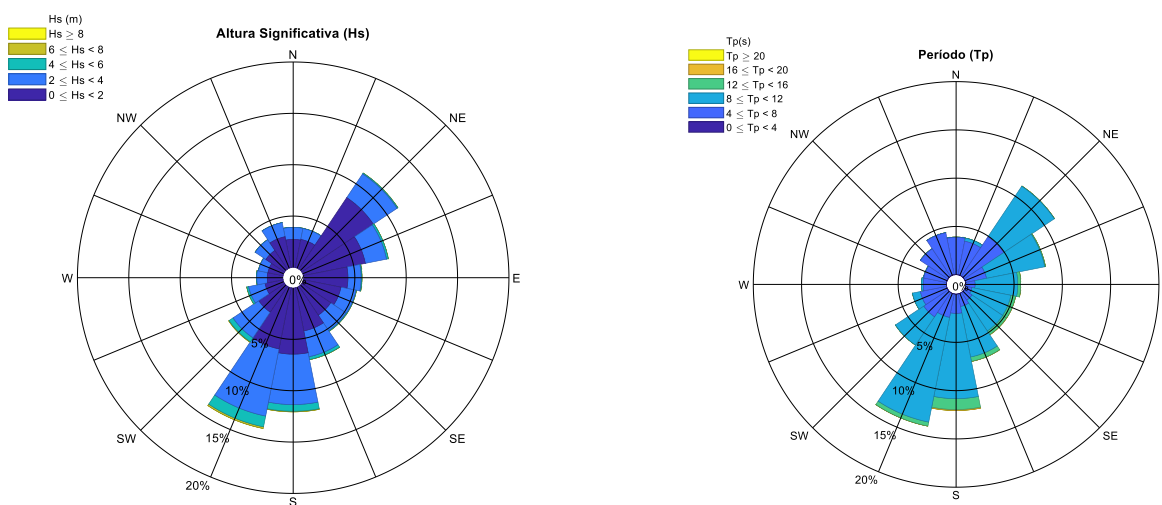
Figura 6.1-28, Figura 6.1-29 y Figura 6.1-30 muestran la serie de tiempo de altura significativa, los diagramas de rosa para la altura significativa y período de pico espectral, y los diagramas de dispersión de altura significativa versus período pico en el punto Pozo Argerich-1.

Figura 6.1-28: Series de tiempo para altura significativa, febrero 2005 a mayo 2019, en el punto pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)



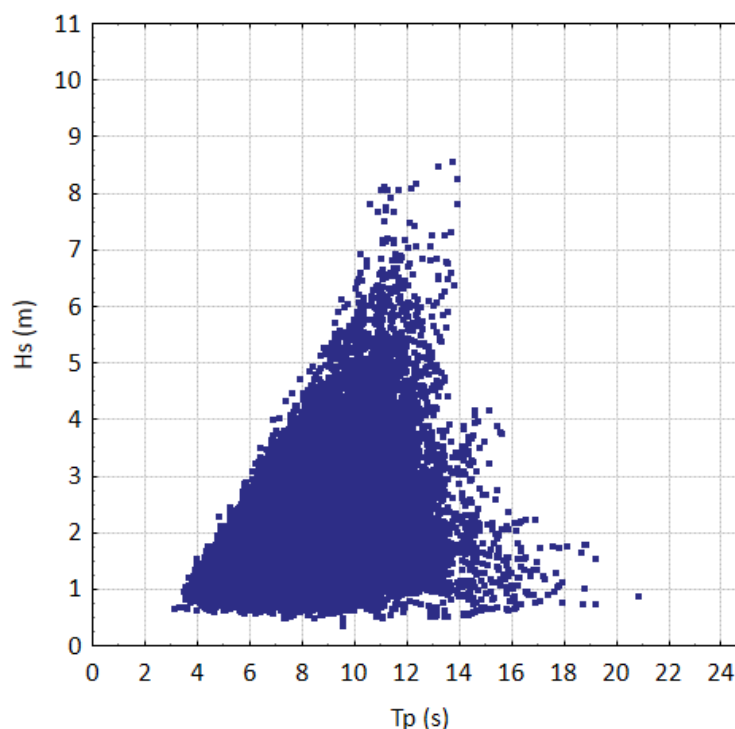
Fuente: ERM, 2021, con datos de NMWW-III

Figura 6.1-29: Diagramas de altura significativa y periodo pico por dirección, febrero 2005 a mayo 2019, en el punto pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)



Fuente: ERM, 2021, con datos de NMWW-III

Figura 6.1-30: Diagrama de dispersión altura significativa vs. Período en el punto C



Fuente: ERM, 2021, con datos de NMWW-III

De los datos obtenidos del modelado NMWW III, se pueden establecer las siguientes características para el oleaje en el Área del Proyecto:

- El oleaje más frecuente proviene del S
- El oleaje con la altura significativa más alta proviene en su mayoría del SO
- El oleaje con la altura significativa más alta tiene periodos entre 11 s y 14 s
- El oleaje con el periodo más prolongado proviene principalmente del S y el SE
- El oleaje con el periodo más corto proviene principalmente del N y el NO
- La altura significativa máxima fue 8.6 m para una ola proveniente del SE con un periodo de 14 s
- La altura significativa promedio y el periodo promedio fueron de 2 m y 8 s, respectivamente.

La Tabla 6.1-4 y la Tabla 6.1-5 muestran histogramas de excedencias para Altura Significativa vs. Dirección y Periodo Pico vs. Dirección, respectivamente:

Tabla 6.1-4: Histograma de excedencias – Altura significativa vs. Dirección

Hs (m)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	% Excedencia
[0 - 1)	0,35	1,02	1,18	0,95	0,91	0,42	0,16	0,2	5,19	100,00
[1 - 2)	5,11	12,23	7,83	6,47	10,82	6,46	2,97	4,34	56,23	94,81
[2 - 3)	2,21	3,96	2,19	3,03	7,42	4,77	1,86	2,14	27,58	38,58
[3 - 4)	0,12	0,77	0,49	0,8	2,65	1,98	0,42	0,27	7,50	11,00
[4 - 5)	0,01	0,18	0,12	0,16	1,02	0,8	0,06	0,01	2,36	3,50
[5 - 6)	0,00	0,05	0,02	0,05	0,44	0,24	0,03	0,00	0,83	1,14

Hs (m)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	% Excedencia
[6 - 7)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,11	0,00	0,00	0,25	0,31
[7 - 8)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,04	0,06
[8 - 9)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02
[9 - 10)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	7,80	18,21	11,83	11,47	23,42	14,81	5,50	6,96	100,00	

Fuente: ERM 2021, con datos de NMWW-III

Tabla 6.1-5: Histograma de excedencias – Periodo vs. Dirección

Tp (s)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	% Excedencia
[2 - 5)	0,98	0,16	0,02	0,05	0,14	0,19	0,22	1,07	2,83	100,00
[5 - 8)	6,70	7,99	2,08	1,93	3,77	5,48	4,76	5,86	38,57	97,17
[8 - 11)	0,11	9,63	8,29	7,03	15,14	8,60	0,52	0,03	49,35	58,60
[11 - 14)	0,00	0,40	1,39	2,29	3,98	0,55	0,00	0,00	8,61	9,25
[14 - 17)	0,00	0,00	0,05	0,16	0,38	0,00	0,00	0,00	0,59	0,64
[17 - 20)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05
[20 - 23)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	7,79	18,18	11,83	11,47	23,45	14,82	5,50	6,96	100,00	

Fuente: ERM 2021, con datos de NMWW-III

Sin embargo, se debe destacar que las olas individuales pueden exceder la altura significativa (Hs) (idealmente algo más del 13 % de las olas) aun en condiciones normales, donde alguna ola individual podría duplicar esta altura.

6.1.8 Eventos Extremos

Los eventos extremos son fenómenos climáticos, de gran intensidad y poca frecuencia, que tienen efectos ambientales y sociales adversos, ya sea regional o localmente. Ejemplos de ellos son, los huracanes, tornados, sequías, heladas o granizadas, olas de calor, etc. Estos fenómenos extremos son el resultado de la variabilidad natural y probablemente en partes atribuibles al cambio climático inducido por el ser humano, que nunca pueden separarse por completo.

Estos eventos meteorológicos extremos están alcanzando cada vez mayor notoriedad en el planeta debido a la pérdida de vidas, daños en infraestructura y los perjuicios económicos que generan.

La provincia de Buenos Aires (la ciudad de Mar del Plata, en especial) se encuentra emplazada en la finalización del sistema de Tandilia, siendo la ciudad más al sudeste de la República Argentina. Esta característica hace que se encuentre más expuesta que otras urbes a la intensidad de fenómenos climáticos, como las Sudestadadas y las tormentas.

Podemos mencionar algunos de los más importantes para la región:

6.1.8.1 Olas de calor marinas

Los eventos extremos de aumento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), llamados Olas de Calor Marinas (o MHWs, por sus siglas en inglés), impactan en el hábitat de diferentes especies. Estudios recientes sobre el ASO encontraron que entre 2014 y 2017 más de la mitad de los días mostraron presencia de MHWs, resultando el evento más extremo en ese período el detectado en el verano de 2017 (extendiéndose entre 24-48° S y desde la costa hasta 35° O, con una duración de 22 días y anomalías de hasta 4,26 °C, Manta y otros, 2018).

La intensidad y distribución espacial de las tendencias de TSM, y los eventos extremos asociados a olas de calor, deben ser estudiados en conjunto con la distribución de especies marinas, mediante estudios multidisciplinarios de larga duración en el ASO. (Berghoff, C., 2019).

6.1.8.2 Olas extremas

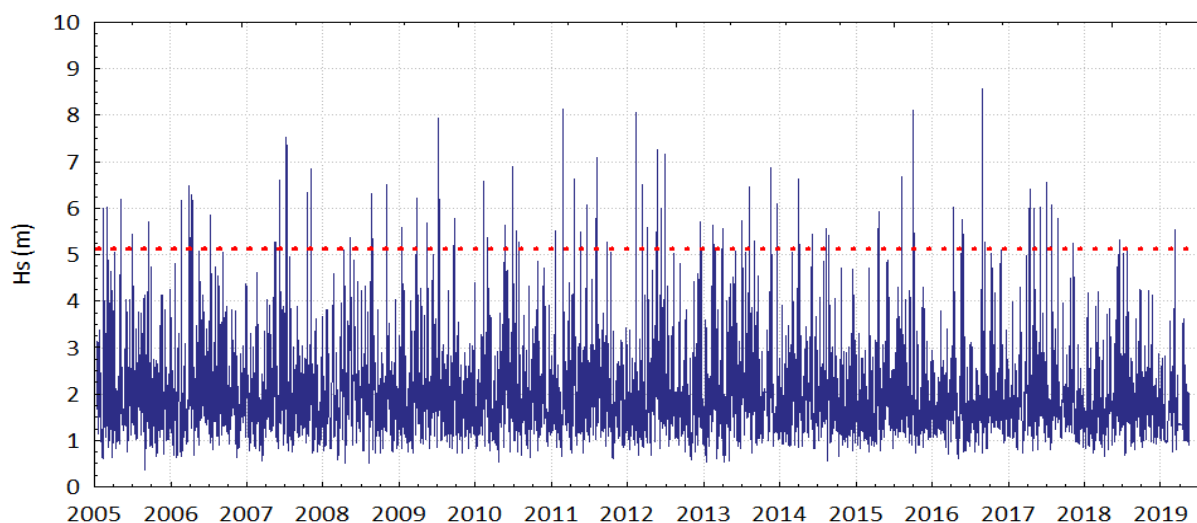
Las olas extremas suelen estar asociadas a grandes riesgos para los barcos, para las estructuras en alta mar y a la posible pérdida de vidas humanas. Las áreas oceánicas a lo largo del Atlántico Sudoccidental tienen una intensa actividad relacionada con la industria del petróleo y el gas en alta mar.

Para obtener los eventos de olas extremas en el Área del Proyecto, se calcularon estadísticas utilizando los datos de la base de datos descripta anteriormente, en el punto del Pozo Argerich-1 (Figura 6.1-1).

En este trabajo los eventos de olas extremas se definen como eventos independientes en los que H_s supera el percentil 99. Sólo se selecciona un valor de H_s por tormenta (o evento). El evento extremo debe existir durante al menos 10 h. La duración mínima del evento de olas extremas se ha añadido para excluir los eventos pequeños y cortos que son irrelevantes para los análisis y no ponen en peligro la seguridad marina y las operaciones en alta mar.

La H_s correspondiente al percentil 99 resultó ser de 5,13 m. Desde febrero de 2005 hasta mayo de 2019, se detectaron 48 eventos de olas extremas en el sitio Argerich-1, con una duración media de 20 hs.

Figura 6.1-31: Serie temporal de alturas significativas, de febrero de 2005 a mayo de 2019, en el pozo puntual EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1), con el percentil 99 superpuesto



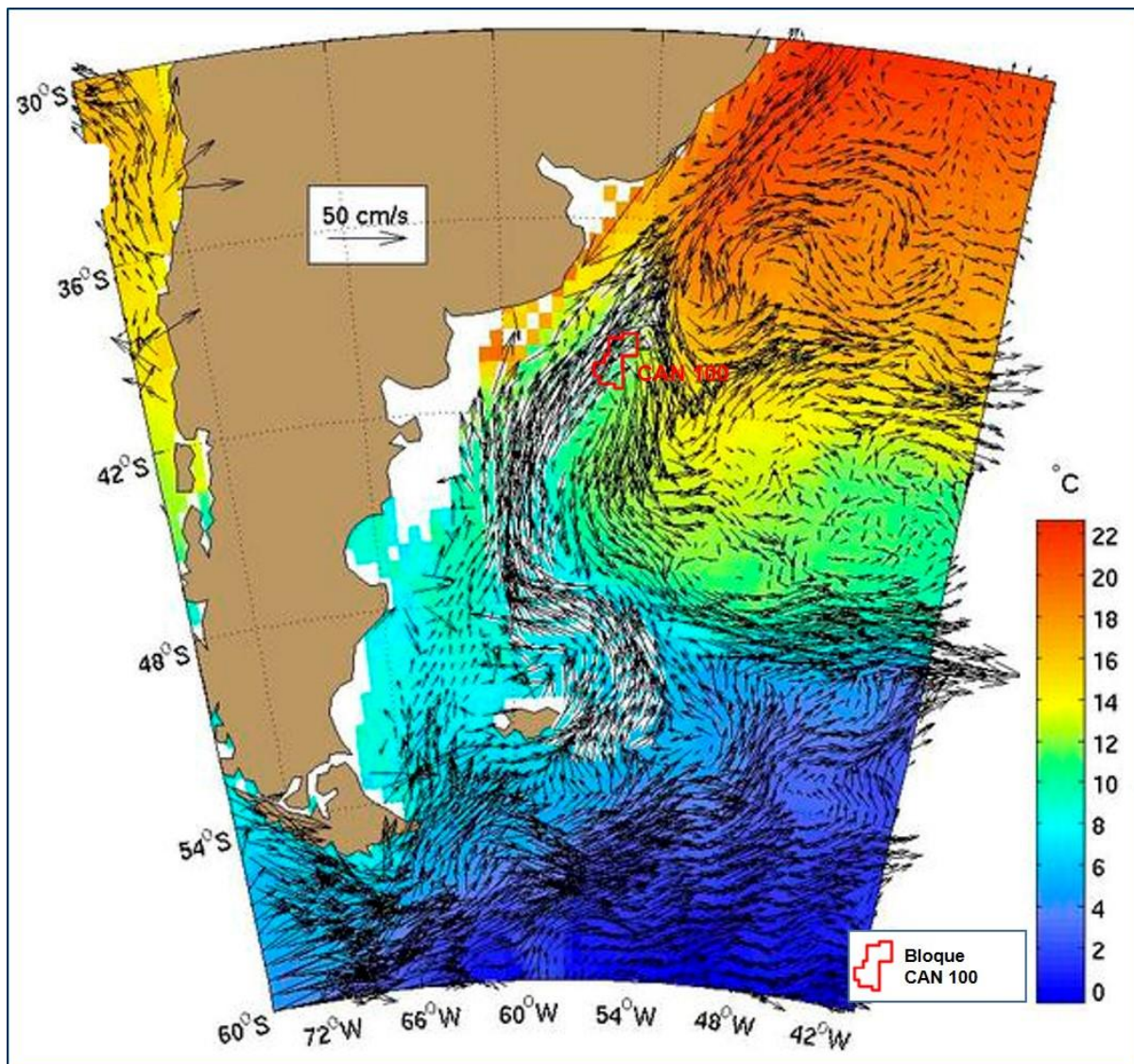
Fuente: ERM, 2021, con datos de NMWW-III

6.1.9 Corrientes Superficiales

La circulación oceánica sobre la plataforma del Atlántico sudoccidental está influenciada por las grandes amplitudes de las mareas, las importantes descargas de agua dulce continentales, las altas velocidades de los vientos y, sobre todo, por su proximidad a dos de las mayores corrientes de borde oeste del océano: las corrientes de Brasil y de Malvinas. La circulación de la plataforma consiste en un flujo hacia el norte de aguas frías en el sur y un flujo hacia el sur de aguas cálidas en el norte (Piola y otros, 2000; Palma y otros, 2008). La circulación profunda se caracteriza por los flujos opuestos, y la confluencia, de las corrientes de Brasil y Malvinas (Gordon, 1989).

La Figura 6.1-32 muestra las velocidades medias anuales de las corrientes cerca de la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) para el Atlántico Sudoccidental (30°S a 60°S), de acuerdo a la climatología obtenida con una resolución espacial de un cuarto grado, obtenido a partir de las observaciones rastreadas por satélite de las boyas derivantes de superficie del programa Global Drifter Program's Data Assembly Center (DAC).

Figura 6.1-32: Climatología anual de la corriente cerca de la superficie para el Atlántico Sudoccidental



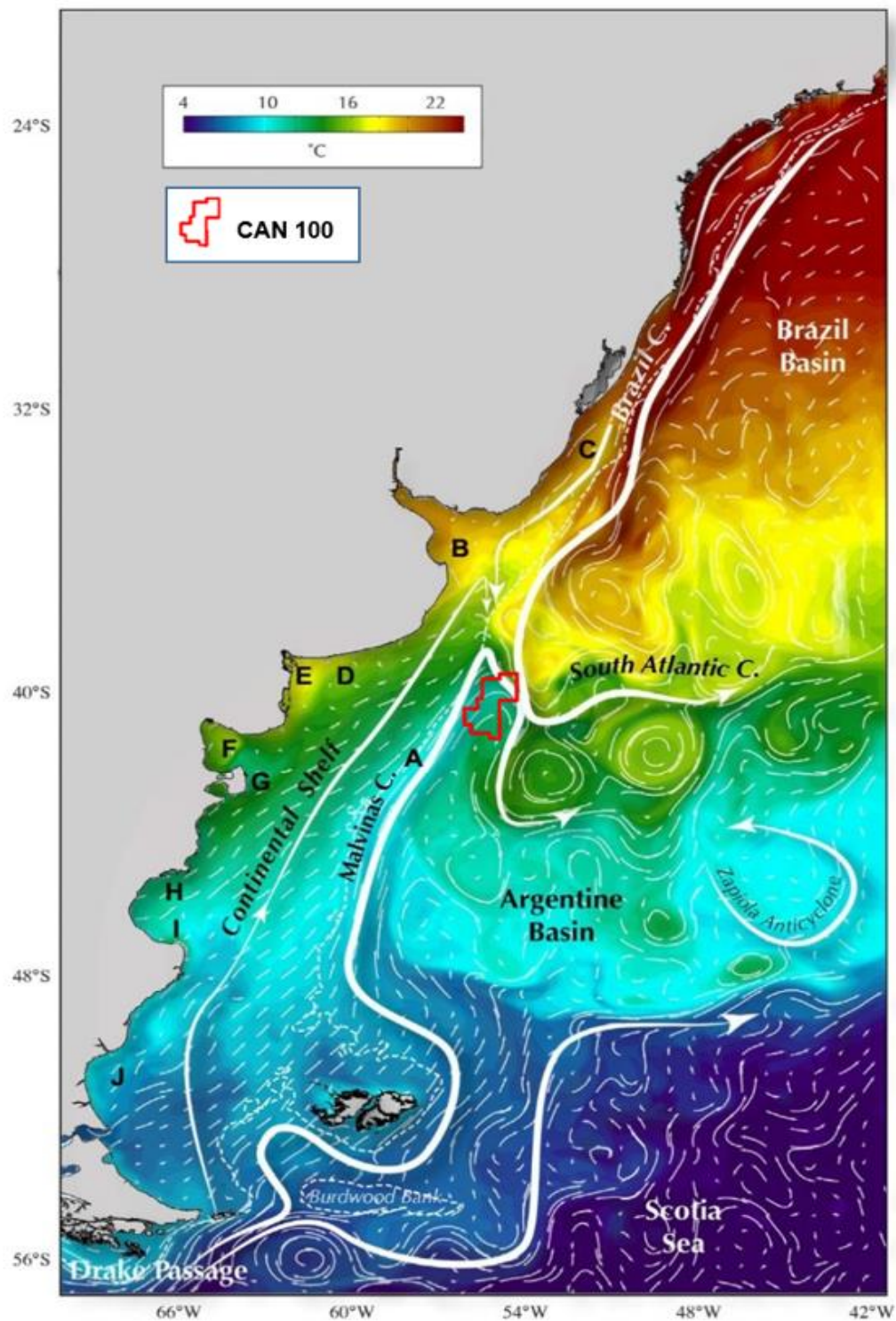
Fuente: Centro de Acopio de Datos, Programa Mundial de Derivadores, 2021. Modificado por ERM, 2021

Las corrientes del Área del Proyecto constan, básicamente, de tres componentes principales: corrientes de marea, la rama occidental de la Corriente de las Malvinas (CM) que pasa entre el continente y las islas, y la Corriente de Brasil (CB) que ingresa al sistema del norte hasta que se encuentra con la Corriente de las Malvinas en la Zona de Confluencia.

La siguiente figura muestra un diagrama esquemático de la Circulación del Océano Atlántico Sudoccidental. La línea blanca indica la posición de la isobata de 200 metros. La paleta de colores muestra la temperatura promedio de la superficie marina de enero para el período 2003-2019 (Aqua MODIS³). Las mayúsculas indican la posición promedio de los principales frentes oceánicos: A: Frente de Talud, B: Frente Río de la Plata, C: Frente Subtropical, D: Frente de Plataforma intermedia, E: Frente de Estuario El Rincón, F: Frente Termohalino del Golfo San Matías, G: Sistema Frontal de la Península Valdés, H: Sector Sur del Sistema Frontal de la Península Valdés, I: Sistema Frontal de la Patagonia Austral, J: Sistema Frontal de la Patagonia Austral - Bahía Grande. La ubicación de los frentes fue extraída de Sabatini y Martos (2002), Acha y otros, (2004), Bogazzi y otros, (2005).

³ <https://oceandata.sci.gsfc.nasa.gov>

Figura 6.1-33: Corrientes principales del Área del Proyecto



Leyenda: Corriente de Brasil, Cuenca de Brasil, Plataforma Continental, Corriente de Malvinas, Cuenca Argentina, Anticiclón de Zapiola, Pasaje de Drake, Mar de Scotia.

Fuente: ERM 2021, adaptado de Piola y Matano (2001)

La Corriente de las Malvinas es un brazo de la Corriente Circumpolar y fluye hacia el norte a lo largo de la plataforma continental argentina, hasta encontrarse con la Corriente de Brasil costa afuera del estuario del Río de la Plata (Legeckis y Gordon, 1982; Garzoli, 1993; Vivier y Provost, 1999a). Legeckis y Gordon (1982) examinaron las imágenes infrarrojas satelitales y describieron la Corriente de las Malvinas como una franja ancha de 100 kilómetros de agua fría sobre el talud continental. El límite occidental de la temperatura superficial del mar (TSM) de la corriente se encuentra adyacente a las aguas de la plataforma occidental, el límite norte está marcado por la cálida Corriente de Brasil, y el límite oriental se encuentra entre la fría Malvinas y el agua cálida que resulta de la mezcla de meandros y remolinos (eddies) de centro-cálido asociados a la Corriente de Brasil. La Corriente de las Malvinas es intensa, relativamente de baja salinidad y fría con TSM media de 6°C (Brandini y otros, 2000). Por lo tanto, cuando se encuentra con la Corriente de Brasil menos intensa y cálida, en la Confluencia Brasil-Malvinas, puede observarse una gradiente pronunciada en temperatura y salinidad (Goni, 1996).

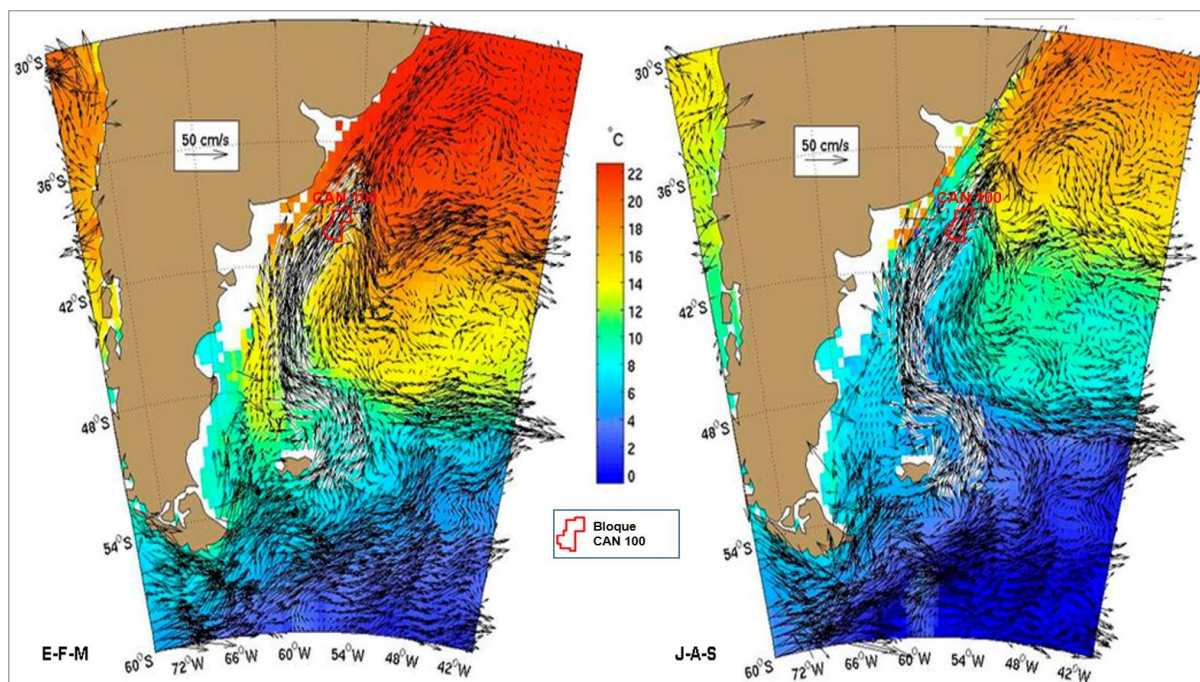
De acuerdo a los datos hidrográficos, se cree que la Corriente de las Malvinas posee un fuerte componente barotrópico y que está bien mezclado (Peterson y Stramma, 1990; Vivier y Provost, 1999a). También se cree que la corriente cuenta con velocidades de profundidad significativamente distintas de cero, una proposición que fue directamente verificada por Harkema y Weatherly (1989). Las mediciones de corriente de fondo revelaron velocidades de hasta 10 cm s⁻¹ (Garzoli, 1993). Ambos factores deben tenerse en cuenta al calcular valores de transporte utilizando un nivel de referencia sin movimiento.

Las estimaciones del transporte de volumen desde la Corriente de las Malvinas varían ampliamente en la bibliografía, dependiendo del nivel de referencia que se elija (Garzoli, 1993). Por ejemplo, utilizando un nivel de referencia de 1.000 m a 38°S, Garzoli (1993) obtuvo un transporte de alrededor de 24 Sv. Utilizando un nivel de referencia de 1.400 m a 42°S y 46°S, Gordon y Greengrove (1986) obtuvieron valores de 10 Sv en ambas ubicaciones, aunque creían que este valor representaba el límite inferior del flujo real. Piola y Bianchi (1990), utilizando 1.000 m como referencia, hallaron 10-12 Sv. Con un nivel de referencia de 3.000 m a 42°S, Peterson (1992) encontró 60 Sv en los primeros 2.000 m y 75 Sv en total, mientras que a 46°S se hallaron 70 Sv en los primeros 2.000 m y 88 Sv en total. Al elegir el fondo como su nivel de referencia a 45°S, Saunders y King (1995) calcularon 50 Sv en la termoclina y 60 Sv en total (Maamaatuaiahutapu y otros, 1998). Vigan y otros (2000) notaron que los valores de transporte disminuían de sur a norte. Particularmente, las observaciones entre 40°S y 38°S caen fuertemente alrededor de 20 ±5 Sv a cero. Lo atribuyen al hecho de que la Corriente de las Malvinas retorna al sur en estas latitudes. Por lo tanto, la ubicación de las observaciones, relativa a la ubicación y orientación, tanto del núcleo de alta velocidad de la Corriente de las Malvinas como de su flujo de retorno, podrían explicar parte de la variabilidad en las estimaciones de transporte.

Las mediciones directas de la velocidad de la Corriente de las Malvinas son escasas. De acuerdo a Peterson (1992), las boyas derivantes superficiales en la Corriente de las Malvinas viajan aproximadamente a 40 cm s⁻¹. Garzoli (1993) encontró valores geostróficos de velocidad de 102 cm s⁻¹ a 36,5°S y -61 a -62 cm s⁻¹ a 36,6°S, que estaban asociados a la Corriente de las Malvinas que fluye hacia el norte y el flujo de retorno hacia el sur, respectivamente. El flujo a lo largo de la plataforma de la Corriente de las Malvinas es altamente variable de año en año, y no parece tener un ciclo anual o siquiera semi anual. Sin embargo, existe una inferencia de energía significativa en períodos de alrededor de 135 días (Vivier y Provost 1999a, 1999b). Por otro lado, el flujo de plataforma transversal (perpendicular a la costa) claramente muestra un ciclo anual que está asociado a la posición del frente subantártico (Vivier y Provost 1999a).

La Figura 6.1-34 muestra las velocidades estacionales promedio de corrientes cercanas a la superficie y temperatura superficial del mar (TSM) para el Atlántico Sudoccidental (30°S a 60°S), en base a la climatología obtenida con una resolución espacial de un cuarto grado, obtenido a partir de las observaciones rastreadas por satélite de las boyas derivantes de superficie del Centro de Acopio de Datos (DAC) del Programa Mundial de Boyas Derivantes.

Figura 6.1-34: Climatología de las corrientes cercanas a la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico Sudoccidental (30°S a 60°S) para E-F-M (izquierda) y J-A-S (derecha)



Fuente: Centro de Acopio de Datos, Programa Mundial de Derivadores, 2021. Modificado por ERM, 2021

La Corriente de Brasil es una corriente de borde oeste débil que transporta aguas cálidas subtropicales, que corren al sur a lo largo de la costa del Brasil desde aproximadamente 9°S hasta 38°S y generalmente está confinada a los 600 m superiores de la columna de agua. Su origen se inicia donde la Corriente Ecuatorial del Sur (CES) transatlántica que fluye hacia el oeste y se bifurca (o divide) a medida que se acerca a la plataforma continental del Cabo de San Roque, Brasil (Stramma y otros, 1990; Podesta y otros, 1991). La corriente CES que fluye al norte se convierte en la Corriente Norte de Brasil y la rama que fluye al sur se convierte en la Corriente de Brasil (CB).

La Corriente de Brasil empieza aproximadamente a 10°S, separándose levemente de la costa cerca de los 12°S, donde la plataforma continental se hace más ancha (Peterson y Stramma, 1990; Stramma y otros, 1990). Las imágenes satelitales tomadas durante tres años (1984-1987) muestran que el punto actual en el que la CB se separa de la plataforma continental varía entre 33°S-38°S, siendo, en promedio, aproximadamente a 36°S (Olson y otros, 1988; Podesta y otros, 1991). La CB continúa fluyendo al sur fuera de la costa brasileña hasta llegar aproximadamente a 33-38°S, donde choca con la Corriente de las Malvinas que fluye hacia el norte. Por lo tanto, la CB es en parte desviada al este, fuera de la costa del Río de la Plata, en la Zona de Confluencia Brasil-Malvinas (CBM), una de las zonas más energéticas de todos los océanos (Saraceno y otros, 2004).

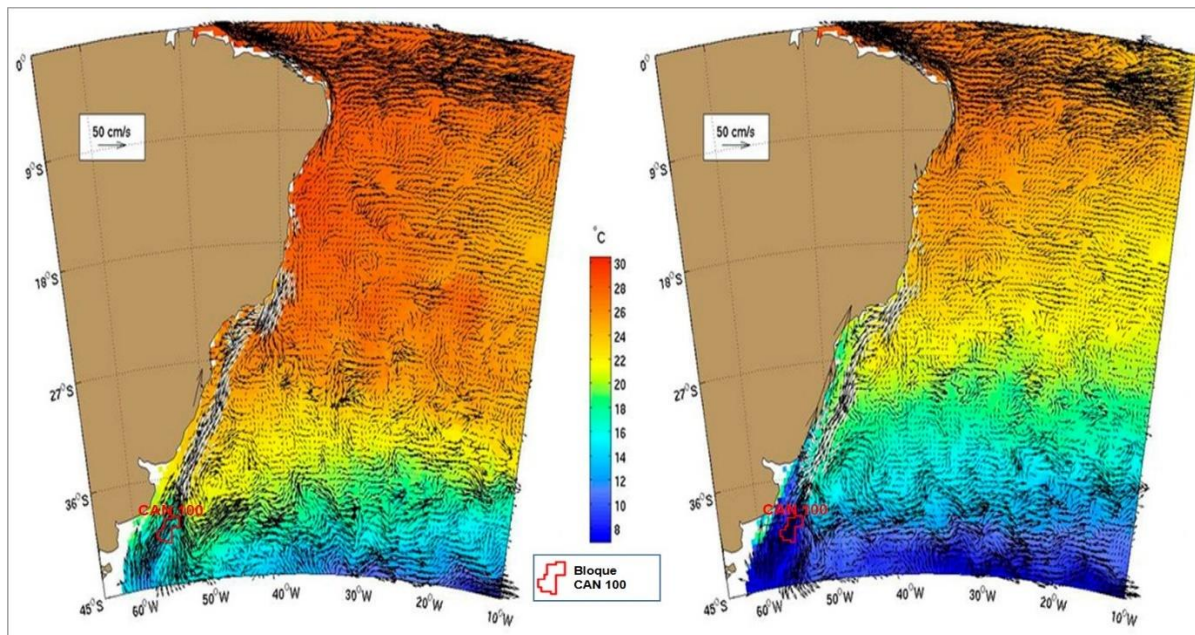
El transporte de la Corriente de Brasil se considera pequeño comparado con la Corriente del Golfo, su contraparte en el Atlántico Norte. El problema al estimar el transporte de la CB es que en su región norte es somera y está estrechamente confinada a la plataforma continental. Los valores de transporte entre 5 Sv y 6.5 Sv han sido observados cerca de las aguas superficiales (superiores a los 500 m) de la CB alrededor de 20°S (Peterson y Stramma, 1990; Stramma y otros, 1990). Alrededor de 20,5°S, la corriente se encuentra con la Cresta Vitoria-Trindade, una cadena de montes submarinos donde se ha observado que fluye hacia el pasaje costero en vez de pasajes más al este. En esta región, se observó un giro ciclónico hacia el mar de la Corriente de Brasil, centrado aproximadamente entre 17°S y 34°O que se atribuye a los meandros extremos del sur de la Corriente Ecuatorial del Sur que se reflejan hacia el norte por la cadena de montes submarinos mencionada (Memery y otros, 2000; Stramma y otros, 1990). Aproximadamente a 20,5°S, cerca de la cadena de montes submarinos, la corriente fluye

alrededor de $50\text{-}60\text{ cm s}^{-1}$, según lo estimado por Evans y otros (1983). A medida que la Corriente de Brasil fluye al sur de 24°S , su efluente se intensifica alrededor de 5% cada 100km, lo cual resulta similar a la tasa de crecimiento de la Corriente del Golfo, aunque los valores de transporte de la CB son considerablemente menores (Peterson y Stramma, 1990). Es decir, que alrededor de los 33°S , el transporte total (que incluye una celda de recirculación en los 1400 m superiores) es de 18 Sv y alcanza valores de 19-22 Sv alrededor de 38°S , donde se encuentra con la Corriente de las Malvinas. La latitud promedio de la separación de la CB del quiebre de plataforma es aproximadamente $35,8^{\circ}\text{S} \pm 1,1^{\circ}$ y para la Corriente de las Malvinas, la latitud promedio de separación es de $38,9^{\circ}\text{S} \pm 0,9^{\circ}$. Los rangos costeros de las posiciones de separación se encuentran a 950 km y 850 km, respectivamente. Ocasionalmente, cuando un meandro de la CB que se extendió de forma inusual al sur se retrae, puede producir una serie de remolinos con centro cálido que migran a la Corriente Circumpolar Antártica (Martos and Piccolo, 1988).

En promedio, la temperatura de la Corriente de Brasil es de aproximadamente $18^{\circ}\text{C}\text{-}28^{\circ}\text{C}$, esencialmente con tres zonas meridionales que experimentan distintos grados de fluctuaciones anuales diferenciadas de temperatura, lo que corresponde a su proximidad a la costa. La primera zona está ubicada sobre la plataforma y experimenta una variabilidad térmica de 7-10 grados, la cual está controlada tanto por las invasiones invernales de aguas subantárticas de la Corriente de las Malvinas, como por las descargas del Río de la Plata y Patos-Mirim. El sector central o segundo, cerca de la margen este de la plataforma continental, experimenta una variación de 5-7 grados. La tercera, en la zona extrema hacia el mar, muestra poca fluctuación hasta la Confluencia (Memery y otros, 2000; Zavyalov y otros, 1999). Las temperaturas del sector sur de la corriente, cerca de la Confluencia, pueden variar entre 5-13 grados, con las temperaturas más frías que tienen lugar alrededor de agosto-septiembre y los valores más cálidos observados en febrero. Las anomalías térmicas casi anuales de frentes cálidos y fríos que tienen lugar parecen estar relacionadas con los eventos de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés). Las extensiones anómalas de agua fría hacia el norte tienen lugar sobre la plataforma, generalmente un año después del evento ENSO, y las extensiones anómalas de agua cálida generalmente tienen lugar un año después de cada ENSO frío (Lentini y otros, 2001). Los niveles de salinidad superficial, que indican presencia de aguas de la Corriente de Brasil, oscilan entre 35,1 y 36,2, con el máximo generalmente encontrado alrededor de los 20°S , donde puede alcanzar una salinidad de 37,3 (Memery y otros, 2000; Wilson y Rees, 2000).

La Figura 6.1-35 muestra las velocidades medias por estación de corrientes cercanas a la superficie y temperatura superficial del mar (TSM) para el Atlántico Sudoccidental (0°S a 45°S), en base a la climatología obtenida con una resolución espacial de un cuarto grado, obtenido a partir de las observaciones rastreadas por satélite de las boyas derivantes de superficie del Centro de Acopio de Datos (DAC) del Programa Mundial de Boyas Derivantes.

Figura 6.1-35: Climatología de las corrientes cercanas a la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico sudoccidental (0°S a 45°S) para E-F-M (izquierda) y J-A-S (derecha)



Fuente: Centro de Acopio de Datos, Programa Mundial de Derivadores, 2021. Modificado por ERM, 2021

6.1.10 Confluencia Brasil-Malvinas

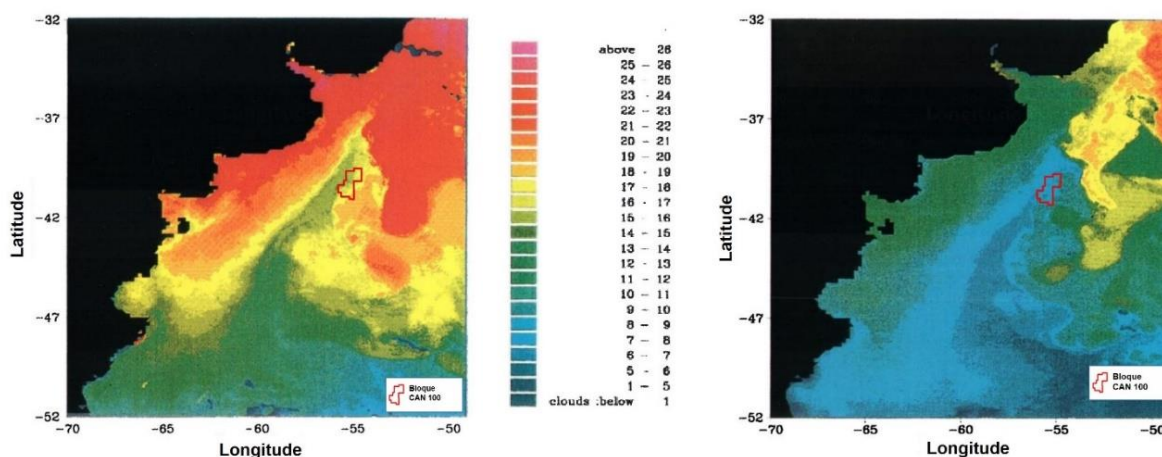
La Confluencia Brasil-Malvinas (CBM) es una de las características más importantes del Océano Atlántico Sur. La confluencia de las aguas cálidas y salinas de la Corriente de Brasil (CB) con las aguas frías y menos salinas de la Corriente de las Malvinas (CM) causa una fuerte región frontal termohalina llamada la Confluencia Brasil-Malvinas (CBM). La CB se divide en dos brazos, uno que se dirige al norte formando una celda de recirculación, mientras que la otra continúa hacia el sur y vira al noreste alrededor de los 45°S, convirtiéndose en la Corriente del Atlántico Sur (Boebel y otros, 1999; Saraceno y otros, 2004). El transporte promedio en esta región tiene como medida alrededor de 11 Sv (Garzoli y Bianchi, 1987). Las velocidades máximas en la confluencia (aproximadamente a 38°S) alcanzan los 55 cm s⁻¹ con un valor promedio de 35 cm s⁻¹ y con transportes de 18 Sv y 11 Sv, respectivamente.

El rango de la Confluencia oscila entre 54°O y 45°O, una distancia total de aproximadamente 770 km (a 38°S). Los meandros aparecen en un ciclo de doce meses y están posiblemente relacionados a cambios en la latitud de separación de la Corriente de Brasil (Boebel y otros, 1999; Garzoli y Bianchi, 1987; Maamaatuaiahutapu y otros, 1999; Zavialov y otros, 1999). La velocidad media del frente se estima en alrededor de 14 cm s⁻¹.

Esta región experimenta fluctuaciones meridionales de varios cientos de kilómetros (Olson y otros, 1988), afectando en mayor o menor alcance al área de estudio. En la escala temporal anual, la variabilidad de la CBM se caracteriza por un desplazamiento hacia el norte del frente termohalino durante el viento austral y un desplazamiento hacia el sur durante el verano austral (Piola y otros, 2001). Se presume que este cambio estacional está relacionado al cambio estacional general de los sistemas de vientos y a la variación meridional del giro subtropical (Peterson y Stramma, 1991). El frente oscila alrededor de su posición estacional promedio, más hacia el norte y el este durante el viento austral y más hacia el sur y oeste durante el verano austral, dentro un período de, aproximadamente, un mes y una amplitud que varía de 10 a 50 km por día. Este comportamiento puede verse claramente en la Figura 6.1-36 que muestra campos de temperatura superficial del mar en la zona de confluencia en el invierno y verano del hemisferio sur. Durante los meses invernales, el frente termohalino se ubica hacia el norte del Área del Proyecto, mientras que, durante los meses de verano, se mueve hacia el sur, afectando así la mayoría del área.

La velocidad promedio del desplazamiento del frente alcanza valores de hasta 10 km/día (Garzoli y Bianchi, 1987). Esta área también es abundante en cantidad de remolinos, más a menudo denominados Anillos de la Corriente de Brasil, que promedian entre 7 y 9 anillos por año. Estos anillos elípticos pueden variar en tamaño de 56 a 225 km a lo largo del eje semi-mayor y de 23 a 108 km para el eje semi-menor. Estos anticiclones tienen un tiempo de vida promedio de aproximadamente 35 días y las velocidades traslacionales de entre 4 y 27 km por día (Lentini y otros, 2002).

Figura 6.1-36: Confluencia Brasil-Malvinas durante el invierno (izquierda) y verano (derecha) australes



Fuente: ERM, 2021, adaptado de Provost y otros. 1992

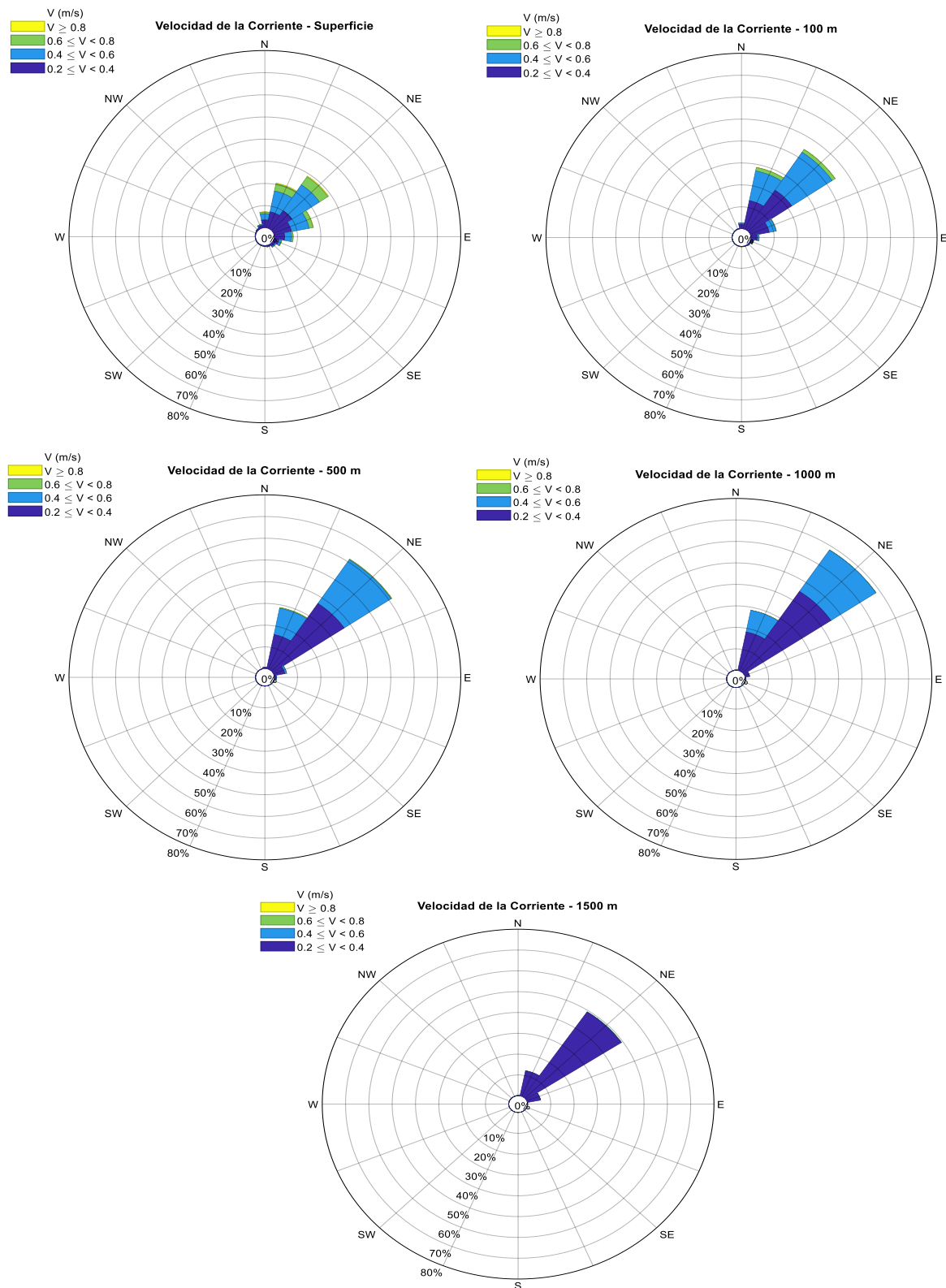
6.1.11 Corrientes en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)

Con el fin de evaluar las corrientes marinas a lo largo de la columna de agua en el sitio del Pozo Argerich-1 (ver Figura) se obtuvieron corrientes HyCOM. HYCOM es un Proyecto multi-institucional patrocinado por el Programa Nacional de Asociación Oceanográfica (NOPP, por sus siglas en inglés), como parte del Experimento Global de Asimilación de Datos Oceánicos (GODAE, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, para desarrollar y evaluar un modelado oceánico de asimilación de datos de coordenadas (generalizadas) de presión híbrida isopícnica-sigma (denominada Modelo Oceánico de Coordenadas Híbridas o HYCOM - *HYbrid Coordinate Ocean Model*; ver información detallada en HYCOM.org).

En particular, los datos del Reanálisis Global disponibles de 1994 a 2015 se obtuvieron con un intervalo de 3 horas. Puesto que las corrientes HyCOM no incluyen las corrientes barotrópicas de mareas, estas se agregaron por medio del modelado de marea oceánica TPXO 8 (Egbert y Erofeeva, 2002).

La Figura 6.1-37 muestra las rosas de corrientes en el sitio del Pozo Argerich-1 para cinco diferentes profundidades: superficie, 100 m, 500 m, 1.000 m y 1.500 m (fondo). Todos los diagramas de rosas presentan la misma velocidad de corriente y frecuencia de ocurrencia de referencia para una mejor comparación. Las corrientes en el sitio del pozo, independientemente de la profundidad, se dirigen predominantemente hacia al NE. Sin embargo, las corrientes superficiales están más dispersas. La velocidad de la corriente oscila de menos de $0,2 \text{ ms}^{-1}$ a más de $0,8 \text{ ms}^{-1}$.

Figura 6.1-37: Corrientes HyCOM en el sitio del pozo. Parte superior izquierda: corrientes superficiales. Parte superior derecha: corrientes de 100 m de profundidad. Centro izquierda: corrientes de 500 m de profundidad. Centro derecha: corrientes de 1.000 m de profundidad. Abajo: corrientes de 1.500 m de profundidad



En la Figura 6.1-38 a la Figura 6.1-49 se muestran las rosas de corrientes correspondientes a cada mes del año para tres profundidades diferentes: superficie, media agua (700 m) y fondo. La conclusión más importante que surge es que no hay una estacionalidad marcada en las corrientes en el sitio del pozo.

Figura 6.1-38: Corrientes para el mes de enero en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

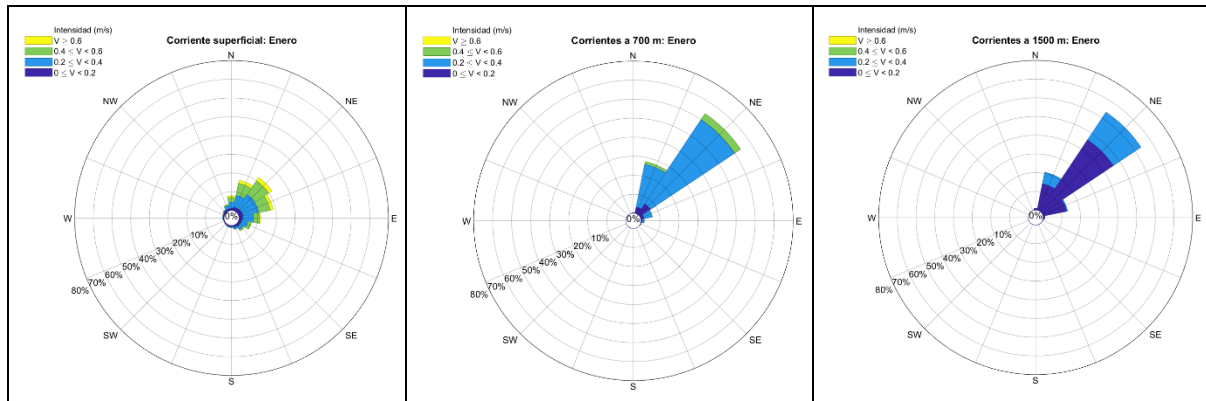


Figura 6.1-39: Corrientes para el mes de febrero en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

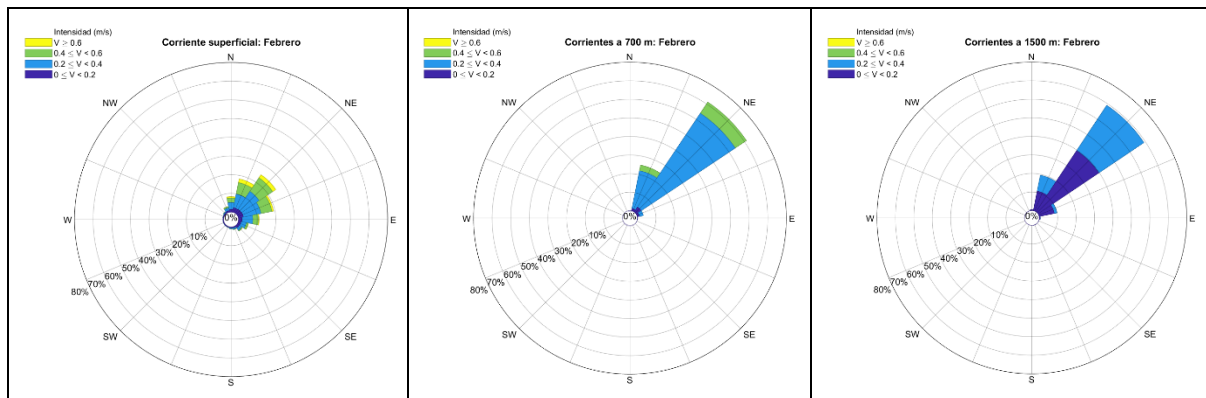


Figura 6.1-40: Corrientes para el mes de marzo en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

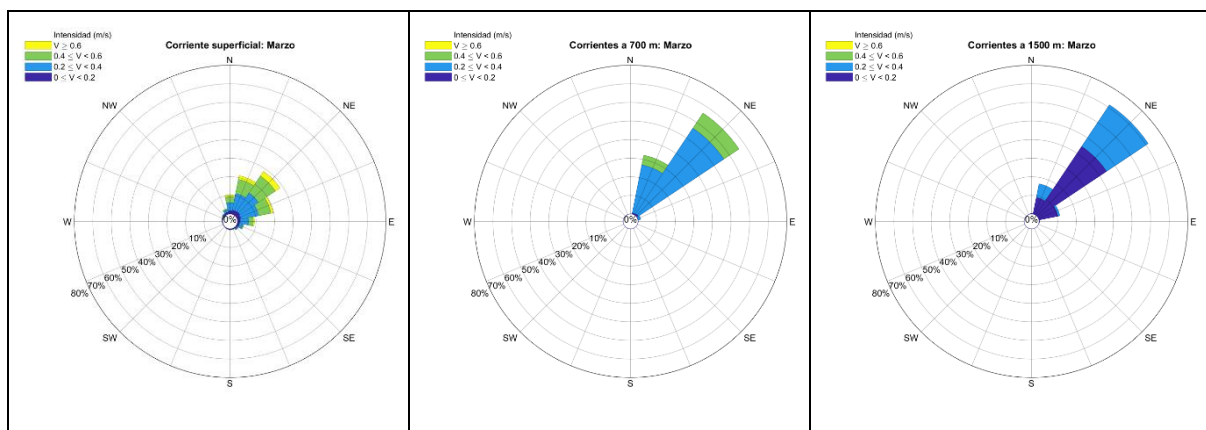


Figura 6.1-41: Corrientes para el mes de abril en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

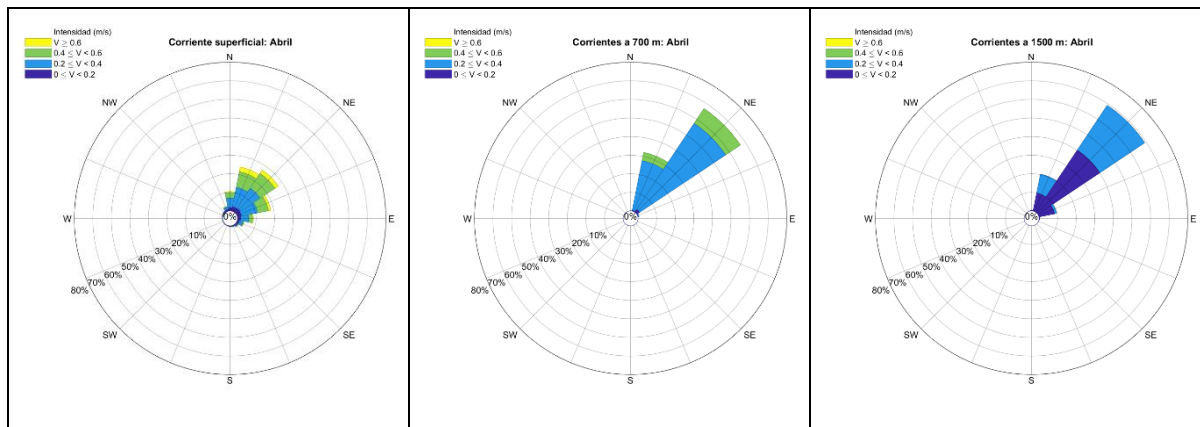


Figura 6.1-42: Corrientes para el mes de mayo en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

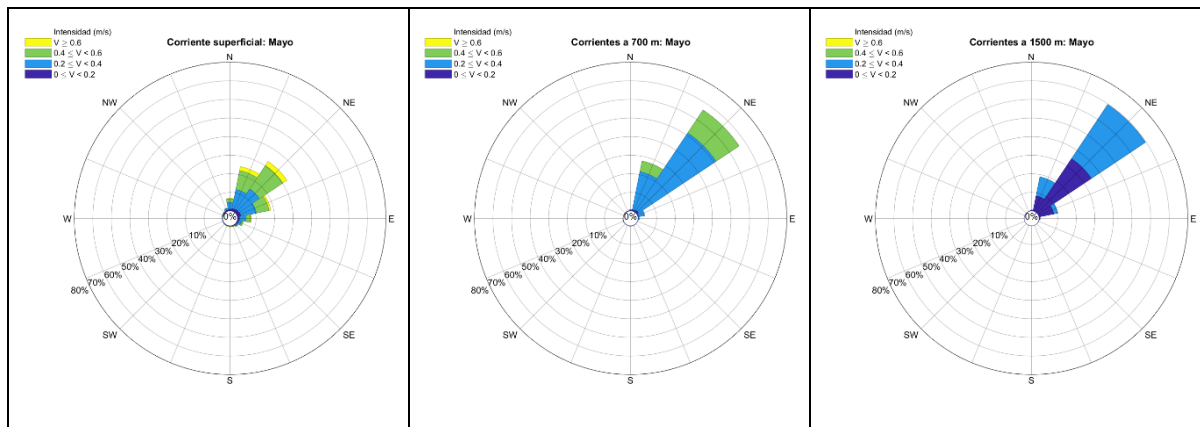


Figura 6.1-43: Corrientes para el mes de junio en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

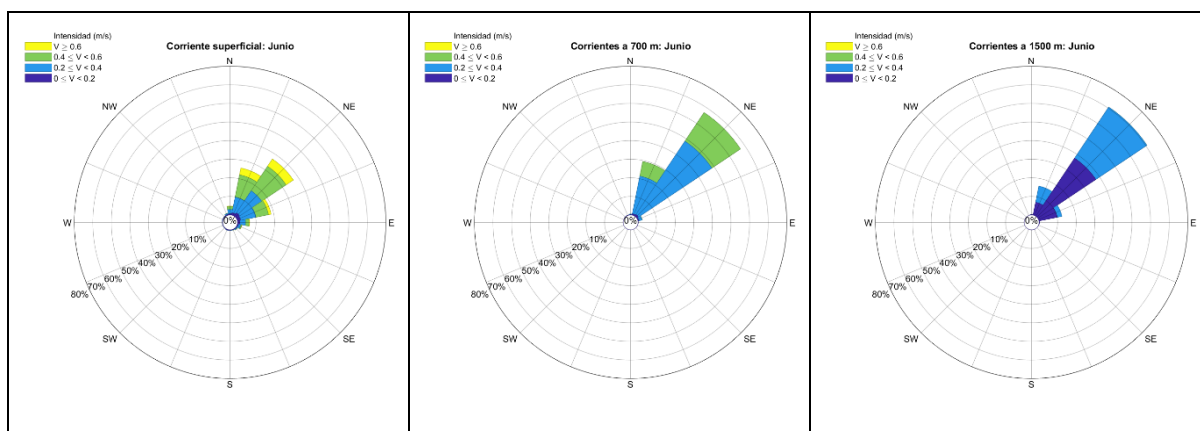


Figura 6.1-44: Corrientes para el mes de julio en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

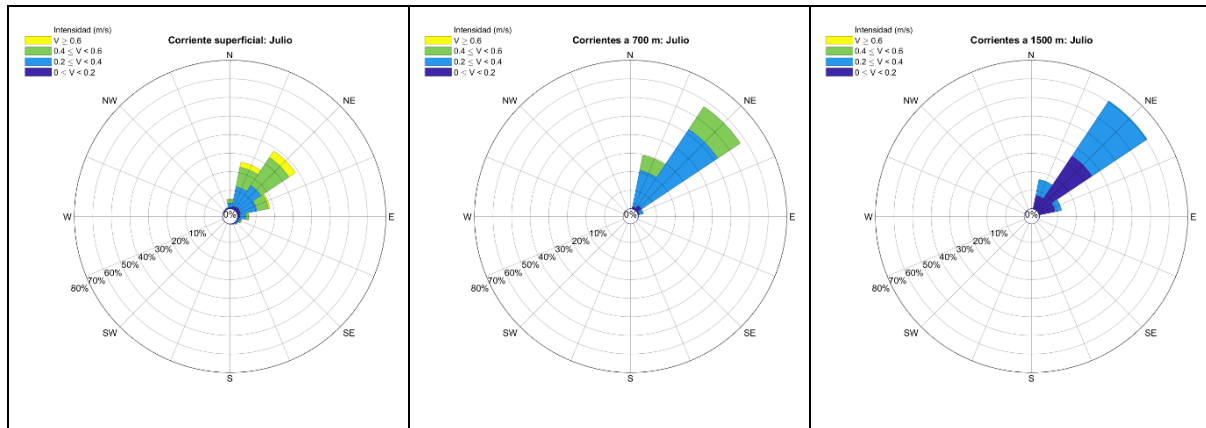


Figura 6.1-45: Corrientes para el mes de agosto en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

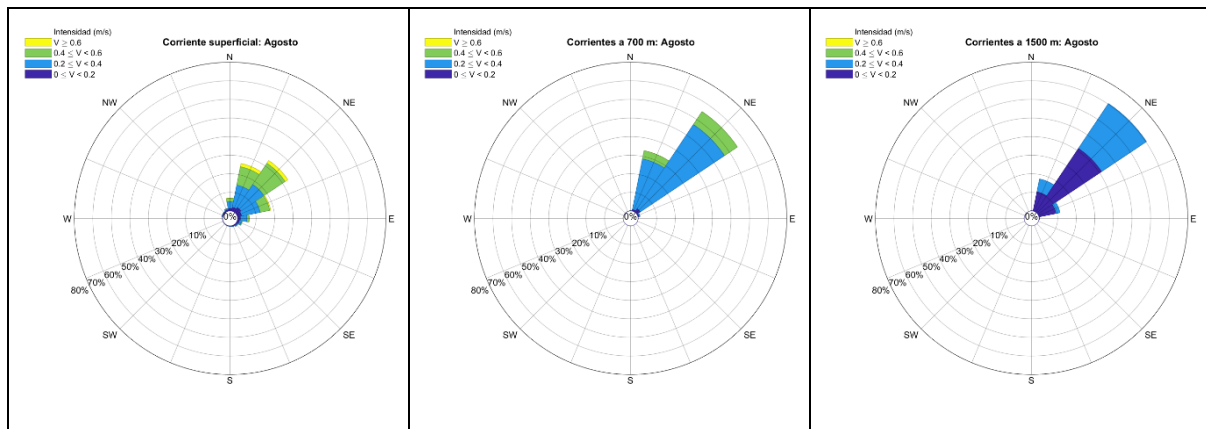


Figura 6.1-46: Corrientes para el mes de septiembre en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

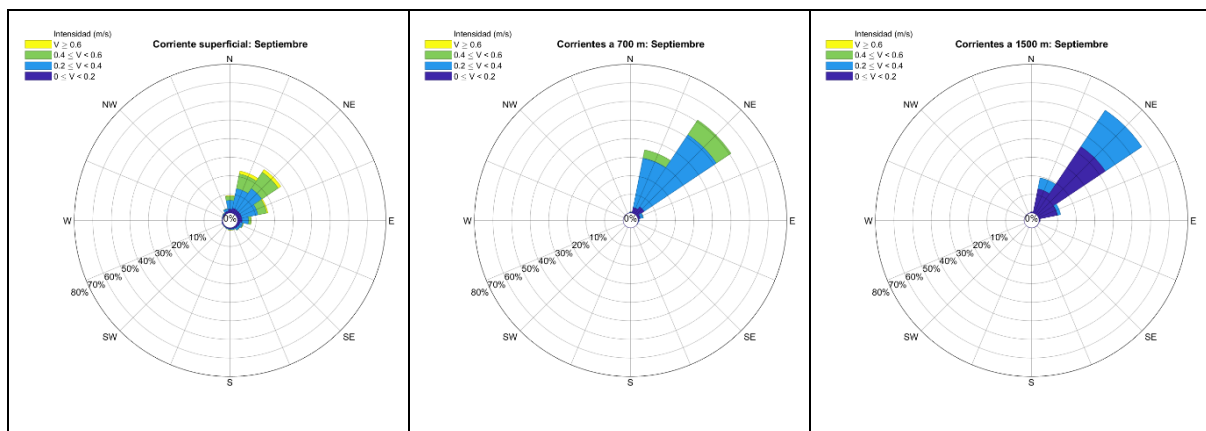


Figura 6.1-47: Corrientes para el mes de octubre en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

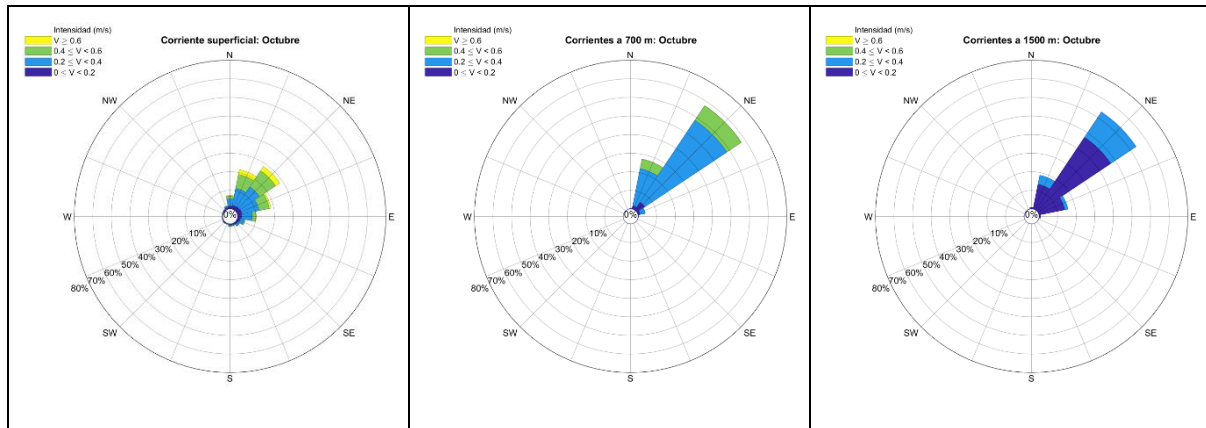


Figura 6.1-48: Corrientes para el mes de noviembre en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

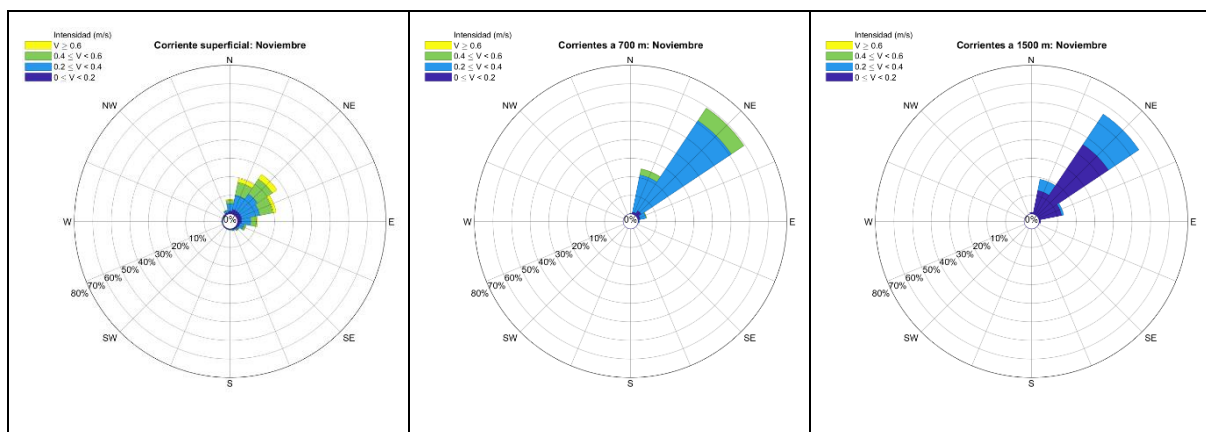
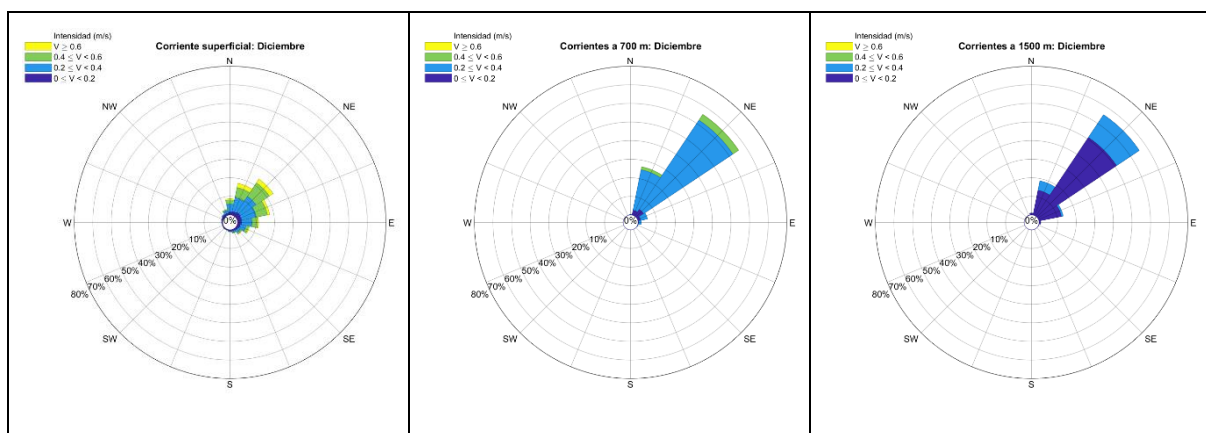


Figura 6.1-49: Corrientes para el mes de diciembre en el sitio del pozo. Izquierda: corrientes superficiales. Medio: Corrientes a 700 m de profundidad. Derecha: corrientes en el fondo

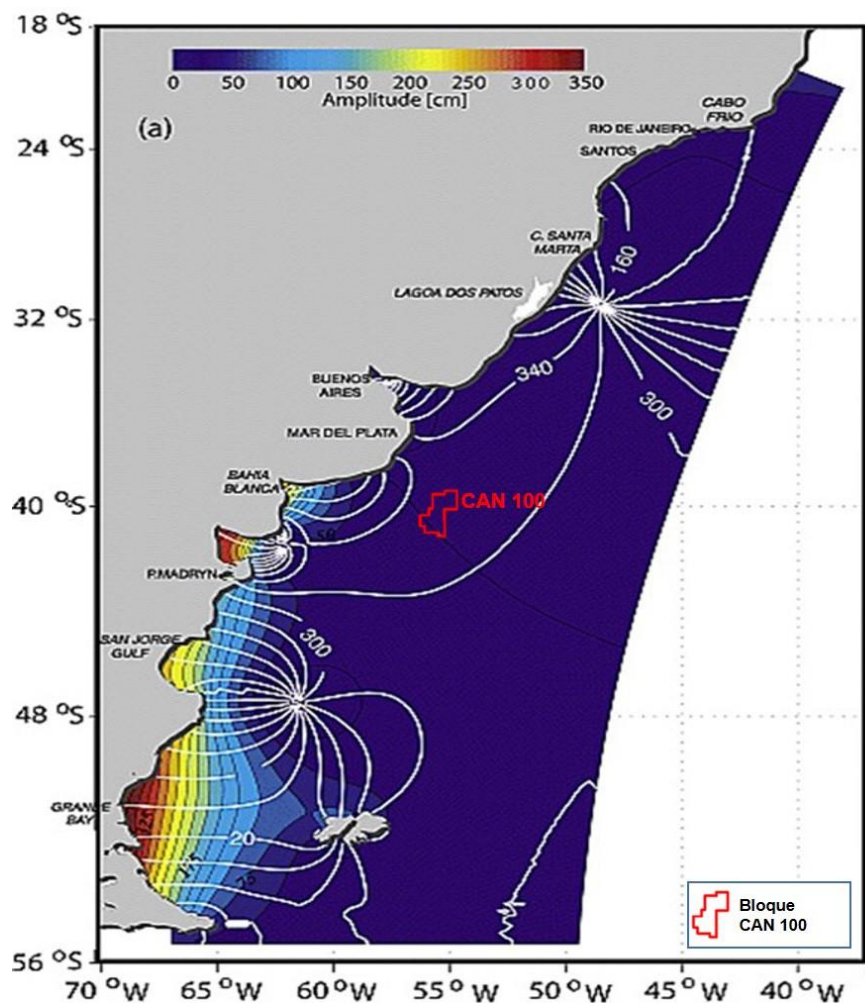


6.1.12 Mareas

En el Mar Argentino puede reconocerse la existencia de dos fuertes ondas de mareas con un régimen predominantemente semidiurno. La onda progresiva, que proviene de la confluencia del Atlántico y el Pacífico, ingresa al Atlántico pasando entre el continente y las Islas Malvinas para propagarse a lo largo de toda la línea costera hasta San Clemente del Tuyú en aproximadamente 26 horas. La otra onda de marea es una onda estacionaria que se genera por refracción en el talud continental, e interfiere con la onda nombrada previamente, simultáneamente a lo largo de toda la longitud de la plataforma, elevándose a la formación de dos sistemas anfidrómicos, uno fuera de Puerto Deseado y el otro fuera de San Blas (Balay, 1955).

La simulación de la marea en el Mar Argentino puede caracterizarse por la amplitud y fase del armónico principal (M_2), la tasa de disipación de marea (que representa la magnitud de las corrientes residuales) y los flujos de energía de mareas. El armónico M_2 es parte del sistema anfidrómico ubicado cerca del Meridiano de Greenwich y 60°S . Se propaga desde el sudoeste hacia el noreste y su amplitud disminuye por los efectos de fricción, desde un máximo de 4 m en la Bahía Grande a menos de 30 cm al norte de Bahía Blanca. Se observan máximos locales en el Golfo San Matías, Bahía Blanca y la entrada del estuario del Río de la Plata. (Figura 6.1-50).

Figura 6.1-50: Carta de mareas y amplitudes de la principal componente lunar de la onda de marea (M_2) cada 20°



Fuente: Palma y otros, 2004

La fase de distribución sobre la Plataforma Patagónica está caracterizada por anfidromias cerca de 47°S 62°O Bahía de San Blas, y la costa sur de las Islas Malvinas. Se observan las corrientes de la componente M_2 más grandes (que no se muestran) en el sector sur de la Plataforma Patagónica con valores pico mayores a 1,5 m/s en regiones de fuerte convergencia (por ejemplo, Bahía Grande). Las corrientes de la componente K_1 son generalmente más débiles que las corrientes de la componente M_2 , excepto en el sector sur de la plataforma externa ($100 < z < 200$ m), donde ambos armónicos tienen amplitudes comparables. La intensificación fuera de la costa de las corrientes de marea diurna se atribuye a su resonancia con las ondas de la plataforma continental (Palma y otros, 2003).

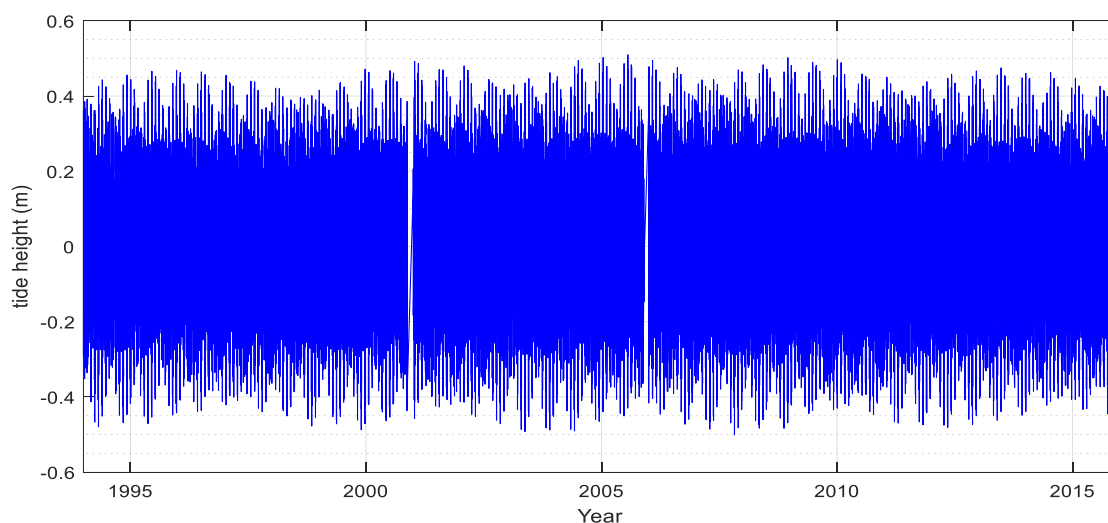
6.1.12.1 Mareas en el sitio del pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1)

Puesto que el sitio del Pozo Argerich-1 está ubicado en aguas profundas (1.500 m), la marea se presenta con poca amplitud. Para caracterizar las mareas en el punto del Pozo Argerich-1, se utilizaron los datos del modelo de marea oceánica TPXO 8 (OSU TOPEX/Solución Global Inversa Poseidón).

Este modelo global brinda ocho componentes armónicos primarios (M_2 , S_2 , N_2 , K_2 , K_1 , O_1 , P_1 , and Q_1), dos componentes de período prolongado (M_f , M_n) y tres componentes no lineales (M_4 , MS_4 , and MN_4). El modelo TPXO fue utilizado desde 1994 hasta 2015 (período para el que los datos de corrientes del Reanálisis Global HyCOM están disponibles).

La Figura 6.1-51, muestra alturas referidas al nivel medio del mar (NMM) en el sitio del Pozo Argerich-1. La amplitud promedio de la marea en este espacio de tiempo fue de 0,38 m con una amplitud máxima de 0,93 m.

Figura 6.1-51: Alturas de marea en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1). Las alturas están referidas al nivel del mar promedio. Datos obtenidos del modelado de mareas TPXO



Fuente: ERM, 2021 del modelado de mareas TPXO

Para clasificar la marea, comúnmente se utiliza el factor F , que se obtiene del cociente entre la suma de las componentes diurnas K_1 y O_1 y de las semidiurnas M_2 y S_2 . Si el resultado obtenido es un número menor a 1, predominan los componentes semidiurnos, y si es mayor a 1, predominan los componentes diurnos.

En 1938, Courtier propuso clasificar la marea en cuatro tipos de acuerdo al valor de F , Tabla 6.1-6. Esta clasificación es la más adaptada hoy en día y a continuación se presenta su explicación:

- Si $F < 0.25$ la marea es semidiurna. Existen 2 mareas bajas y 2 mareas altas por día que alcanzan prácticamente la misma altura. En nuestro país este régimen se observa desde Bahía Blanca hasta Tierra del Fuego.

- Si $0.25 \leq F < 1.5$ la marea es predominantemente semidiurna mixta. En la mayoría de los casos, solo existen dos mareas altas y dos mareas bajas por día con una significativa desigualdad diurna. Aunque en ciertas ocasiones puede haber una marea alta o una baja por día. En nuestro país, este régimen se observa en el Sector Atlántico.
- Si $1.5 \leq F < 3$ la marea es predominantemente diurna mixta. Existen tanto una marea alta como una baja por día, así como dos altas y dos bajas con significativa desigualdad diurna.
- Si $3 \leq F$ la marea es diurna. Hay una marea alta y una baja por día.

Tabla 6.1-6: Componentes de Marea K1, M1, M2 y S2

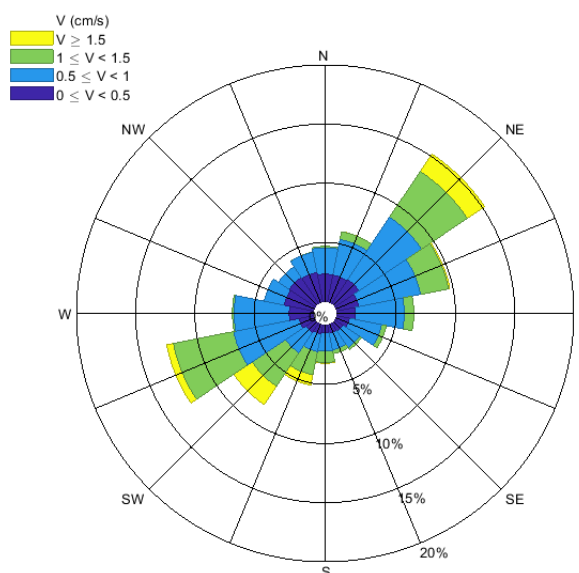
Componente	Amplitud (m)
K ₁	0,0551
O ₁	0,1051
M ₂	0,1959
S ₂	0,0415

Fuente: ERM, 2021 con datos del modelado de mareas TPXO

A partir del valor obtenido, ($F = 0,67$) se concluyó que el régimen de mareas en la región del Bloque CAN_100 es predominantemente semidiurna mixta, conforme la clasificación de Courtier (1938).

Se obtuvieron las corrientes de marea para el período 1994-2015 en el punto del pozo. En coincidencia con las amplitudes pequeñas de mareas, las corrientes que se deben a ellas son bajas. Puede observarse la reversibilidad característica de la corriente de marea. La velocidad media en este período de tiempo fue de 0,78 cm/s con una velocidad máxima de 2,38 cm/s, demostrando así que la contribución de las corrientes de mareas a la corriente total es mínima. La Figura 6.1-52 muestra el diagrama de la velocidad de la corriente de marea vs. dirección de la corriente.

Figura 6.1-52: Corrientes de marea en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1). Los datos se obtuvieron del modelado de mareas TPXO. Tomar en cuenta que las velocidades están en cm/s



Fuente: ERM, 2021 con datos del modelado de mareas TPXO

6.1.13 Masas de agua

Las masas de agua observadas en la plataforma occidental argentina deben analizarse de acuerdo a las características de aguas que ingresan de áreas adyacentes, las modificaciones causadas por el intercambio de propiedades y energía con la atmósfera, y la descarga continental. La línea costera define los perfiles de la plataforma continental, las corrientes de contorno a lo largo del talud continental, y la interfaz mar-atmósfera.

El intercambio de calor y masa con la atmósfera produce alteraciones en las propiedades físicas de la capa superficial y el viento transfiere la energía necesaria para mezclar la columna de agua, transportando verticalmente las propiedades de la capa superficial. Otros procesos físicos, como difusión y mezcla lateral, también alteran las características de los cuerpos de agua. Las variaciones estacionales en el flujo de calor entre el mar y la atmósfera y la tensión del viento sobre la superficie regulan las características de la capa de mezcla.

De la misma manera, las corrientes y sus fluctuaciones modifican los balances de salinidad y calor que sirven para definir estas características. Las corrientes de mareas y la influencia del fondo son responsables de la formación y mantenimiento de las áreas costeras verticalmente homogéneas cuyas temperaturas y salinidad son diferentes de aquéllas en el resto de la plataforma (Guerrero R. y otros, 1997). Las variaciones estacionales del flujo de calor entre el mar y la atmósfera, más la tensión del viento en la superficie, regulan las características de la capa de mezcla. Debido a que las variaciones estacionales de salinidad son pequeñas, la distribución horizontal de salinidad en la superficie se utiliza para describir los cuerpos de aguas y sus alteraciones.

La principal fuente de masas de agua en la plataforma continental sur son las aguas subantárticas del extremo norte del Pasaje Drake que fluyen al norte a través de la Corriente del Cabo de Hornos entre la costa Atlántica y las Islas Malvinas y a través de la Corriente de las Malvinas.

Al sur de 45 ° S se pueden reconocer tres cuerpos de agua (Bianchi A. y otros, 1982):

- Aguas Malvinas: 33,8 g / kg <SA
- Aguas de Plataforma: 33,2 g / kg <SA <33,8 g / kg
- Aguas Costeras: SA <33,2 g / kg

Las Aguas Malvinas surgen como consecuencia de un desprendimiento hacia el norte de uno de los tres brazos de la Corriente Circumpolar Antártica. Con temperaturas que normalmente varían entre 2° C y 8° C, estas aguas son ricas en oxígeno y nutrientes. Las Aguas Costeras se originan de la contribución de aguas del Estrecho de Magallanes, mientras que las Aguas de Plataforma son el resultado de la combinación de esta última con las Aguas Malvinas.

Otra fuente de masas de agua, muy importante para la caracterización oceanográfica regional en el área del Atlántico sudoccidental, son las aguas transportadas por la Corriente de Brasil. Esta corriente fluye hacia el sur a lo largo del margen continental de Sudamérica (constituye el límite oeste del llamado giro subtropical del Atlántico Sur), transportando aguas cálidas y salinas de origen subtropical.

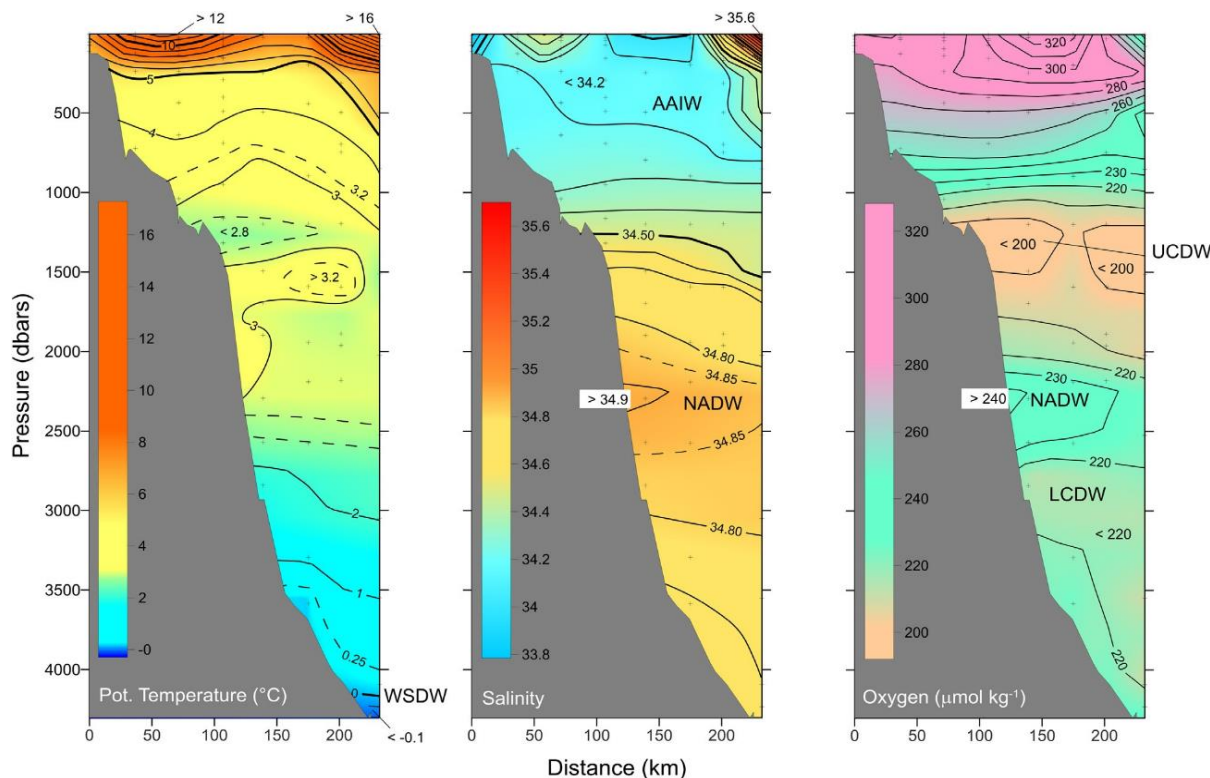
Piola y Matano (2017) describieron el Atlántico Sur occidental, donde se ubica el bloque CAN_100, como la "encrucijada de la circulación oceánica mundial" porque alberga agua formada en áreas remotas del mundo, y traída a esta región por la circulación oceánica a gran escala generando una estructura de estratificación vertical altamente compleja. En la Figura 6.1-53 se muestran secciones verticales de temperatura potencial (θ), que es la temperatura de una parcela de agua elevada adiabáticamente a la superficie del mar eliminando así el efecto de la presión, salinidad y oxígeno disuelto en la Confluencia Brasil/Malvinas cerca de 38° S.

La capa superior de la masa de agua transportada por la corriente brasileña se denomina Agua Tropical (AT) y se caracteriza por su alto potencial de temperatura ($\theta > 20^{\circ}\text{C}$) y elevada salinidad ($S > 36$ PSU). La temperatura se debe al calor de la atmósfera en bajas latitudes, mientras que la alta salinidad corresponde a la pérdida de aguas de baja salinidad que tiene lugar en latitudes intermedias. En la capa superior también se observa la presencia de capas relativamente delgadas de baja salinidad, lo

que probablemente se deba a la combinación entre AT y aguas de plataforma y ríos. Debajo el estrato de AT se encuentra el Agua Central del Atlántico Sur (ACAS) que se caracteriza por su fuerte termoclina y haloclina. La masa de agua del ACAS posee un patrón θ -S muy estable que presenta solo variaciones menores en el límite sur de la corriente brasileña inducidas por la interacción aire-mar durante el invierno.

A profundidades intermedias (700-1200 m) la estructura de la masa de agua está dominada por el Agua Intermedia Antártica (AAIW), caracterizada por un mínimo de salinidad, mientras que las capas profundas muestran una variedad de masas de agua como el Agua Profunda del Atlántico Norte (NADW), originada en latitudes altas en el Océano Atlántico Norte y denotada por máximos locales en θ , salinidad y oxígeno disuelto; Agua profunda circumpolar (CDW), dividida en la CDW superior (UCDW) y en la CDW inferior (LCDW), que se identifican por dos mínimos bien definidos en el oxígeno disuelto. El agua abisal de los océanos del hemisferio sur se origina en altas latitudes del sur y generalmente se conoce como agua de fondo antártico (AABW), que es fría y rica en oxígeno. En la zona de confluencia Brasil-Malvinas la AABW se mezcla con la CDW originando el Agua Profunda del Mar de Weddel (WSDW). Todas estas masas de agua se representan por sus propiedades en la Figura 6.1-53. La sección referenciada se encuentra a la latitud 38°S, cerca al pozo Argerich-1.

Figura 6.1-53: Secciones de Temperatura potencial (°C), salinidad y oxígeno disuelto ($\mu\text{mol/Kg}$) de la Confluencia Brasil/Malvinas cerca de 38° S.



Las masas de agua identificadas por extremos en las propiedades están etiquetadas de la siguiente manera: TW, Agua Tropical; SACW, Agua Central del Atlántico Sur; AAIW, Aguas Intermedias Antárticas; UCDW: Aguas profundas circumpolares superiores; NADW, Aguas Profundas del Atlántico Norte; LCDW: Aguas profundas circumpolares inferiores; WSDW, Aguas profundas del mar de Weddell

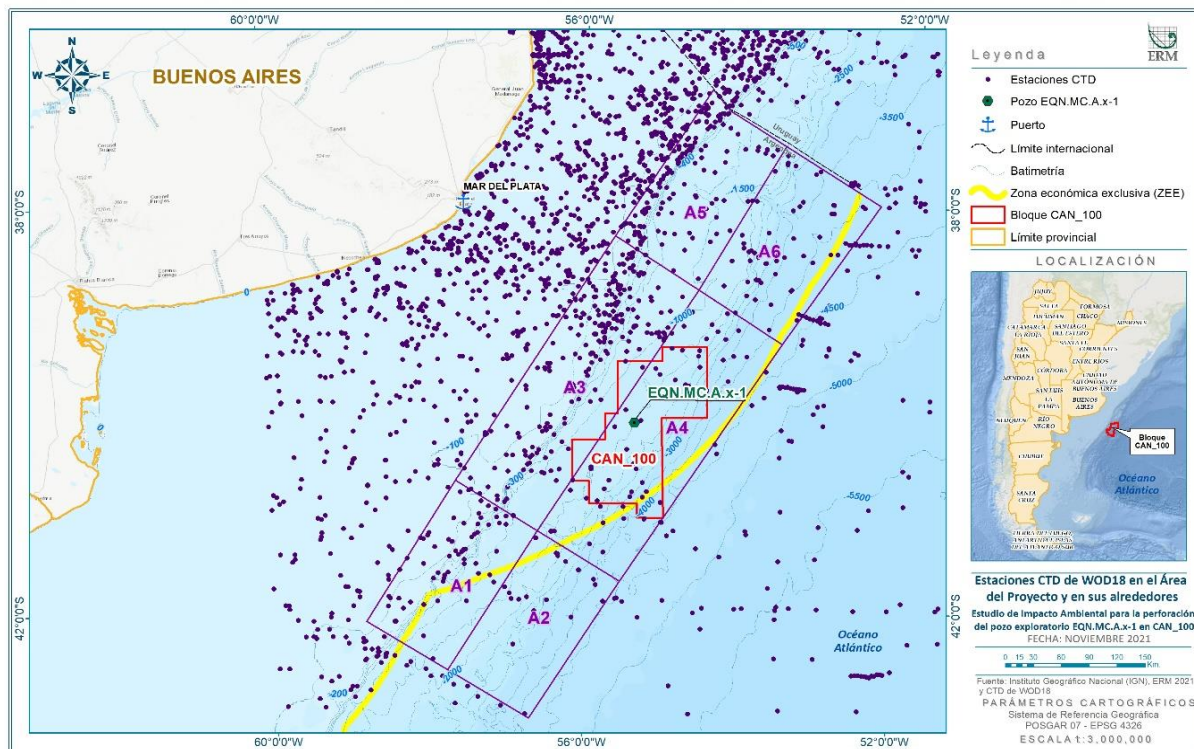
Fuente: Modificado de Piola y Matano (2017)

6.1.14 Temperatura, salinidad y densidad del agua de mar

Con el fin de conocer el comportamiento de la temperatura y salinidad del agua de mar en el Área del Proyecto, se utilizaron los datos de Conductividad, Temperatura y Profundidad (CTD, por sus siglas en inglés) de la Base de Datos Oceanográficos Mundial del 2018 (WOD- 18, por sus siglas en inglés).

WOD18 es una base de datos de perfiles oceánicos preparados por el Laboratorio de Clima Oceánico (OCL, por sus siglas en inglés) en el Centro Nacional de Datos Oceanográficos (NODC, por sus siglas en inglés) ubicado en Silver Spring, Maryland, Estados Unidos. Esta base de datos incluye mediciones de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y otras variables oceanográficas con control de calidad realizado de forma científica. Incluye todas las estaciones del Centro Argentino de Datos Oceanográficos (CEADO), así como otras estaciones internacionales. La Figura 6.1-54 muestra la ubicación de las estaciones CTD en el Área del Proyecto y sus alrededores, las que corresponden a la base de datos WOD18.

Figura 6.1-54: Estaciones CTD de la base de datos WOD18 en el Área del Proyecto y sus alrededores



Fuente: ERM, 2021

Los valores de salinidad presentados en este trabajo corresponden a la Salinidad Absoluta (S_A , g/kg), y se calcularon siguiendo la recomendación de 127 grupos de trabajo formados por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO (IOC-UNESCO, por sus siglas en inglés), el Comité Científico de Investigación Oceánica (SCOR, por sus siglas en inglés) y la Asociación Internacional de las Ciencias Físicas del Océano (IAPSO, por sus siglas en inglés). Con el fin de adoptar la ecuación para el estado del agua marina, se empleó TEOS-10, la Ecuación Termodinámica para Agua Marina 2010 (*Thermodynamic Equation of Seawater-2010*) en ciencia marina como la descripción oficial de las propiedades en hielo y agua marina (IOC, SCOR y IAPSO, 2010).

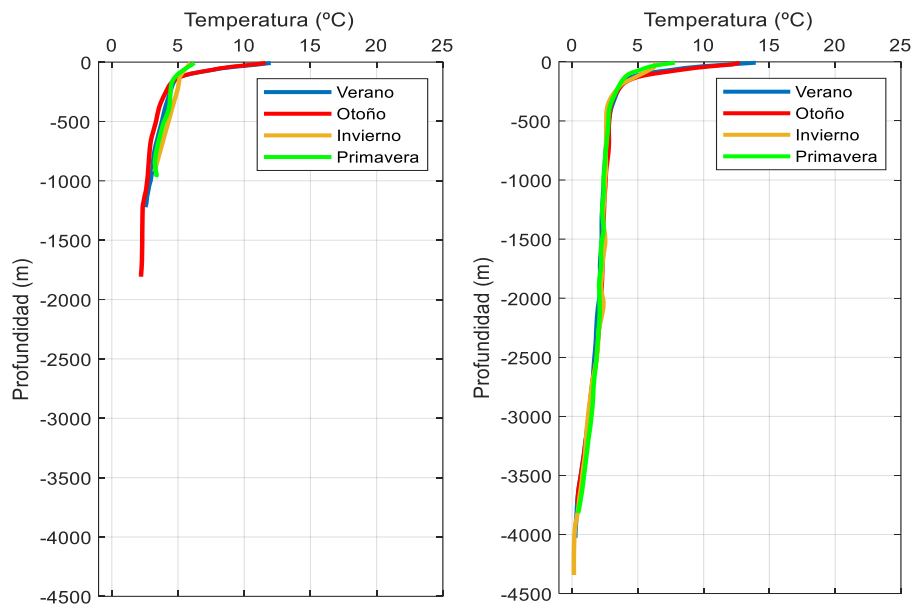
Una de las principales ventajas y mejoras incorporadas a TEOS-10 es que brinda una representación termodinámica consistente de todas las propiedades termodinámicas del agua marina. También considera de forma explícita la composición química del agua marina e incorpora correcciones para anomalías de composición, lo cual también amplía el conocimiento y entendimiento sobre la circulación oceánica y las maneras en las que está modelada.

A partir de los datos CTD disponibles en WOD18, se obtuvieron los perfiles estacionales de la temperatura media y salinidad media en seis regiones denominadas A1, A2, A3, A4, A5 y A6 (Figura

6.1-54). Debe tenerse en cuenta que el área CAN_100 se encuentra casi enteramente dentro la región A4 y, por lo tanto, los perfiles de esta región se consideran característicos para el Área del Proyecto.

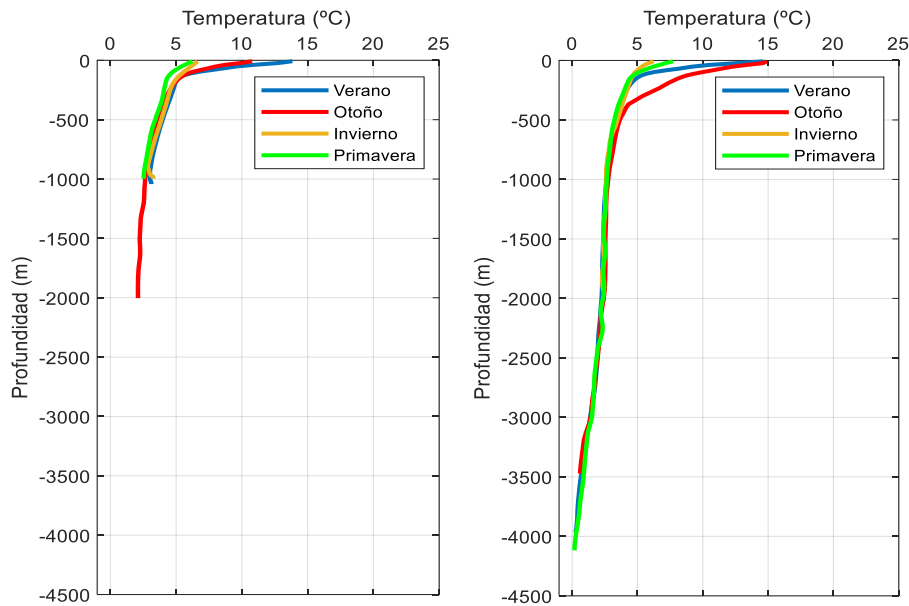
La Figura 6.1-55 a la Figura 6.1-57 muestran que la temperatura de la superficie marina en el área presenta un marcado ciclo estacional como consecuencia de variaciones en la radiación solar, nubosidad, vientos y corrientes marinas. Durante el verano austral, las aguas frías subantárticas de la Corriente de las Malvinas ingresan desde el sur, mientras que, en el sector norte, las aguas cálidas de origen subtropical de la Corriente de Brasil se mueven hacia el sur. No existen cambios significativos en los perfiles térmicos entre puntos someros y profundos del área de estudio. Sin embargo, existe una marcada diferencia en la temperatura del mar entre regiones ubicadas más hacia el norte (A5 y A6) respecto a las otras, debido a la contribución de AT de la Corriente de Brasil.

Figura 6.1-55: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A1 (izquierda) y A2 (derecha)



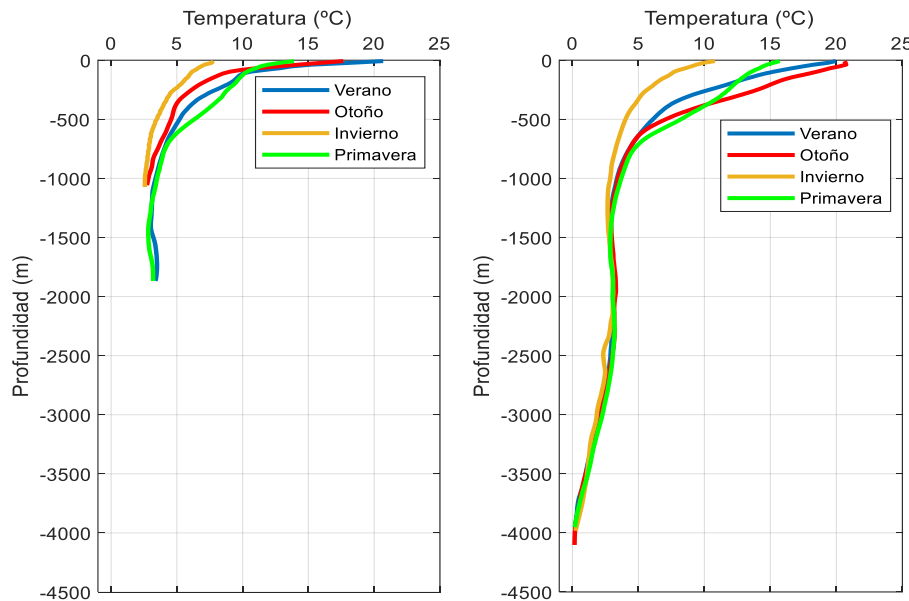
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-56: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A3 (izquierda) y A4 (Área CAN_100, derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-57: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A5 (izquierda) y A6 (derecha)



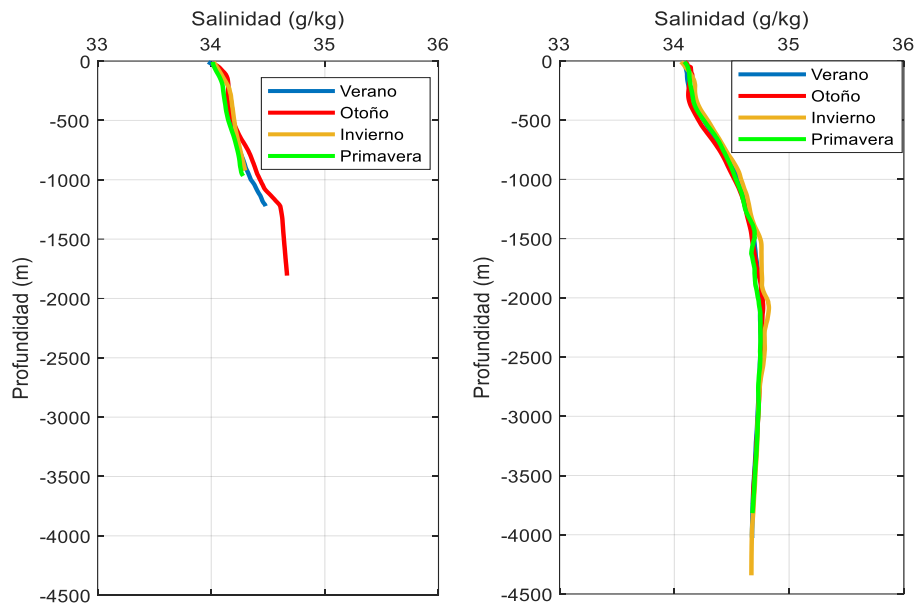
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

De la Figura 6.1-58 a la Figura 6.1-60 muestran perfiles estacionales de salinidad media para las regiones A1 a A6. No se observaron variaciones significativas entre aguas profundas y someras en las regiones A1 y A2. En la región 4 (área CAN_100) existe un leve aumento en otoño con respecto a la región A3, mientras que en la región A6 existe un marcado aumento en salinidad respecto a las otras regiones.

La salinidad superficial responde al balance entre evaporación, precipitación, la contribución de corrientes y ríos con diferentes características fisicoquímicas, y los procesos oceánicos combinados. La mayor parte del Mar Argentino se encuentra bajo la influencia de las Aguas Sub-Antárticas diluidas

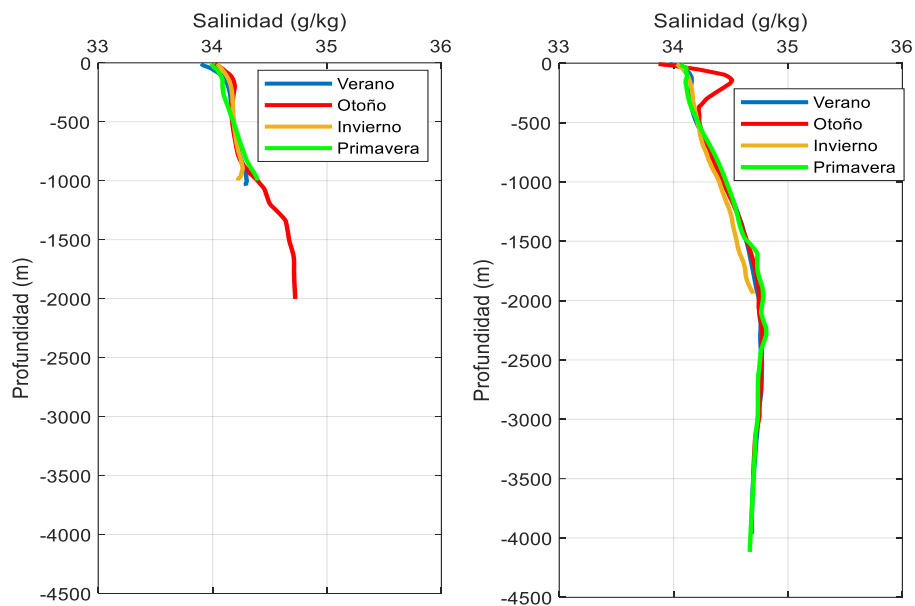
por la descarga continental que se origina en el Pacífico suroriental e ingresa desde el sur a través del Estrecho de Magallanes y con la Corriente de las Malvinas. En la zona norte, el ingreso de aguas salinas a través de la Corriente de Brasil y la descarga de aguas continentales del Río de la Plata, generan frentes salinos de importancia biológica. Sus valores se encuentran entre 34 y 34,5 en la zona sur y entre 34 y 35,5 en la zona norte, dependiendo si es el extremo este u oeste del Área del Proyecto. Puede verse un aumento significativo de la salinidad superficial que alcanza casi 36 g/kg en las áreas A5 y A6 ubicadas en la región de la Confluencia Brasil-Malvinas.

Figura 6.1-58: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A1 (izquierda) y A1 (derecha)



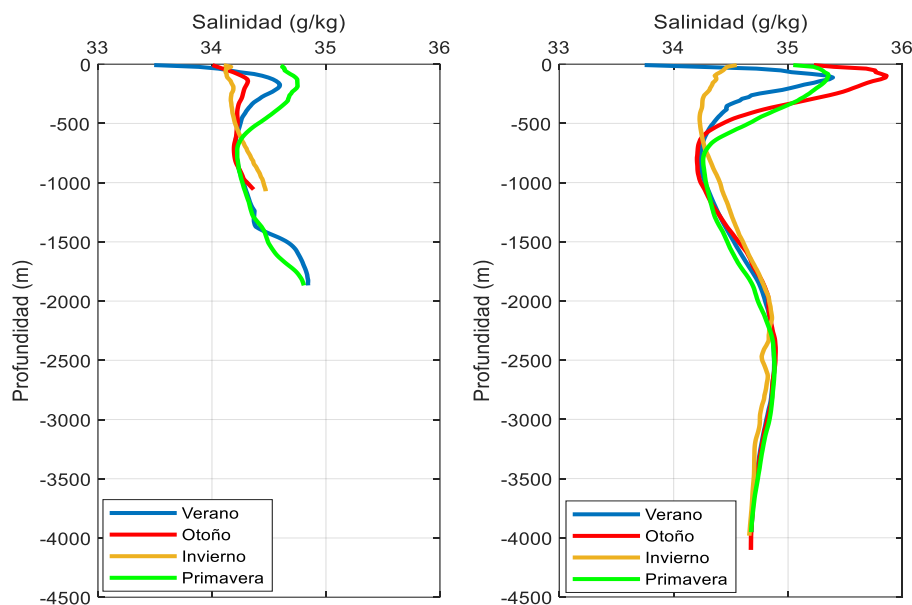
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-59: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

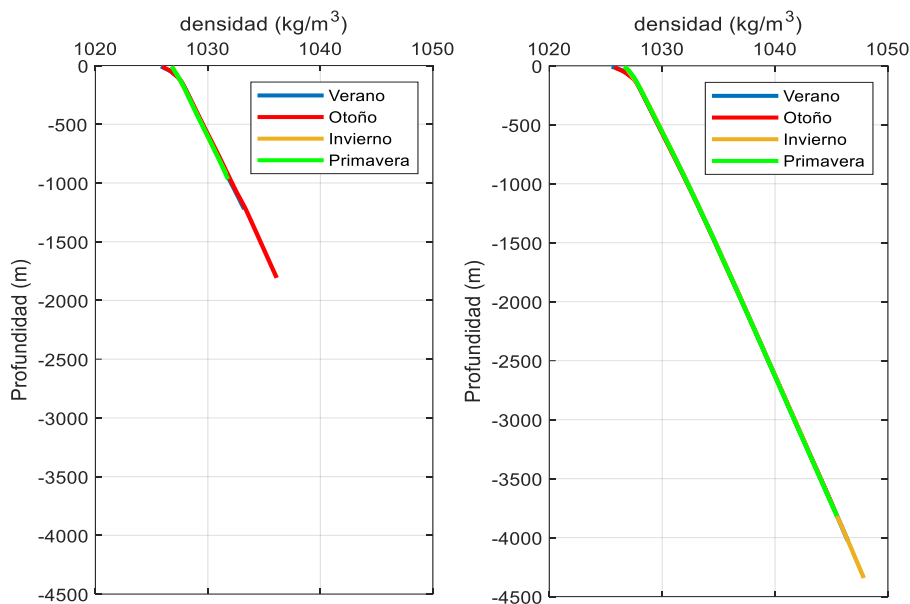
Figura 6.1-60: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A5 (izquierda) and A6 (derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

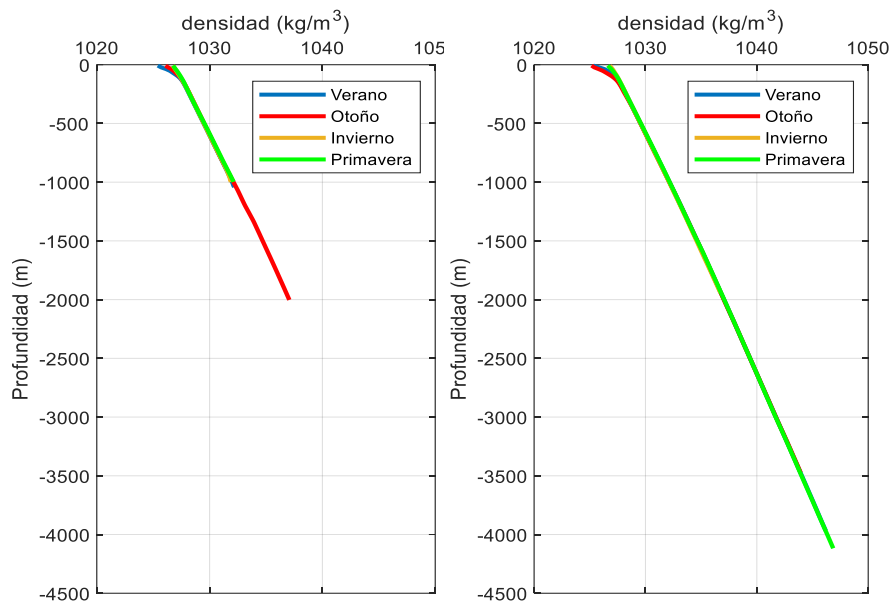
La estratificación vertical de las aguas de plataforma depende de la distribución de densidad y, a su vez, esta depende del efecto combinado de temperatura, salinidad y presión en las regiones más profundas. La Figura 6.1-61, Figura 6.1-62 y Figura 6.1-63 muestran los perfiles estacionales de densidad media para las regiones A1 a A6, que indican una columna muy estable en la vertical.

Figura 6.1-61: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A1 (izquierda) y A1 (derecha)



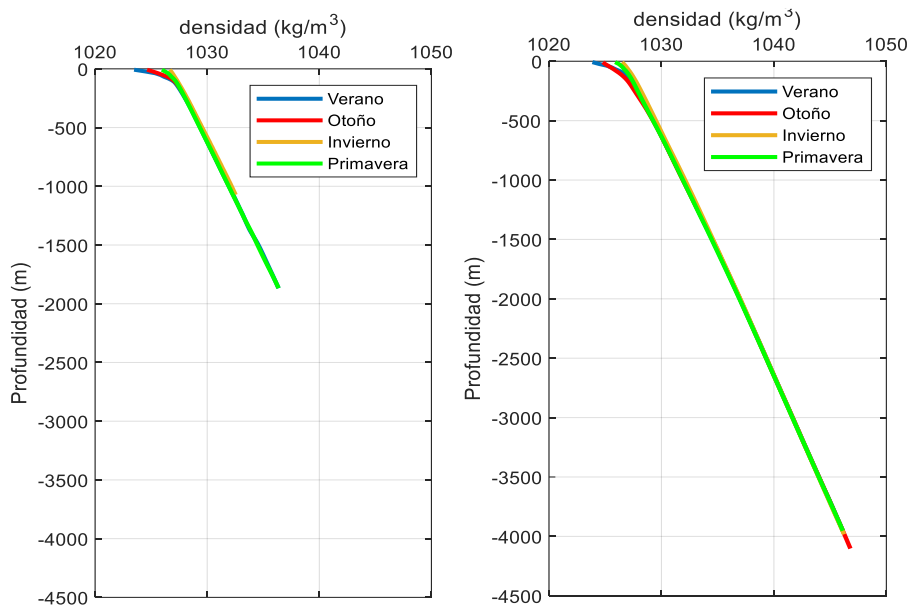
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-62: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-63: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A5 (izquierda) y A6 (derecha)

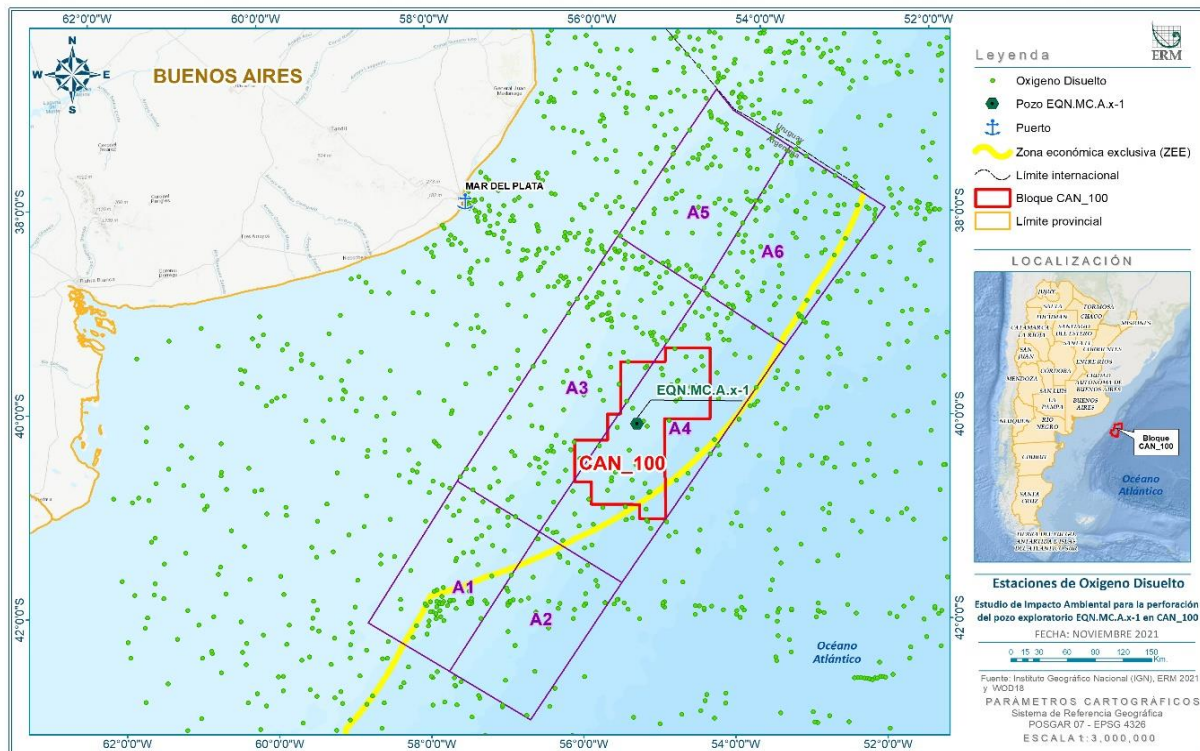


Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

6.1.15 Oxígeno Disuelto

La concentración de oxígeno disuelto en el mar depende de la presión parcial del gas, la temperatura, y la salinidad del agua. La principal fuente de oxígeno es el intercambio con la atmósfera y la actividad fotosintética de las algas. La Figura 6.1-64 muestra la ubicación de las estaciones de Oxígeno Disuelto en el Área del Proyecto y sus alrededores, que corresponde a la base de datos WOD18.

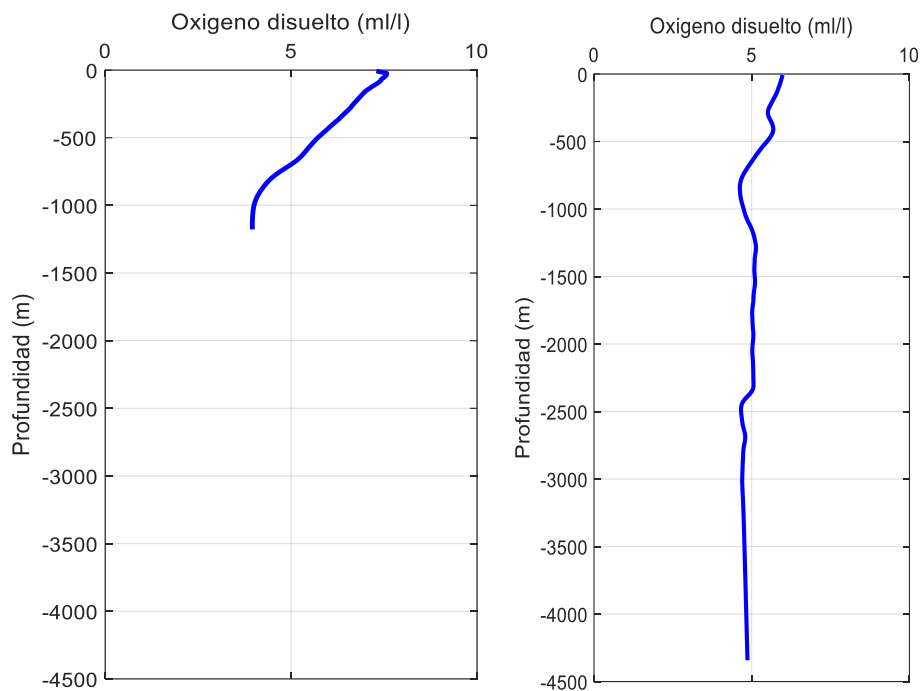
Figura 6.1-64: Estaciones de oxígeno disuelto en el Área del Proyecto y sus alrededores de acuerdo a WOD18



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

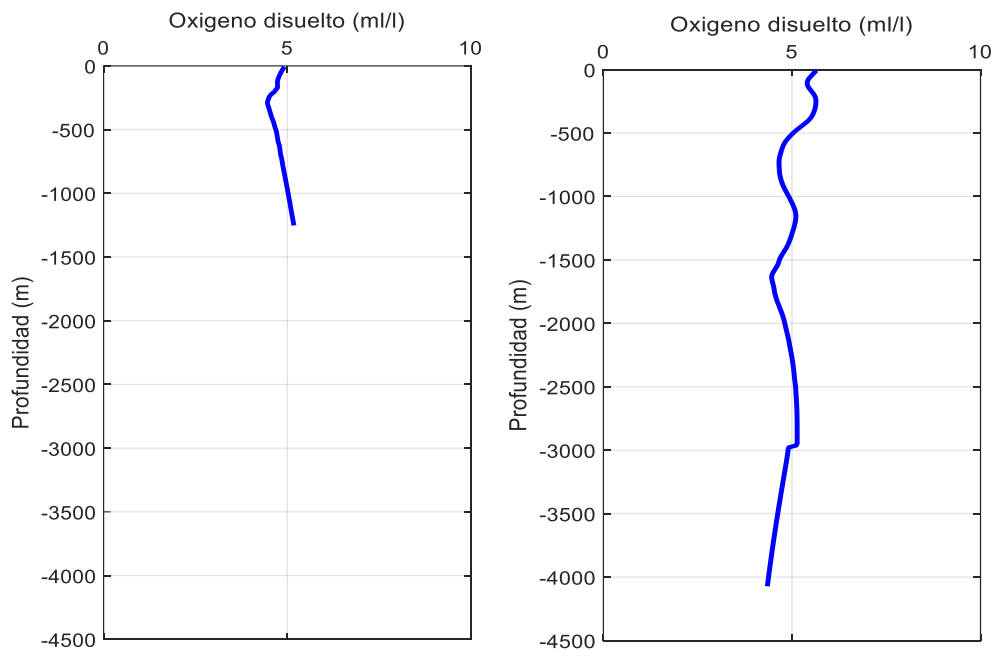
Desde la Figura 6.1-65 hasta la Figura 6.1-67 muestran los perfiles de Oxígeno Disuelto medio anual en las regiones A1 a A6. En este caso, no existen suficientes datos para realizar un análisis estacional. Las áreas de alta concentración de oxígeno están asociadas a las aguas frías de la Corriente de las Malvinas y las áreas de baja concentración con las aguas cálidas de la Corriente de Brasil. Los valores oscilan aproximadamente entre 5,0 ml/l y 7,0 ml/l, sin diferencias significativas entre nodos someros y profundos.

Figura 6.1-65: Perfiles anuales de oxígeno disuelto medio en las regiones A1 (izquierda) y A2 (derecha)



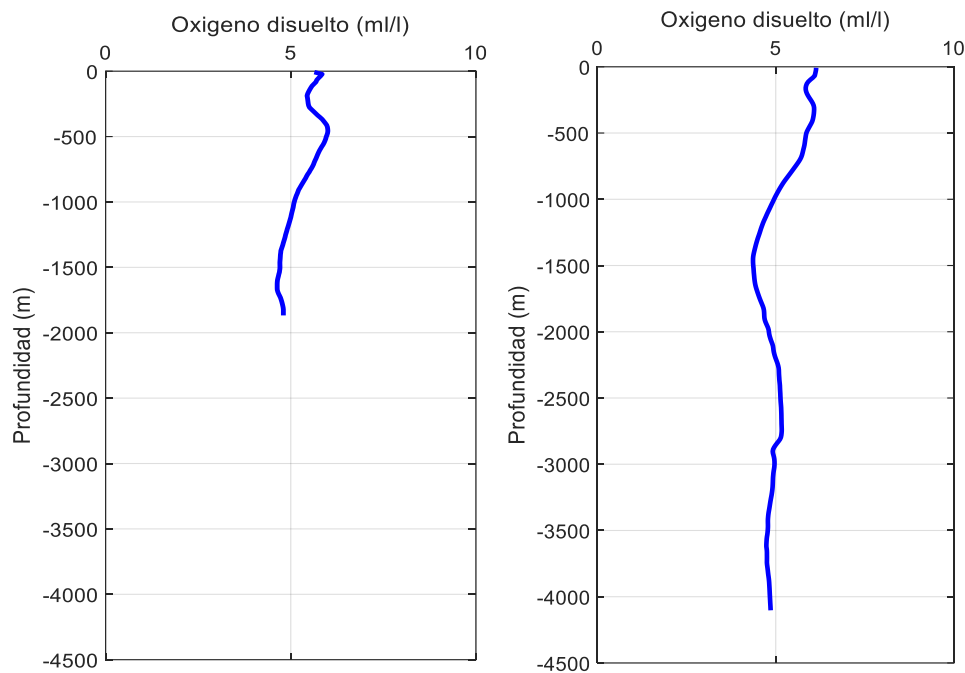
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-66: Perfiles anuales de oxígeno disuelto medio en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-67: Perfiles de oxígeno disuelto medio en A5 (izquierda) y A6 (derecha)

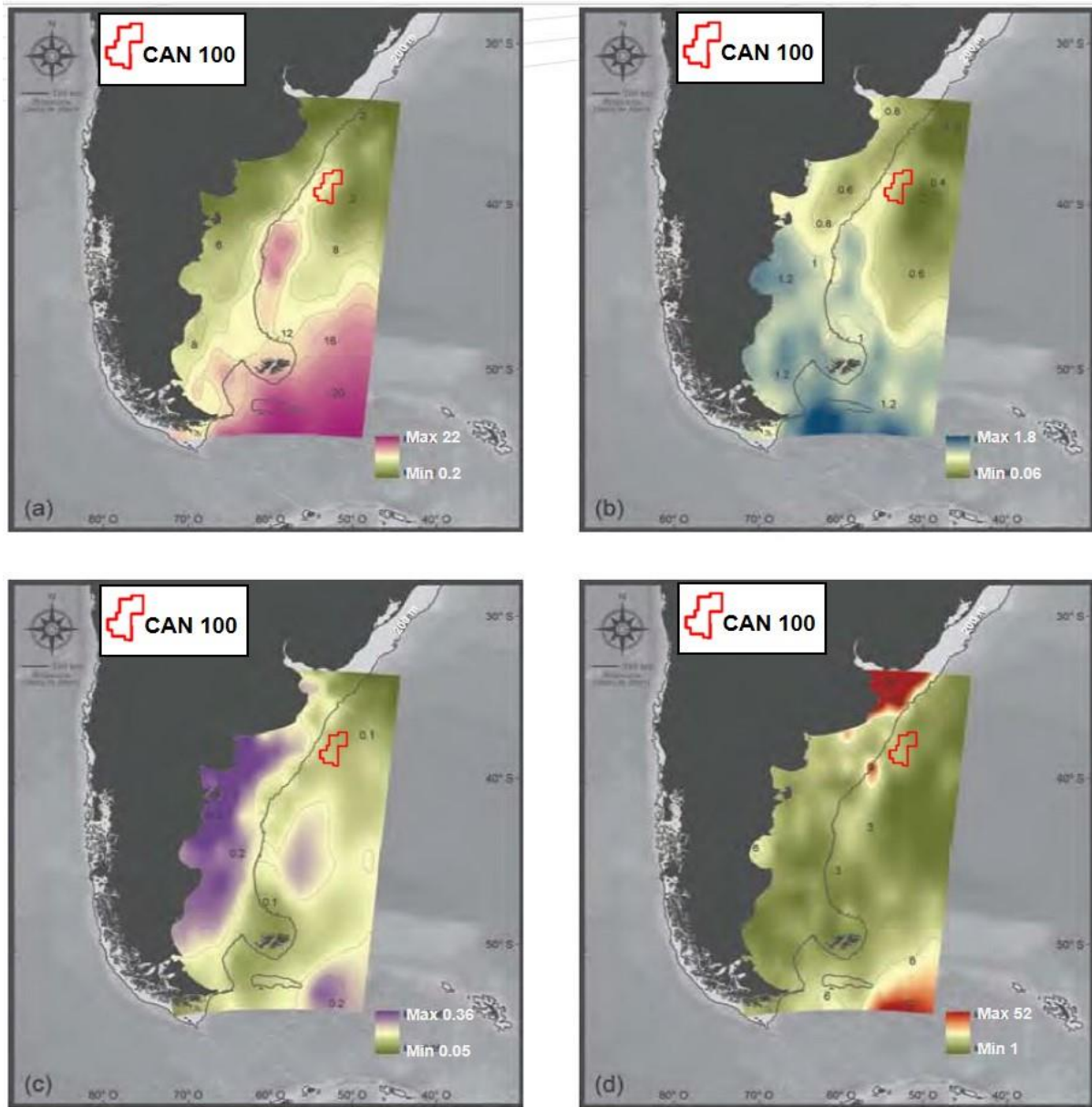


Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

6.1.16 Nutrientes

De acuerdo al Atlas Mar Patagónico (Falabella y otros, 2009), el crecimiento de fitoplancton depende de la luz y la disponibilidad de nutrientes disueltos en el mar: nitrato, nitrito, fosfato y sílice, entre otros. Una de las principales fuentes de nutrientes en el Mar Argentino son las aguas subantárticas de la Corriente de las Malvinas. Los mapas muestran la distribución de nitrato (a), fosfato (b), nitrito (c) y silicato (d) en $\mu\text{mol/kg}$. El ingreso de nitrato y fosfato al sistema está directamente relacionado con el ingreso de esta corriente. La fuente de algunos nutrientes no ha sido claramente definida, como en el caso del nitrito (c). La descarga continental constituye otra fuente potencial de nutrientes: el silicato (d) entra al mar a través del Río de la Plata, o en menor alcance, a través de la Corriente de las Malvinas. Poco se conoce sobre la fuente de micronutrientes como el hierro en la plataforma continental (ver Figura 6.1-68).

Figura 6.1-68: Mapas de distribución de nutrientes en superficie en el Mar Argentino. Nitrato (a), fosfato (b), nitrito (c) y silicato (d) en $\mu\text{mol/kg}$

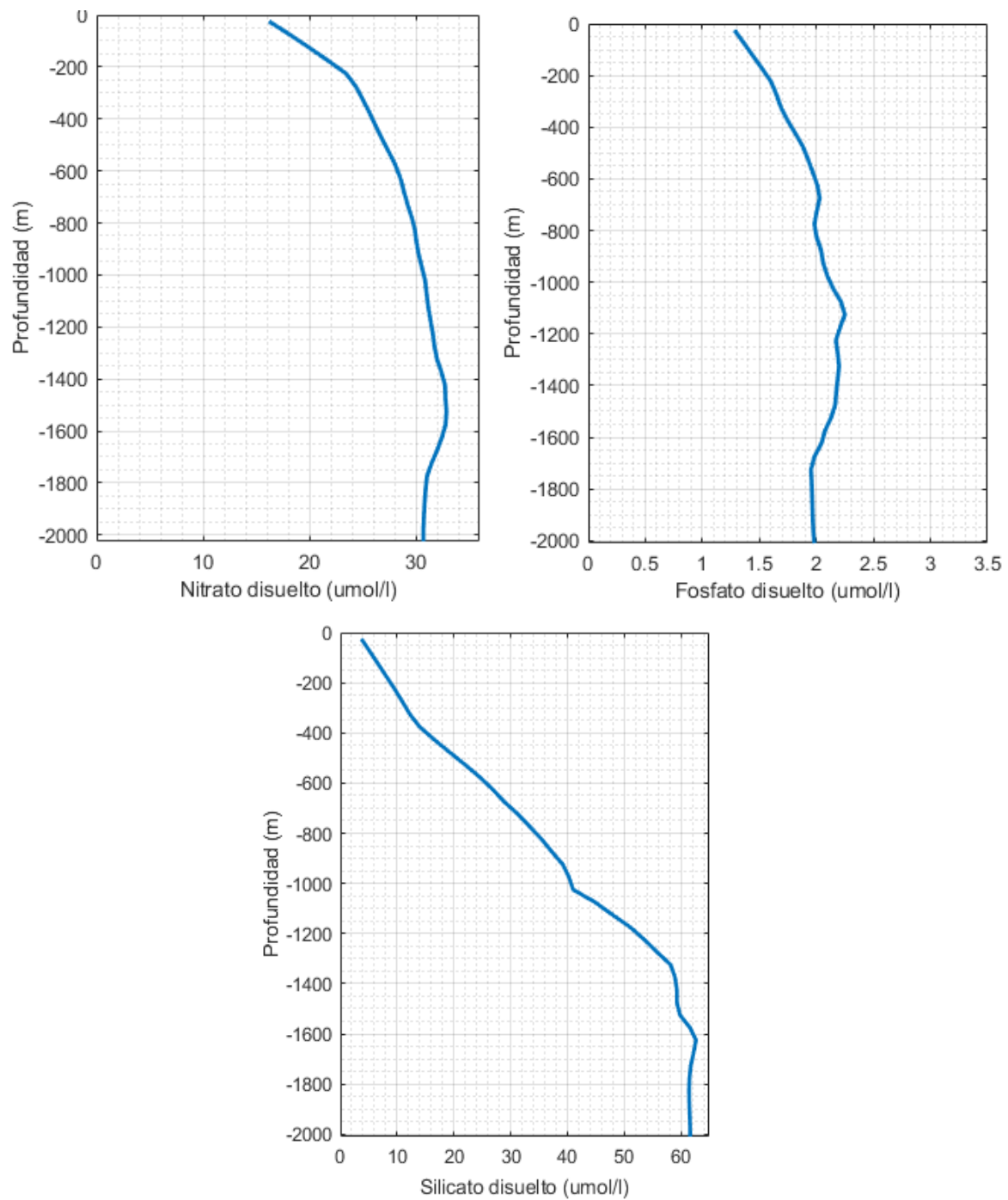


Fuente: Atlas Mar Patagónico, 2020 Modificado por ERM, 2021

Note: Los datos históricos recopilados por el Centro Argentino de Datos Oceanográficos fueron contribución de Piola, A. (SHN-UBA-CONICET). Los mapas muestran la distribución de nitrato (a), fosfato (b), nitrito (c) y silicato (d) en $\mu\text{mol/kg}$.

En la Figura 6.1-69 se muestran los perfiles medios anuales de los nutrientes considerando datos in-situ obtenidos de la WOD18. Los perfiles corresponden a un promedio, para cada profundidad, de todas las mediciones que se encontraban dentro de cada del bloque CAN_100. En todos los casos se observa una tendencia al aumento desde la superficie en profundidad de los distintos nutrientes hasta alcanzar un máximo en el fondo. En todos los casos, la cantidad de observaciones disponibles no resultó adecuada para analizar la variación estacional de los distintos nutrientes con validez estadística.

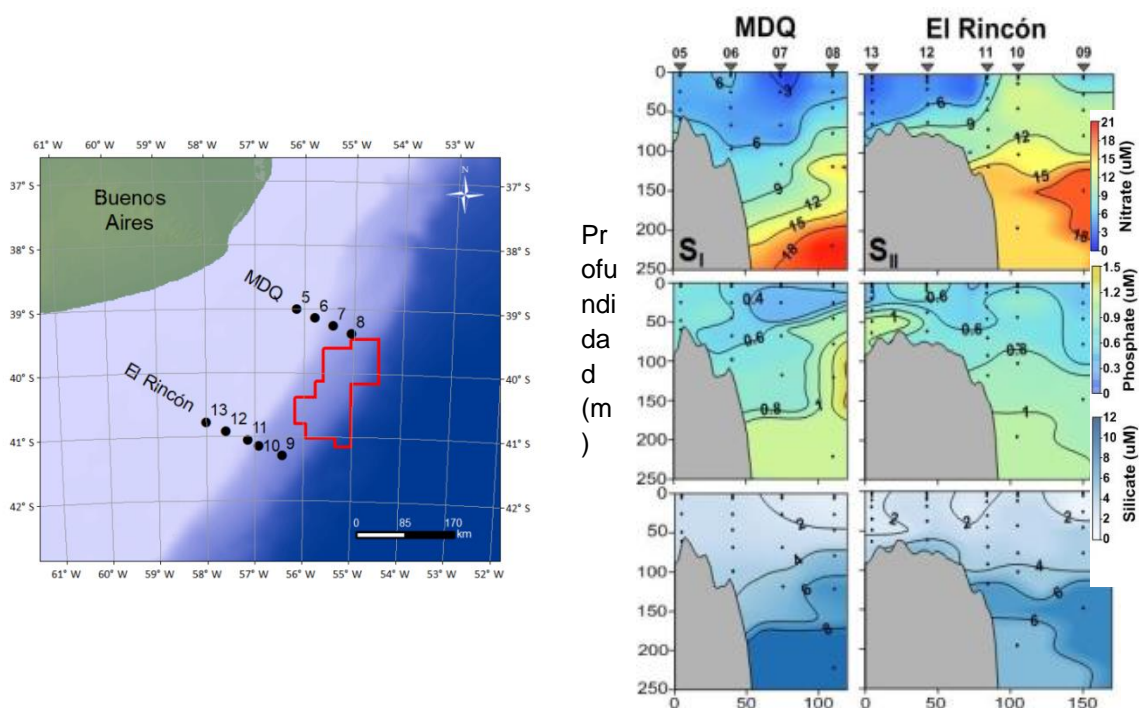
Figura 6.1-69: Perfiles medios de nutrientes el Área del Proyecto. Nitrato (arriba izquierda), fosfato (arriba derecha) y silicato (abajo)



Fuente: WOD 18

Carreto y otros (2016) realizaron mediciones de nutrientes (fosfato, silicato y nitrato) durante octubre de 2005 en algunas transectas a lo largo de la Plataforma Patagónica, dos de las cuales se encuentran en las inmediaciones de los bloques en estudio (i.e. S_I- MDQ, S_{II} - El Rincón y S_{III} – P. Valdés). En la Figura 6.1-70 (panel izquierdo) se observa la posición de las estaciones oceanográficas y la distribución de los nutrientes en la columna de agua (panel derecho). De acuerdo a los autores antes mencionados la concentración de nutrientes en la superficie, en la zona en estudio, sigue un gradiente latitudinal inverso con la temperatura, con concentraciones de nitrato, fosfato y silicato aumentando hacia el sur. También los autores destacan que la distribución vertical de nutrientes está relacionada con la temperatura de las masas de agua.

Figura 6.1-70: Panel izquierdo: Posición de las estaciones oceanográficas en las inmediaciones del Área del Proyecto (polígono rojo) donde se midieron nutrientes en octubre 2005 de acuerdo a Carreto y otros (2016). Panel derecho: Distribución en la columna de agua de nitrato, fosfato y silicato. Las estaciones se marcan en la parte superior de las secciones

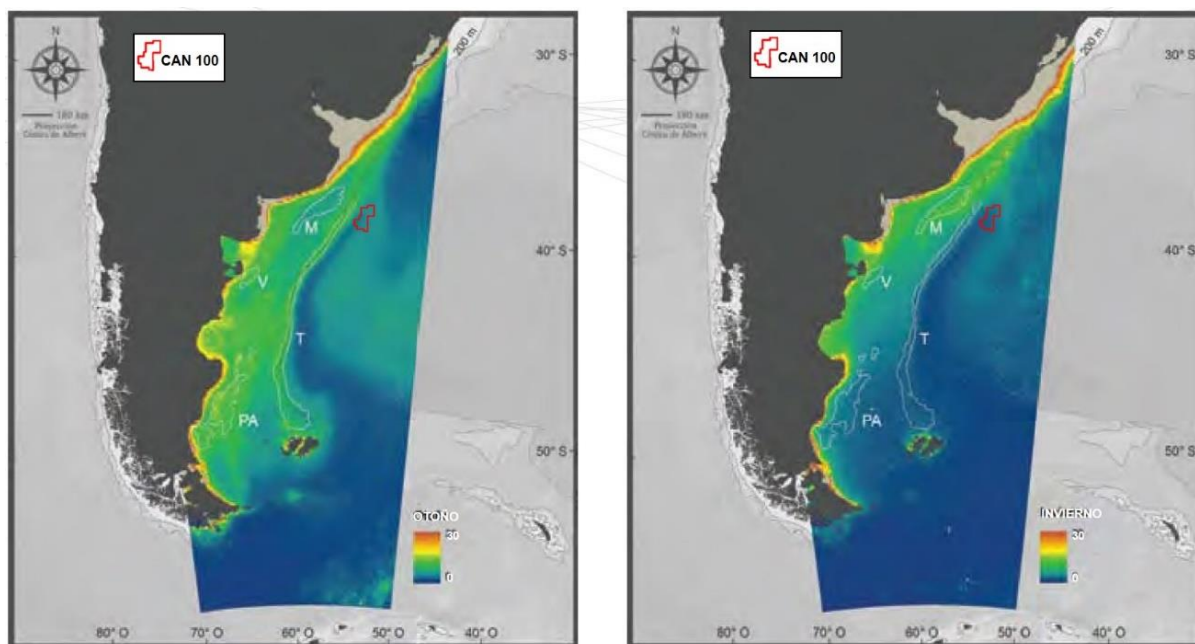


Fuente: Modificado de Carreto y otros (2016)

Productividad

Las imágenes satelitales en color del océano pueden utilizarse para calcular la concentración de clorofila-a presente en el fitoplancton y de esa manera estudiar el nivel de productividad oceánica. El Mar Argentino es un ambiente marino altamente productivo, con valores de abundante fitoplancton, aproximadamente tres veces más que el promedio registrado en el resto de los océanos. El fitoplancton no está distribuido homogéneamente, pero está más concentrado en regiones limitadas asociadas a frentes oceánicos. La figura inferior muestra concentraciones de clorofila-a en mg/m³ en los frentes oceánicos: Frente de Talud, Plataforma intermedia, Valdés y Patagonia Austral. Además del fitoplancton, se concentra una variedad de especies de zooplancton en los frentes, así como especies de interés para la pesca y sus predadores: aves y mamíferos marinos que forman el último eslabón de la cadena trófica (Piola y Falabella, 2009). Ver Figura 6.1-71.

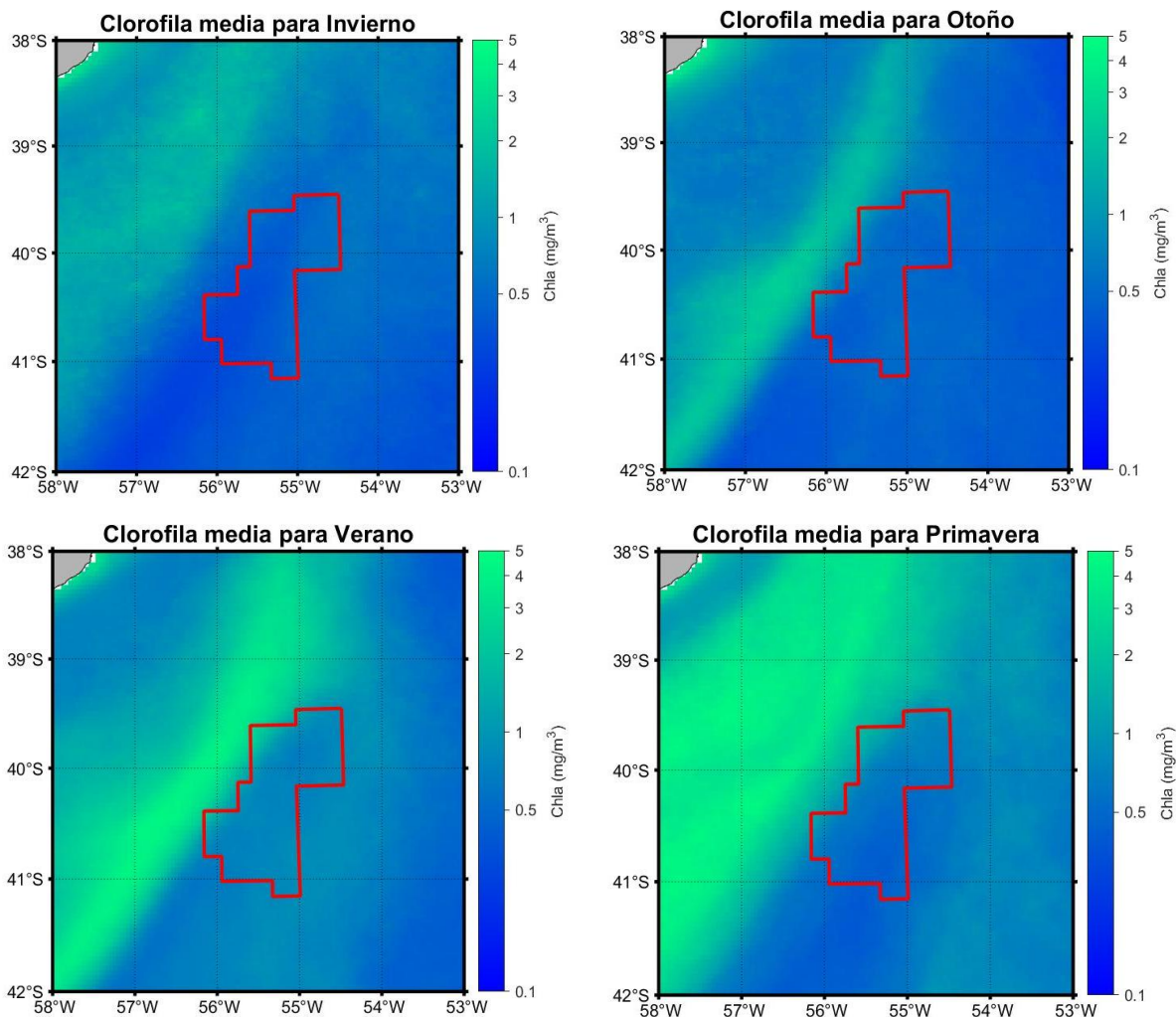
Figura 6.1-71: Concentración de clorofila-a (mg/m^3) en frentes oceánicos



Fuente: Datos proporcionados por el Proyecto SeaWiFS (Código 970-2) y el Centro de Archivos Activos Distribuidos (*Distributed Active Archive Center*) (Código 902) del Centro Goddard de Vuelos Espaciales, NASA. Contribución de Carranza, M., S. Romero y Piola, A. (SHN - UBA - CONICET). Síntesis del estado de conservación del Mar Argentino y sus áreas de influencia (2008). Concentración de Clorofila-a por mg/m^3 . Frentes oceánicos: Frente de Talud (T), Plataforma Intermedia (M), Valdés (V) y Patagonia Austral (PA).

Adicionalmente, utilizando un producto satelital de la NASA que combina sensores MODIS-AQUA, MODIS-TERRA Y VIIRS-SNPP (Xiao y otros, 2018), se produjeron mapas estacionales de concentración de clorofila-a (Figura 6.1-72). Los datos utilizados cubren el lapso de tiempo 2012 – 2021, con una resolución espacial de 4 km y resolución temporal diaria. Los mapas de concentración estacional muestran que hay una importante floración de algas en primavera justo al oeste fuera del área CAN_100 en lo que se llama el frente de la plataforma media que dura durante el verano. A pesar de esto, en el área de CAN_100, la concentración de clorofila-a permanecer baja durante todo el año.

Figura 6.1-72: Concentración estacional de clorofila-a (mg/m^3) en el área CAN_100. La paleta de colores sigue una distribución logarítmica



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Xiao y otros, 2018.

6.1.17 Ruido en el mar

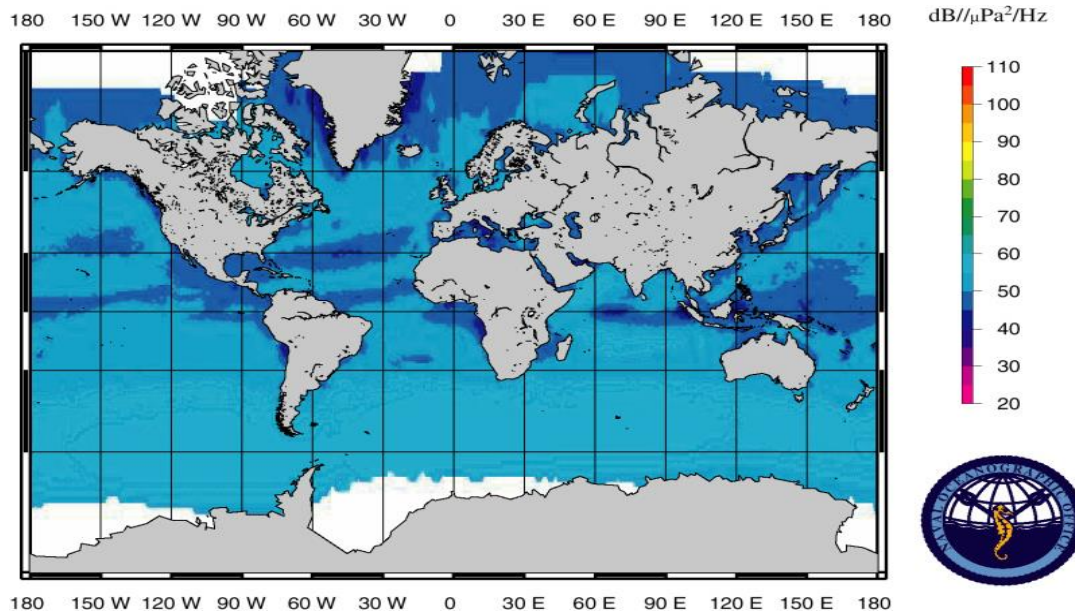
El ruido del océano generalmente se ubica en dos amplias categorías de acuerdo al tipo de fuente que las causa. El primer tipo de ruido es generado por una fuente única, identificable y generalmente cercana como un conjunto de cañones de aire, uno o más mamíferos marinos, u otras fuentes biológicas. El segundo tipo es generado por múltiples e indistinguibles fuentes de ruido como embarcaciones, cresta de oleaje o viento. Los efectos de las múltiples fuentes indistinguibles se caracterizan principalmente de acuerdo a la frecuencia, direccionalidad y nivel para el receptor. El término ruido ambiente en el océano se refiere al último tipo de fuentes.

Una gran colección de datos generales sobre ruido ambiente oceánico está en los datos archivados de la Marina norteamericana como parte de la Oficina Oceanográfica Naval (NAVOCEANO, por sus siglas en inglés). Cerca de 50 mil mediciones omnidireccionales de ruido ambiente marino constituyen la Base de Datos NAVOCEANO. La recolección de datos se inició en los años 50 y está organizada por estación, frecuencia, ubicación y hora.

Los mecanismos físicos dominantes del sonido natural en el océano tienen lugar en o cerca de la superficie. La mayoría están asociados a campos de viento que actúan sobre el agua y en la actividad resultante de las olas en superficie. En ausencia de sonidos antropogénicos, de sonidos biológicos y transitorios, el ruido ambiente depende principalmente del viento.

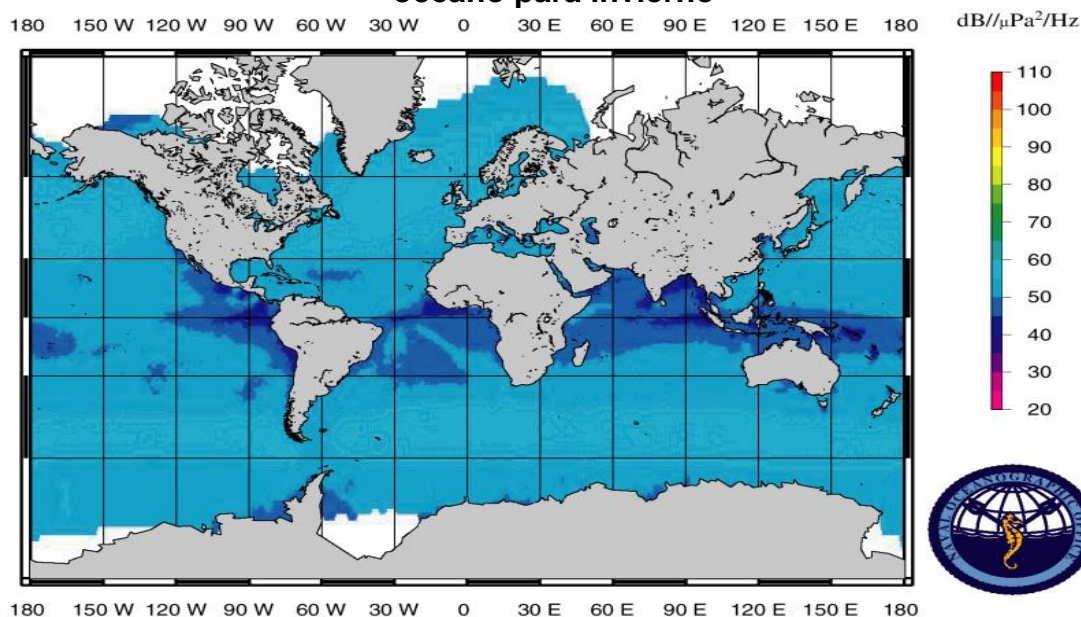
NAVOCEANO también mantiene una base de datos global de la estimación de ruido eólico en ausencia de otras fuentes, de acuerdo a proyecciones de un modelo adaptado de las curvas Wenz. Estas predicciones para la banda de 50 Hz se presentan en la Figura 6.1-73 y Figura 6.1-74, para los meses de verano e invierno respectivamente, y colocan el nivel de ruido generado por el viento entre 50 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ y 60 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$.

Figura 6.1-73: Estimaciones de los niveles de ruido ambiente a 50 Hz en el océano para verano



Fuente: Committee on Potential Impacts of Ambient Noise in the Ocean on Marine Mammals, National Research Council, 2003.

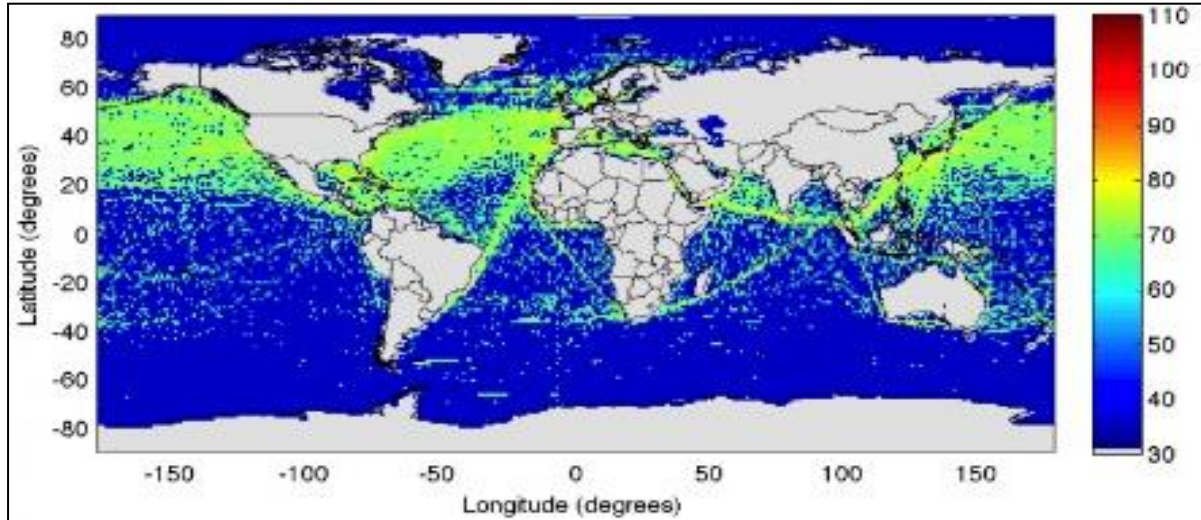
Figura 6.1-74: Estimaciones de los niveles de ruido ambiente a 50 Hz en el océano para invierno



Fuente: Committee on Potential Impacts of Ambient Noise in the Ocean on Marine Mammals, National Research Council, 2003.

Otra fuente de ruido importante en el ambiente oceánico lo constituye el transporte marítimo. La Figura 6.1-75 muestra densidades de nivel de fuente de ruido de envío a 200 Hz. Las rutas marítimas son claramente visibles. Los colores representan dB Re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ @1m/m².

Figura 6.1-75: Densidades de las fuentes de nivel sonoro debido al tráfico marítimo a 200 Hz, representadas en dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ @1m/m²

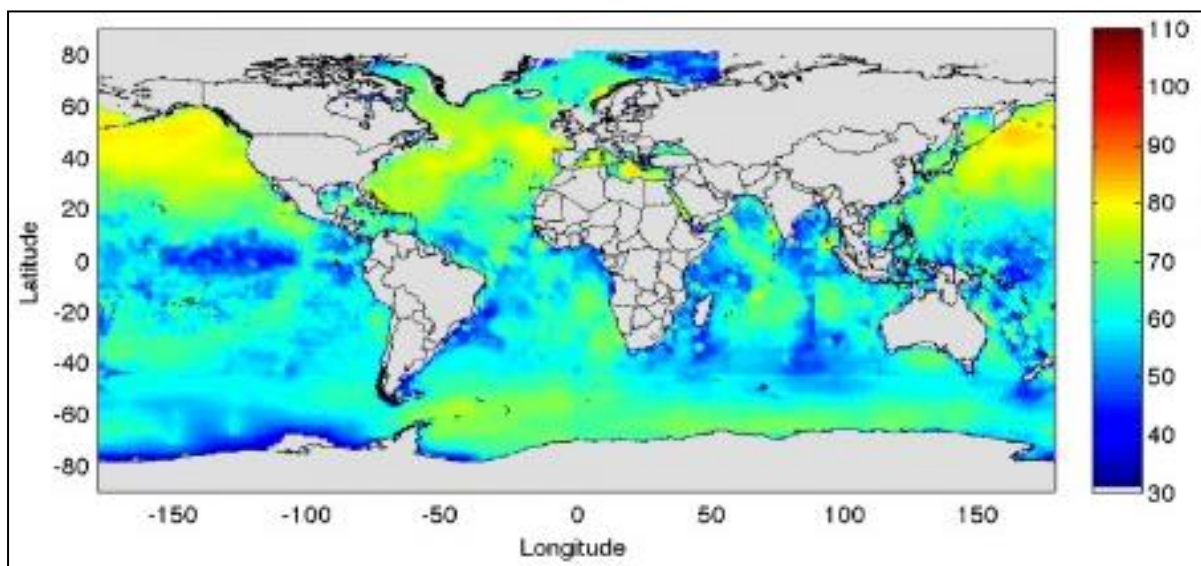


Source: <https://oalib-acoustics.org/#>

Los mapas de nivel de fuente se pueden unir con las características de propagación en el canal sónico oceánico para mostrar la ensonificación resultante del océano debido al tráfico marítimo. El nivel se muestra como una densidad espectral de ruido con una escala en dB referenciada a $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$.

Según estos resultados, el nivel de ruido en el área de Proyecto para la banda de 200 Hz puede considerarse inferior a 60 dB Re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$.

Figura 6.1-76: Densidad espectral de ruido con escala en dB referenced to $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$



Source: <https://oalib-acoustics.org/#>

6.1.18 Calidad del aire

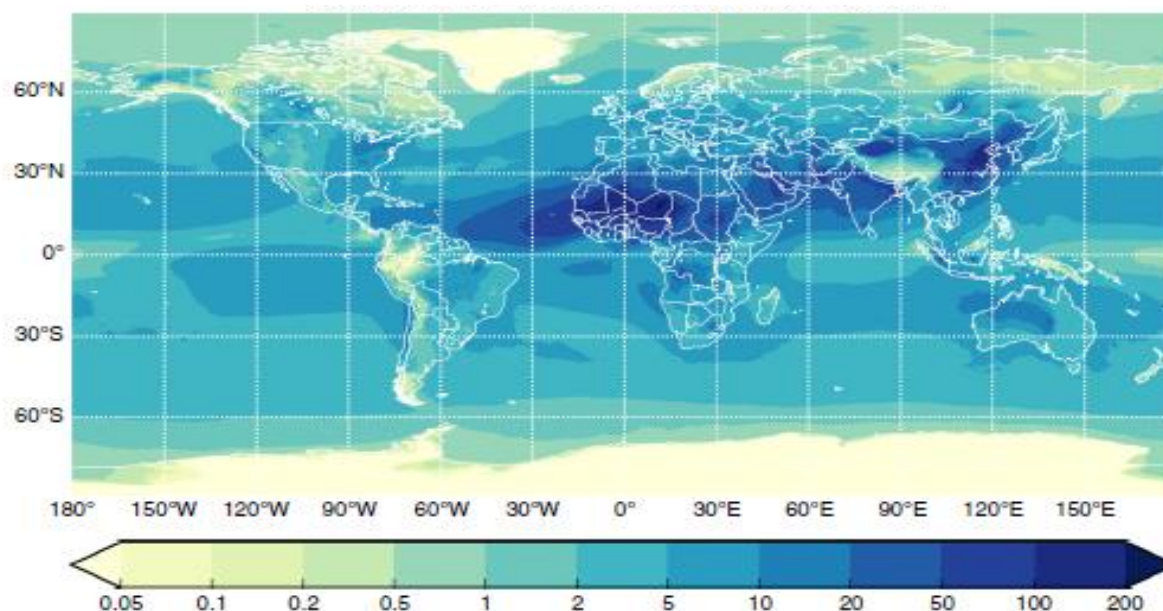
El aire de la atmósfera es original y naturalmente compuesto por varios gases, entre los cuales predomina el nitrógeno (78%), seguido por el oxígeno (21%) y complementado por cantidades extremadamente pequeñas de otros gases como argón (0,9%), dióxido de carbono (0,03%) y otros. Además de estos gases, el aire naturalmente contiene varias partículas que son características de la ubicación de un cierto medio ambiente y la época del año. En el medio ambiente de ciudades y asentamientos humanos, el aire atmosférico registra contribuciones de sustancias generadas por las actividades predominantes.

Las actividades antrópicas más relevantes en el área específica del Proyecto son la pesca y el transporte marítimo. Las emisiones de óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado en la atmósfera de ambas actividades son el resultado del uso de combustibles fósiles para impulsar embarcaciones y generar electricidad a bordo.

Por otro lado, el material particulado (aerosoles) emitido por el medio ambiente marino constituye uno de los componentes más importantes de aerosoles naturales en la atmósfera (como polvo mineral, polvo biológico y ceniza volcánica). Estos aerosoles pueden dispersar la luz y afectar la formación de nubes influenciando el balance de radiación en la atmósfera. Las finas partículas de menos de $2.5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$) de hecho son la causa principal de la visibilidad reducida (neblina) en varias partes del mundo. Además, pueden interactuar con la contaminación antropogénica afectando los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas marinos y terrestres.

El mapa debajo muestra la concentración anual promedio de $\text{PM}_{2.5}$ de todas las fuentes, en la atmósfera cercana, estimada para el año 2020, utilizando el Sistema para Modelado Integrado de Composición Atmosférica (SILAM, por sus siglas en inglés) del Instituto Finlandés de Meteorología. Considerando que las concentraciones para hoy podrían ser entre 3% y 6% más bajas, los valores para el Área del Proyecto estarían aproximadamente entre $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 6.1-77: Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) total $\text{PM}_{2.5}$, promedio anual 2020



Fuente: Sofiev y otros, 2015

6.2 Medio biológico

Esta sección ha sido estructurada en tres secciones principales con sus respectivas subdivisiones para facilitar su lectura. La siguiente es una breve descripción de los contenidos específicos de cada sección:

- Primero, la “Descripción Biológica del Área de Estudio” en la que se realiza la caracterización del ecosistema marino.
- Segundo, las “Especies Registradas en el Área de Estudio”, que incluye una descripción general de los siguientes taxones: plancton, bentos, peces, tortugas, aves y mamíferos marinos. En los últimos tres, se describen algunas especies de mayor relevancia por su sensibilidad y/o posible presencia en el Área de Estudio. Se incluyen las clasificaciones nacionales e internacionales (como la lista de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN⁴ por sus siglas en inglés] y los Anexos de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre [CITES⁵ por sus siglas en inglés] y la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres [CMS⁶ por sus siglas en inglés]).

Después de identificar las especies potenciales se realizó un análisis de aquellas que podrían existir en el área CAN_100 y la ubicación del Pozo Argerich-1. Se analizó la información bibliográfica disponible en varios aspectos de las especies marinas como su biología, distribución y temporada migratoria, estado de conservación local e internacional, etc. y luego se determinaron las especies potenciales que podrían existir en diferentes estaciones del año con el fin de considerar su posible presencia durante las actividades de perforación.

- Tercero, una descripción de las Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Valores Elevados de Conservación, los Sitios Ramsar y las Áreas Importantes para Aves (AICAs o IBAs⁷ por sus siglas en inglés) ubicados en el Área de Estudio y su proximidad al Área de Influencia del Proyecto.

6.2.1 Descripción biológica del área de estudio

La Plataforma Continental Argentina se encuentra entre los espacios marítimos más extensos y fértiles del hemisferio sur. Su Zona Económica Exclusiva (ZEE) cubre un área de 1 529 585 km² y es un sitio en el cual se desarrollan grandes pesquerías, además, existen varias cuencas hidrocarburíferas y depósitos de minerales de gran importancia económica (Allega y otros, 2020).

La alta productividad primaria de la plataforma la hace uno de los ambientes marinos biológicos más importantes del planeta. La productividad primaria (fitoplancton) está concentrada en los frentes marinos, los cuales pueden definirse como el área de encuentro de masas de agua con diferentes propiedades fisicoquímicas (Carreto y otros, 2007). Existen diversos frentes oceánicos en el Mar Argentino: frentes de surgencia o de up-welling, frentes de mareas, frentes de talud y frentes estuarinos, cada uno con distintas significancias ecológicas, ver Figura 6.2-1 (Sabatini y otros, 2004).

Los frentes marinos costeros, en plataforma y talud poseen una alta biomasa de fitoplancton, la cual sustenta redes tróficas complejas y altamente biodiversas. Estas redes tróficas están compuestas por una alta diversidad de especies que conforman el fitoplancton, zooplancton, ictioplancton, peces, aves marinas, tortugas y mamíferos marinos (Falabella y otros, 2009, referencias allí citadas).

⁴ International Union for Conservation of Nature

⁵ Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

⁶ Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals

⁷ Important Bird and Biodiversity Areas

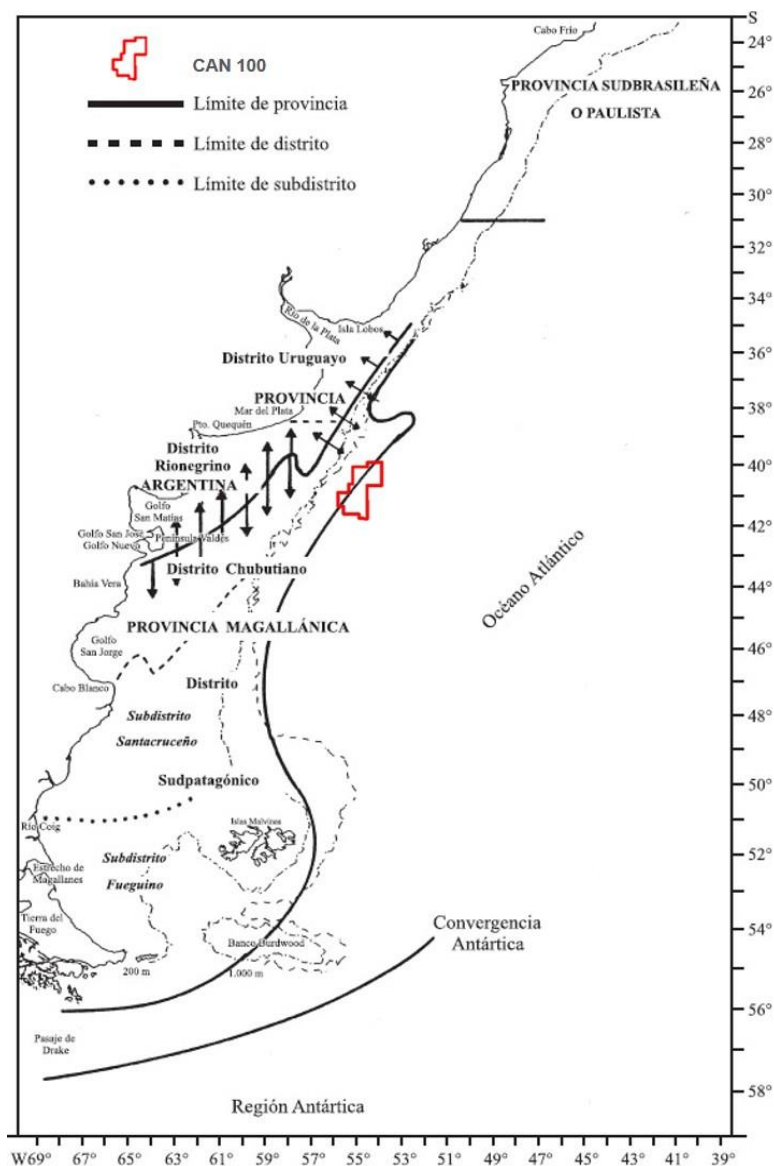
Figura 6.2-1: Ubicación de las zonas frontales en el Mar Argentino



Fuente: Acha y otros, 2018.

La distribución de la fauna en la plataforma argentina se enmarca principalmente en dos Provincias biogeográficas: la Argentina y la Magallánica que a su vez forman parte de las Regiones Subtropical y Subantártica del Océano Atlántico Sudoccidental. El límite de la provincia Argentina fluctúa entre los 30° S y los 32° S. En cuanto al límite sur, se trata en realidad de una franja bastante amplia que se extiende entre los 41°S y los 44°S. Su límite oeste va desde la línea de costa hasta la isobata de 82-95 m, entre los 35° S-39° S de latitud, y hasta los 70 m en el norte de la Patagonia. Por otro lado, la provincia Magallánica es algo más extensa que la provincia Argentina y se extiende desde el extremo sur del océano Atlántico Sudoccidental hasta la Península Valdés, donde continúa hacia el norte, incluyendo su porción uruguaya y brasilera, al este de la Provincia Argentina. (Balech y Ehrlich 2008) (Figura 6.2-2). Sobre la Plataforma Continental se han identificado más de 400 especies de peces, 930 especies de moluscos, 83 especies de aves marinas, 47 especies de mamíferos marinos, 4 especies de tortugas y más de otras mil especies que pertenecen a varios géneros. Sin embargo, la biodiversidad del Mar Argentino ha sido estudiada solo en parte, por lo tanto, se asume que la mayoría de sus componentes aún no ha sido descrita (Pampa Azul, 2017, referencias allí citadas).

Figura 6.2-2: Mapa de las Provincias Biogeográficas del océano Atlántico Sudoccidental



Fuente: Esquema Biogeográfico del Mar Argentino, Balech y Ehlrich (2018). Adaptado por ERM.

Tabla 6.2-1: Principales especies de la Provincia Biogeográfica Argentina

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>Glycimeris 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>Macra janeiroensis</i>	<i>Umbrina canosai</i>
	<i>Arbacia dufresnei</i>	<i>Platyxanthus crenulatus</i>	<i>Aequipecten tehuelchus</i>	<i>Pagrus pagrus</i>
	<i>Encope emarginata</i>	<i>Ovalipes trimaculatus</i>	<i>Amiantis 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>Pseudoperca semifasciata</i>
			<i>Brachidontes rodriguezi</i>	<i>Mustelus schmitti</i>
			<i>Macra patagonica</i>	<i>Engraulis anchoita</i>
			<i>Mesodesma mactroides</i>	<i>Scomber colias</i>
			<i>Tagelus plebeius</i>	<i>Seriola lalandei</i>
			<i>Notocochlis isabelleana</i>	
			<i>Urosalpinx ruxtoni</i>	
			<i>Muricopsis necocheanus</i>	
			<i>Adelomelon brasiliana</i>	
			<i>Macoma uruguayensis</i>	

Celenterados	Equinodermos	Crustáceos	Moluscos	Peces
<i>Antholaba aches</i>	<i>Cyathra verrucosa</i>	<i>Lithodes santolla</i>	<i>Modiolus patagonicus</i>	<i>Macruronus magellanicus</i>
<i>Isotealia antarctica</i>	<i>Partiella 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>Macra</i> sp.	<i>Dissostichus eleginoides</i>
	<i>Austrocidaris canaliculata</i>	<i>Euphausia vallentini</i>	<i>Mulinia edulis</i>	<i>Eleginops maclovinus</i>
	<i>Cosmasterias lurida</i>	<i>Euphausia longirostris</i>	<i>Protothaca antiqua</i>	<i>Patagonotothen ramsayi</i>
		<i>Tryphosites chevreuxi</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>Photinula coerulescens</i>	

Fuente: Esquema biogeográfico del Mar Argentino (Balech y Ehrlich, 2008).

6.2.2 Especies registradas en el área de estudio

Esta sección presenta una caracterización de la biota marina que ocurre en el área de estudio y/o de las áreas adyacentes a la misma. La siguiente es una descripción de cada uno de los taxones antes mencionados.

6.2.2.1 Fitoplancton

El Mar Argentino es un ambiente marino altamente productivo, con valores de fitoplancton aproximadamente tres veces superior al promedio registrado en el resto de los océanos. La producción de plancton en el Mar Argentino describe un ciclo bimodal anual, de ascenso y posterior declinación, típico de ecosistemas de aguas templado-frías, con termoclinas estacionales. El máximo de producción de fitoplancton ocurre en primavera, con el inicio –en el norte de la plataforma– de un explosivo crecimiento en los meses de octubre y noviembre en aguas costeras de baja profundidad. 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, 2005, referencias allí citadas).

El fitoplancton no está distribuido homogéneamente, sino que se encuentra más concentrado en regiones limitadas, asociadas a frentes oceánicos. (Piola y Falabella, 2009, referencias allí citadas). Un sistema frontal puede definirse como el área de encuentro de masas de agua con diferentes propiedades fisicoquímicas. La formación de estos sistemas puede ser el resultado de la acción de diversos procesos físicos, tales como las descargas de los ríos, las corrientes de marea, el viento, las corrientes de convergencia, la batimetría, etc. (Carreto y otros, 2007). Estas áreas ocupan una superficie relativamente pequeña respecto de todo el sector nerítico y presentan una elevada producción biológica. Existen diversos frentes oceánicos en el Mar Argentino: frentes de surgencia o de *up-welling*, frentes de mareas, frentes de talud y frentes estuarinos, cada uno con distintas significancias ecológicas. (Sabatini y otros, 2004).

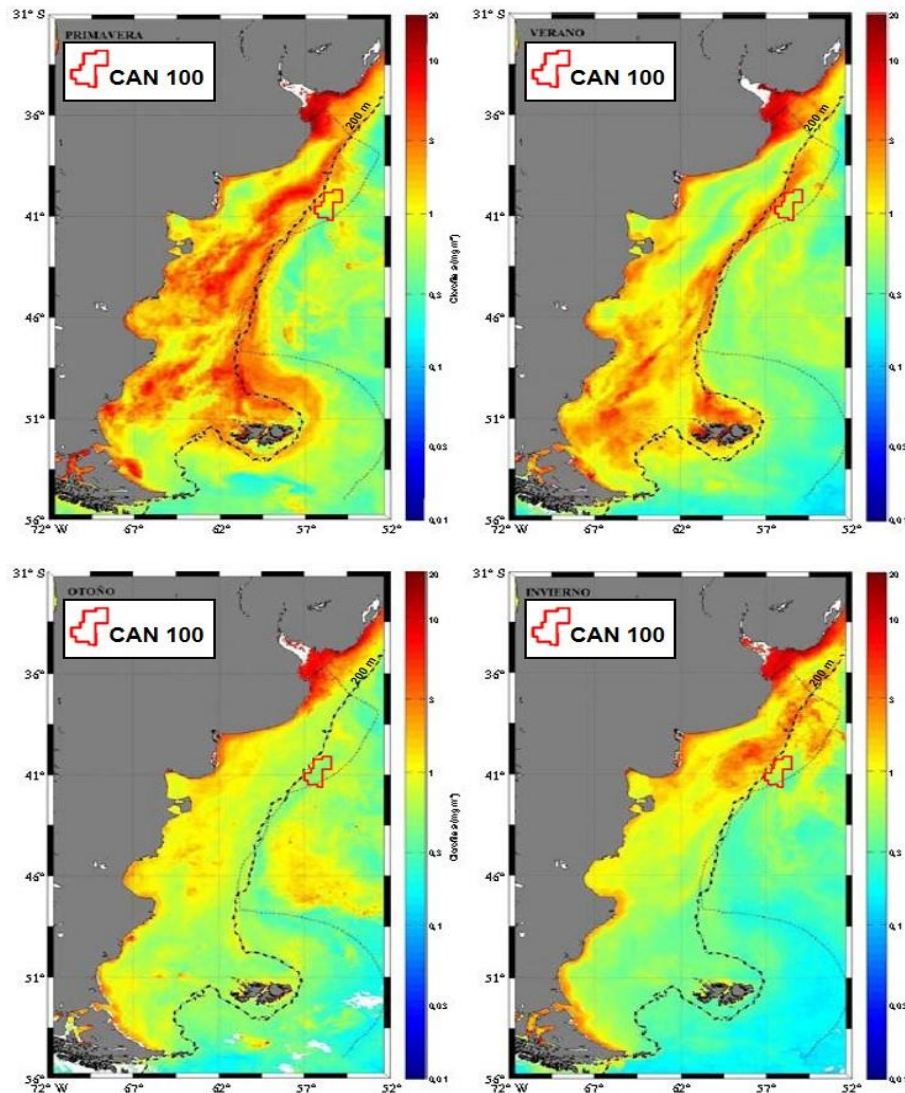
El desarrollo de fitoplancton depende de la luz y la disponibilidad de los nutrientes disueltos en el mar: nitrato, nitrito, fosfato y sílice entre otros. Una de las fuentes primarias de nutrientes del Mar Argentino son las aguas subantárticas de la Corriente de Malvinas. El ingreso de nitrato y fosfato al sistema está directamente relacionado con el ingreso de esta corriente. (Carreto y otros, 1986).

Entre las formas de medir el fitoplancton presente en un cuerpo de agua, la más utilizada es la concentración de clorofila-a, expresada como los pigmentos fotosintéticos por unidad de volumen. Los análisis pueden basarse en información tomada a través de muestras "in situ" o indirectamente por medio de sensores remotos. El procesamiento de imágenes satelitales provistas por estos sensores, junto a sistemas de información geográfica (SIG) y técnicas de modelación, pueden ser utilizadas para evaluar la variabilidad espacial y temporal de las concentraciones de clorofila en la superficie de los océanos.

A continuación, se presentan los mapas satelitales de distribución de clorofila en las cuatro estaciones del año 2018: verano (enero-febrero-marzo), otoño (abril-mayo-junio), invierno (julio-agosto-septiembre) y primavera (octubre-noviembre-diciembre). Los mismos muestran imágenes MOSIA-Aqua con resolución de 4 km compuestas cada 3 meses, procesadas por el Subprograma de Sensibilidad Remota de INIDEP (ver

Figura 6.2-3).

Figura 6.2-3: Mapas satelitales de distribución de clorofila para las cuatro estaciones de 2018



Nota: Línea Continua: Zona Económica Exclusiva (EEZ). Línea Punteada: Isobata de 200 metros.

Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Las áreas de alta concentración de clorofila muestran una considerable variación interanual, pero la ubicación geográfica de floraciones de fitoplancton es relativamente estable porque los frentes están estrechamente vinculados a características del suelo marino que restringen la circulación en direcciones predeterminadas. Es importante aclarar que, en el área del Río de la Plata, que aparece intensamente coloreada el año entero, la estimación de clorofila está fuertemente parcializada por la presencia de detrito en suspensión y material orgánico en solución. Además, deberá tomarse en cuenta que esta descripción, aunque representa un patrón general de distribución, presenta variabilidad intra e interanual (Negri y otros, 2010; Allega y otros, 2020).

Estudios realizados sobre la plataforma continental durante las épocas de primavera, verano e invierno revelaron que la misma presenta un ambiente altamente heterogéneo. Entre los factores físicos evaluados, los más variables fueron las propiedades bio-ópticas (p.e. profundidad eufótica, coeficiente de atenuación, y absorción de detrito), mientras que las principales mediciones hidrográficas (p.e. TSM y salinidad) fueron más consistentes. Desde el punto de vista biológico se reportaron amplios rangos de producción de clorofila a y una elevada diversidad de taxones en las comunidades de fitoplancton presentes. Esta rica diversidad podría atribuirse a la heterogeneidad ambiental (Segura y otros, 2013)

Productividad y diversidad de fitoplancton en el área de estudio.

Las especies de microalgas que componen el fitoplancton marino cuentan con una amplia distribución geográfica. Cada especie en particular presenta adaptaciones fisiológicas que le permite crecer en un ambiente diferente. Por lo tanto, es posible reconocer especies predominantes en diferentes estaciones y hábitats (p.e. diferentes estratos de la columna de agua, sistemas con diferentes hidrodinámicas o profundidades) (Falabella, 2009, referencias allí citadas).

En el área de estudio se pueden describir 3 zonas de gran importancia a nivel de producción primaria: el frente del Río de la Plata, el frente del Talud y la zona de confluencia entre las corrientes de Brasil y Malvinas.

Frente del Río de la Plata

El Río de la Plata forma uno de los estuarios de más importancia a nivel continental. El agua dulce de menor densidad que aporta el río, fluye hacia el océano sobre la superficie, mientras que las aguas más densas de la plataforma continental penetran el estuario por el fondo, formando una cuña salina. (Guerrero y otros, 1997). La distribución termo-halina está condicionada por el ciclo térmico, los vientos (predominantes del NNE entre octubre-marzo y del SSO entre abril y agosto) y por la variación en los volúmenes de descarga de agua dulce por parte del río. (Allega y otros, 2020). Según la estructura de la cuña salina y la topografía del fondo se lo puede dividir en tres sectores: interno, externo o mixo-halino y la Bahía de San Borombón.

En el sector interno, las aguas presentan altas concentraciones de nutrientes debido a que la turbidez limita la fotosíntesis y la asimilación de los mismos. En este frente de turbidez se observaron durante el invierno bajas concentraciones de clorofila (0,49-0,85 mg m⁻³), mientras que en la región mixo-halina se alcanzaron niveles de hasta 12 mg m⁻³ (Carreto y otros, 2007). Por otro lado, a principio de primavera en el área de la costa norte del sistema, se han registrado las mayores concentraciones en la zona mixo-halina: 28 mg m⁻³ (SHN 1969), 22,4 mg m⁻³ (Hubold, 1980), 10,0 mg m⁻³ (Carreto y otros, 1986), 25 mg m⁻³ (Carreto y otros, 2003).

En el ensamble fitoplanctónico predominan las diatomeas formadoras de cadenas (Carreto y otros, 2003), además algunas especies de dinoflagelados formadores de florecimientos extraordinarios están presentes ocasionalmente, además algunas especies de dinoflagelados formadores de florecimientos extraordinarios están presentes ocasionalmente. Por otro lado, especies de euglenofíceas, prasinofíceas y criptofitas son también frecuentes en este ambiente. Las criptofitas co-dominan algunas veces junto con las diatomeas la comunidad fitoplanctónica (Carreto y otros 2003). Durante el verano, en la región costera norte de la Provincia de Buenos Aires, se han registrado altas concentraciones de clorofila *a* y episodios de decoloración del agua generalmente asociados a florecimientos de la diatomea *Asterionella japonica*, al dinoflagelado *Prorocentrum minimum* y al ciliado *Myrionecta rubra* (Carreto, 1971; Carreto y otros, 2004 a; Montoya y otros, 2004).

Frente del talud

El frente de talud es el más prominente y con una presencia temporal-espacial no equiparada por el resto de los frentes oceánicos de la región. Está definido entre las aguas de la Corriente de Malvinas y las aguas de la plataforma a profundidades menores de los 200 m. A lo largo de este frente se dan procesos de surgencia donde la corriente de Malvinas provee nutrientes hacia las capas iluminadas en la plataforma lindante, dando lugar a una importante producción fitoplanctónica, especialmente en primavera y verano. (Guerrero y otros, 1997).

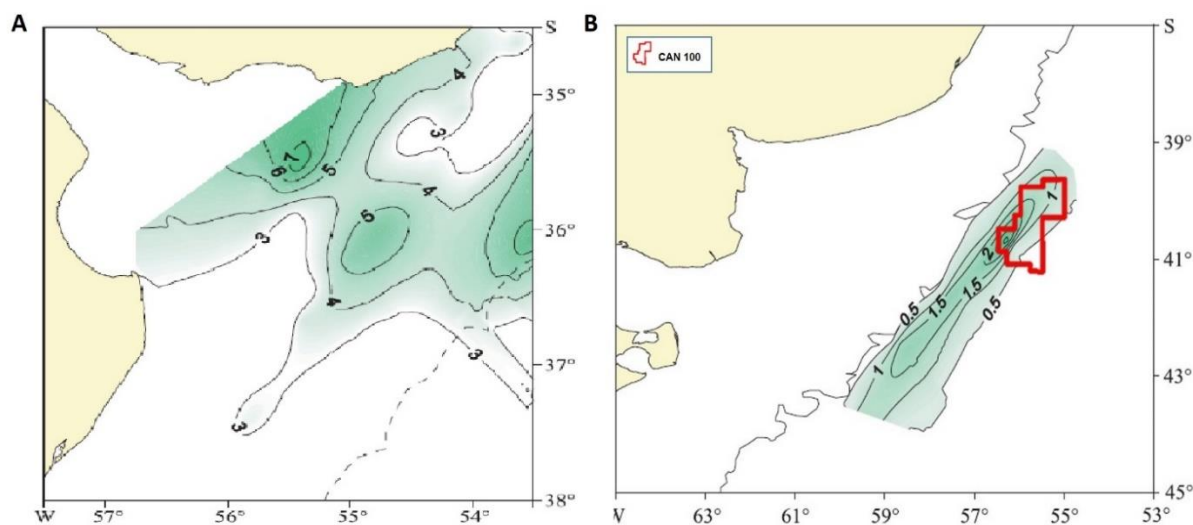
En el trabajo de Carreto y otros, 2007 se consideraron diferentes dominios latitudinales del frente del talud. Los que se encuentran dentro del área de estudio son: la Región del Río de la Plata (~ 35°S-39°S), la Región Bonaerense-Norpatagónica (~ 39°S-47°S).

La diversidad de la región del Río de la Plata está compuesta por organismos de pequeño tamaño del pico y nanoplancton (haptofitas, clorofitas, pelagofíceas) (Carreto y otros, 2003 a, 2003 b). Donde en ocasiones, la dominancia corresponde solo a haptofitas similares al cocolitofórido *Emiliania huxleyi*

(Gayoso, 1996; Carreto y otros, 2003 a). Además, elevadas concentraciones del cocolitofórido *Gephyrocapsa oceanica* fueron registradas en varias áreas de la plataforma continental argentina y del frente del talud (Negri y otros, 2003).

Cabe destacar que, la Región Bonaerense-Norpatagónica, es la zona que se solapa con el área operativa del presente estudio. Aquí los escasos estudios realizados en la región (Carreto y otros, 1995) mostraron que la posición del frente varía estacionalmente hacia el este, en verano y hacia la costa durante la primavera y el otoño. Las aguas de plataforma están caracterizadas por un ciclo típico de formación y ruptura de la termoclina estacional. En este escenario, son observados dos máximos de clorofila, con un pico principal en primavera y uno secundario durante el otoño. (Carreto y otros, 2007), mientras que en verano los niveles de clorofila se mantienen relativamente bajos. (Carreto y otros, 2007) (Figura 6.2-4). Con respecto a las especies que se desarrollan en esta área se han reportado floraciones intensas del dinoflagelado *Gyrodinium cf. aureolum* (hasta 15 mg m⁻³ de Cl-a) relacionado a influencias superficiales de aguas del Río de la Plata en octubre de 1998. En este evento también se reportaron especies de diatomeas formadoras de cadenas, típicas del florecimiento primaveral (ej.: *Thalassiosira mendiolana*, *T. anguste-lineata*) (Negri y otros, 1992 b). Otro reporte de altas concentraciones de clorofila a (hasta 11,2 mg m⁻³) producidas por el crecimiento quasi-uniespecífico de la diatomea *Pseudo-nitzschia seriata* fueron observadas también durante la primavera, en cercanías del talud (Roa y otros, 1974)

Figura 6.2-4: Distribución superficial de clorofila a. A: Región del Río de la Plata campaña de primavera ($\mu\text{g l}^{-1}$), B: Región Bonaerense-Norpatagónica campaña de verano (mg m^{-3})



Fuente: Carreto y otros, 2007. Modificado por ERM, 2022.

Zona de Confluencia Corriente de Brasil-Malvinas

La producción primaria en la zona de la Confluencia Brasil-Malvinas concita especial interés dada la magnitud de su área de influencia. La alta concentración de clorofila no solo está limitada a los frentes antes mencionados, además alcanza las aguas más homogéneas entre estas áreas. Esto difiere de la mayoría de los frentes oceánicos del mundo, donde la acumulación de fitoplancton se observa solo a lo largo de franjas estrechas de la superficie oceánica. La productividad está respaldada por el hecho de que ambas corrientes contribuyen elementos que favorecen al crecimiento y concentración de fitoplancton. La Corriente de las Malvinas ofrece aguas subantárticas ricas en nutrientes y la Corriente de Brasil brinda la estabilidad que el crecimiento fitoplanctónico requiere. (Campagna, 2005 y referencias allí citadas).

Los estudios de temperatura vertical en distintos puntos de esta área muestran perfiles térmicos muy complejos y variados (Brandini y otros, 2000). La homogeneidad vertical de las aguas subantárticas se encuentra interdigitada por estratos de aguas subtropicales más cálidas que la penetran en dirección sur a diferentes profundidades. Por lo tanto, la columna de agua que presenta diferentes estratos de aguas cálidas se intercala a lo largo del perfil. Esto genera varias fases de discontinuidad en densidad por encima de los 100 m (zona fótica) que evita que el fitoplancton se hunda. De esta manera, las aguas fértiles de la Corriente de las Malvinas que se mantienen en la superficie gracias a la estabilidad generada por la intrusión de aguas subtropicales cálidas sostienen el importante crecimiento de la biomasa de fitoplancton (Campagna, 2005 y referencias allí citadas).

Las diatomeas de clima templado (*Leptocyllindrus*, *Pseudonitzschia*, *Rhizosolenia*, *Fragilariopsis*, pequeños *Chaetoceros* y *Odontella*) dominan las aguas de la Confluencia Brasil-Malvinas. En esta área, la población de dinoflagelados comprende una mezcla de especies heterotróficas de aguas frías y subtropicales. Algunas formas autotróficas también abundan y contribuyen al máximo registro de clorofila de estas aguas. En aguas superficiales donde los valores de clorofila son altos, entre 38° y 40° latitud sur, se encuentran los foraminíferos de aguas frías (*Globigerina bulloides*, *Neoglobobulimina pachyderma*) en mayor proporción que las observadas al norte o sur de esa posición. La flora de diatomeas de la Corriente de las Malvinas, al sur del área de confluencia, es más diversa y está dominada por especies de aguas frías de los géneros *Pseudonitzschia*, *Rhizosolenia*, *Fragilariopsis* y *Thalassiosira*, entre otros (Campagna, 2005, referencias allí citadas).

6.2.2.2 Zooplancton

En la cadena trófica de la región pelágica, el zooplancton conecta a los productores primarios (fitoplancton) con los consumidores secundarios (peces e invertebrados, en diferentes estadios de desarrollo).

En el Mar Argentino, el ciclo de producción del zooplancton adopta patrones típicos de mares templado-fríos, con una variación estacional de su biomasa asociada al explosivo crecimiento primaveral de fitoplancton, que experimenta un progresivo corrimiento desde la costa hacia el talud y de norte a sur, de acuerdo con la abundancia de nutrientes y la estabilización de la columna de agua. (Campagna, 2005, referencias citadas allí).

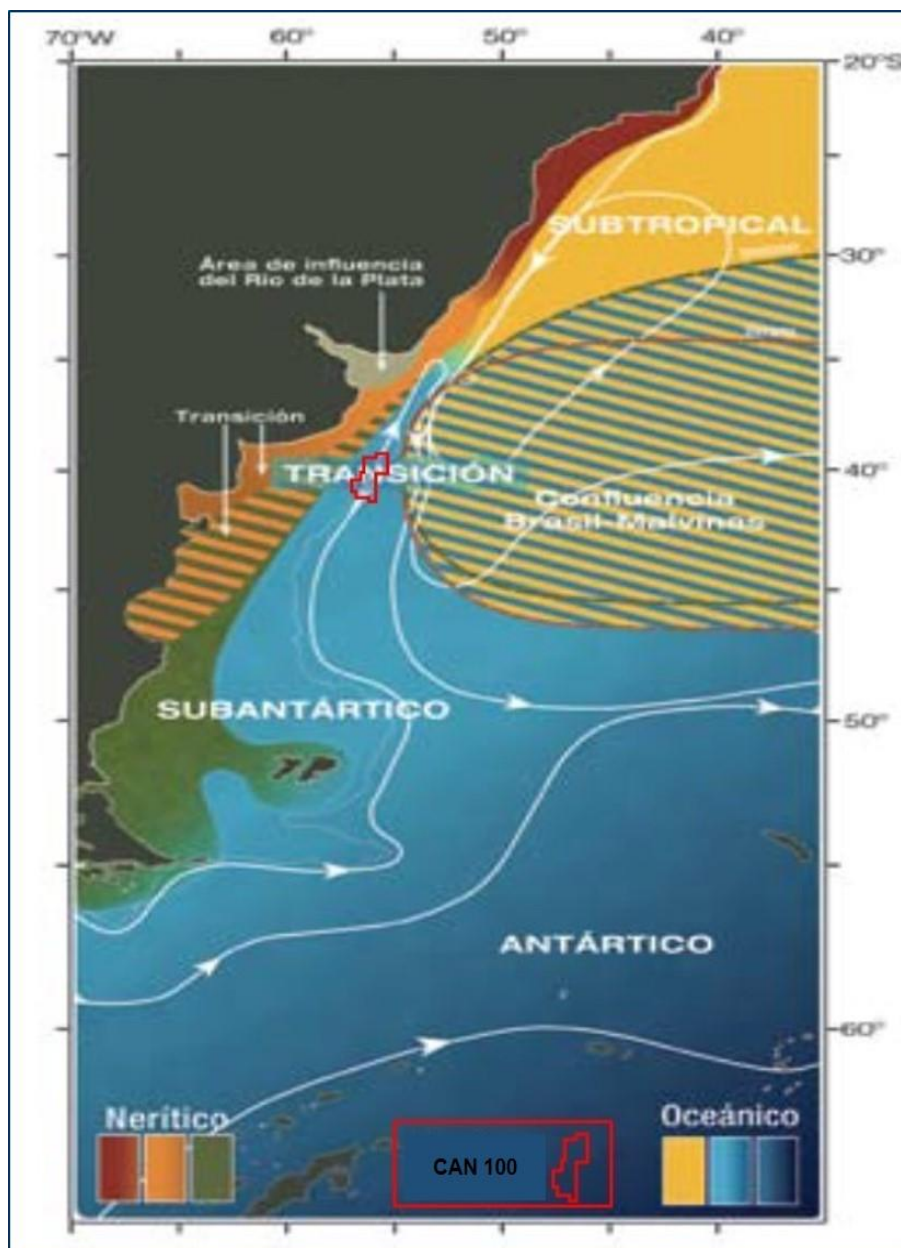
Existen aproximadamente 7.000 especies marinas que conforman la comunidad de zooplancton. El 20% de estas especies de zooplancton marino descritas en el mundo, han sido registradas en las aguas de las corrientes Malvinas y Brasil. Pocas especies de zooplancton son abundantes: más del 80% de los ejemplares corresponden a menos del 20% de las especies (Boltovskoy y otros, 2003).

Los patrones de distribución del zooplancton, en general, ocurren típicamente de acuerdo con las variaciones ambientales determinadas por las masas de agua y las corrientes principales (Boltovskoy, 1999). Existe una marcada diferencia en el alcance de distribución entre grupos de especies zooplanctónicas que dependen del ciclo de vida y su tolerancia a la temperatura del agua. Las especies con una fase vital dependiente del fondo tienen tasas de distribución más estrechas que otras cuyo ciclo de vida no cuenta con ubicaciones bentónicas (Boltovskoy y otros, 2003).

En cuanto a la distribución del zooplancton en el dominio oceánico se reconocen cuatro zonas biogeográficas principales: Antártica (20% de las especies presentes en el área, 5% endémicas de la zona), Subantártica (39% presentes, 2% endémicas), de Transición (57% presentes, 3% endémicas) y Subtropical (78% presentes, 2% endémicas) Mapa modificado de Boltovskoy D. y otros (1999). (Ver Figura 6.2-5).

En general, la biodiversidad de la comunidad zooplanctónica es baja si se la compara con la de otras comunidades (ej. especies marinas no planctónicas = 180 a 200 mil; especies terrestres y de agua dulce = 1.5 millones) (Boltovskoy y otros, 2003). La riqueza de especies, aunque acorde a la zona latitudinal involucrada, es relativamente baja debido a la presencia de las aguas frías de la corriente de Malvinas que dominan gran parte del ecosistema (Boltovskoy y otros, 2003). La mayoría de las especies poseen una amplia distribución, siendo raros los endemismos.

Figura 6.2-5: Distribución del zooplancton en el dominio oceánico de las cuatro regiones biogeográficas



Fuente: Mapa modificado por Boltovskoy D. y otros (1999). En: Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia (2008). Adaptado por ERM, 2021

Con respecto a la composición del zooplancton, la fracción que comprende a los organismos de menos de 5 mm de largo (mesozooplankton) se compone principalmente de copépodos (89%) y ocasionalmente de ostrácodos, pterópodos y formas juveniles de eufáusidos y anfípodos. Esta fracción aporta aproximadamente entre un 50 y un 60% de la biomasa total de zooplancton en otoño y en primavera, respectivamente. (Sabatini y otros, 2001)

Los copépodos juegan un rol fundamental dentro de las tramas tróficas marinas dado que pueden canalizar la energía contenida en niveles tróficos inferiores integrantes de la trama trófica microbiana (ej., fotosintéticos < 5µm y protistas heterotróficos). Es conocido que estas especies producen huevos y nauplios dentro del rango óptimo ingerido por las larvas de primera alimentación (Viñas y Ramírez, 1996) y que, dada su tolerancia a los cambios ambientales, son capaces de mantener similares densidades interanuales (Mazzocchi y otros, 2011) asegurando así la disponibilidad de presas en tipo y cantidad para las larvas de anchoíta.

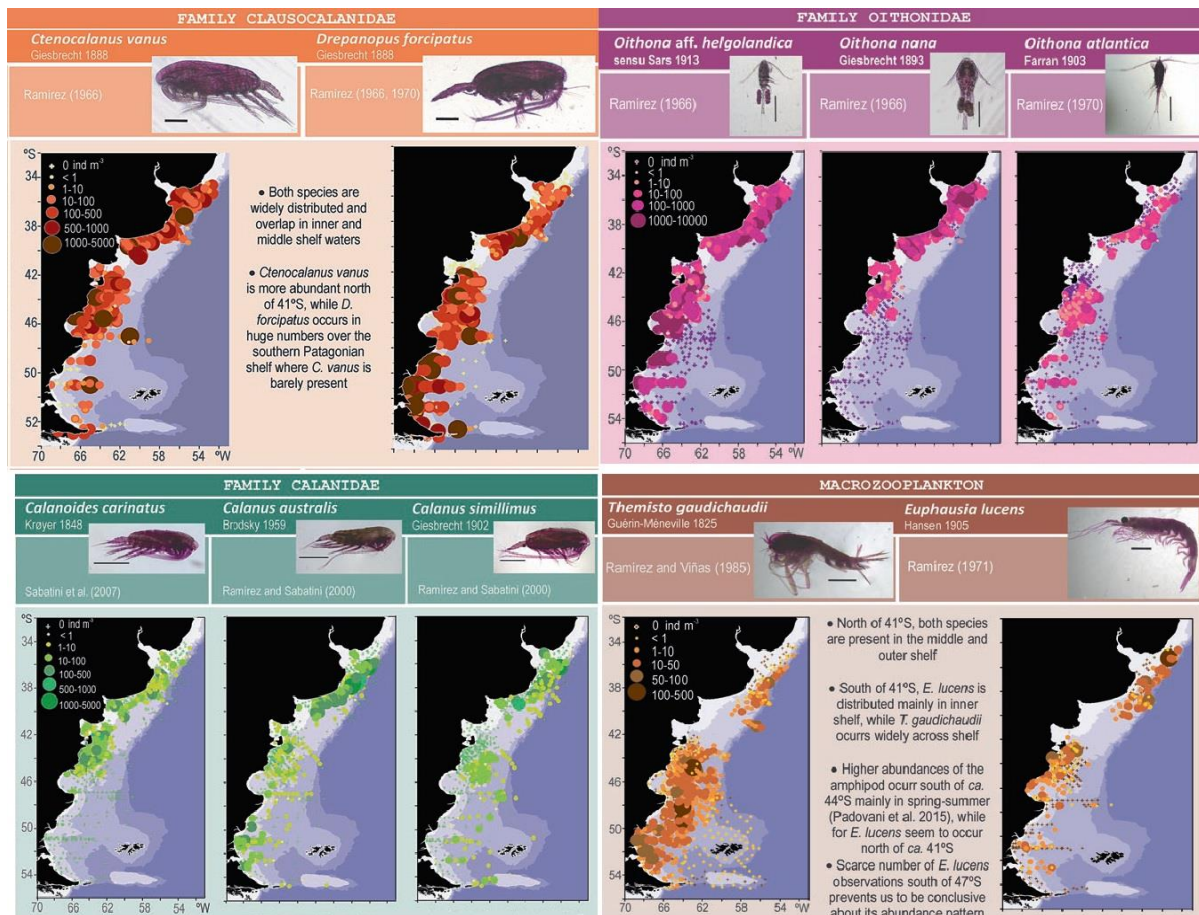
En cuanto a la diversidad de copépodos presentes en aguas de la plataforma continental argentina (PCA) se reportan 101 especies, que representan el 23.48% del total presentes en aguas del Atlántico Sud Occidental (ASO), del número total, 71 se distribuyen entre los 35° S y los 41°S mientras que las restantes se encuentran distribuidas a lo largo de todos los sistemas presentes en la PCA. (Cepeda y otros, 2018)

De acuerdo a su abundancia, rangos latitudinales, significado biogeográfico y roles en las redes alimentarias de las que forman parte se destacan 3 familias, (Cepeda y otros, 2018), En la familia Oithinidae se destacan las especies *O. Oithona aff. helgolandica*, más abundante y ampliamente distribuida en aguas costeras y a lo largo de la plataforma; *Oithona atlántica*, menos abundante, pero con amplia distribución en aguas de plataforma media y externa y *Oithona nana* que ocurre en grandes densidades, pero está restringida a aguas costeras al norte del 45° S (Ramírez, 1966). Por otro lado, familia Clausocalanidae con las especies *Ctenocalanus vanus*, más abundante al norte del 41°S y *Drepanopus forcipatus* con amplia distribución, pero muy abundante al sur en aguas costeras de plataforma patagónica (Ramírez, 1970; Sabatini, 2001). En cuanto a la familia Calanidae, se destacan las especies *Calanus australis*, *Calanoides carinatus* y *Calanus simillimus* (Cepeda y otros, 2018). Las dos primeras especies habitan típicamente en aguas de la plataforma interior y media disminuyendo en aguas de plataforma externa, mientras que *Calanus simillimus* se distribuye en plataforma media y externa, (donde incrementa su abundancia). Cabe destacar que, *Calanus australis* es el copépodo más común en las aguas costeras e internas de la plataforma patagónica austral, (Ramírez y Sabatini, 2000).

Por otro lado, macrozooplancton –formado por organismos de más de 5 mm de largo– incluye eufáusidos (krill), anfípodos y quetognatos (Sabatini, 2001). La diversidad de anfípodos hipéridos en aguas de la PCA es relativamente baja, con solo 11 especies reportadas, este número representa aproximadamente el 10% de todas las especies del ASO, (Ramírez y Viñas, 1985; Padovani, 2013). Este grupo está mayormente representado por *Themisto gaudichaudii*, especie dominante en aguas de plataforma mientras que especies como *Primno macropa*, *Cyllopus magellanicus* e *Hyperietta antarctica* ocurren mayormente sobre aguas de plataforma externa (Padovani, 2013 y referencias allí citadas). Cabe destacar que *T. gaudichaudii* es el anfípodo hipérito más abundante del hemisferio sur y un componente principal del macrozooplancton al sur de la Convergencia Subtropical. Posee una distribución circumpolar que incluye las regiones antárticas y subantárticas, penetrando hacia el norte con las corrientes antárticas frías (Vinogradov y otros, 1996). La abundancia de la especie presenta grandes variaciones en su extenso rango de distribución, registrándose sus mayores densidades en áreas neríticas de islas y continentes de la región subantártica (Padovani, 2013 y referencias allí citadas). La especie constituye una presa dominante para peces, lobos marinos, ballenas, aves, etc. (Bocher y otros, 2001; Cherel y otros, 2002; Collins y otros, 2008). Se ha propuesto que jugara un rol clave, como especie “cintura de avispa” en sectores de la región subantártica, similar al rol desempeñado por el krill en aguas antárticas, canalizando el flujo de energía y facilitando en desarrollo de una trama trófica corta y eficiente. (Padovani, y otros, 2012).

En el grupo de los eufáusidos, por el contrario, la proporción de especies presentes aguas de la PCA es mayor, con 8 representantes de las 31 especies reportadas en el SWAO (Ramírez, 2016). Entre éstos, *Euphausia lucens* es la más especie con mayor distribución a lo largo de toda la PCA y también en aguas frías de la corriente de Malvinas (Ramírez, 1971, 1973), por otro lado, *Nematoscelis megalops*, *Thysanoessa gregaria* y *Euphausia vallentini* se encuentran principalmente sobre la plataforma patagónica al sur de 44°S y en zonas más frías y oceánicas. Aguas hacia el norte. *Euphausia similis*, (especie criofila) se distribuye principalmente en aguas oceánicas de la Corriente de Malvinas, mientras que *Stylocheiron affín* y *Stylocheiron longicorne* se registran en aguas oceánicas subtropicales de la Corriente de Brasil. (Cepeda y otros, 2018).

Figura 6.2-6: Distribución y abundancia de especies clave de Zooplancton en el Mar Argentino



Fuente: Cepeda y otros, 2018, modificada por ERM, 2022.

En el trabajo de Cepeda y otros (2018) se hizo una revisión de los componentes del zooplancton haciendo foco principalmente en copépodos y secundariamente en eufásidos y anfípodos hipéridos que se distribuyen en aguas de la plataforma continental argentina. En éste relacionaron las comunidades del zooplancton con las áreas frontales, masas de agua y circulación estableciendo tres ecosistemas: el de plataforma norte 34°S- 41°S, el del Frente de Península de Valdés sobre la plataforma patagónica Norte 41°S-45°S y el de la Plataforma Patagónica Sur 47°S-55° S.

El ecosistema de plataforma norte, (zona que involucra el área del presente estudio (AE)) se caracteriza por tener un régimen oceanográfico muy complejo y variable. Sobre este sistema circulan aguas de plataforma de origen subantártico, donde en los meses cálidos tiene lugar la formación de un frente estacional (frente de plataforma media), por otro lado la influencia de los ríos Colorado, Negro y en mayor medida el Río de la Plata descargan grandes volúmenes de agua dulce, formando los frentes de El Rincón (al sur) y el frente estuarial del Río de Plata (al norte) de gran influencia en el área y por el oeste se enmarca por el frente permanente del talud y por dos grandes corrientes: una cálida, con altos índices de salinidad y dirección sur (Corriente de Brasil) y una corriente fría de menor salinidad con dirección norte (Corriente de Malvinas). (Piola y otros, 2018)

Los estudios de las comunidades de zooplancton (dominadas principalmente por copépodos) muestran una zonificación que delimita distintas áreas faunísticas (AF): un área estuarina, por influencia de la pluma superficial de baja salinidad del Río de la Plata (Plata plume wáter (PPW) S < 33.3); AF de plataforma interna (profundidades <50 m) y AF de plataforma media (profundidades 50-100m) asociadas a aguas de origen subantártica (SASW) pero separadas entre sí por un frente térmico estacional y una cuarta AF de plataforma externa (>100 m), fuertemente influenciadas por aguas subantárticas de Corriente de Malvinas, (Cepeda y otros, 2018) (Ver Figura 6.2-7)

En el AF estuarina, *Acartia tonsa* es la especie más típica (Viñas y otros, 2013). Otras especies de pequeño tamaño como *Corycaeus amazonicus*, *Temora turbinata*, *Temora stylifera*, *Hemicyclops thalassius* y *Oncaea spp.*, también pueden ocurrir en estas aguas ricas en nutrientes y de salinidad reducida (Cepeda y otros, 2018).

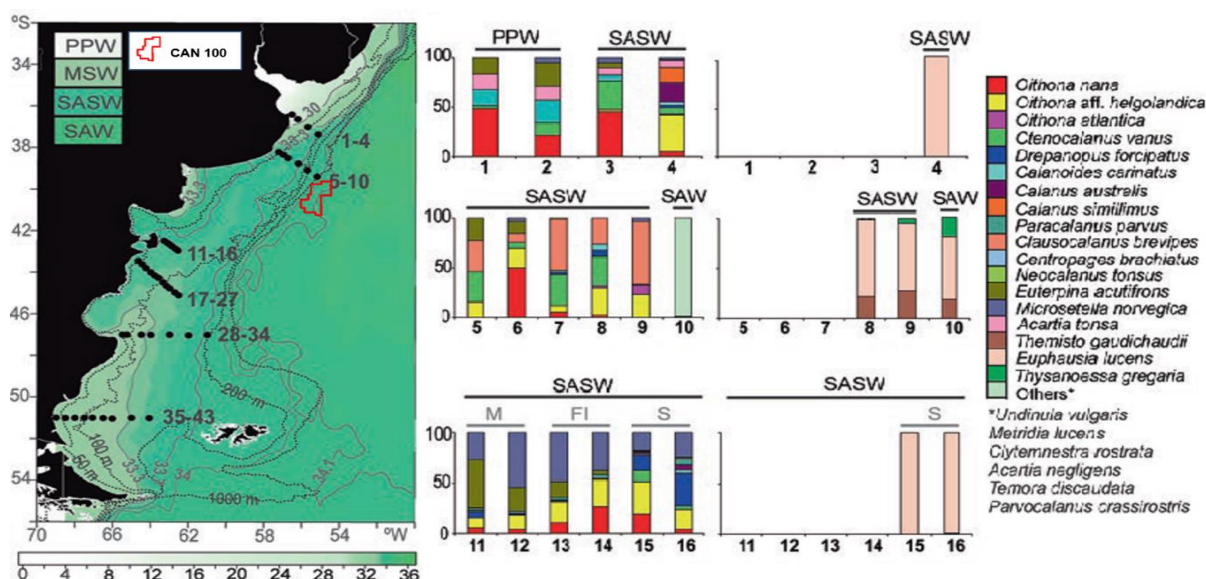
En el AF de plataforma interna se reporta una gran proporción de especies de copépodos de pequeño tamaño como *O. nana*, *Paracalanus parvus*, *Microsetella norvegica* y *Euterpina acutifrons*. Estas especies en general y especialmente *O. nana* dominan la comunidad de mesozooplankton a lo largo del año (Viñas y otros, 2013b).

El AF de plataforma media se haya dominada por copépodos medianos y grandes, que incluyen a *C. vanus*, *D. forcipatus*, *C. carinatus*, *C. australis* y *C. similimus*, junto con los ciclopodios *O. aff. helgolandica* y *O. atlantica*. Los últimos se encuentran preferentemente en aguas de plataforma media (Ramírez, 1970; Cepeda y otros, 2012b; Viñas y otros, 2013a). Además, los macrocrustáceos *T. gaudichaudii*, *E. lucens* y *T. gregaria*, en menor proporción que los copépodos, también ocurren en esta área de la plataforma media y en el exterior contigua a la plataforma (Viñas y otros, 2013b).

El AF de plataforma externa se destaca por especies de copépodos criófilos de gran tamaño que incluyen a *Subeucalanus longiceps*, *Rhincalanus nasutus*, *Rhincalanus gigas*, *Clausocalanus laticeps*, *Scolecithricella minor*, *Neocalanus tonsus* y *Metridia lucens* y especies subtropicales como *Undinula vulgaris*, *Mecynocera clausi*, *Eucalanus elongatus* y *Scolecithrix danae* (Santos y Ramírez, 1991; Fernández Aráoz y otros, 1994; Ramírez y Santos, 1994, Cepeda y otros, 2018). Esta diversidad específica esta explicada por el método de muestreo utilizado (oblicuo) que involucra a las aguas frías de la corriente de Malvinas, en el estrato más profundo de la columna de agua, y por otro lado a las aguas cálidas de la corriente de Brasil, en los estratos superiores.

El ecosistema de la plataforma norte, que abarca el área del presente estudio (AE), es el hábitat principal de importantes peces pelágicos como la anchoíta *Engraulis anchoita* y la caballa *Scomber colias* (Sánchez y Bezzi, 2004). Las especies de las familias Calanidae, Oithonidae y Clausocalanidae constituyen presa dominante en las dietas de adultos de *E. anchoita*, junto con anfípodos hipéridos y eufáusidos (Angelescu, 1982; Padovani y otros, 2011). Mientras que *Calanoides carinatus* y *T. gaudichaudii* son las principales presas de *S. colias* adultas (Viñas y otros, 1999) y de juveniles de Merluza común *Merluccius hubbsi*, que además se alimentan de eufáusidos (Angelescu y Prenski, 1987).

Figura 6.2-7: Abundancia relativa de copépodos y macrozooplankton a lo largo de transectas en la Plataforma Norte 34°S- 41°S (0-10) y en el Frente de Península Valdés (11-16)



Fuente: Cepeda y otros, 2018, modificada por ERM, 2022.

6.2.2.3 Ictioplancton

Se denomina ictioplancton a la porción del plancton compuesta exclusivamente por larvas y huevos de peces. La mayoría de las especies de peces marinos tienen un área de distribución amplia y sus poblaciones experimentan extensas migraciones, abandono y reocupación estacional de subregiones específicas dentro de sus respectivos rangos. Los peces marinos seleccionan el entorno en el que incubarán sus huevos, por lo que la mayoría de ellos tienen una tendencia a emprender movimientos extensos a sus áreas de cría (Secor, 2015). Las actividades de desove suelen tener lugar en pequeñas áreas, relativamente al rango geográfico de la especie, que están asociadas con sistemas oceanográficos bien definidos y geográficamente predecibles o estables (Secor 2015).

La mayoría de los peces óseos desovan en los frentes marinos, ya que los mismos cumplen con la “hipótesis de la tríada fundamental” (Bakun, 1996) que identifica hábitats de desove adecuados para peces: (i) procesos de enriquecimiento de nutrientes, (ii) concentración de partículas de alimento, y (iii) retención de huevos y larvas dentro de un hábitat favorable. En el mar argentino, es en estas zonas de frente, donde se encuentran las mayores concentraciones de ictioplancton (Acha y otros, 2015). Dentro de la zona de estudio encontramos a los frentes del Río de la Plata, El Rincón, el de Plataforma Media Bonaerense y el Frente del Talud.

Frente del Río de la Plata

Al menos el 64% (n = 21) de los teleósteos que se dan en este estuario desovan también en su interior (Berasategui y otros, 2004). Las especies más abundantes, como la saraca (*Brevoortia aurea*) y la corvina rubia (*Micropogonias Furnieri*), se concentran para desovar cerca de la punta de la cuña de sal, en el frente inferior de salinidad-turbiedad (Acha y otros, 2008). La actividad de desove en esta región específica ha sido relacionada con los mecanismos de retención de huevos y larvas, impulsados por la variabilidad natural del viento actuando sobre características batimétricas (Simionato y otros, 2008). En la parte más externa de este frente podemos encontrar larvas de anchoíta y pescadilla de red entre otras especies del variado costero (Acha y otros, 2008).

Frente de El Rincón

Es un lugar de desove de muchas especies de peces costeros, varios de ellos de interés comercial. Con base en estudios de adultos, la actividad reproductiva de la corvina rubia, *M. furnieri*, la pescadilla de red, palometa pintada, pez palo, lenguados, trilla, cabrilla y el mero han sido documentado (Acha y otros, 2012a; Macchi y Acha, 1998). Estudios sobre ictioplancton (Cassia y Booman, 1985; Acha y otros, 2012a; Hoffmeyer y otros, 2009) amplían la lista anterior incluyendo a la anchoa, testolines, saraca, anchoíta, pargo, ñata, pampanito y el pejerrey. En la zona exterior y más profunda de El Rincón, la anchoíta desova entre fines de la primavera y principios el verano. Las mayores abundancias de huevos y larvas se han registrado entre octubre y noviembre cerca de la costa. (Pájaro, 1998; Pájaro y otros, 2009).

Frente de la Plataforma Media Bonaerense

Una población de anchoíta se encuentra al sur de 34–41°S. El desove de este el stock es extenso y tiene lugar durante todo el año, pero la máxima reproducción la actividad ocurre durante la primavera, dominando la abundancia regional de ictioplancton. En octubre y noviembre se produce el pico de desove en área costera de la plataforma. Sin embargo, las mayores abundancias de los huevos y las larvas recién nacidas de anchoíta (>1000 ind m²) fueron ubicadas a lo largo de las isóbatas de 40 a 60 m en relación con el frente de plataforma media (Pájaro 1998). Aunque el ictioplancton de anchoíta sea dominante en la región, también podemos encontrar huevos y larvas de caballa, testolín rojo, mero y papafigo, principalmente en los meses de primavera y verano.

Frente del Talud Continental

Este, es el frente más importante de la región, su formación se debe al encuentro de las aguas de la plataforma con las aguas más frías y salinas de la corriente de Malvinas (Martos y Piccolo, 1988). Este frente abatible es una característica permanente que caracteriza el borde del talud, desde el Banco de Burdwood hasta la confluencia de las corrientes de Brasil y Malvinas (Acha y otros, 2004). Debido a su

extensión latitudinal, las concentraciones y composiciones del ictioplancton no son similares a lo largo del mismo. Las principales especies ictioplanctónicas, que se encuentran en la porción de frente que abarca el área de estudio, son pelágicas tales como la sardina brasilera, la anchoíta y varias especies de mictófidios (Acha y otros, 2018).

La siguiente es una breve descripción de las principales especies de interés pesquero que se encuentran en el ictioplancton del área de estudio:

Merluza común (Merluccius hubbsi)

La merluza común al igual que otras especies del género *Merluccius*, es un desovante parcial indeterminado que presenta desoves casi durante todo el año (Ciechomski y otros 1979), pero con dos períodos de puesta más intensivos: el principal estival, desde octubre a marzo, en la zona de Isla Escondida (43° - 45°S) y el secundario invernal, desde mayo a julio, en la zona norte de su distribución (35° - 38°S) (Ehrlich y Ciechomski, 1994). Esta estrategia reproductiva permite diseminar la progenie a lo largo de una ventana de tiempo mayor, para que al menos en algún momento los huevos y larvas encuentren condiciones ambientales favorables para su supervivencia.

El área de desove, en la que se halla la mayor abundancia de huevos principalmente durante el verano (con un pico en diciembre), se extiende entre los 43° y 47°S, incluyendo las zonas de Isla Escondida y el Golfo San Jorge (Otero y otros, 1986). Las máximas densidades de larvas de merluza (ejemplares de hasta 20 mm de largo total) se encuentran entre diciembre y febrero en la franja costera ubicada entre Isla Escondida y la Bahía de Camarones. En los meses siguientes las larvas avanzan en su desarrollo hasta completarlo hacia mayo-junio, época en que se metamorfosean y abandonan el plancton para adquirir hábitos demersales. Durante el transcurso del otoño, las larvas (20-35 mm/L) se ubican más cerca de la costa que los primeros juveniles (Sabatini y otros, 2004).

El huevo de merluza es pelágico, esférico, semitransparente, con el vitelo ligeramente amarillento con un diámetro que oscila entre 800 y 910 μ . Presenta una única gota oleosa situada cerca del polo vegetativo que mide entre 210 y 250 μ . La duración del desarrollo del huevo desde la fertilización hasta la eclosión fue de 5,01 días a 10°C y de 3,1 días a 18°C (Ciechomski y Weiss, 1974). El desarrollo larval de la especie se extiende de los 2,00 a 24,50 mm largo estándar (LS) aproximadamente y a partir de 24-25 mm de LS (27-28 mm de largo total LT), los individuos pueden ser considerados juveniles (Ciechomski y Weiss, 1974; Betti, 2005).

Anchoíta (Engraulis anchoita)

La anchoíta es un pez pelágico pequeño con una amplia distribución en el Atlántico Sudoccidental, ver capítulo 6.2.2.10 Osteíctios. Es un reproductor parcial, con un sucesivo número de puestas a lo largo del período de freza. La reproducción tiene lugar durante todo el año en una extensa área (Pájaro y otros, 2008).

Dentro del área de estudio, en la región bonaerense, la anchoíta desova principalmente en los meses de primavera, con un pico que va de septiembre a noviembre. Las mayores densidades de huevos y larvas se encontraron principalmente en tres regiones: en el sector estuarino de El Rincón, en una franja relativamente estrecha próxima a la isobata de 50 m, comprendida entre los 37°30' S, y 40°30' S, y en el área de la desembocadura del Río de la Plata (Pájaro y otros, 2008).

La fecundidad parcial o número de huevos puestos por hembra, en las dos poblaciones de anchoíta del área, tiene un valor promedio de 14.600 ovocitos. El huevo es planctónico, elíptico, sin gota oleosa. El vitelo, se encuentra dividido en numerosos alvéolos y tienen un aspecto granular. Las dimensiones de los huevos varían entre 1,15-1,53 mm, el eje mayor y 0,66-0,78 mm el eje menor. Las dimensiones entre ambos diámetros varían entre 48,5 y 6,10 %. Los huevos son liberados en el plancton durante la noche (Ciechomski, 1965, 1968).

La eclosión de los huevos tiene lugar entre las 69 y 72hs después de la fecundación y da lugar a una larva vitelina de unos 2,7 a 3,1 mm de largo. Esta larva posee una cabeza con boca no funcional, ojos grandes ligeramente ovalados con una fisura en su parte inferior y capsulas óticas con otolitos. La aleta embrionaria comienza enseguida detrás de la cabeza y llega hasta la mitad del vitelo ocupando la parte

ventral del cuerpo. El ano está ubicado muy atrás y las aletas pectorales están ausentes (Ciechomski 1965).

Entre los 3 y 4 días después de la eclosión el vitelo es reabsorbido y la boca comienza a ser funcional, convirtiéndose en una larva propiamente dicha (Ciechomski 1965). Las larvas se alimentan principalmente de zooplancton pequeño (Pájaro y otros, 2008). Luego cuando las larvas pasan a medir entre 44 y 45 mm pierden todas sus características larvales asemejándose a un individuo adulto pasando a ser juveniles (Ciechomski 1965).

6.2.2.4 Bentos

La comunidad bentónica está integrada por los organismos que viven dentro y sobre el fondo (infauna y epibentos, respectivamente), y está íntimamente ligada a la fauna demersal que habita en la franja de agua adyacente (Barón, 2005), ya sea porque forman parte de sus dietas (Gilberto y otros, 2017), porque generan hábitats para la deposición de huevos, o bien por constituir refugio o alimento para estadios larvales y juveniles de especies de peces (algunas de gran interés comercial), (Gilberto y otros, 2015; Vázquez y otros, 2018).

Determinados grupos de invertebrados bentónicos como las esponjas, cnidarios, tunicados y los braquiópodos son denominados Taxones Indicadores (TI). Éstos se destacan especialmente por su rol ecológico y porque poseen una alta susceptibilidad ante cualquier cambio en el ambiente ya sea natural (calentamiento global, acidificación) o antrópico (arrastres pesqueros, explotación de hidrocarburos). Cuando estos grupos presentan biomásas mayores a 10 kg 1.200m⁻², los hábitats se enmarcan en los denominados Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMVs) (FAO, 2009), que son considerados objetos de conservación en todo el mundo (Allega y otros, 2020 y referencias allí citadas). (Ver apartado Corales). Algunos TI presentes en el área de estudio son el tunicado *Paramogula gregaria*, las anémonas *Metridium senile* y *Actinauge longicornis* y la estrella canasta *Gorgonocephalus chilensis* (zona de plataforma norte 34° S- 41° S, entre 50-200m de profundidad) (Allega y otros, 2020 y referencias allí citadas).

Muchos invertebrados bentónicos son explotados comercialmente y sostienen grandes pesquerías como el Langostino (*Pleoticus muelleri*) y la Vieira patagónica (*Zigochlamys patagónica*). A la vez, algunos organismos de comportan como ingenieros ecosistémicos y constituyen ambientes altamente estructurados que permiten el desarrollo de comunidades muy con alta biodiversidad, como en el caso de los “bosques animales” (Rossi y otros, 2017). Entre ellos se encuentran organismos sésiles y suspensívoros como las esponjas, corales, briozoos, braquiópodos y ciertos moluscos, (Rossi y otros, 2017). Un ejemplo para el área de estudio es el de las comunidades bentónicas asociadas a la Vieira Patagónica.

Comunidades bentónicas asociadas a los bancos de Vieira Patagónica

El frente de talud y la zona de aguas profundas adyacentes presentan una gran riqueza y biodiversidad, especialmente en lo que se refiere a las comunidades bentónicas, entre las que se destaca la dominancia de la vieira patagónica (*Zigochlamys patagónica*). Esta especie de molusco bivalvo habita especialmente en la franja que oscila entre los 80 y 120 m formando densas agregaciones que son explotadas comercialmente (Bogazzi y otros, 2005). Además, ha permitido caracterizar la comunidad bentónica en su estado previo al inicio de la actividad comercial (Bremec y otros, 1998; Bremec y Lasta, 2002) y conocer la respuesta de la fauna bentónica en ambientes sujetos a los arrastres pesqueros.

La vieira patagónica cumple un rol muy importante como ingeniero ecosistémico proveyendo sustrato y refugio a una gran cantidad de organismos asociados (Schejter y Bremec, 2009). La riqueza faunística de esta comunidad alcanza unas 90 especies, (Schejter y otros, 2014).

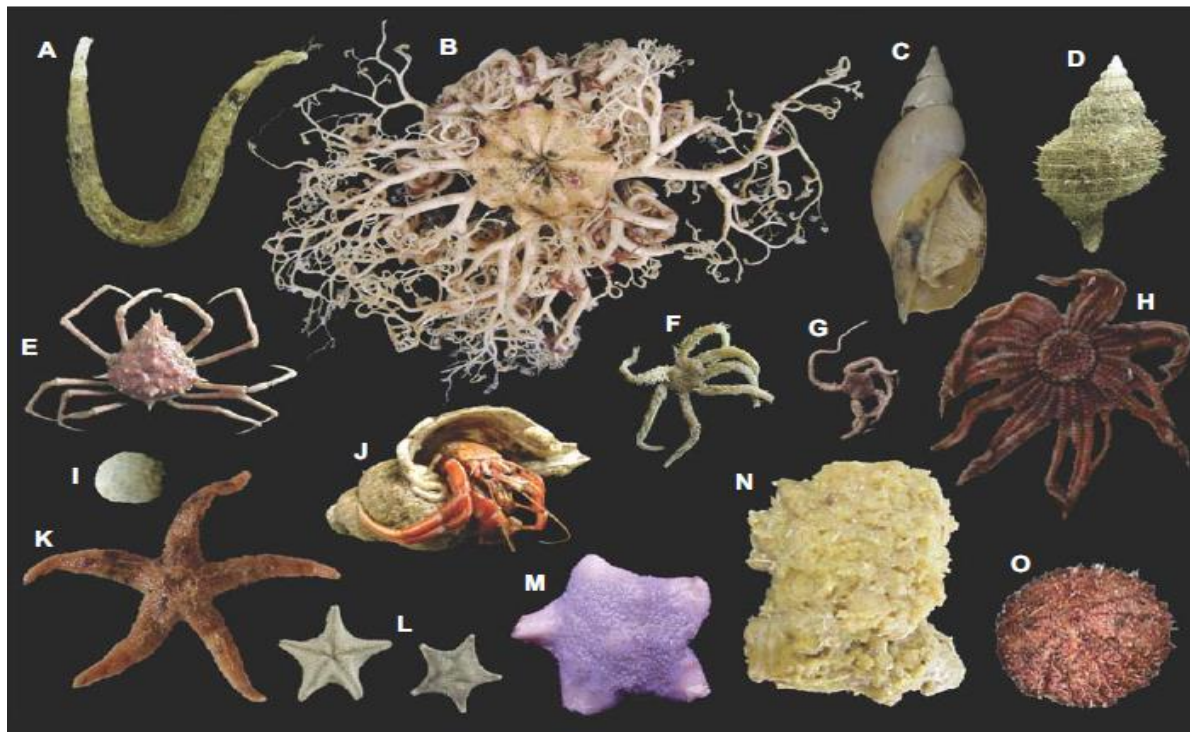
El ensamble básico de invertebrados bentónicos asociados con esta especie en las áreas de pesca lo componen la esponja *Tedania sp*, la anémona *Actinostola crassicornis*, los equinodermos *Ophiactis asperula*, *Ophiacantha vivipara*, *Ophiura lymani*, *Sterechinus agassizii*, *Diplasterias brandti*, *Ctenodiscus australis*, *Psolus patagonicus* y *Psolus dubiosus*, (Bremec y otros, 2003, Bremec y Lasta,

2002). A éstas se le suman taxones más o menos frecuentes dependiendo de las características del ensamble o variaciones latitudinales, entre estas se registran altas densidades del poliqueto tubícola *Chaetopterus cf. antarcticus* y también son frecuentes la estrella sol *Labidiaster radiosus* y la estrella canasto *Gorgonocephalus chilensis*. (Schejter y otros, 2017)

Las áreas de pesca de vieira patagónica más cercanas al bloque CAN_100 son las llamadas unidades de manejo B y C (Figura 6.2-12). La primera se caracteriza por la abundancia de esponjas y varias especies de equinodermos como la estrella *Ctenodiscus australis* y el erizo *Austrocidaris canaliculata*. Cabe destacar que, en su extremo más meridional se localizan parches con altas densidades del cangrejo ermitaño *Sympagurus dimorphus* y del erizo *Sterechinus agassizii* (Schejter y Bremec, 2007; Escolar, 2010; Schejter y Mantelatto, 2015). Por su parte la unidad de manejo C presenta menor densidad de vieiras que otras áreas y se caracteriza por poseer una mayor riqueza específica que áreas más explotadas. Aquí se registraron altas densidades de esponjas (Schejter y Bremec, 2013), y de ofiuroides, además en sectores de esta unidad de manejo se han detectado grandes parches del coral *Flabellum cf. Curvatum*, (Bremec y otros, 2006). (Ver Figura 6.2-8)

En áreas con mayor presión pesquera, la presencia de organismos sésiles y otros más frágiles disminuye (Bremec y otros, 2000) y la presencia de organismos predadores y oportunistas tales como asteroideos y gasterópodos aumenta, reduciéndose también la biomasa total de la comunidad béntica (Schejter y otros, 2008, 2016; Escolar y otros, 2009, 2011, 2015). En este sentido, Bremec y otros (2015) detectaron que los sitios en los que la flota pesquera interrumpe su acción y se ha cerrado la pesca de vieira por más de 4 años, se presentaron biomazas más elevadas de organismos sésiles (como esponjas, ascidiáceos y otros invertebrados considerados frágiles) que en aquellos sitios donde la actividad pesquera ha sido constante. Cuando se prohibió la pesca de vieira en estas áreas por varios meses y/o años, la biomasa de estas especies mostró recuperación (Escolar y otros, 2015).

Figura 6.2-8: Comunidad de invertebrados bentónicos asociados a Vieira Patagónica



Fuente: Schejter y otros, 2017

A: *Chaetopterus cf. antarcticus* **B:** *Gorgonocephalus chilensis* **C:** *Adenomellon ancilla* **D:** *Fusitriton magellanicus* **E:** *Libidoclaea granaria* **F:** *Ophiacantha vivipara* **G:** *Ophiactis asperula* **H:** *Labidiaster radiosus* **I:** *Psolus patagonicus* **J:** *Sympagurus dimorphus* **K:** *Diplasterias brandti* **L:** *Ctenodiscus australis* **M:** *Diplopteraster clarki* **N:** *Tedania sp.* **O:** *Sterechinus agassizii*

Estudios sobre especies bentónicas en el área

Debido a que el área operativa del proyecto se sitúa en una zona del Mar Argentino de la cual no se tienen registros puntuales, varios estudios de los que se presentan a continuación pertenecen a las campañas "Cañón Submarino II y III" (CS II y III) realizadas a bordo del Buque Oceanográfico "Puerto Deseado" del 21 al 26 de mayo y del 10 al 17 de septiembre de 2013. Estas abarcaron muestreos de entre 900 y 3.500 m de profundidad, donde se realizaron relevamientos de los organismos bentónicos capturados con el uso de rastras y redes piloto. Por otro, en el caso de corales de profundidad se utilizó información proveniente de enmarcadas dentro del proyecto ATLANTIS, en el periodo comprendido entre octubre de 2007 y abril de 2010 a bordo del buque oceanográfico Miguel Oliver. Por último, se suma información proveniente de estudios realizados en la identificación taxonómica de la fauna asociada a la Vieira Patagónica, los cuales han permitido expandir el rango de distribución de especies sin registro previo en el área (Schejter y otros, 2006, 2012) y la descripción de nuevas especies para la ciencia (Bertolino y otros, 2007; Schejter y otros, 2011; Zelaya y otros, 2011, CONICET, 2013).

Moluscos

En cuanto a moluscos de valor comercial distribuidos en aguas profundas solamente *Z. patagónica* fue reportada. Esta especie se observó hasta profundidades máximas de 960 m (Waloszek, 1991). Entre los gasterópodos de mayor tamaño, los géneros *Adelomelon*, *Odontocymbiola* y *Zidona* han sido reportados a profundidades mayores a 200 m (Bremec y otros, 2001 y referencias incluidas), sin mostrar densidades aprovechables.

En cuanto a los moluscos colectados en la campaña CS II y III se reportaron las siguientes clases: Gasterophoda, familias Trochidae, Muricidae, Buccinidae, Volutidae y Turridae; clase Bivalvia familia Visicomyidae y Nuculidae (por el arte de muestreo no se capturó a los componentes infaunales); clase Cephalopoda representado por varios ejemplares de Octopodidae; clase Poliplacophora con 4 especies; clase Scaphopoda y varios representantes de la clase Aplacophora (CONICET, 2013)

Cnidarios

Los cnidarios son invertebrados marinos caracterizados por la presencia de cnidocitos. Aunque el grupo tiene formas muy diversas entre los representantes más conocidos del grupo se encuentran medusas, hidras, corales y anémonas de mar.

En 1996, se realizó un estudio de caracterización de los taxones de cnidarios en la parte frontal de la costa de la provincia de Buenos Aires a lo largo de una transecta que se dirigía desde el sudeste de la costa de Mar del Plata, desde los 36m hasta una profundidad de 507 m.

Se reportaron un total de 25 especies, 14 del grupo Hydrozoa y 11 del grupo Antozoa:

Hydrozoa: *Eudendrium ramosum*, *Campanularia hincksii*, *C. agas*, *Obelia longa*, *O. longissima*, *Halecium beanii*, *Filellum antarcticum*, *Lafoea fruticosa*, *Ertularella conica*, *Symplectoscyphus subdichotomus*, *Synthecium robustum*, *Plumularia insignis*, *P. setacea* y *Thecocarpus canepa*

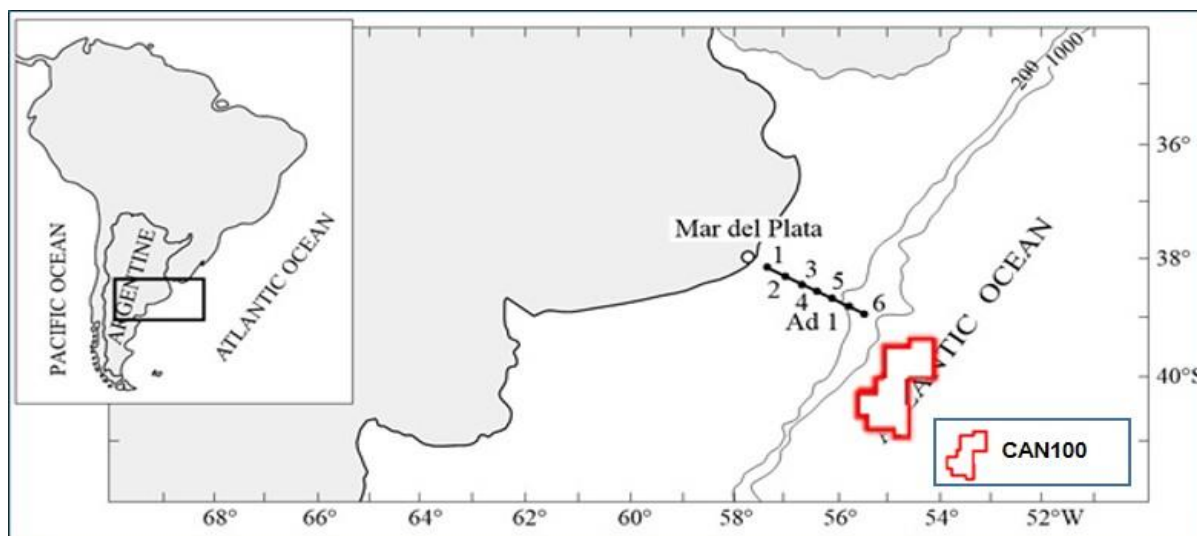
Antozoa: *Sphincteractis sanmatiensis*, *Limnactinia nuda*, *Actinostola crassicornis*, *Antholoba achates*, *Choriactis laevis*, *Anthothoe chilensis*, *Bolocera kerguelensis*, *Isosycionis alba*, *Phlyctenanthus australis*, *Urticinopsis crassa* y *Epiactis georgiana*. Con el fin de determinar la afinidad de las estaciones sobre la base de la composición faunística, se realizó un análisis de conglomerados sobre la presencia y ausencia de las distintas especies en diferentes estaciones separándolas en dos grupos de acuerdo a las provincias biogeográficas: el primero correspondiente a la Provincia Argentina, entre 36m y 80m de profundidad reportó mayores índices de diversidad que el segundo, correspondiente a la Provincia Magallánica en profundidades mayores a 80m y temperaturas entre 2.5 y 6.9°C.

En la parte más profunda (507 m) se observó que la estación 6 estaba aislada. Aquí se hallaron cuatro especies de hidrozoos (dos fueron exclusivamente observadas en esa estación) y tres de antozoos (todas se obtuvieron exclusivamente en esta estación).

Los resultados demostraron que cuando la frecuencia del sustrato biológico disminuye, la frecuencia de pequeñas colonias de hidrozoos epibiontes también se reduce. En mayores profundidades (507 m) solo se halló *E. ramosum* como una especie epibiótica creciente en un coral gorgonáceo.

Las especies registradas en el punto de muestreo 6 que se encuentra a 93 km del Pozo Argerich-1 en CAN_100 (ver Figura 6.2-9) fueron de la clase Hydrozoa: *Eudendrium ramosum* (Familia Eudendriidae), *Halecium beanii* (Familia Haleciidae), *Plumularia insignis* (Familia Plumulariidae), *Thecocarpus canepa* (Familia Plumulariidae), *Limnactinia nuda* (Familia Limnactiniidae), *Bolocera kerguelensis* (Familia Actiniidae) e *Isosicyonis alba* (Familia Actiniidae). Las especies *T. canepa*, *P. insignis*, *L. nuda*, *B. kerguelensis* y *L. alba* fueron halladas exclusivamente en el punto de muestreo. (Zamponi y otros, 1996).

Figura 6.2-9: Distribución de estaciones en el área estudiada. Se muestran isobatas de 200 y 1.000 m



Fuente: Zamponi y otros, 1996. Adaptado por ERM, 2021.

Durante la campaña CS II y III se encontraron cnidarios en aproximadamente 94% de los lances realizados. Se recolectaron representantes de las Clases hidrozoos, escifoos y antozoos, siendo estos últimos la más diversa y abundante (particularmente las órdenes actinarios, escleractinios y pennatuláceos). En total, se recolectaron los siguientes taxones: al menos una especie de hidrozoos, una especie de escifoos (probablemente del Género *Cotylorhiza*), al menos 10 especies de actinarios (la mayoría de la Familia Hormathiidae, Géneros *Hormathia*, *Actinauge* y *Phelliactis*), varias especies de corales (*Bathelia candida*, varias especies del Género *Flabellum* y otras), al menos dos especies de pennatuláceos. Aproximadamente 20 especies de Primnoidae y un número indeterminados de otros octocorales (ver Figura 6.2-10).

Figura 6.2-10: Especies recolectadas durante la investigación del CONICET en 2013



Fuente: CONICET, 2013

Aunque el punto de muestreo más cercano del estudio mencionado se encuentra aproximadamente 158 km al noreste del Bloque CAN_100, las profundidades de recolección de las muestras, teniendo en cuenta el perfil del talud, permitirían estimar la estructura de distribución y población de los cnidarios también en el área del bloque.

Tunicados

En la campaña CS II y III 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 (CONICET, 2013).

Poliquetos

Los poliquetos (Annelida) son organismos en íntimo contacto con el sedimento donde viven y el agua sobrenadante. El estrés ambiental genera rápidas respuestas en estos organismos que se reflejan en los individuos y sus poblaciones, por lo que se utilizan como indicadores biológicos de disturbios y calidad ambiental. En casi todos los hábitats bentónicos estos organismos juegan un papel muy importante en la organización y estructura de las comunidades bentónicas y redes tróficas. Son un ítem fundamental en la alimentación de otros invertebrados y peces. (Elías y otros, 2021) Además, los hábitats con una elevada abundancia de poliquetos tubícolas podrían tener importancia en la creación de microhábitats y refugios de peces (Rees y otros 2005).

En la campaña CS II y III se hallaron 11 familias de la clase Polychaeta: Ampharetidae, Eunicidae y Polynoidae entre las más frecuentes, además se hallaron miembros de las familias Aphroditidae, Lumbrineridae, Maldanidae, Nereididae, Onuphidae, Sabellidae, Sternaspidae y Terebellidae. (informe por CONICET, 2013) Por otro lado se registran varias especies de poliquetos asociadas a los bancos de vieira patagónica como el poliqueto tubícola *Chaetopterus cf. antarcticus*, que presenta grandes abundancias en las áreas de pesca al oeste a la zona operativa del proyecto (UMB y UMC) (Schejter y otros 2017), además de otras especies epibiontes como *Idanthysus armatus*, *Serpula narconensis* y otras especies de la familia Sabelidae (Bremec y otros, 2003)

Poríferos

Las esponjas son los organismos pluricelulares (metazoos) más primitivos con representantes actuales y que presentan un nivel de organización extremadamente simple, sin verdaderos tejidos ni órganos, con simetría radial o sin simetría. Al Phylum Porifera se lo divide en 4 clases: Calcárea, Hexactinellida, Homoescleromorpha y Demospongiae (Schejter, 2014). Esta última es la más numerosa y abarca más del 80% de las especies conocidas (Van Soest et al., 2012). Estos organismos filtradores son muy eficientes y de vital importancia en los ambientes marinos, cumpliendo diversos roles, entre ellos funcionando como verdaderos filtros biológicos del mar y conectando los nutrientes del agua con las comunidades bentónicas. Asimismo, a través de sus organismos simbioses tienen un rol muy importante en el ciclo del nitrógeno de los mares oligotróficos. Algunas especies cumplen un papel relevante en la bioerosión y/o modelado de ambientes complejos como los arrecifes de coral (Carballo et al., 2008) o en bancos naturales de bivalvos o cultivos de ostras (Carver et al., 2010), mientras que otras, por el contrario, cumplen una función importante en ligar y estabilizar sustratos no consolidados construyendo formaciones arrecifales (Schejter, 2014 y referencias allí citadas).

Las esponjas se distribuyen en todos los océanos del mundo, desde los intermareales costeros hasta las profundidades abisales. En lo referente al Océano Atlántico Sudoccidental que involucra a la Plataforma Continental Argentina en zonas cercanas al área operativa del proyecto, el conocimiento en cuanto a la diversidad de poríferos proviene en gran medida de trabajos realizados sobre la fauna acompañante de la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*), donde los poríferos son un taxón frecuente (Bremec y Lasta, 2002).

Un total de 13 especies de poríferos de la clase Demospongiae se encontraron asociadas con los bancos de vieira entre las que se encuentran especies epibiontes sobre sus valvas. Aquí se reportaron las siguientes especies correspondientes a los órdenes Hadromerida (1), Poecilosclerida (9), Haplosclerida (2) y Dictyoceratida (1): *Pseudosuberites* sp., *Lophon proximum*, *Clathria discreta*, *Clathria microxa*, *Hymedesmia antarctica*, *Phorbas leptochella*, *Tedania charcoti*, *Amphilectus fucorum*, *Mycale doelljuradoi*, *Isodictya verrucosa*, *Callyspongia ramosa*, *Haliclona kerguelensis* y *Spongia magellanica*, (Schejter, 2006).

A esta diversidad se suman 7 especies más reportadas para un cañón submarino al sur del área de estudio: *Craniella leptoderma*, *Myxilla mollis*, *Tedania massa*, *Tedania mucosa*, *Tedania sarai*, *Pseudosuberites* cf. *antarcticus*, *Guitarra dendyi* y *Stelodoryx argentineae*, (Bertolino y otros, 2007).

Equinodermos

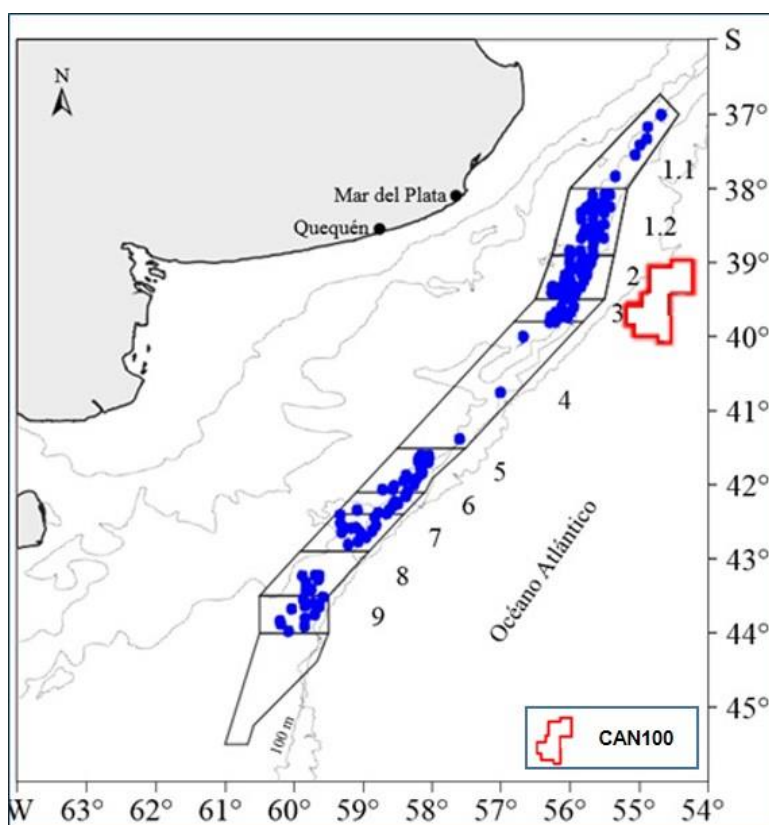
El Phylum Echinodermata, constituido por las clases Asteroidea (estrellas de mar), Echinoidea (erizos de mar) Holoturoidea (pepinos de mar), Ophiuroidea (estrellas frágiles) y Crinoidea (lirios de mar) es uno de los grupos de invertebrados marinos más estudiados. (Escolar y otros, 2015).

Entre los equinodermos, solo los ofiuroides *Gorgonocephalus chilensis* y *Ophiacantha vivipara* fueron previamente registrados a profundidades entre 212 y 256 m en siete lugares de muestreo en aguas patagónicas entre 47° y 53° S, junto con otras especies magallánicas (Roux y otros, 2005 en Bremec y Schejter, 2010).

Durante 2007, con el fin de estudiar la diversidad de equinodermos distribuidos a lo largo del frente del talud, científicos del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) analizaron 164 muestras de fauna bentónica acompañante colectadas durante las campañas de evaluación del recurso Vieira Patagónica a bordo del Buque de Investigación Pesquera (BIP) "Capitán Cánepa".

El área de estudio corresponde a nueve Unidades de Manejo (UM) ubicadas en el frente de talud, entre 37° S and 43° 30' S y a profundidades entre 81 y 131 m (ver Figura 6.2-11).

Figura 6.2-11: Distribución de las estaciones de muestreo analizadas a lo largo del frente de talud



Fuente: Escolar y Bremec, 2015. Adaptado por ERM, 2021.

Se registraron 23 especies de equinodermos asociados a las Unidades de Manejo (UM) de la vieira patagónica en el frente de talud. En la UM más cercana al Bloque CAN_100 (UM 1.2, 2 y 3), se registraron 20, 16 y 17 especies de equinodermos, respectivamente.

Las especies de equinodermos identificados en UG 1, 2; 2 y 3 se encuentran en la Tabla 6.2-2:

Tabla 6.2-2: Lista de especies de equinodermos registradas en las Unidades de Manejo 1.2, 2 y 3 durante 2007

Unidades de Manejo	1.2	2	3
Especie			
Asteroidea			
<i>Acodontaster e. granuliferus</i>	X	X	X
Asteriidae	X	X	X
<i>Ctenodiscus australis</i>	X	X	X
<i>Henricia obesa</i>	X		X
<i>Labidiaster radiosus</i>	X	X	X
<i>Odontaster penicillatus</i>	X	X	X
Asteroidea indeterminada	X		
<i>Porania antarctica</i>	X		
Pterasteridae	X	X	X
Echinoidea			
<i>Arbacia dufresnii</i>	X		
<i>Austrocidaris canaliculata</i>	X	X	X

Unidades de Manejo	1.2	2	3
Especie			
<i>Pseudechinus magellanicus</i>	X	X	X
<i>Sterechinus agassizii</i>	X	X	X
Holothuroidea			
Holoturia 1	X	X	X
<i>Pseudocnus d. leoninus</i>	X	X	X
<i>Psolus patagonicus</i>	X	X	X
Ophiuroidea			
<i>Gorgonocephalus chilensis</i>	X	X	X
<i>Ophiacantha vivipara</i>	X	X	X
<i>Ophiactis asperula</i>	X	X	X
<i>Ophiura (Ophiuroglypha) lymani</i>	X	X	X
Total de especies	20	16	17

Fuente: Escolar y Bremec, 2015. Adaptado por ERM, 2021

Entre los equinodermos, solo los ofiuroideos *Gorgonocephalus chilensis* y *Ophiacantha vivipara* fueron previamente registrados a profundidades entre 212 y 256 m en siete lugares de muestreo en aguas patagónicas entre 47° y 53° S, junto con otras especies magallánicas (Roux y otros, 2005 en Bremec y Schejter, 2010).

De un total de 31 lances durante estas campañas CS II y III se capturaron equinodermos en 30 de ellos (97%). Con representantes de las 5 clases: Crinoidea, con miembros de 1 orden; Holoturoidea, con especies representantes de 5 órdenes entre las que se pueden mencionar a *Molpadia sp.*, *Benthodytes violeta*, *Scotoplanes sp.* y *Psolus murrayi* (junto a otras más de este género); Equinoidea, con especies representantes de 5 órdenes entre las que se pueden mencionar a *Sterechinus sp.*, *Austrocidaris sp.*, *Tromikosoma sp.*, *Abatus sp.*, y *Brisaster sp.*; Asteroidea, con 6 órdenes, pudiendo mencionar a las especies *Cosmasterias sp.*, *Smilasterias sp.*, *Cheiraster sp.*, *Benthopecten sp.*, *Bathybiaster sp.*, *Dytaster sp.*, y *Ctenodiscus sp.*, entre otras. Por último, la clase Ophiuroidea, con 2 órdenes y alta abundancia de individuos pudiendo mencionar a las especies *Gorgonocephalus sp.*, *Astrotoma agassizii*, *Asteronyx sp.*, *Ophiocten sp.* y *Ophioplinthus sp.*, entre otras. (CONICET, 2013).

Crustáceos

Percáridos

Los percáridos son pequeños crustáceos que habitan desde el intermareal hasta las grandes profundidades marinas, incluyen a los anfípodos, isópodos, cumáceos y tanaidáceos, los cuales son extremadamente abundantes y diversos en los fondos marinos. Este grupo cumple un rol fundamental en las cadenas tróficas como fuente de alimento de macroinvertebrados y peces, por tal motivo el estudio de su biodiversidad es fundamental. (Chiesa y otros, CONICET, 2013) En la campaña del CS II y III se reportaron miembros de 3 ordenes: Cumácea con 4 familias; Isópoda, con 3 subórdenes y 9 familias representadas y Anfípoda, con 12 familias.

Decápodos

Actualmente se estima que existen 14.756 especies de crustáceos decápodos (De Grave et al., 2009), constituyendo uno de los grupos de invertebrados marinos con mayor riqueza específica. Sin embargo, para el mar argentino se citan más de 97 especies de crustáceos decápodos. Muchos aspectos de la biología básica y autoecología de los crustáceos decápodos de Argentina son aún desconocidos; y en muchos casos no se conoce siquiera su distribución geográfica o batimétrica con precisión. Particularmente las especies de fondos profundos han sido escasamente estudiadas y, dada la pequeña cantidad de muestreos realizados en esos hábitats en relación a su vastedad, su número probablemente está muy subestimado (Farias y Ocampo, en CONICET, 2013)

En la campaña CS II y III se colectaron representantes de 15 familias de crustáceos de este orden. Los más abundantes fueron todos identificados a nivel mínimo de género, siendo estos el cangrejo *Chaceon notialis*, la langostilla *Munida spinosa*, el camarón *Nematocarcinus sp.*, la falsa centolla *Paralomis formosa* y la langosta *Thymops birsteini*. Cabe destacar que *C. notialis* y *T. birsteini* son especies de interés comercial, aunque sus pesquerías no están desarrolladas en el país, (ver especies bentónicas comerciales) (CONICET, 2013). A estos registros se suman los crustáceos decápodos asociados a los bancos de vieira patagónica entre los que se pueden mencionar las especies *Pagurus comptus*, *Sympagurus dimorphus*, *Propagurus gaudichaudi*, *Munida sp.*, *Eurypodius latreillei*, *Libidoclaea granaria* y *Peltarion spinosulum* entre otros, (Bremec y otros, 2003).

6.2.2.5 Descripción de las especies bénticas comerciales del Mar Argentino posiblemente presentes en el área de estudio

Vieira patagónica (Zygochlamys patagonica)

La vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) se distribuye desde Tierra del Fuego hasta los 35° S a profundidades entre 40 y 200 m. Las concentraciones más importantes (bancos) se localizan entre 39° 30' S y 42° 30' S a profundidades de 80 a 120 m con la influencia del frente de talud conformado por el régimen de plataforma y la corriente de Malvinas. Las artes de captura (red de arrastre de fondo) no son selectivas. Se ha observado que se producen cambios cuali-cuantitativos en la composición de la comunidad en función del grado de disturbio producido por la pesca sostenida en los bancos (INIDEP, 2021). La distribución espacial de la vieira patagónica coincide con la ubicación de tres sistemas frontales: el Frente de Talud, el Frente Norpatagónico y el Surpatagónico (Bogazzi y otros, 2005). Bajo la influencia del Frente de Talud y a lo largo de la isóbata de los 100 m, se encuentran los bancos de vieiras más rentables desde el punto de vista pesquero (Bogazzi y otros, 2005).

La vieira patagónica ha mostrado hasta el presente una conducta de reclutamiento que sugiere una dinámica muy incierta de prever. Los stocks pueden fluctuar ampliamente de un año a otro, sin presentar un patrón claro, tal es el caso de poblaciones cuyo reclutamiento se encuentra fuertemente influenciado por las condiciones hidrográficas. Actualmente, esta pesquería evidencia una reducción en las biomásas de captura y una limitación de las áreas factibles de pesca (Allega y otros, 2020).

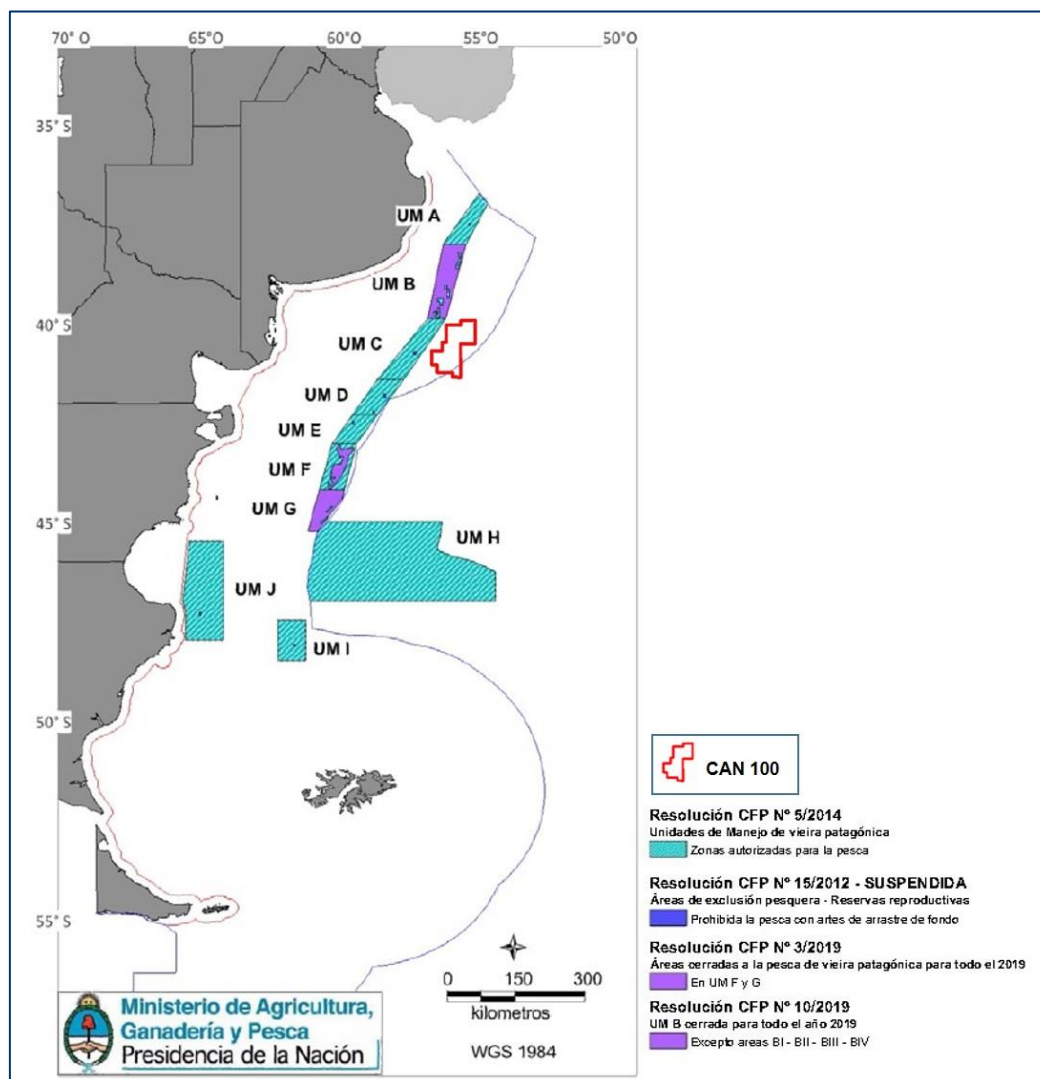
A partir de la Resolución CFP N° 15/2012 y su modificatoria Resolución CFP N° 5/2014, se definen las Unidades de Manejo (UM), nombradas de A a J, de norte a sur, las cuales son evaluadas anualmente. Estas medidas administrativas forman parte del Plan de Manejo de la Vieira Patagónica, permitiendo garantizar la sustentabilidad de la pesquería. Entre éstas. Se destaca el establecimiento de áreas de exclusión (Reservas Reproductivas) en las cuales se encuentra prohibido los arrastres de fondo. Se establecieron tres reservas reproductivas (RR) para la UM B y una reserva reproductiva para cada una de las demás unidades antes mencionadas. Asimismo, se determinan las áreas de los Bancos y de las Reservas Reproductivas para las Unidades de Manejo B y C. La Unidad de manejo B tiene 3 bancos y tres RR (2,458 km² y 41 km², 1,893 km² y 216 km², y 605 km² y 41 km²). Mientras que la UM C solo tiene el área de la Reserva Reproductiva de 53 km².

Es importante indicar que, el área operativa del Proyecto que corresponde a las rutas de navegación de las embarcaciones proveedoras se superpone espacialmente a las áreas de mayor densidad de vieira patagónica en la UM B y UM C, pero no se ha observado superposición entre la ubicación del Pozo Argerich-1 y las unidades de manejo mencionadas. En la Resolución CFP N° 02/2022 se autorizó la CMP de 25,000 de vieira en la UMB. Finalmente, en la Resolución CFP N° 10/2022 se autorizó una CMP para la UM C de 1,000 toneladas de vieira.

En el 2017, los desembarques de la Cuenca Norte de la ZEE estuvieron distribuidos porcentualmente de la siguiente manera; 32% en verano, 32% en otoño, 18% en invierno y 18% en primavera; y el número promedio de buques congeladores dedicados a esa pesquería fue 3 buques/mes (Prosdociimi, 2019). En el 2021 se obtuvo un desembarque total de 6.278 t, observándose los mayores porcentajes durante las estaciones de invierno y primavera.

En la Figura 6.2-12 se muestra la ubicación del área del Bloque CAN_100 sobre las áreas de mayor densidad de vieira patagónica, para la temporada cálida de primavera y verano, y su ubicación geográfica con respecto a las unidades de manejo.

Figura 6.2-12: Ubicación del área del Bloque CAN_100 respecto a las áreas de mayor densidad de vieira patagónica, para la temporada cálida de primavera y verano, y a las unidades de manejo establecidas



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Temporada Reproductiva de la vieira patagónica

Vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*), el ciclo reproductivo para machos y hembras de esta especie (de la Unidad de Manejo B), presenta un desarrollo sincrónico de gametos y periodo de desove con emisiones parciales durante primavera y verano.

Cangrejo rojo (*Chaceon notialis*)

En Argentina el cangrejo rojo se localiza en el sector atlántico de la Provincia Biogeográfica Magallánica (Boschi y Gavio, 2005). Su presencia se detecta entre las latitudes 37°S y 38°S, a profundidades próximas a los 1.000 m. La distribución batimétrica de la especie en el sector argentino de la Zona Común de Pesca argentino-uruguaya parecería alcanzar mayor profundidad que la observada en Uruguay (de 300 a 1.000 m).

Las capturas de cangrejo rojo observadas se realizan casi exclusivamente a los machos. Los rendimientos más importantes se encuentran a la altura del paralelo de 37°30'S, a profundidades que superan los 1.000 m. En cuanto a la reproducción el conocimiento es escaso, el rango de tallas a partir del cual los machos realizarían la muda de pubertad, alcanzando la madurez morfométrica, se encuentra entre los 93 y 99 mm LC con un valor medio de 96.6 mm (Farías, 2006).

Actualmente, existe poca información sobre la biología de esta especie en aguas argentinas, y la información disponible proviene de estudios realizados por instituciones brasileñas y uruguayas, países donde este recurso ha sido explotado desde los años 80. Sin embargo, los principales aspectos de su ecología y ciclo de vida aún se desconocen (Farías, 2006).

Langosta (Thymops birsteini)

La langosta es una especie que se distribuye en aguas del talud, desde 55°S hasta 36°S Zona Común de Pesca argentino-uruguaya (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 (Holthuis, 1974; Laptikhovsky y Reyes, 2009). La distribución batimétrica conocida de la especie (Boschi y otros, 1992), ha sido ampliada con los datos colectados por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), y permiten ubicarla entre profundidades de 122 m y 1,940 m, con una profundidad media de captura de 885 m y a temperatura que están entre los 2°C y 5.5°C. En cuanto al hábitat, esta langosta parece preferir sustratos fangosos donde construyen madrigueras (Yau y otros, 2002).

Esta especie tiene la forma típica de una langosta, el primer par de patas tiene un pedipalpo robusto y espinoso. Como en el caso de la centolla, la coloración de esta especie varía latitudinalmente, con ejemplares del norte de matiz rosado y los del sur de coloración borgoña (Boschi, E.E., 2016).

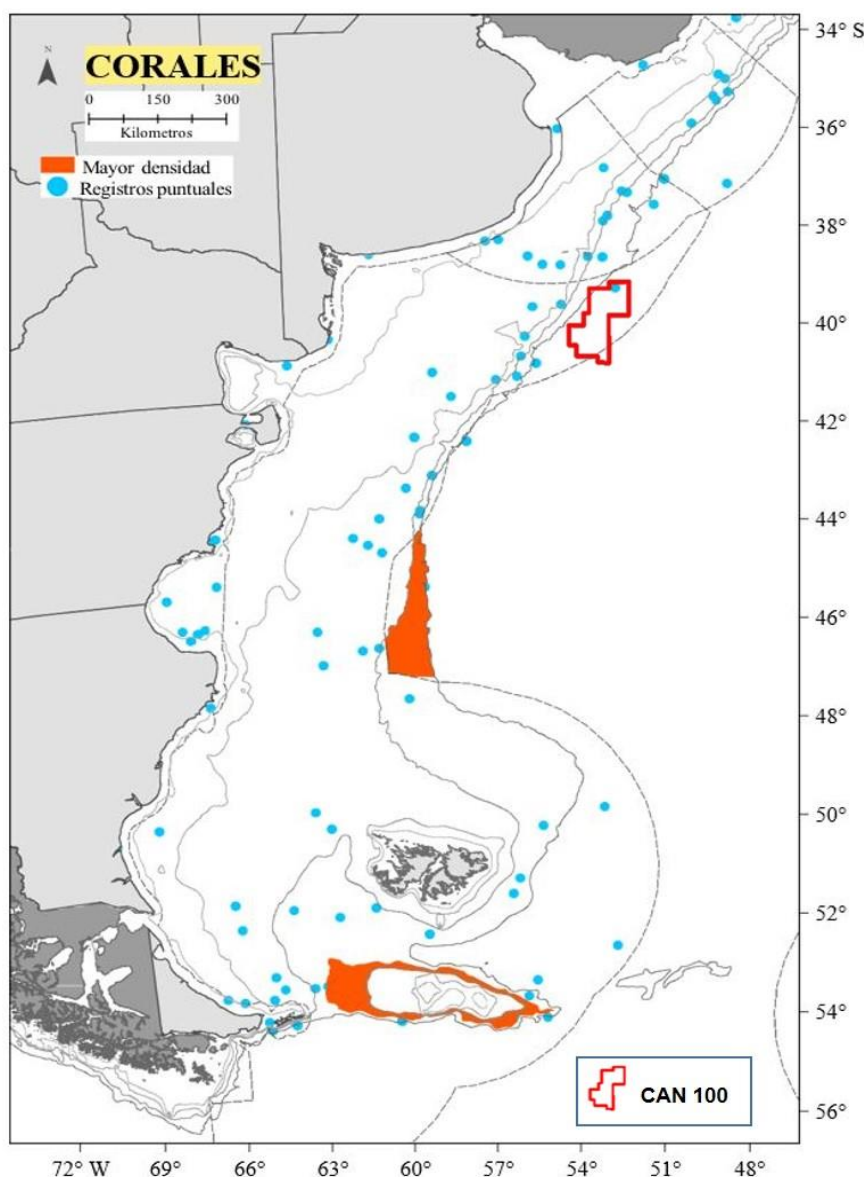
De acuerdo a la lista roja IUCN-2021, la langosta está caracterizada como una especie de Preocupación Menor (LC⁸ por sus siglas en inglés). Debido a su distribución, es posible registrar ejemplares de la langosta (*Thymops birsteini*) en el área operativa del Proyecto.

6.2.2.6 Corales

Bajo el nombre de corales se agrupa a un conjunto de animales del Phylum Cnidaria (Scleractinia, Antipatharia, Octocorallia, Stylasteridae y Milleporidae, algunos Zoanthidea y tres Hydractiniidae) 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 muy alta, debido a que las especies estructurantes que las componen brindan refugio, hábitat y se constituyen en zonas de cría (nurseries) para muchos otros organismos, tanto vertebrados como invertebrados. Existen registros de corales en casi toda la PCA, las áreas del talud entre los 42° S y los 48° S y los 200 a 1500 m de profundidad, caracterizadas por fuertes corrientes, gran cantidad de nutrientes y temperaturas adecuadas, son óptimas para el desarrollo de hábitats dominados por estos organismos, (Allega y otros 2020, referencias citadas allí). En la Figura 6.2-13 se indica la presencia de especies de corales verdaderos a lo largo de la PCA.

⁸ Least Concern

Figura 6.2-13: Mapa de ubicación de corales en la plataforma argentina



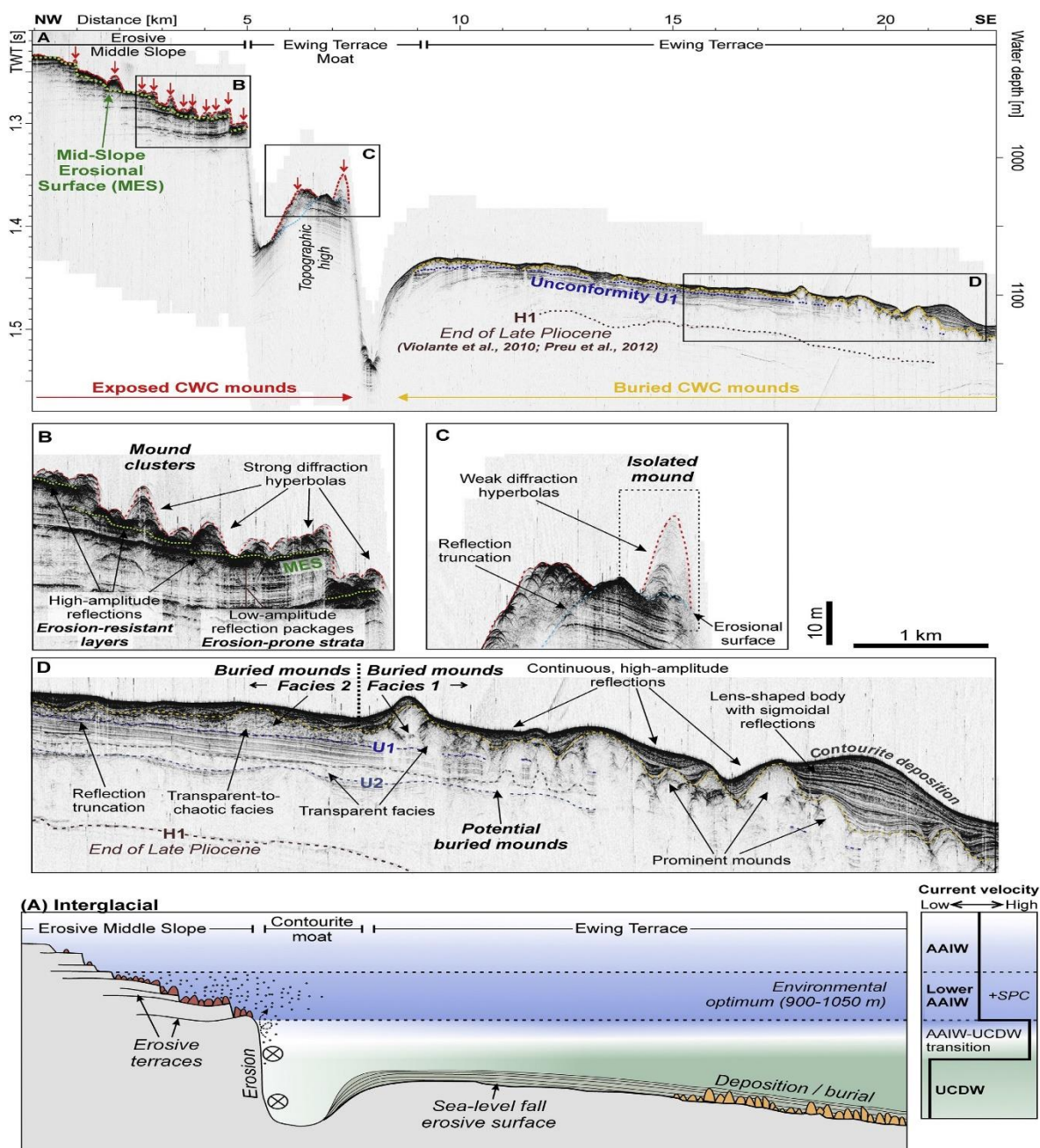
Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Dentro del orden Scleractinia (corales pétreos) *Bathelia candida* se destaca por ser una de las especies formadoras de arrecifes profundos, los cuales se localizan precisamente en el talud (Muñoz y otros, 2012; Cairns y Polonio, 2013). En escalas de tiempo geológica, los corales del orden Scleractinia pueden formar estructuras notables en el lecho marino, llamados Montículos coralinos, entrampando sedimentos suspendidos dentro de la estructura del coral. Estos montículos pueden ir desde pocos metros hasta estructuras de 300 m de altura y formar agrupaciones que pueden abarcar muchos km² de superficie (Steinmann, 2020, referencias allí citadas). Trabajos de Bozzano y otros 2011, reportaron ensambles fósiles de *B. candida* a partir de núcleos de sedimentos obtenidos en montículos a 1300 y 1208 m de profundidad cerca de la cabecera del Cañón de Mar del Plata. Se asumió que su desarrollo estaba controlado por la presencia de sustratos duros necesarios para el asentamiento inicial y la interfaz de alta energía entre las corrientes de aguas intermedias antárticas y la corriente Circumpolar profunda superior (AAIW y UCDW por sus siglas en inglés), entregando larvas y proporcionando nutrientes (Laprida et al., 2014). En línea con esto, el hallazgo más importante de montes coralinos en el océano Atlántico Sur tuvo lugar al Norte del área CAN 100. Este sitio fue denominado como Provincia de Montículos Argentina Norte (NAMP) y cubre un área de aproximadamente 2000 km² registrándose

montes expuestos (tanto de forma aislada como agrupados) ubicados por encima de la Terraza Ewing a profundidades entre los 580 y los 1100 m. Las mayores concentraciones se ubicaron entre los 900 y 1050m, en zonas de influencia de aguas AAIW donde las condiciones son óptimas para el desarrollo de corales. Además, se detectaron montículos cubiertos por sedimentos a mayores profundidades, desarrollados durante periodo glacial donde el mar se encontraba retraído (Steinmann y otros, 2020) (Figura 6.2-14).

Por otro lado, en el margen continental patagónico, se hallaron grandes biomásas de corales de aguas frías dominadas por *B. candida* como la especie escleractiniana más abundante y *Solenosmilia variabilis* en menor proporción formando montículos de coral entre 300 y 1400 m de profundidad del agua (Muñoz et al., 2012).

Figura 6.2-14: Hallazgo de montículos de coral expuestos sobre la terraza Ewing



Fuente: Steinman, 2020, modificado por ERM.

Entre otras especies de corales del orden Scleractinia reportados en el área de estudio se encuentra el coral de piedra *Desmophyllum dianthus*. Esta es una especie cosmopolita y su rango batimétrico abarca desde los 8 a los 2.460 m. Los registros puntuales para aguas del Atlántico Sudoccidental provienen de especímenes depositados en el Museo Smithsonian de Historia Natural (ver Cairns, 1982, también disponibles en la base mundial “Sistema de Información sobre Biodiversidad Oceánica” (OBIS9 por sus siglas en inglés) recolectados durante expediciones históricas. Además, se ha registrado recientemente la existencia de *D. dianthus* en comunidades bentónicas por fuera de la Zona Económica Exclusiva Argentina, en los trabajos de Muñoz y otros (2012) y Portela y otros (2012) y en ambientes calificados como vulnerables y comúnmente conocidos como “jardines de coral”.

La Tabla 6.2-3 muestra los Registros previos de *Desmophyllum dianthus* en el Océano Atlántico Sudoccidental tomados de Cairns y Polonio (2013) y del registro del Museo Smithsonian de Historia Natural y disponibles en el portal OBIS10 referenciado. (Schejter, 2015).

Tabla 6.2-3: Registros previos de *Desmophyllum dianthus* en el Océano Atlántico Sudoccidental

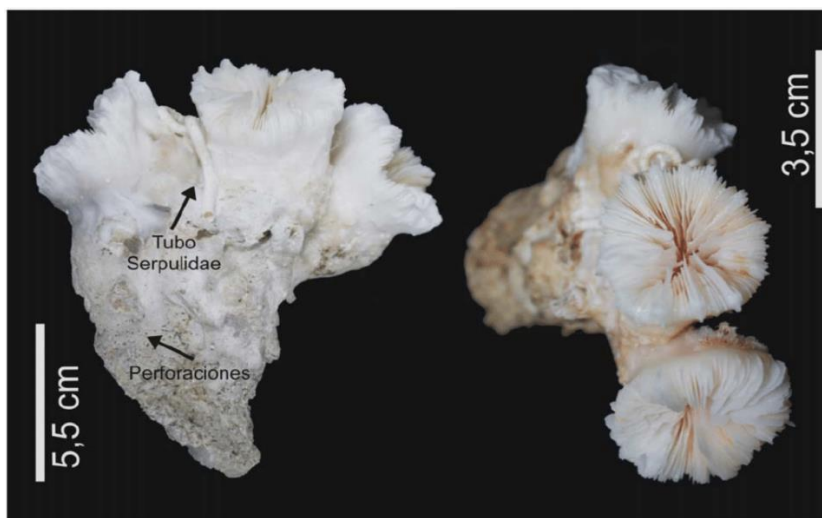
Latitud (S)	Longitud (O)	Profundidad (m)	Expedición	Fecha de Recolección
59° 43' 48"	68° 51'	1.043-1.208	R/V “Eltain”	10/10/1962
49° 42'	59° 12'	225-251	R/V “Scoresby”	19/04/1927
56° 06'	66° 68'	384-494	R/V “Eltain”	18/09/1963
54° 07' 48"	52° 12' 36"	419-2.288	R/V “Eltain”*	30/01/1966
54° 03' 36"	63° 35' 24"	247-293	R/V “Eltain”	12/12/1962
59° 31' 07"	45° 03' 53"	734	B/O “Oliver”	17/03/2008
59° 45' 38"	45° 24' 43"	967	B/O “Oliver”	21/01/2008
60° 00' 37"	46° 56' 08"	817	B/O “Oliver”	21/10/2008
59° 53' 36"	46° 58' 26"	863	B/O “Oliver”	26/10/2008
59° 57' 39"	47° 16' 59"	757	B/O “Oliver”	29/10/2008
59° 47' 59"	45° 49' 37"	973	B/O “Oliver”	04/12/2008
59° 19' 17"	44° 44' 35"	1.62	B/O “Oliver”	12/02/2009
59° 22' 22"	44° 19' 08"	1.478	B/O “Oliver”	13/02/2009
59° 23'	44° 08' 23"	1.629	B/O “Oliver”	14/02/2009
59° 10' 58"	44° 10' 03"	1.581	B/O “Oliver”	15/02/2009
59° 17' 25"	43° 58' 52"	1.5	B/O “Oliver”	16/02/2009
59° 00' 03"	43° 17' 05"	1.244	B/O “Oliver”	19/02/2009
58° 44' 37"	43° 03' 58"	1.529	B/O “Oliver”	20/02/2009

Nota: * Registro que corresponde a un ejemplar identificado como *Desmophyllum sp.*

Fuente: Schejter, 2015

La Figura 6.2-15 muestra ejemplares de coral de piedra *Desmophyllum dianthus* y sus organismos epibiontes obtenidos en el presente estudio en bancos de vieira patagónica durante una campaña de evaluación de 2012 a una profundidad de 117 m (Schejter, 2015). Este hallazgo del *D. dianthus* constituye, además, el único registro en la plataforma continental argentina de *D. dianthus* en 50 años y el de menor rango batimétrico en el Océano Atlántico (Schejter, 2015). De acuerdo con la lista de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020), la especie *Desmophyllum dianthus* se encuentra en peligro de extinción (EN).

Figura 6.2-15: *Desmophyllum dianthus* y sus organismos epibiontes



Fuente: Schejter, 2015.

Por último, otra especie de coral perteneciente al Orden Scleractinia registrado para esta comunidad bentónica pertenece al género *Flabellum*, posiblemente *Flabellum cf. curvatum* (si bien es posible que coexistan *F. curvatum* y *F. thouarsi*) (Cairns, 1982).

La familia Primnoidae (Orden Alcyonacea) constituye la cuarta familia octocoral más grande, con 44 géneros y aproximadamente 275 especies (Cairns y Bayer, 2009), y también la familia con las especies de gorgonias vivas más profundas, que ocurren hasta 5.850 m (Cairns, 2016a). Los primnoides son especies típicas de aguas profundas que son comunes en los promontorios submarinos y los bancos de coral de aguas profundas (Häussermann y otros, 2016). Cabe mencionar que, de acuerdo con los datos visualizados del UNEP-WCMC Ocean Data Viewer referente a la distribución de corales de agua fría, se reporta la presencia de las especies *Primnoella murrayi* y *Primnoella divaricata* perteneciente a la familia Primnoidae, a aproximadamente 579 km al sudoeste de la ubicación del Pozo Argerich-1. Asimismo, especies de la familia Virgularidae (*Balticinia* sp.), Halopteridae (*Halopteris* sp.), Alcyonidae (*Alcyonium paessieri* y *A. patagonicum*), se reportan a aproximadamente 366 km al noroeste de la ubicación del pozo. Ninguna de las especies mencionadas se encuentra en la Lista de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2020). Si bien es cierto que las especies de corales no se encuentran en la lista de especies en peligro de extinción de Argentina (ECyT-AR, 2017), su presencia en áreas de gran biodiversidad otorga especial valor de conservación y/o protección. Cabe mencionar que estos registros corresponden a campañas o estudios oceanográficos específicos. Por lo tanto, no se descarta la posibilidad de hallar las mencionadas especies u otras tradicionales en el área del Bloque CAN_100.

En cuanto a las plumas de mar, grupo particular de octocorales perteneciente al Orden Pennatulacea, se los encuentra en todos los océanos del mundo, desde tropicales hasta regiones polares y desde la zona intermareal hasta más de 6100 m de profundidad (Williams, 2011). En mares profundos, se encuentran distribuidos en parches en ambientes de energía moderadamente alta, en su mayoría montes submarinos, laderas y a lo largo de las bases de las cordilleras (Williams, 1992). Estas especies colonizan fondos blandos, en los que pueden formar densas comunidades de megafauna, llamadas “Sea Pen Stands”, uno de los hábitats conocidos de los bosques de animales constituida por corales de agua fría (Buhl-Mortensen y otros, 2017).

Existen pocos estudios sobre plumas de mar en aguas argentinas donde se han reportado 15 especies. En una serie de Expediciones españolas realizadas entre 2007 y 2010, del Río et al. (2012) reportaron plumas de mar en capturas que oscilan entre 1,69 y 44,7 kg por 0,5 horas de arrastre a unas 200 millas de la Argentina costa, entre los 42° y 48°S. En la misma región, estos octocorales también resultaron ser los cnidarios bentónicos más abundantes en profundidades (1000–1500 m) (Portela y otros, 2012, 2015). En este último estudio, y en otro posterior realizado por Schejter y otros (2018), *Anthoptilum*

grandiflorum y *Halipteris* sp. fueron las especies dominantes. Además, otras especies como *Funniculina quadrangularis*, *Pennatula* spp., *Virgularia* sp. y *Distichoptilum gracile* también fueron reportadas en el estudio previo de del Río y otros (2012). Las plumas de mar han sido identificadas como especies vulnerables, ya que los hábitats que forman son física y funcionalmente frágiles, considerados como Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMV) (FAO, 2009)

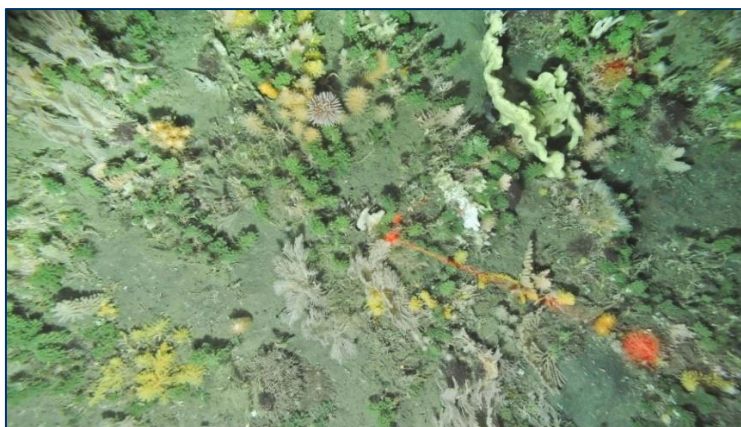
Ecosistemas Marinos Vulnerables

Un EMV es todo ecosistema marino cuya estructura y función específicas puedan verse amenazadas, como consecuencia del estrés provocado por el contacto físico con artes de fondo en el transcurso de operaciones de pesca. Para definirlos se utilizan criterios como: alto grado de especies endémicas, distribución de especies restringida, elevados valores de biodiversidad, grado de importancia para alguna población y fragilidad de su estructura. Esta última puede ser de origen biológico (arrecifes de coral, corales o campos de esponjas de aguas frías, etc) o de origen geológico (montes submarinos, fuentes hidrotermales, cañones submarinos, etc.) (Instituto Español de Oceanografía).

En aguas profundas y con el fin de detectar Ecosistemas Marinos Vulnerables (VMEs⁹ por sus siglas en inglés) y posibles interacciones con pesquerías en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental, se realizaron varias campañas multidisciplinarias organizadas por el gobierno español con la participación de investigadores de INIDEP en algunas de ellas (del Río y otros, 2008). Cuando se registran biomasas mayores a 10 kg 1.200 m² de grupos vulnerables como esponjas, cnidarios, tunicados y braquiópodos (Taxones Indicadores), los hábitats caen dentro lo que se llaman Ecosistemas Marinos Vulnerables (VMEs) (FAO, 2009) que se consideran objetivos de conservación a nivel mundial (Durán Muñoz y Sayago-Gil, 2011; Durán Muñoz y otros, 2012; Portela y otros, 2012; Gaitán y otros, 2013; Roberts y Cairns, 2014).

En la megafauna béntica capturada durante los cruceros de estudio predominaron los filos Cnidarios y Poríferos que contienen algunas especies de estructura que pueden considerarse indicadores de la presencia de VMEs conforme los criterios establecidos por las organizaciones internacionales (FAO, 2016). Los VMEs detectados en esta región corresponden a arrecifes de aguas frías, principalmente compuestos por la especie *Bathelia candida*, y “jardines de coral” donde predominan los corales de la familia Primonidae, que a su vez presentan una gran cantidad de fauna asociada. Están ubicados a profundidades entre 400 y 1.000 m (ver Figura 6.2-16 y Figura 6.2-17), y formaciones de esponjas ubicadas entre 250 y 1.300 m de profundidad (Durán Muñoz y otros, 2012; Portela y otros, 2012).

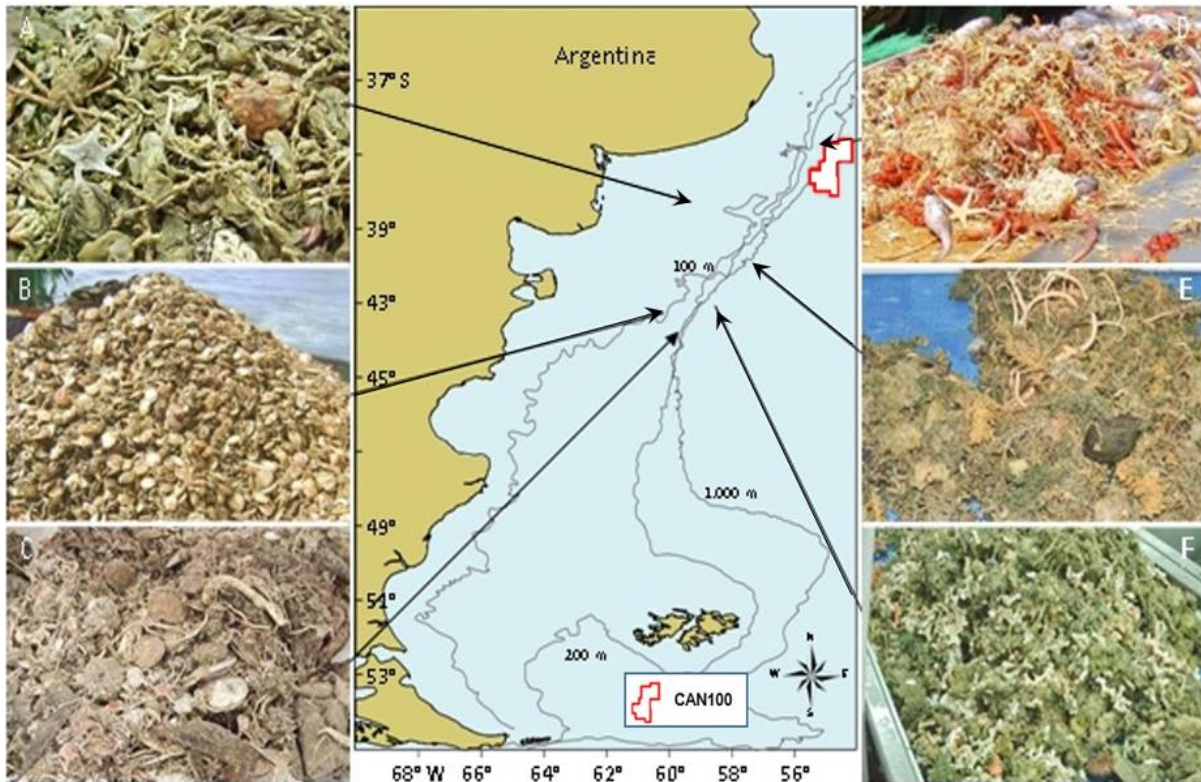
Figura 6.2-16: Comunidad béntica comúnmente denominada “Jardín de Coral”. Profundidades de aproximadamente 400 m.



Fuente: Schejter, 2018

⁹ Vulnerable Marine Ecosystems

Figura 6.2-17: Organismos recolectados con redes de arrastre durante diferentes investigaciones y campañas de prospección



Fuente: Schejter, 2018. Adaptado por ERM, 2021

Nota: A) Plataforma Intermedia ~ 50 m, durante la campaña de investigación de la vieira patagónica. B) Frente de Talud, área de pesca de la vieira C) Cabecera de cañón submarino ~ 350 m. D) Área externa de la UMC de vieira patagónica ~ 400 m. E y F) Parte de la captura recolectada en una región de jardines de coral (E) y arrecifes (F) a bordo del Buque Oceánico "Miguel Oliver".

En la Figura 6.2-17, la foto D que corresponde al área externa de la UMC de la vieira patagónica ~ 400 m, muestra las especies que podrían esperarse en el área del Bloque CAN_100. La UMC tiene menor densidad de vieiras que otras áreas y se caracteriza por mayor riqueza de especies que las áreas explotadas, así como una biomasa de esponjas que representaron entre 22 y 90% de la captura, de acuerdo a Schejter y Bremec (2013). Al sur de la UMC, se registran muy altas biomásas de ofiuroides, principalmente *Ophiactis asperula* y *Ophiacantha vivipara*, y en ciertos sectores, existen manchas de alta densidad del coral *Flabellum cf. curvatum* y del erizo *Sterechinus agassizii* (Bremec y otros, 2006; Escolar, 2010).

Considerando los estudios mencionados anteriormente, región cercana al talud y a profundidades superiores a los mil metros, en los cuales se puede observar una relativa homogeneidad ambiental entre las comunidades bentónicas las cuales suelen ser similares a lo largo de gradientes latitudinales amplios. Siendo así, podría considerarse posible hallar este tipo de ecosistemas en el área del Bloque CAN_100, pero no se cuenta con registros puntuales de los mismos.

6.2.2.7 Peces

A través de la Disposición N°1/2019, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA) y la Subsecretaría de Hidrocarburos (SSH) acordaron trabajar en forma conjunta para que las políticas, planes y programas sectoriales relacionados con las actividades pesqueras y de exploración de hidrocarburos en la ZZE y la PCA se desarrollen armónicamente en un marco de sustentabilidad (Allega y otros, 2020).

La distribución de la fauna en la plataforma argentina se enmarca principalmente en dos Provincias biogeográficas: la Argentina y la Magallánica que forman parte de las Regiones Subtropical y Subantártica del Océano Atlántico Sudoccidental. La Provincia Argentina, que se desarrolla en la plataforma submarina entre un límite norte que fluctúa entre los 30° S y los 32° S (frente al estado de Rio Grande do Sul) límite de un complejo biológico fuertemente termófilo y un límite sur ubicado en el norte de la Patagonia. Conforme sostiene Palacio (1982), existe un acuerdo general sobre el límite norte. En cuanto al límite sur, se trata en realidad de una franja bastante amplia que se extiende entre los 41°S y los 44°S, es decir, entre el norte del Golfo San Matías hasta cerca de Bahía Vera. Su límite oeste va desde la línea de costa hasta la isobata de 82-95 m, entre los 35° S-39° S de latitud, y hasta los 70 m en el norte de la Patagonia. La Provincia Magallánica, que es algo más extensa que la Provincia Argentina, se extiende desde la Península Valdés hasta el extremo sur del Océano Atlántico Sudoccidental y desde los 43° S hacia el norte, incluyendo su porción subbrasileña y uruguaya, al este de la Provincia Argentina. (Balech y Ehrlich, 2008).

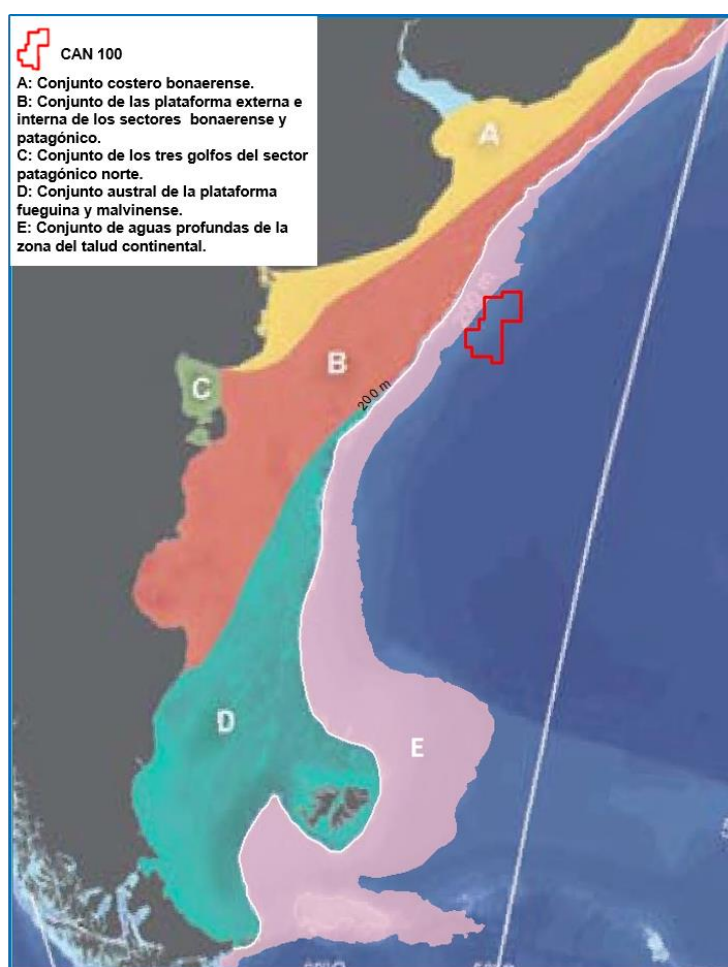
Como se menciona al principio del capítulo los espacios marítimos de Argentina poseen una gran diversidad y abundancia de especies. Dentro de las cuales se han identificado más 400 especies de peces, siendo solo unas 90 consideradas de interés pesquero (Cousseau & Perrota, 2013). En presente estudio nos centraremos en las especies de interés pesquero presentadas en la publicación del INIDEP “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” (Allega y otros, 2020), que tengan algún tipo de solapamiento espacio-temporal con la CAN_100 y/o zona de influencia del Proyecto.

Para una mejor comprensión de la distribución de las especies de peces marinos es preciso identificar en que ambientes viven y de cuales obtienen su alimento. De esta manera se pueden distinguir los siguientes tipos ecológicos: pelágicos, demersal-pelágicos, demersal-bentónicos y bentónicos (Cousseau & Perrota, 2013).

En las aguas Argentina, los peces pelágicos más importantes como recurso pesquero son: Al norte de los 48° S la caballa (*Scomber colias*) y la anchoíta (*Engraulis anchoita*). Al sur de los 46° S el pez pelágico de mayor importancia como recurso pesquero es la sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*). Para definir la ubicación de las especies demersales y bentónicas Angelescu y Prenski (1987) reconocen la existencia de cinco conjuntos ícticos, los cuales se indican a continuación:

- A. Conjunto costero bonaerense, caracterizado por las especies conocidas como variado costero: corvina rubia, pescadilla de red, pez palo, besugo y lenguados.
- B. Conjunto de las plataformas interna y externa de los sectores bonaerense y patagónico, con presencia dominante de merluza común, le siguen el abadejo, el tiburón espinoso, la pintarroja y los lenguados.
- C. Conjunto de los tres golfos del sector patagónico norte (Golfos San Matías, San José y Nuevo), con merluza común, merluza de cola, abadejo, pez palo, cazón, gatuzo entre las especies dominantes.
- D. Conjunto austral de la plataforma fueguina y malvinense, donde predominan especies como la merluza común, la merluza de cola, la merluza negra, la polaca, el abadejo, rayas de aguas profundas, tiburón espinoso y pinta roja.
- E. Conjunto de aguas profundas de la zona del talud continental, las especies presentes más características son la merluza común, la merluza de cola, merluza negra, nototénias, granaderos y rayas de profundidad.

Figura 6.2-18: Distribución de los peces en el Mar Argentino



Fuente: Angelescu, V. y Prenski, L. (1987). Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia (2008). Adaptado por ERM, 2021

Se carece de datos relativos a las rutas migratorias, rutas de tráfico, distribución espacial y temporal de las especies de peces comerciales; sin embargo, a continuación, se presenta información reciente sobre las especies más importantes que estarían presentes en el AI del Proyecto.

6.2.2.8 Descripción de las especies que pueden aparecer en la zona del Proyecto en el Mar Argentino

A continuación, se describen las principales especies de peces presentes en la CAN_100 y zona de influencia del Proyecto:

6.2.2.9 Osteoíctios

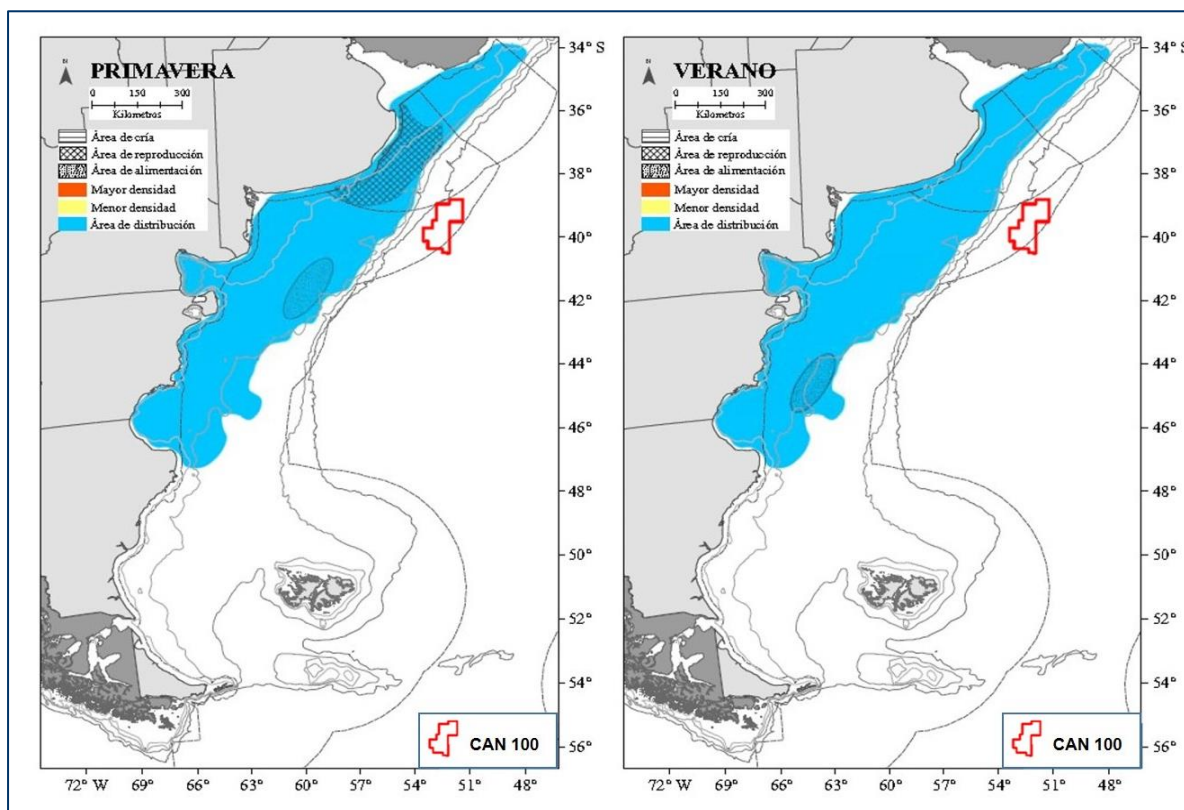
Caballa (Scomber colias)

La caballa habita en las aguas marinas del Atlántico occidental desde Nueva Escocia hasta Argentina, donde se ha descrito su presencia hasta los 45°S en aguas de la plataforma media-interna. Existe información sobre la presencia de caballa en los golfos patagónicos Nuevo, San José y San Matías. Recientemente en base a información recolectada por el INIDEP en campañas de investigación y por observadores a bordo, encontraron una extensión en el límite sur de la distribución de la caballa hasta los 47° 30'S (Buratti y Orlando, 2019).

En el país, se ha adoptado a efectos de gestión una estructura poblacional de dos stocks ("norte" y "sur") separadas a 39°S, aunque un tercer stock podría estar distribuida en aguas patagónicas (Trucco y Buratti, 2013; Buratti, 2015; En Allega y otros, 2020).

Solo se ha identificado un hábitat reproductivo, que se extiende aproximadamente desde los 36° 30'S hasta los 39°S y a profundidades inferiores a los 100 m, con las mayores concentraciones de huevos localizadas al norte de Mar del Plata. Se ha descrito que la reproducción ocurre en un rango de temperaturas superficiales entre 14,5 y 20,0 °C con una temperatura óptima entre los 16 y 17 °C. A temperaturas superficiales superiores a 19-20 °C, los cardúmenes se alejan del sector costero en busca de aguas de plataforma con registros de temperatura más bajos. Aunque se han encontrado hembras en fase de maduración desde octubre hasta enero, el pico de actividad tiene lugar en diciembre, época en la que se lleva adelante la actividad pesquera de la flota fresquera dirigida a esta especie. Durante la época de reproducción, la caballa se alimenta activamente de zooplancton y anchoíta, yendo y viniendo entre el sector costero y la plataforma para alimentarse (Allega y otros, 2020). (Véase Figura 6.2-19).

Figura 6.2-19: Área de distribución de la caballa (*Scomber colias*)



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Desde la década de 1990, el stock sur ha sido explotada principalmente por las flotas costeras y de altura al final del invierno y a inicio de la primavera en la zona denominada "El Rincón" (Buratti y otros, 2016; Orlando y otros, 2018 a). En este sector, comprendido entre 39°S y 41° 30'S y al oeste de 59°W, se concentran numerosos cardúmenes en las proximidades de la isóbata de 50 m (Allega y otros, 2020). Los desembarques de caballa del stock sur han fluctuado considerablemente entre el máximo registrado en 2011 con aproximadamente 26.566 toneladas, y el mínimo en 2005 con casi 380 toneladas (Giussi y otros, 2022). Los buques de la flota costera (stock norte) desembarcaron en 2018 la cantidad de 4.890 toneladas, un valor máximo en la última década (Giussi y otros, 2022).

La distribución espaciotemporal de la caballa indica las zonas sensibles en relación con la reproducción y la alimentación. Durante el primer trimestre del año (verano) se encuentra hacia el sur, cerca del Golfo de San Jorge y en la zona oceánica, mientras que en el último trimestre del año (primavera) se distribuye en la zona norte frente a la costa de Mar del Plata. En ambos casos, la distribución de esta especie no se superpone con el área del bloque CAN_100 aunque sí se la encuentra en el área de estudio ambiental del Proyecto.

Merluza común (Merluccius hubbsi)

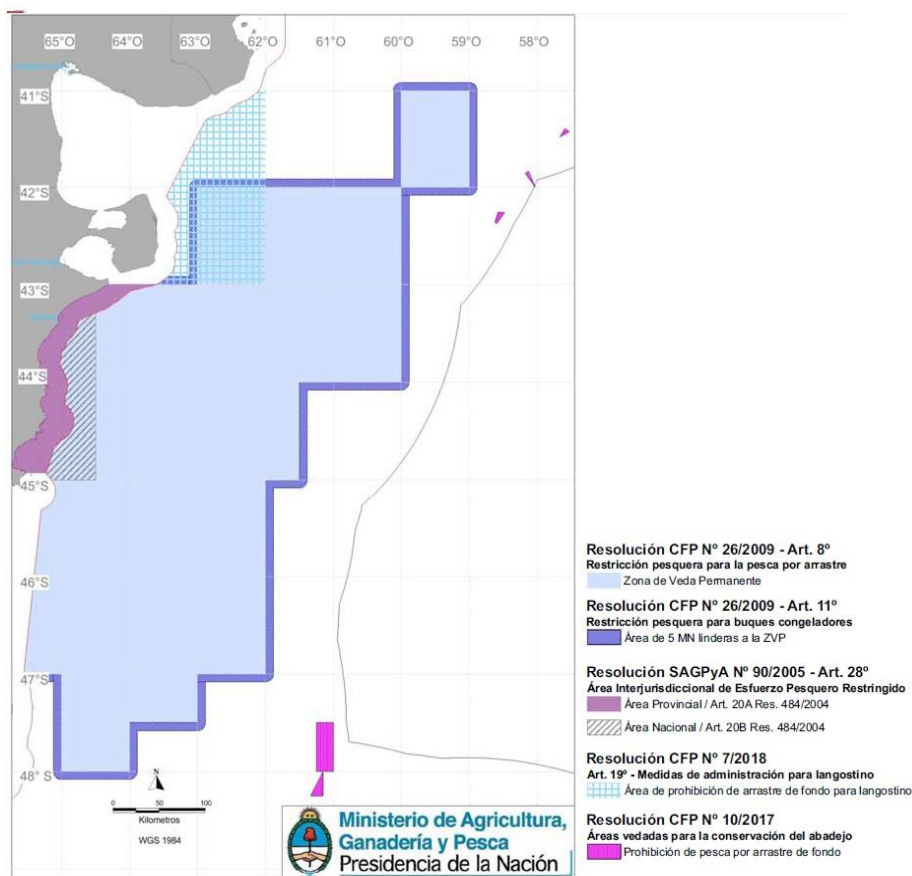
Esta especie está ampliamente distribuida en la plataforma continental argentina, desde el sur de Brasil hasta los 55° de latitud sur, y entre 80 y 400 m de profundidad, en aguas templadas-frías subantárticas (corriente de Malvinas). Esta merluza realiza grandes movimientos migratorios, tróficos y reproductivos, y se desplaza desde la costa hasta el talud. Es un pez demersal que vive cerca del fondo, aunque realiza movimientos verticales para alimentarse. Es un animal carnívoro, con una dieta amplia que varía durante su ciclo vital en relación con la disponibilidad de las especies de presa y su tamaño. También es un depredador oportunista que consume ejemplares de su propia especie (canibalismo) en las áreas donde ocurren juveniles y adultos de la especie (Cousseau & Perrotta, 2013).

La evidencia científica ha permitido identificar tres poblaciones que definen unidades de gestión independientes: una al norte de los 41° de latitud sur, en la plataforma de Buenos Aires compartida en parte con Uruguay; otra población patagónica al sur de los 41° de latitud sur y un tercer grupo pequeño, limitado por el Golfo San Matías y gestionado por la provincia de Río Negro (Irusta y otros, 2017).

La merluza común se caracteriza por presentar un periodo reproductivo extenso, observándose ejemplares en puesta durante casi todo el año en distintas partes de la plataforma continental argentina (Macchi y otros, 2004). Las principales concentraciones reproductivas de la población austral se producen en primavera y verano, en la zona de Isla Escondida (entre 43° y 45° 30' de latitud sur) y a 50-70 m de profundidad (Pájaro y Macchi, 2001). Las concentraciones de juveniles están ampliamente distribuidas al sur de los 43° de latitud sur y en el Golfo San Jorge. En el caso de la población del norte, las concentraciones reproductivas ocurren en invierno, que es la época más sensible, y las áreas de reproducción se ubican en la zona de pesca común argentino-uruguaya entre los 34° y 39° de latitud sur (Ehrlich, 2000; Rodríguez & Manccí, 2010)

A partir de 1997, se estableció la zona de veda permanente de pesca para proteger a los juveniles y reproductores de merluza de la población patagónica. Desde 1997 a la fecha la extensión del área ha variado, a continuación, en la siguiente Figura 6.2-20 se observa el área de veda vigente.

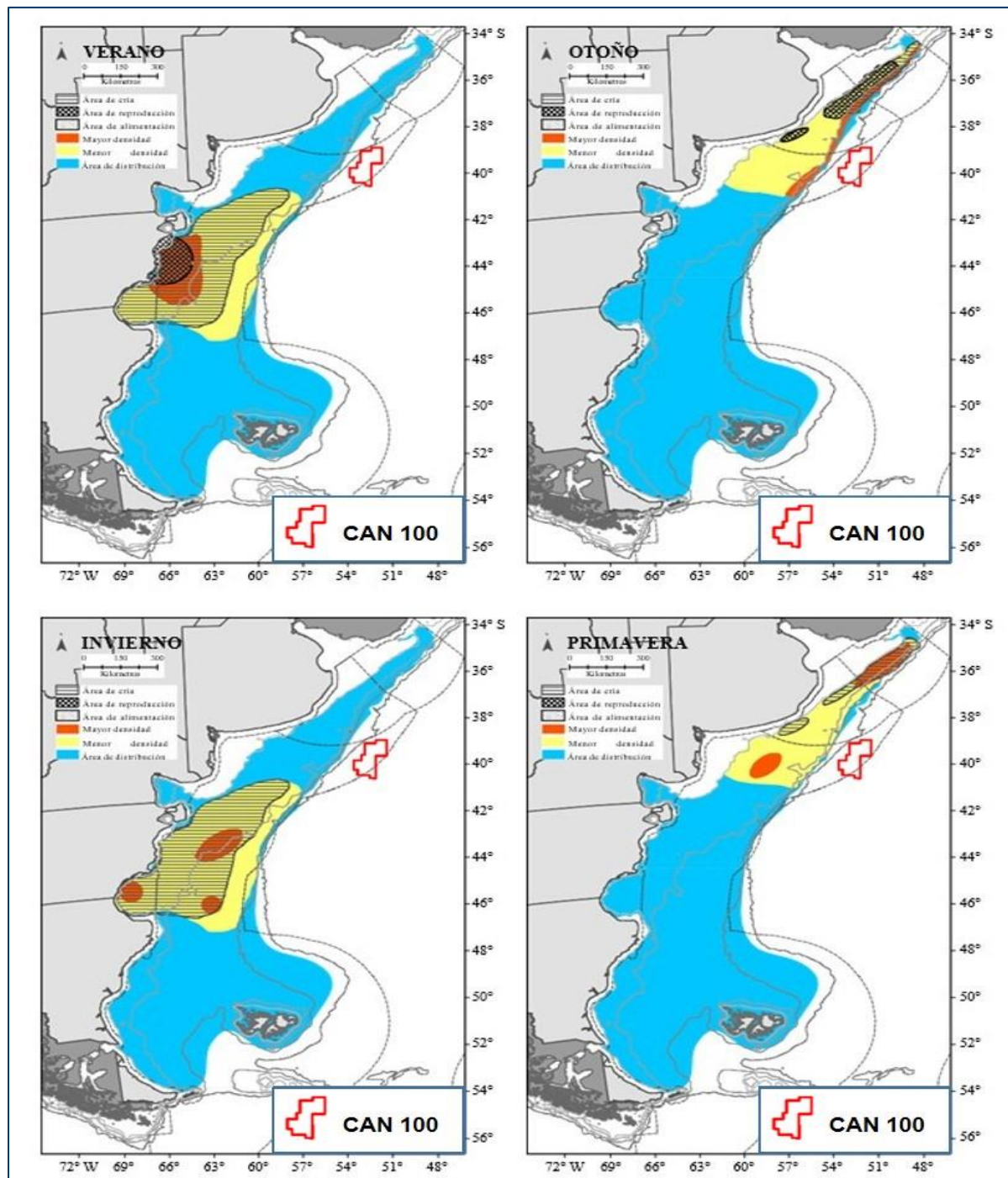
Figura 6.2-20: Normativa vigente para la zona de veda permanente de merluza común



Actualmente, las principales zonas de pesca de la flota fresca durante los meses de invierno, primavera y verano, se encuentran al norte y al este de la veda del stock sur. En otoño la captura de la especie por parte de esta flota sobre el efectivo norte aumenta significativamente (Irusta y otros, 2017).

La distribución espaciotemporal de la merluza común no se superpone con el área del bloque CAN_100. En tanto, si el efectivo pesquero al norte de los 41° S de la especie, que habita en el área de estudio ambiental del Proyecto y con zonas de alta densidad cercanas al CAN_100.

Figura 6.2-21: Área de distribución de la merluza común (*Merluccius hubbsi*)



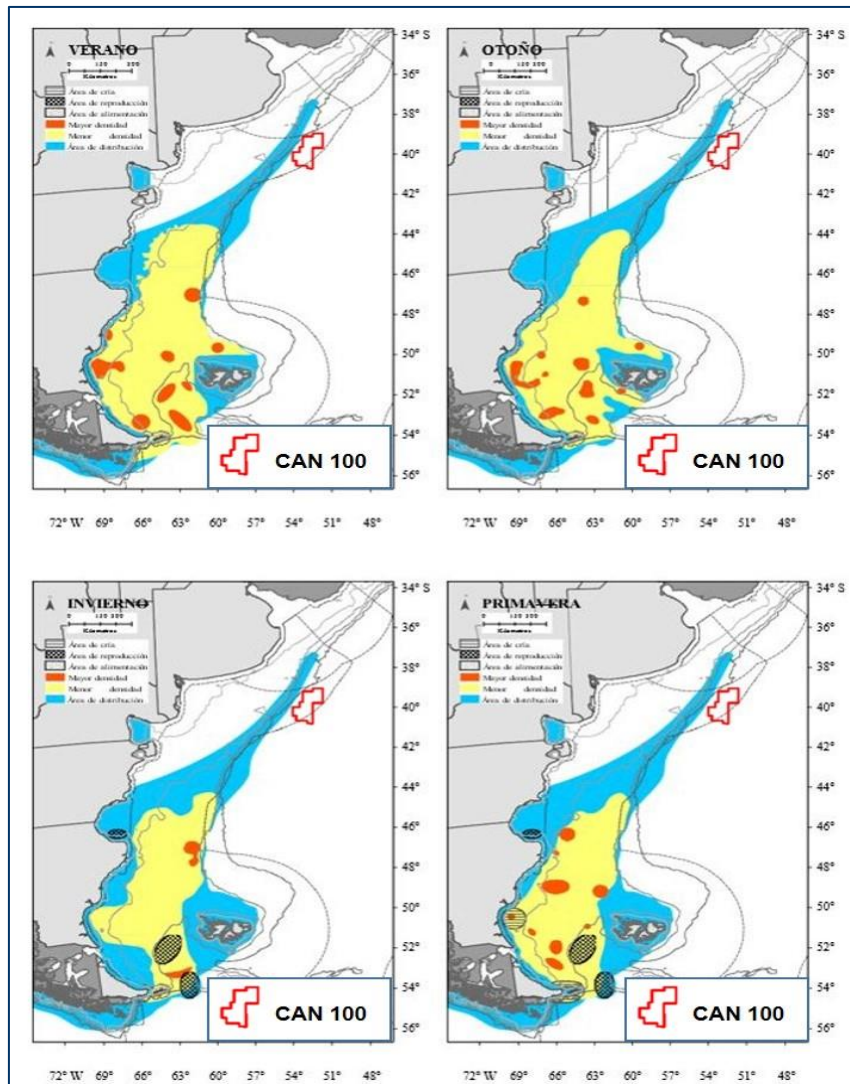
Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Merluza de cola (*Macrurus magellanicus*)

Esta especie tiene una gran abundancia relativa, es de hábitat demersal y su distribución es en el Atlántico Sudoccidental es estacional (Giussi y Zavatteri, 2018). En primavera verano, se encuentra principalmente concentrada al sur de los 48° S, en aguas de la Plataforma Continental Argentina. En otoño se desplaza al sur de los 50° S, y en invierno migra hacia aguas del talud continental alcanzando latitudes menores, cercanas a los 38° S (Giussi y otros, 2004). La época y área reproductiva en el Océano Atlántico Sudoccidental no se ha podido definir fehacientemente (Allega y otros, 2020). En el Golfo San Matías se identificado un grupo aislado, con características biológicas particulares y un área reproductiva definida donde se encontraron juveniles de edad 0 (Giussi y otros, 1999). Además, de en el Golfo San Matías los juveniles de edad 0 se encontraron en la boca del Golfo San Jorge y sobre la isobata de 200 m al norte de la Isla de los estados (Giussi y otros, 2000). Su distribución por edades también varía de acuerdo a las diferentes masas de agua caracterizadas por su temperatura y salinidad, concentrándose los más jóvenes en aguas australes someras (Giussi y otros, 2016). (Véase Figura 6.2-22).

La merluza de cola tiene una distribución espaciotemporal que puede extenderse hasta zonas cercanas al CAN_100, abarcando parte del área de estudio ambiental del Proyecto.

Figura 6.2-22: Área de distribución de la merluza de cola (*Macrurus magellanicus*)



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

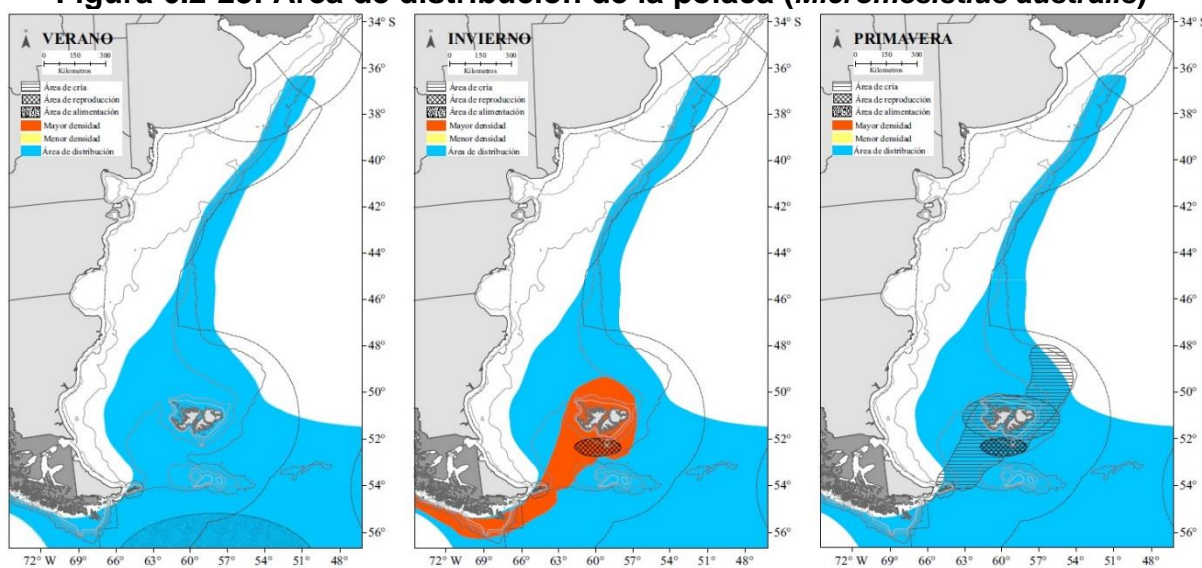
Polaca (*Micromesistius australis*)

La polaca es una especie de hábitos demersal pelágico que se distribuye tanto en el Océano Pacífico Sur como en el Océano Atlántico Sudoccidental. En el océano Atlántico Sudoccidental se distribuye desde los 37° S hasta el Mar de Scotia (Islas Georgias del Sur, Shetland del Sur y Orcadas del Sur) entre el borde de la plataforma y el talud continental (Wöhler y otros, 2024). Su reproducción tiene lugar entre julio y noviembre, con picos de actividad entre agosto y octubre en el área de Islas Malvinas. Los huevos han sido encontrados alrededor de estas Islas, larvas y postlarvas fueron halladas en la plataforma continental y talud entre los 49° S y 55° S. Grandes concentraciones de juveniles se encontraron al oeste de las Islas Malvinas entre los 48° S y 51° S y la de dispersión estival en enero a marzo hacia las zonas de alimentación en el Mar de Scotia (Wöhler y otros, 2004).

Es una especie cuyo principal alimento son los crustáceos, mayormente eufaúsidos y anfípodos, siguiendo en importancia los moluscos (Ioliginidos y omastréfidos) y ocasionalmente los peces (Wöhler y otros, 2001). Su nivel trófico se estimó en 3.3 (Ciancio y otros, 2008). Se definió un área de reproducción al sur de las Islas Malvinas entre los meses de julio o agosto a noviembre, con un pico en setiembre (Pájaro y Macchi, 2001). Es capturada principalmente por embarcaciones pertenecientes a la flota surimera con redes de arrastre semipelágicas. Desde el 2010 la pesquería de la especie tiene un régimen de captura en Cuotas Individuales Transferibles de Captura CITC (Allega y otros, 2020).

La polaca tiene una distribución espaciotemporal que abarca parte del área de estudio y puede llegar extenderse hasta zonas cercanas al CAN_100, como puede verse en la figura a continuación:

Figura 6.2-23: Área de distribución de la polaca (*Micromesistius australis*)



Fuente: Allega y otros, 2020

Merluza negra (Dissostichus eleginoides)

Esta especie tiene una amplia área de distribución que involucra los océanos Atlántico, Pacífico e Índico (Hureau, 1985). En el océano Atlántico Sudoccidental su distribución está influenciada por la Corriente de Malvinas, habitando aguas de la Provincia Biogeográfica Magallánica, extendiéndose entre los 37° S y 56° S, sobre el borde del talud y plataforma (Otero y otros, 1982). Sus mayores concentraciones se ubican entre el Banco de Burdwood e Islas de los Estados, al sur y noreste de las Islas Malvinas y en el borde del talud frente a la Provincia de Buenos Aires (Prenski y Almeida, 2000; Martínez y otros, 2001; Troccoli y Martínez, 2018). Presenta una distribución diferencial por tamaños donde los ejemplares de mayor longitud habitan aguas más profundas hasta los 2500 m en los cañones submarinos, mientras que los juveniles se distribuyen en la columna de agua hasta los 600 m de profundidad (Cotrina, 1981; Cassia y Perrotta, 1996; Prenski y Almeida, 2000). Es un pez demersal bentónico, perteneciente a los conjuntos ícticos austral de la plataforma fueguina malvinense (Juveniles) y al conjunto de aguas profundas de la zona del talud continental (adultos), pero puede ser pelágico en ciertos períodos de su vida. Se ha capturado con redes de arrastre de fondo a profundidades entre 70 y 1.500 metros (Cousseau y Perrotta, 2013).

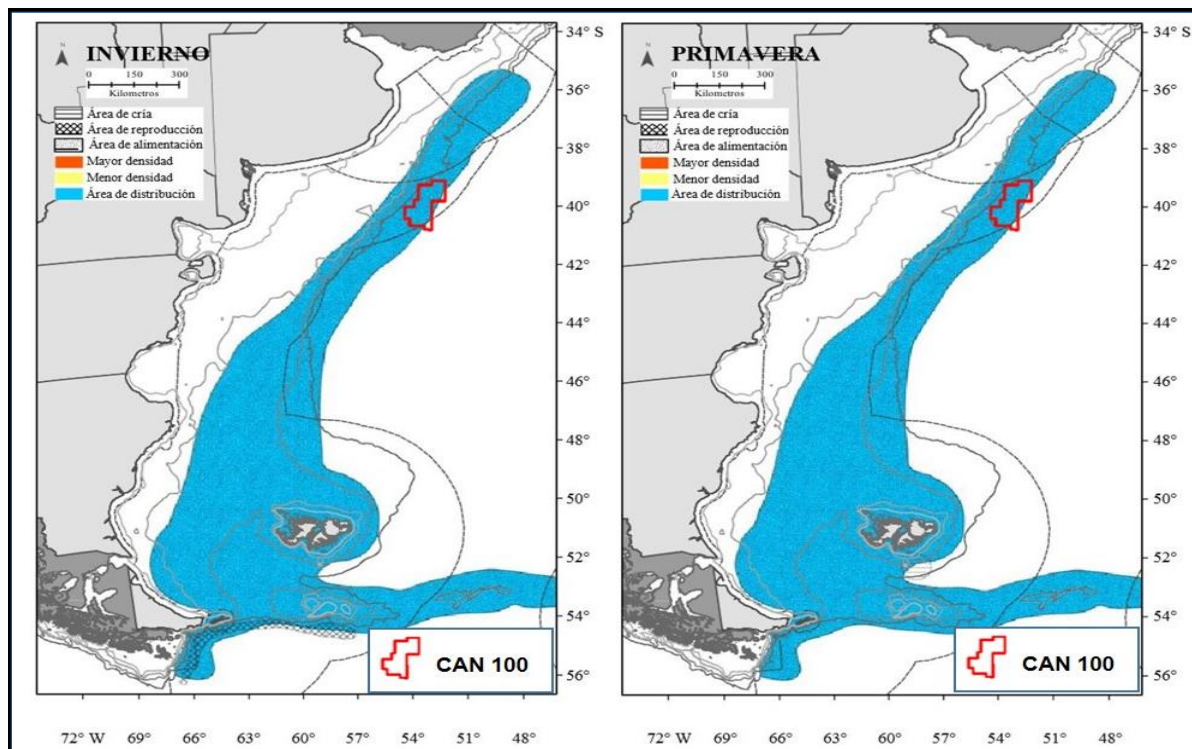
En promedio, la merluza negra alcanza su primera madurez sexual a los 80 cm de largo total (LT₅₀) a los 8 años de edad en ambos sexos (Ruocco y otros, 2017. En: Allega, 2020). Las áreas de puesta más importantes en Océano Atlántico Sudoccidental se encuentran al sur de los 53° S, alrededor del Banco Burdwood, al sur de Tierra del Fuego e Isla de los Estados (Prenski y Almeida, 2000; Pájaro y otros, 2005; 2009; Laptikhovsky y otros, 2006). La época de puesta comprendería desde junio hasta octubre al sur de los 54° S (Preski y Almeida, 2000), siendo esta la época más sensible para la población.

La dieta varía según el tamaño y la región. Las larvas y los juveniles se alimentan de eufáusidos (krill) en la región costera y de pequeños peces (nototénidos, mictófidios, etc.) en aguas profundas. Los peces (nototénidos, zoárcidos, etc.) y los cefalópodos (calamares) dominan la dieta de los adultos. Los cachalotes suelen comer a su vez merluza negra (Cousseau y Perrotta, 2013).

Es una especie de alto valor económico, desde el 2010 la pesquería se encuentra bajo el régimen de Cuotas Individuales Transferibles de Capturas (CITC). Actualmente el 95% de la captura de la especie se realiza con redes de arrastre fondo al este de la Isla de los Estados. La flota arrastrera está predominantemente en la cuenca austral y al oeste de las Islas Malvinas, mientras que la palangrera, que consta de un solo barco, lo hace en el talud entre los 39° S y 48° S (Allega y otros, 2019).

La merluza negra tiene una distribución espaciotemporal que se solapa con la CAN_100 y parte del área de estudio. Sin embargo, este solapamiento no se da en áreas con presencia de juveniles ni en el caladero más productivo. La fecha programada para el Proyecto no coincide con épocas de desove de la especie.

Figura 6.2-24: Área de distribución de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*)



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Anchoíta (*Engraulis anchoita*)

La anchoíta es un pez pelágico pequeño con una amplia distribución en el Atlántico Sudoccidental, desde Cabo Frío en Brasil (23°S) hasta la Patagonia (48°S) y en profundidades que van desde aguas poco profundas hasta fuera del talud continental (Angelescu, 1982). Se han definido tres poblaciones: Sudeste de Brasil (23° S-28°S), Sur de Brasil, Uruguay y Argentina (28° S-41°S) y Patagonia (41° S-48°S) (véase Figura 6.2-25).

En Argentina, la gestión de la pesquería se realiza considerando dos unidades de gestión: la del norte (34° S-41°S) y la patagónica (41° S-48°S). Ambos grupos están muy próximos hacia el final de la primavera y el comienzo del verano, cuando se puede establecer un límite aproximado hacia los 41°S. Por el contrario, durante el invierno los cardúmenes adultos de ambos grupos están separados por una distancia de más de 500 millas náuticas (Hansen, 2000; Allega y otros, 2020).

El stock norte tiene un amplio ciclo migratorio anual. Durante el invierno, y en menor medida durante parte de la primavera, una porción de la población se encuentra en las aguas del sur de Brasil. En agosto-septiembre, los primeros cardúmenes se acercan a las aguas costeras y de la plataforma media de Argentina desde el NE (Hansen, 2000). Durante el pico de la temporada reproductiva (octubre-noviembre), la presencia es masiva en temperaturas superficiales del mar entre 13 y 16 °C en aguas costeras de la provincia de Buenos Aires (Hansen, 2004).

A finales de la primavera, los cardúmenes abandonan las aguas costeras y se encuentran principalmente en la plataforma media y exterior, donde se alimentan intensamente (diciembre-mayo). Durante el final del otoño, la anchoíta se aleja de las regiones costeras del SE de la provincia de Buenos Aires, alcanzando la plataforma exterior y las aguas sobre el talud continental entre los 33° S y los 37° S, su principal lugar de ocurrencia durante el invierno (mayo-julio) (Hansen, 2004. En: Allega y otros, 2020).

Estimaciones particulares de la abundancia de la población bonaerense en el rango entre 1 y 5 millones de toneladas permitieron determinar que constituye la especie pesquera más abundante del Atlántico

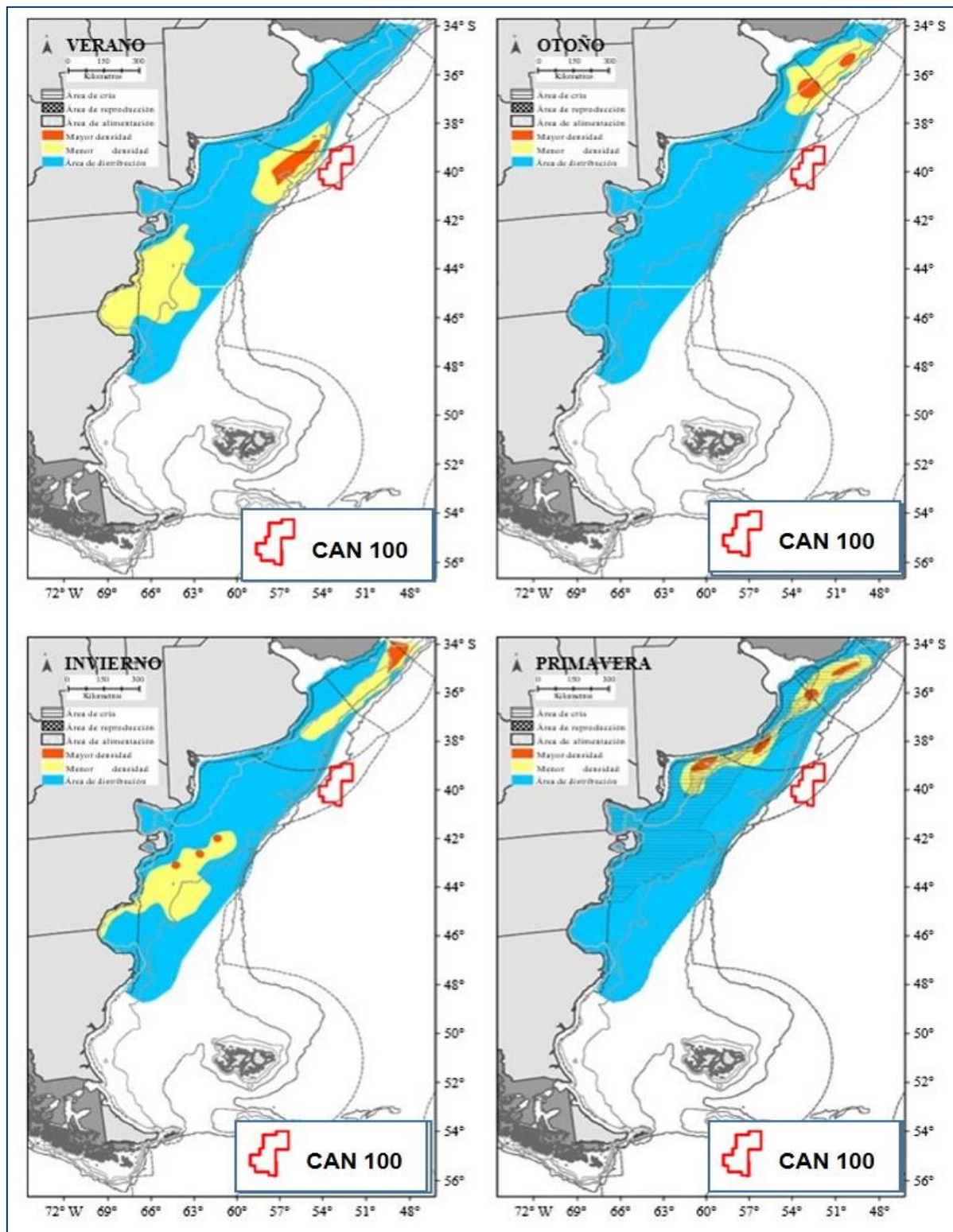
Sudoccidental (Hansen, 2004; Madirolas *y otros*, 2013). La población de Buenos Aires está subexplotada, con desembarques muy por debajo de su potencial pesquero. En los últimos diez años se descargó un promedio de 15.000 t, mientras que en 2018 solo se descargaron 8.500 t (Orlando *y otros*, 2018 b. En: Allega *y otros*, 2020).

En primavera, Hansen *y otros*, (2001) y Buratti *y otros*, (2006) encontraron una estrecha relación entre la presencia de la anchoíta patagónica y la posición media de los frentes, que forman verdaderos ejes de la distribución de estos peces, mientras que la temperatura de la superficie del mar no parece ser un factor tan determinante. Angelescu y Anganuzzi (1981) y Buratti *y otros* (2010) sugieren un desplazamiento norte-sur del efectivo al final de la actividad reproductiva (Véase Figura 6.2-25).

La anchoíta ocupa una posición clave en el ecosistema argentino, ya que constituye el alimento de numerosas especies de peces, aves y mamíferos marinos (Angelescu, 1982; Scolaro *y otros*, 1998; Hansen, 2004; Sala *y otros*, 2012; Ciano y otros, 2018). Es clave para el crecimiento y mantenimiento de numerosas especies de peces ictiófagos, incluida la propia merluza, y de varias especies de aves, como el pingüino de Magallanes, y de mamíferos marinos (Sabatini, 2004). Los cardúmenes de anchoíta coinciden espaciotemporalmente con el desove de la merluza.

Si bien, se pueden encontrar grandes cardúmenes de anchoíta en cercanías al área del CAN_100, en los meses de verano, el desove del stock norteño se produce en primavera a profundidades menores a los 50 m.

Figura 6.2-25: Área de distribución de la anchoíta (*Engraulis anchoita*)



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Abadejo (*Genypterus blacodes*)

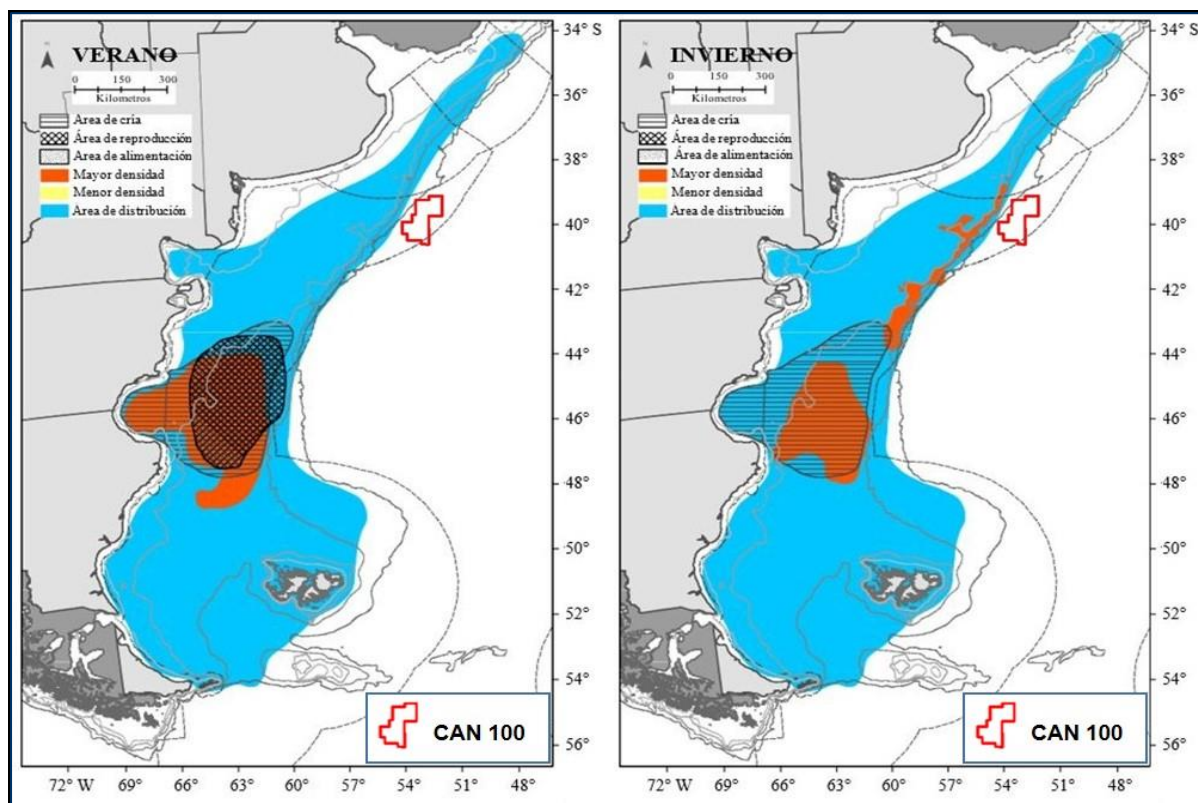
Es una especie demersal- bentónica con una distribución en la Plataforma Continental Argentina desde los 35° S hasta los 55° S. Sus mayores concentraciones se registraron entre los 40° S y 48° S a profundidades de 50 a 300 m, y generalmente suele encontrarse en los cañones submarinos (Allega y otros, 2020). Se alimenta de especies demersales y bentónicas, además de ser carcinófago. En el golfo, la dieta se basa en langostino y estomatópodos para los ejemplares menores de 80 cm, y merluza para los mayores de 80 cm.

En el Golfo San Jorge se ha definido un área de cría permanente entre los 45° S y 49° S y entre los 60° W y 65° 30' W. Donde desovan entre septiembre y marzo (Cordo, 2006; Samarone, 2019). Los juveniles menores de 53 cm se encuentran durante todo el año y las larvas se encuentran principalmente en marzo, siendo el periodo más sensible para el abadejo entre diciembre y marzo (Cordo, 2006).

Las características biológicas del abadejo lo determinan como una especie vulnerable a la explotación pesquera. La evaluación de la especie en 2018 mostró una tendencia decreciente de la biomasa total y reproductiva de la especie (Di Marco, 2018. En: Allega y otros, 2020). Por tal motivo la Autoridad de Aplicación ha reglamentado medidas tales como la disminución de la Captura Máxima Permissible, el no permitir la pesca dirigida a la especie, establecer cupos de capturas y un área de veda. (Véase Figura 6.2-26).

La especie tiene una distribución que abarca un área cercana al CAN_100, sin embargo, esa zona no es un área de cría ni de reproducción del abadejo. Las mayores concentraciones de la especie cerca del CAN_100 se dan en los meses de invierno.

Figura 6.2-26: Áreas de distribución del abadejo (*Genypterus blacodes*)



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Bacalao criollo (Salilota australis)

Esta especie demersal de amplia distribución, en el hemisferio sur está presente tanto en Océano Atlántico como en el Pacífico al sur de los 40° S entre los 30 m y 900 m de profundidad (Cousseau y Perrotta, 2013). Tiene una duración de generación estimada de 10 años. Es una valiosa especie de captura incidental retenida en las pesquerías de arrastre de fondo en toda su área de distribución. La explotación de las agregaciones de desove aumenta la susceptibilidad de esta especie a la disminución. En la costa atlántica, no se considera actualmente sobreexplotada, y las capturas de los últimos años han sido bajas (Buratti y otros, 2020).

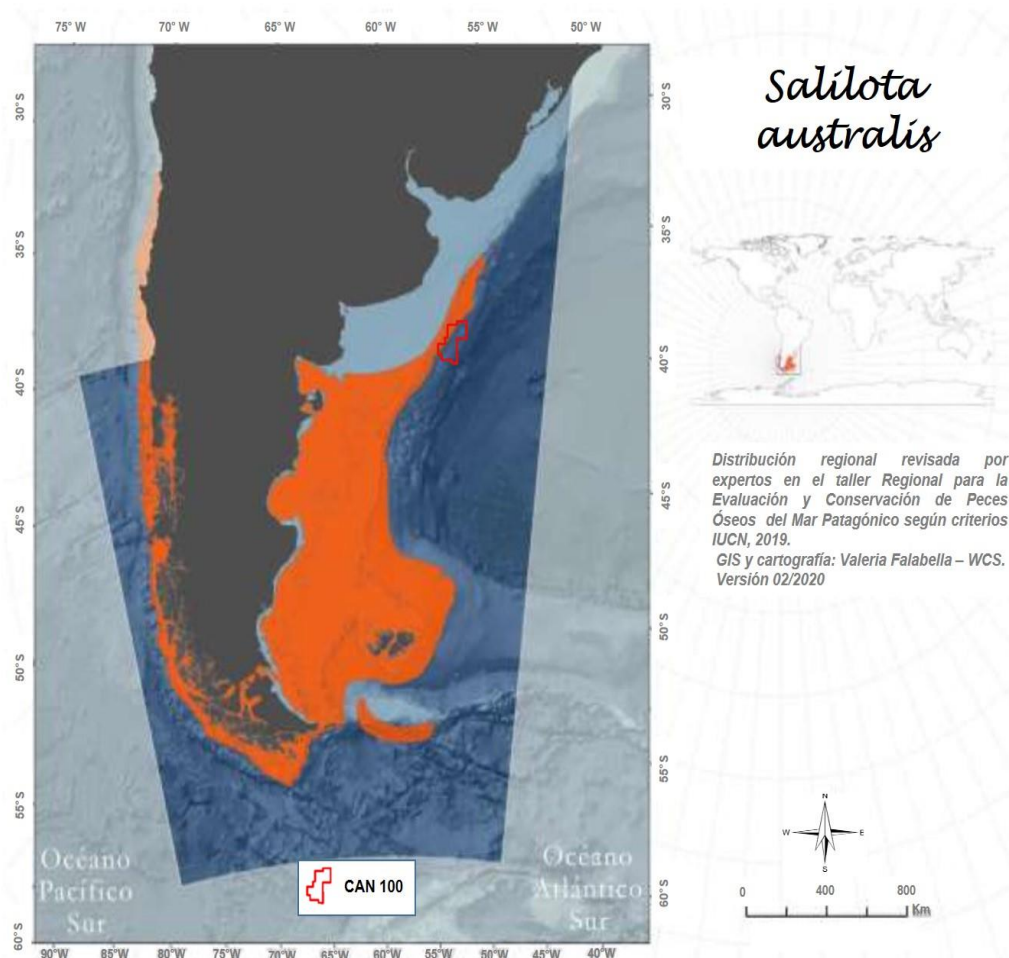
Debido a la falta de datos de estudios independientes de la pesca, las estimaciones de biomasa se realizan en condiciones de escasez de datos, lo que provoca una gran incertidumbre. Las estimaciones de biomasa actualmente disponibles muestran que ha disminuido o fluctuado ampliamente durante gran parte de las tres últimas generaciones, con una tendencia ligeramente creciente en los últimos años. No se sabe del todo si el esfuerzo pesquero se mantendrá igual o disminuirá, pero se han aplicado algunas regulaciones para reducir el efecto de la pesca en las zonas de desove (Buratti y otros, 2020).

Debido a la importante amenaza potencial de la pesca, y a que se ha producido un nivel de disminución de la población global poco conocido desde la década de 1990, se incluye en la lista de Datos Insuficientes de la UICN. Se necesitan estudios independientes de la pesca, así como investigaciones sobre la estructura de la población (Buratti y otros, 2020). (Véase Figura 6.2-27).

Esta especie demersal se encuentra en fondos blandos de la plataforma y el talud continental. Migra para formar agregaciones de desove en el borde de la plataforma, continental cerca de las zonas de afloramiento asociadas a la corriente de Malvinas, al oeste y al sur de las Islas que dan nombre a dicha corriente a profundidades mayores a los 200 m en septiembre-octubre, para luego regresa a las zonas de alimentación en la plataforma patagónica (Arkhipkin y otros, 2010; Cousseau Perrotta, 2013; Buratti y otros, 2020).

Si bien el bacalao criollo posee una superposición con el área CAN_100, esa zona no es un área de desove ni un caladero de pesca de la especie.

Figura 6.2-27: Área de distribución del bacalao criollo (*Salilota australis*)



Fuente: Buratti y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Mictófidos (Myctophidae spp.)

Los peces mictófidos forman densas agregaciones en diversas áreas oceánicas y son considerados uno de los grupos más abundantes dentro de los peces mesopelágicos (Gfsaeter, 1984; Hulley, 1994; Pakhomov y otros, 1996; Moser, 1996; FAO 1997). Muchas de estas especies presentan migraciones diurnas: la mayoría con un máximo de abundancia entre los 300 y 1200 metros de profundidad durante el día, ascendiendo durante la noche entre los 10 y 100 metros (Nelson, 2016).

La importancia de los mictófidos en el sistema pelágico marino no sólo está dada por su gran abundancia, sino también por su rol en flujos biogeoquímicos. Ellos presentan una alimentación principalmente zooplanctófaga (Gorelova 1983; Kinzer & Schulz, 1985; Pakhomov y otros, 1996), predando selectivamente sobre algunas especies de copépodos y eufáusidos (Hopkins & Gartner, 1992), y una gran capacidad migratoria vertical (Gfsaeter, 1981; Willis & Percy 1982; Roe & Badcock, 1984), por lo que actúan como una vía de exportación de carbono desde la zona fótica hacia aguas más profundas (Pakhomov y otros, 1996).

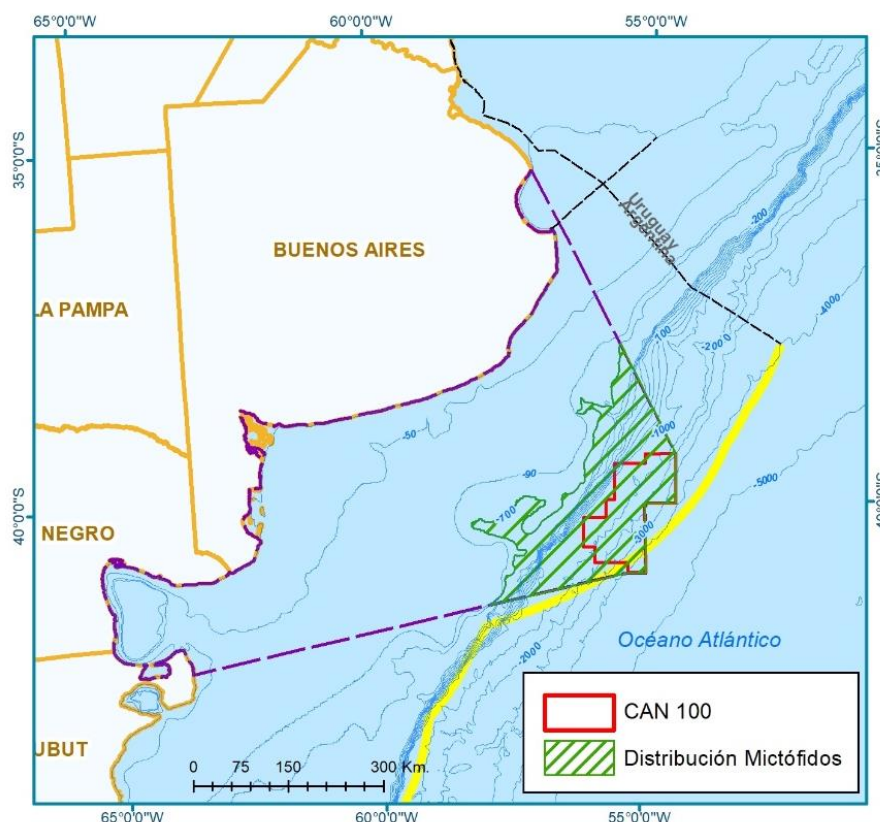
Tabla 6.2-1: Listado de especies de mictófidos presentes en el Océano Atlántico Sudoccidental

<i>Lampadena notialis</i>	Mictófido
<i>Lampanyctus australis</i>	Mictófido
<i>Gymnoscopelus aphyia</i>	Mictófido

<i>Gymnoscopelus nicholsi</i>	Mictófido
<i>Gymnoscopelus bolini</i>	Mictófido
<i>Gymnoscopelus piabilis</i>	Mictófido
<i>Electrona subaspera</i>	Mictófido
<i>Electrona herwigii</i>	Mictófido
<i>Ceratoscopelus warmingi</i>	Mictófido
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	Mictófido
<i>Hygophum hansenii</i>	Mictófido
<i>Lamphichthys procerus</i>	Mictófido
<i>Diaphus hudsoni</i>	Mictófido
<i>Symbolophorus boops</i>	Mictófido
<i>Symbolophorus barnardi</i>	Mictófido
<i>Taaningichthys bathyphilus</i>	Mictófido
<i>Protomyctophum tenisoni</i>	Mictófido
<i>Protomyctophum choriodon</i>	Mictófido
<i>Lepidophanes guentheri</i>	Mictófido
<i>Scopelopsis multipunctatus</i>	Mictófido
<i>Diaphus dumerili</i>	Mictófido
<i>Lampadena chavesi</i>	Mictófido
<i>Protomyctophum normani</i>	Mictófido
<i>Myctophidae</i>	Mictófidos

Fuente: https://www.inidep.edu.ar/wordpress/?page_id=695

Figura 6.2-28: Distribución de mictófidos dentro del área de estudio del proyecto.

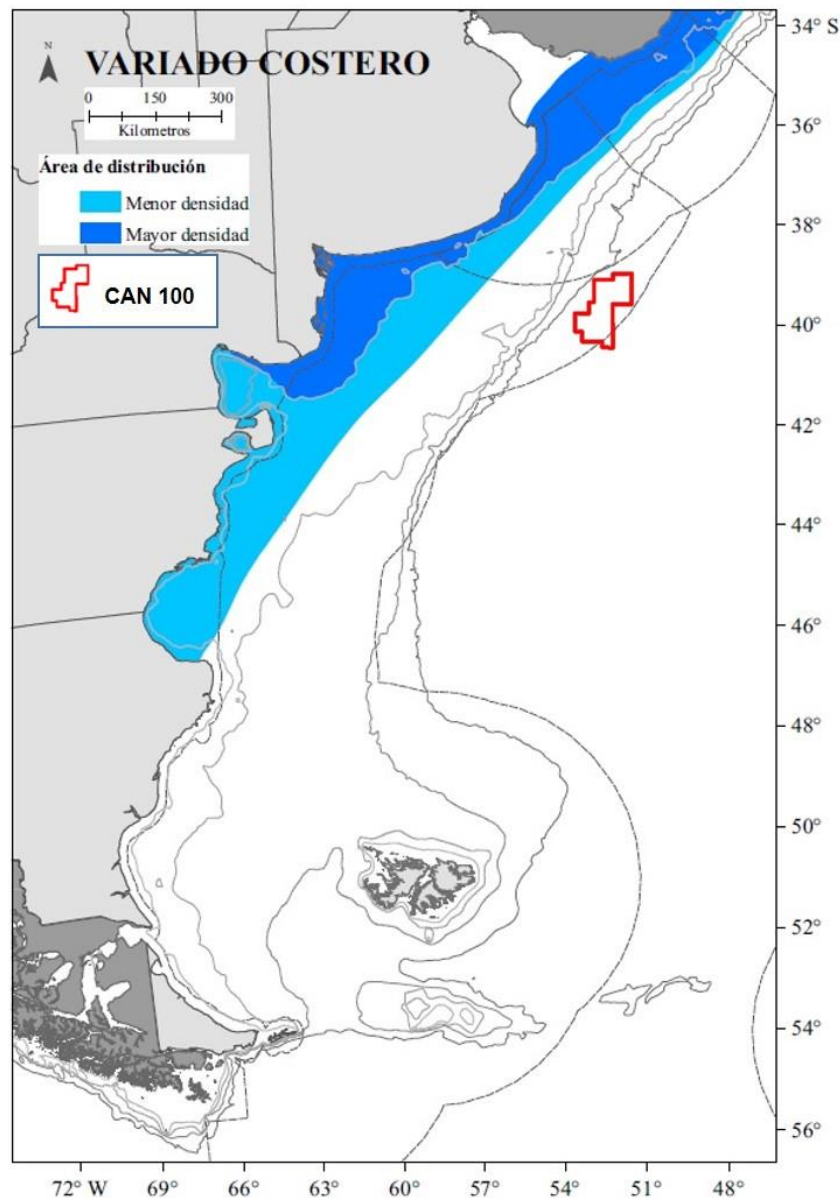


Variado Costero

El variado costero es una asociación íctica demersal, perteneciente al Ecosistema Costero Bonaerense, que da lugar a una pesquería multispecífica cuyas capturas se conocen como variado costero (Allega y otros, 2020). El Consejo Federal Pesquero mediante la Resolución 27/09 estableció las especies y las áreas de distribución que definen la pesquería del “variado costero”. Su área de distribución comprende desde la línea de costa hasta los 50 m de profundidad, extendiéndose desde los 34° S límite norte (Chuy, Uruguay) hasta los 41° S, límite sur de la provincia de Buenos Aires, no obstante, algunas especies presentan un rango de distribución más amplio. Su composición específica varía de acuerdo con el área y época del año, siendo la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) y la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) las especies que dominan los desembarques. Otras especies importantes son los lenguados (*Paralichthys patagonichus*, *P. orbignyanus*, *P. isosceles* y *Xystreurus rasile*), el pez palo (*Percophis brasiliensis*), el besugo (*Pagrus pagrus*), el salmón de mar (*Pseudopercis semifasciata*) y el mero (*Acanthistius patachonicus*) (Carozza y otros, 2001). En el Ecosistema Costero Bonaerense se encuentran varias zonas frontales que son propicias para la reproducción, durante la primavera y el verano ocurren los desoves de una gran cantidad de especies de peces óseos como la pescadilla de red, la corvina rubia, el pez palo, el besugo, los lenguados, entre otras (Acha y otros, 2018). Se destacan como áreas de cría el Frente del Río de la Plata, Bahía Samborombón, El Rincón y los bancos rocos de la Plataforma Bonaerense. En el Ecosistema Costero Bonaerense Norte, la principal área de cría se localiza entre Punta Rasa-Punta Piedras (Argentina) y Montevideo. Punta del Este (Uruguay). La Bahía de Samborombón es la zona de cría más importante de la región, donde las larvas y juveniles de peces óseos permanecen en aguas protegidas (Mianzan y otros, 2001). En el Ecosistema Costero Bonaerense sur, el área de Bahía Blanca es el área de cría para juveniles de las especies del “variado costero” que desovan en la zona de El Rincón (Sardiña y López Cazorla, 2005). A partir de criterios biológicos, administrativos y pesqueros se han identificado al menos dos *stocks* para la mayoría de las especies, al norte (ZCP) y al sur (“El Rincón”) de los 39° S (Allega y otros, 2020). La explotación pesquera del “variado costero” es multispecífica y multiflota (artesanal, rada o ría,

costera y de altura), realizada mediante pesca dirigida o incidental con diferentes artes de pesca (red de arrastre de fondo con portones, red arrastre a la pareja, nasas y red de enmalle) (Carozza y otros, 2001). Aunque ninguna de las especies del “variado costero” tiene un área de distribución o área de reproducción y cría cercana al CAN_100, este conjunto íctico habita en el área de estudio ambiental del Proyecto, como se observa en la Figura 6.2-29 a continuación:

Figura 6.2-29: Área de distribución del conjunto íctico “Variado Costero”



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM 2022.

6.2.2.10 Condrictios

Los peces cartilaginosos o condrictios son un conjunto de especies que habitan en todos los océanos del mundo e incluyen a los tiburones, batoideos y quimeras. El término batoideos agrupa a las rayas, peces guitarra, chuchos, torpedos y mantas, entre otros (Allega y otros, 2020). En el Océano Atlántico Sudoccidental se han citado 106 especies de condrictios (Menni y Lucífora, 2007; Días de Astarloa y otros, 2008; Menni y otros, 2008; Ruocco y otros, 2012; En Allega y otros, 2020).

La riqueza de especies de condrictios en el Océano Atlántico Sudoccidental se encuentra asociada principalmente a los frentes marinos (Lucífora y otros, 2012; Sabadín, 2019). En varias regiones próximas al talud continental se ha propuesto la existencia de hotspots o zonas con alta diversidad y riqueza de especies de condrictios (Lucífora y otros, 2012). En plataforma, la mayor riqueza específica se observa entre los 34° S y 44° S, a profundidades cercanas a los 80 m correspondiente a la región del ecotono de las provincias biogeográficas del Océano Atlántico Sudoccidental (Colonello, 2014). Las zonas con alta riqueza de especies son consideradas sitios claves para la conservación y el manejo de condrictios (Lucífora y otros, 2011, 2012; Colonello y otros, 2014).

En los ambientes costeros del Océano Atlántico Sudoccidental, en particular en las aguas de la costa de la provincia de Buenos Aires, durante los meses de primavera y verano, se han registrado concentraciones reproductivas de varias especies de tiburones. Entre ellas podemos citar al tiburón escalandrún (*Carcharias taurus*) (Lucífora y otros, 2002), tiburón bacota (*Carcharias brachyurus*) (Lucífora y otros, 2005) y cazón (*Galeorhynchus galeus*) (Lucífora y otros, 2004) y áreas de cría de tiburón gatopardo (*Notorynchus cepedianus*) (Menni y García, 1985; Lucífora, 2003; Lucífora y otros, 2005; Cortés y Jaureguizar, 2012; De Wysiecki y otros, 2018). El gatuzo (*Mustelus schmitti*) y el pez ángel (*Squatina guggenheim*) son los tiburones pequeños más abundantes en esta región, ambas especies presentan su mayor actividad reproductiva en aguas costeras en los meses de primavera (Menni y otros, 1986; Massa, 1998; Cousseau y otros, 1998; Colautti y otros, 2010; Cortés 2012; Massa, 2013; Elisio y otros, 2018; en Allega y otros, 2020).

La región costera de la Provincia de Buenos Aires es considerada un área de alta sensibilidad para varias especies de rayas, chuchos y peces guitarra (Allega y otros, 2020). Mabragaña y otros (2002), observaron que especies de rayas con marcada estacionalidad reproductiva como la raya marmorada (*Sympterygia bonapartii*) los juveniles usan el área durante el invierno y la primavera, mientras que los adultos lo harían durante determinadas estaciones del año como áreas de reproducción (Cortés, 2012). Los chuchos y guitarras utilizarían dicha área como zona de apareamiento, nacimiento y cría (Colonello, 2009; Ruocco, 2012; En Allega y otros, 2020).

A profundidades mayores a 50 m, la diversidad de condrictios está dominada por las rayas de los géneros *Zearaja*, *Amblyraja*, *Psammobatis* y *Bathyraja*. Varias especies de estos géneros utilizan grandes zonas de la plataforma continental para depositar sus huevos en el fondo (Mabragaña, 2009; Ruocco y otros, 2006; Scenna, 2011; Colonello, 2018, 2019). Cerca de la isobata de 200 m, en zonas asociadas a los bancos de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) se han registrado altas concentraciones de huevos (Colonello, 2019). Estas áreas, son consideradas áreas esenciales, poseen un alto valor de sensibilidad dada su importancia reproductiva y de reclutamiento para las especies que hacen uso de ella (Allega y otros, 2020).

Hacia el este de la "Provincia Magallánica", se observan la presencia de rayas y tiburones demersal bentónicas correspondientes a especies que se desplazan desde la plataforma hacia aguas de mayor profundidad. Como así también se encuentran especies que habitan mayores profundidades que rara vez son observadas en plataforma continental (Allega y otros, 2020) como *Bathyraja schroederi* y *Amblyraja frerichsi* capturadas por la flota plangrera a profundidades cercanas a los 2000 m (Matthias y otros, 2014). Estas especies de profundidad, debido a sus características biológicas, han sido categorizadas con un mayor riesgo respecto de las especies de plataforma (García y otros, 2008).

Dentro del área de estudio, se han observado tiburones pelágicos, según datos colectados por los observadores a bordo de la flota que opera con palangre pelágico. Se registró la presencia de tiburón sardinero (*Lamna nasus*) tanto adultos como juveniles, tiburón azul (*Prionace glauca*) adultos y

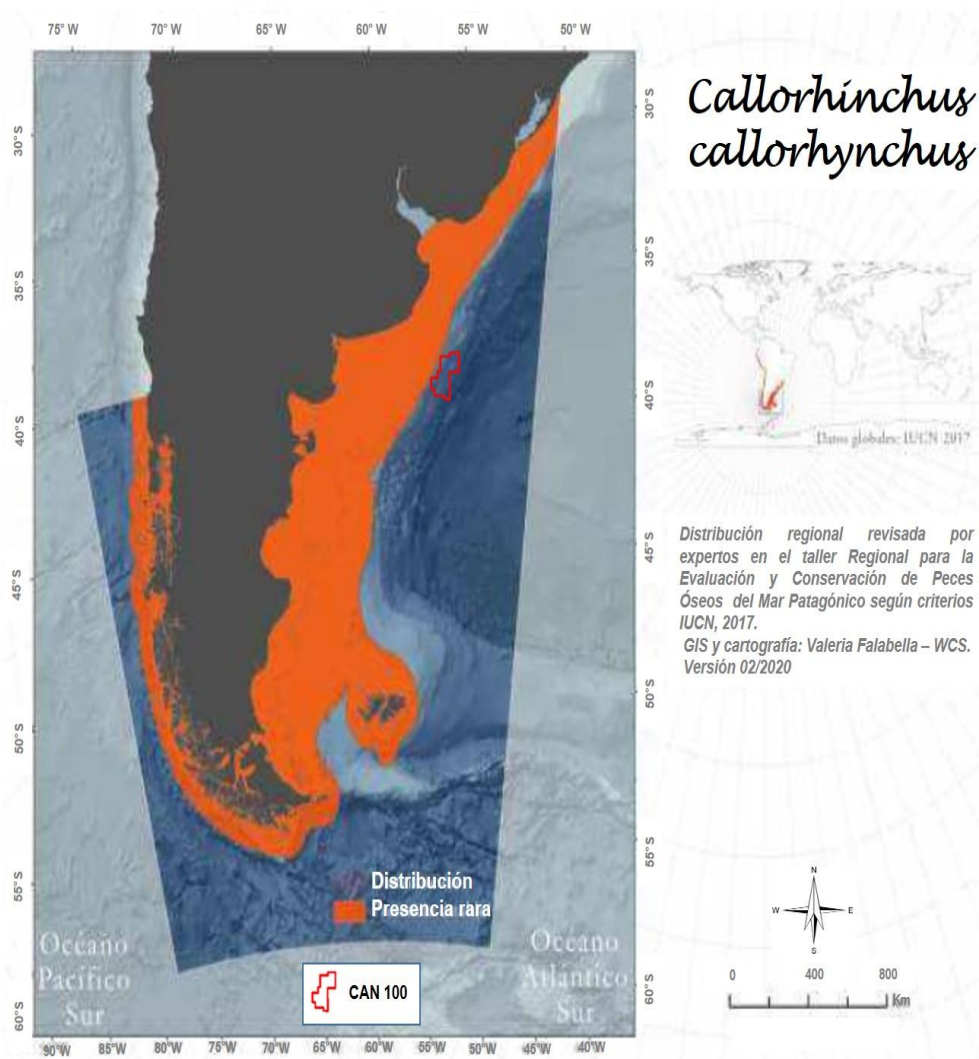
juveniles y tiburones zorros (*Alopias spp.*) entre otros (Domingo y otros, 2008). Muchas de estas especies son consideradas en apéndices y comisiones de seguimiento (e.g. CITES) debido a su elevada vulnerabilidad y estado de conservación.

La determinación de áreas de esenciales de condriktios es primordial para su conservación y manejo. Estas áreas se corresponden con áreas de nacimiento y cría de especies vivípara, áreas de puesta de huevos de especies ovíparas, áreas con alta riqueza de especies, diversidad funcional y endemismo, como así también áreas donde habitan especies de profundidad (*Allega y otros, 20202*).

Pez gallo (Callorhinchus callorhynchus)

Este condriktio tiene un hábitat bentónico-demersal y su distribución en el Atlántico abarca desde los 23°S hasta los 55°S, alcanzando profundidades de hasta 200 m. Esta es una especie ovípara con fecundación interna, se reproduce en el Golfo San Matías de julio a febrero y se reproduce de agosto a noviembre. Su dieta consiste en bivalvos, gasterópodos, cefalópodos, poliquetos y crustáceos. El pez gallo está incluido en la lista roja de la UICN y se considera una especie de Preocupación Menor (LC por sus siglas en inglés) (Cuevas y otros, 2020). (Ver Figura 6.2-30).

Figura 6.2-30: Área de distribución del pez gallo (*Callorhinchus callorhynchus*)



Fuente: Cuevas y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

El pez gallo se explota localmente en toda su área de distribución, principalmente como componente de la pesquería de arrastre de fondo, que suele pescarse a profundidades de 90 a 130 m. Aunque se captura durante todo el año, parece haber migraciones estacionales a aguas menos profundas en primavera y otoño para desovar, con un retorno a aguas más profundas durante el invierno, lo que hace que el invierno sea la época más sensible. En algunas regiones pueden ser objeto de pesquerías más específicas. También se capturan con fines recreativos con sedal. En Argentina, esta especie se captura principalmente de forma incidental en la pesquería de merluza común (*Merluccius hubbsi*) (Dagit y otros, 2007; Cuevas y otros, 2020).

En aguas costeras del sureste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, las hembras maduran a 46,62 cm de longitud precaudal; el macho maduro más pequeño fue de 42 cm y el macho inmaduro más grande fue de 42,5 cm de longitud precaudal (Chierichetti y otros, 2017). En el Golfo de San Matías, Argentina, se han observado migraciones de desove en aguas poco profundas con huevos recogidos a profundidades de 20 m a 40 m, pero también hasta 104 m (Di Giácomo y Perier, 1994). El tamaño al nacer es de 13 cm de longitud total y el tiempo de gestación es probablemente de entre 6 y 12 meses. Los machos maduran a los 43,39 cm y las hembras a los 47,48 cm de longitud precaudal (Bernasconi y otros, 2015). La edad máxima estimada es de 13,7 años para los machos y 21,4 para las hembras (Bernasconi y otros, 2015; Cuevas y otros, 2020).

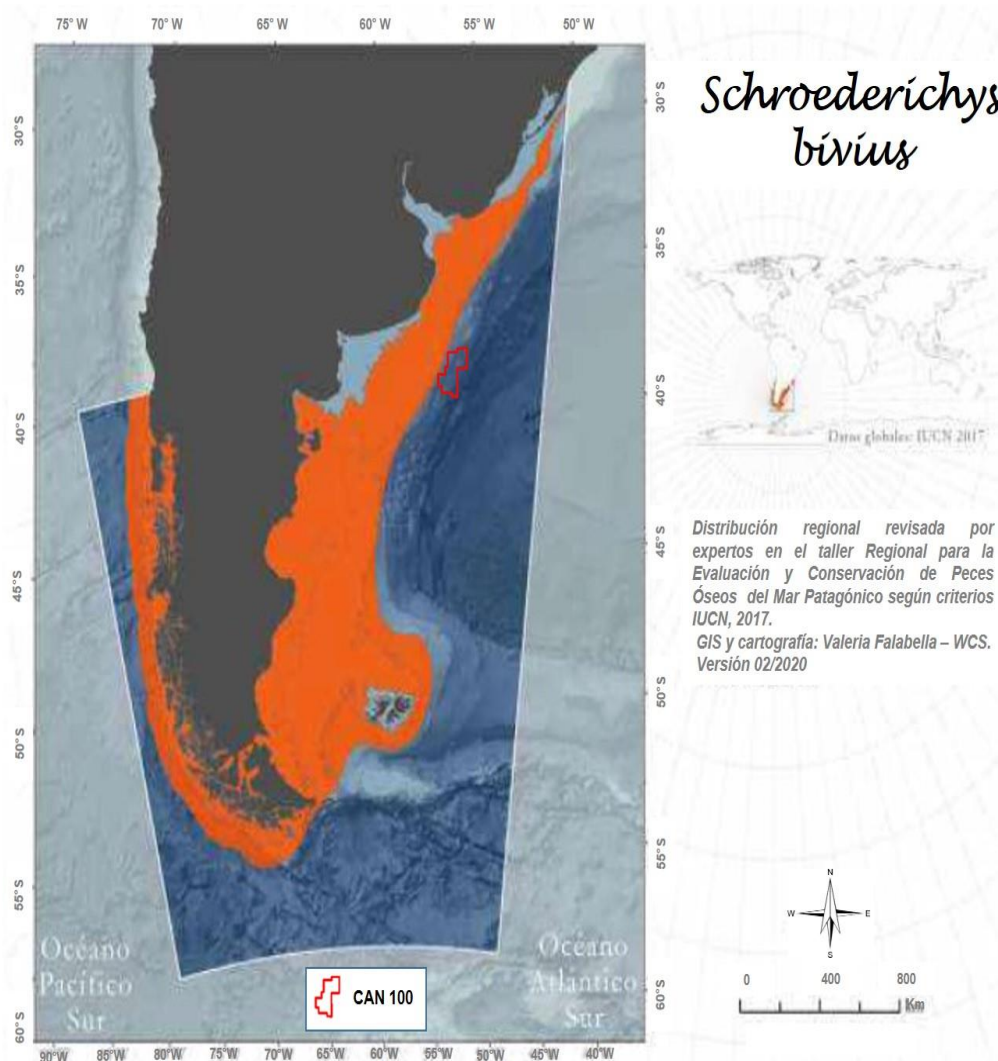
La sobrepesca puede amenazar potencialmente a esta especie, basándose en los recientes descensos en el número de desembarques en Argentina (Di Giácomo y Perier, 2005). Se necesitan datos adicionales, en particular de otras partes del área de distribución, para verificar si se trata de un acontecimiento singularmente localizado o si es indicativo de una tendencia a la disminución de los números de esta especie en toda su área de distribución (Cuevas y otros, 2020).

Si bien esta especie tiene una distribución cercana al área CAN_100, sus áreas de reproducción y desove se encuentran en aguas costeras.

Pintarroja (Schroederichthys biviús)

El tiburón pintarroja, especie endémica del Atlántico sudoccidental, distribuye en el Mar Argentino desde el sur de Brasil hasta el centro de Chile. Se puede encontrar en profundidades entre 10 y 359 m. La mayor biomasa de la especie se registró en el sur de Argentina, entre 45° y 54°S. (Ver Figura 6.2-31).

Figura 6.2-31: Área de distribución del pintarroja (*Schroederichthys biviús*)



Fuente: Cuevas y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Es una especie ovípara que utiliza gran parte de la plataforma continental para depositar sus huevos, generalmente asociados a organismos bentónicos como esponjas y corales (Vázquez y otros, 2018: en Allega y otros 2020). Sánchez y otros (2009), observaron que espectro trófico general del pintarroja estuvo integrado por cefalópodos, peces, crustáceos bentónicos, otros invertebrados bentónicos y zooplancton gelatinoso. En los ejemplares capturados al norte la presa principal fueron los peces y en los ejemplares capturados más al sur los cefalópodos (Sánchez y otros 2009).

En esta zona también se identificó una disminución de al menos el 50% de la biomasa en un periodo de 10 años (1996-2006). Es posible que esta reducción esté asociada al aumento de la actividad pesquera de la flota de arrastre de fondo dirigida a langostino, que además se solapa con su zona de reproducción y cría. En los últimos años, la presión pesquera del langostino ha aumentado con los registros históricos de desembarco de la especie (la exportación pasó de 45.000 toneladas en 2008 a

121.000 toneladas en 2015) (Cuevas y otros, 2020). Sobre la base de una reducción medida de la biomasa de al menos el 50%, desde 1996 hasta 2006, junto con el aumento de la actividad pesquera en esta zona desde 2006, se estimó una reducción de la población de aproximadamente el 65-70% en un período de tres generaciones (15-18 años) en Argentina, la zona se describe como la más importante para la especie (Cuevas y otros, 2020).

En el Mar Argentino no existe una pesquería dirigida a la pintarroja como a otros condriktios. Se captura en pesquerías demersales de profundidad y tangoneras, como fauna acompañante de la merluza común, la merluza negra, la merluza de cola, la polaca y langostino (*Pleoticus muelleri* Bate, 1888), tanto en buques comerciales como en buques de investigación pesquera (Angelescu & Prenski, 1987; Sánchez & Prenski, 1996; Wöhler y otros, 1999; Gallardo, 2006). Esto permitiría categorizarla como En Peligro según el criterio A4bd. Sin embargo, teniendo en cuenta que no disponemos de información para toda el área de distribución en el Mar Argentino, podemos al menos considerar que la especie es Vulnerable (Cuevas y otros, 2020) Pero actualmente es de Preocupación Menor (LC por sus siglas en inglés) (UICN 2021-1).

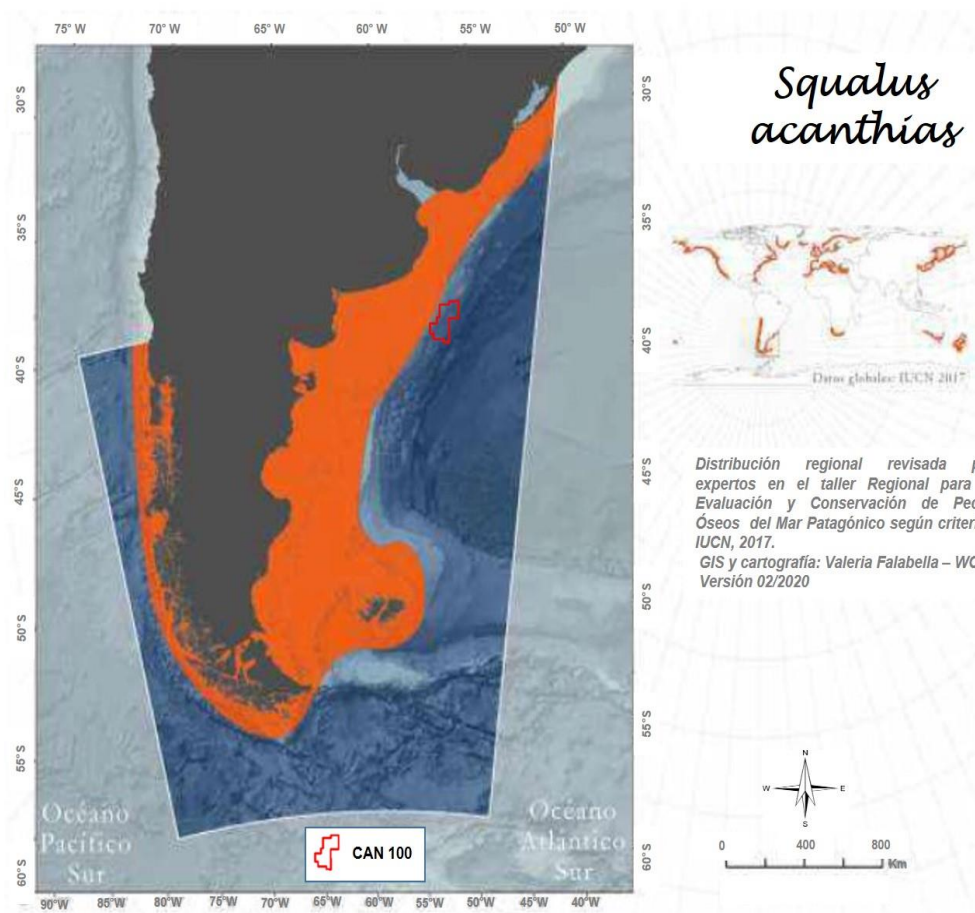
Tiburón espinoso (Squalus acanthias)

Este tiburón tiene una distribución cosmopolita, desde las cercanías de costa hasta los 900 m de profundidad, generalmente asociado a los fondos marinos. En el Atlántico suroccidental, se encuentra a profundidades de 17 a 520 m, y a temperaturas que oscilan entre los 4° y 19° C. En el Golfo San Jorge, presenta altas densidades, especialmente de hembras maduras (García de la Rosa y otros, 2004). (Ver Figura 6.2-32).

Su hábito es demersal-bentónico, y su dieta se basa en ctenóforos, peces (merluza, nototenia, merluza negra) y cefalópodos (calamares y pulpos) (García de la Rosa y Sánchez, 1997). El periodo de gestación es muy largo (22 meses) y el crecimiento es lento, lo que la convierte en una especie vulnerable a la explotación pesquera. Las hembras y los machos se reúnen en las regiones costeras para reproducirse y criar. La concurrencia temporal y espacial de hembras adultas no grávidas en diferentes fases de desarrollo ovárico, así como de hembras grávidas en todas las fases de desarrollo embrionario, indicaría que el ciclo reproductivo de las hembras en el suroeste del océano Atlántico es asincrónico (Colonello y otros, 2016). Oddone y otros (2015) observaron la puesta de huevos sería en invierno y Chavez (2014) observó que la puesta se extendería desde el invierno hasta la primavera. Esto indica que el tiburón espinoso es susceptible a la presión de la pesca debido a su longitud en la madurez, ciclos reproductivos prolongados y baja fecundidad. Por lo tanto, esta especie no tiene una temporada sensible en particular, sino que es sensible a la explotación durante todo el año (Colonello y otros, 2016). Los arrastreros patagónicos que pescan merluza, merluza de cola y langostino capturan tiburón espinoso de forma incidental. El aumento del esfuerzo en estas pesquerías y la falta de control de las capturas accidentales se consideran una amenaza para esta y otras poblaciones de elasmobranchios en la región (Van Der Molen y otros, 1998). Como en tantas otras regiones, las hembras preñadas suelen ser el objetivo.

Las poblaciones sudamericanas están evaluadas como Vulnerables (VU), pero pueden resultar estar En Peligro cuando pueda realizarse una revisión regional más detallada (Fordham y otros, 2016). Por lo tanto, el tiburón espinoso se considera una especie Vulnerable según la UICN (Cuevas y otros, 2020) y actualmente es Vulnerable también para la UICN, (2021-1).

Figura 6.2-32: Área de distribución del tiburón espinoso (*Squalus acanthias*)



Fuente: Cuevas y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Gatuzo (Mustelus schmitti)

El gatuzo es una especie endémica del Atlántico Sudoccidental, que se conoce en el Mar Argentino desde el sur de Brasil hasta el sur de Argentina, y puede estar distribuida de forma irregular en toda su área de distribución. La especie es demersal, habita en sustratos arenosos, fangosos y rocosos hasta 121 m de profundidad con temperaturas que oscilan entre 7 y 20° C y salinidad entre 14 y 34,47. (Cuevas y otros, 2020) (Massa, 2013).

Es una especie migratoria que utiliza las zonas costeras como áreas de reproducción donde se asocian tanto los neonatos como los juveniles, y los adultos se dispersan en la plataforma continental durante los periodos no reproductivos (Cortés y otros, 2011. En: Cuevas y otros, 2020). La longevidad de esta especie se estima en 20,9 para las hembras y 12,2 para los machos. Aparentemente, esta especie tiene un crecimiento lento y una edad de madurez tardía que oscila entre 4,6 y 7,6 años para las hembras y entre 4 y 6,8 años para los machos. Esta especie tiene una longitud generacional entre 9 y 13 años (1987 - 2017 = 3 longitudes generacionales) (Cuevas y otros, 2020).

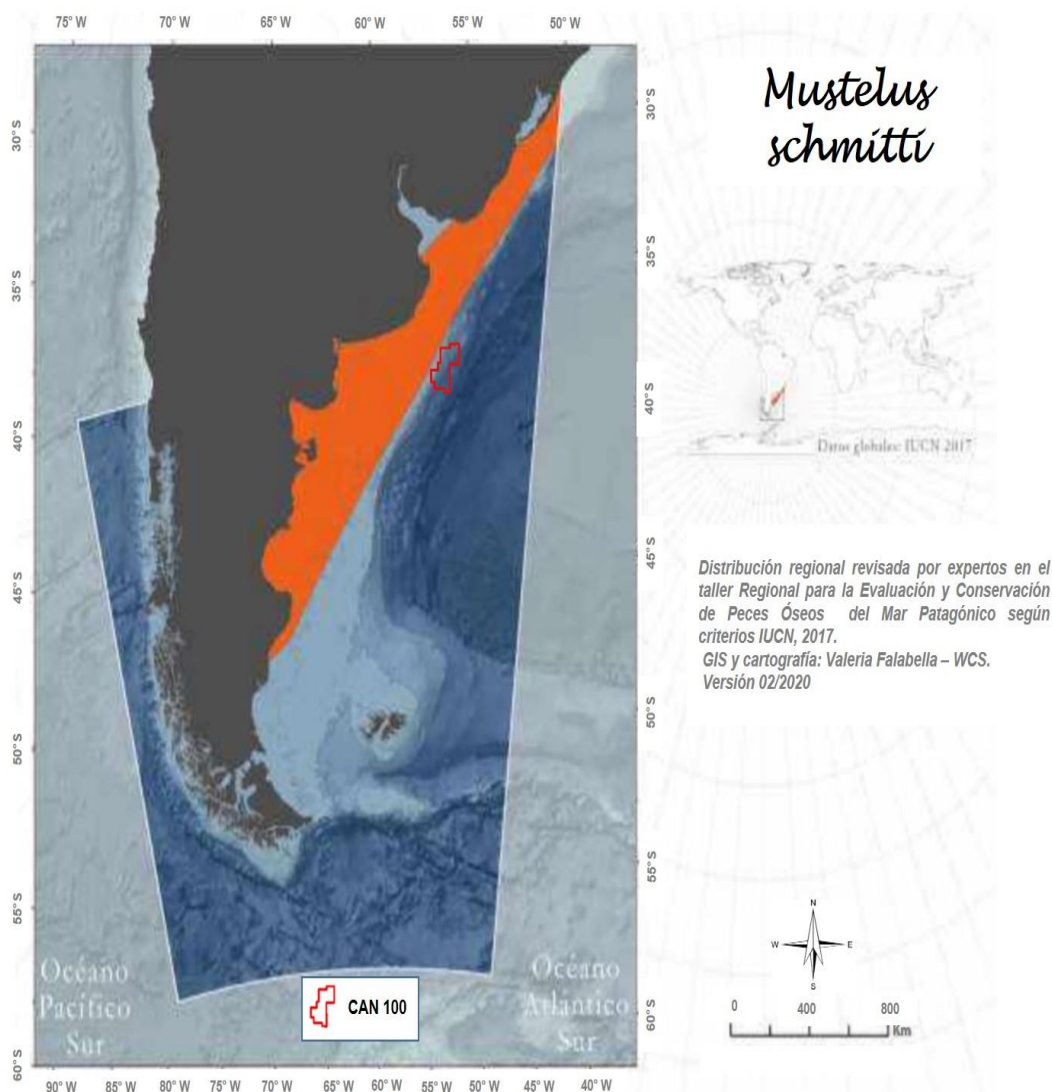
Los nacimientos se producen a finales de la primavera y en los meses de verano (Oddone y otros, 2005, Elisio y otros, 2016). Bahía Engaño (Chubut) es una de las áreas de reproducción conocidas de la especie (Van der Molen y Caille, 2001) y otra se encuentra en la zona norte del Golfo San Jorge en la Patagonia central (Nelson Bovcon com. pers., 2017). (Cuevas y otros, 2020). (Ver Figura 6.2-33).

Alimentada principalmente de crustáceos, la dieta de esta especie muestra variaciones estacionales, regionales y ontogenéticas. Los peces y los moluscos son más importantes y los poliquetos son menos frecuentes mientras aumenta la longitud total (Belleggia y otros, 2012). Los tiburones costeros se

alimentan más de crustáceos mientras que los que habitan en aguas más profundas se alimentan más de teleósteos (Belleggia y otros, 2012). La especie es capturada por la pesca recreativa, industrial y artesanal en casi toda su distribución. En Argentina, la especie ha sido un importante recurso pesquero desde 1988 y el tiburón más desembarcado en los puertos argentinos. Entre 1989 y 2015, la capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) de las embarcaciones costeras ha disminuido alrededor del 65% y el 75% de los arrastreros de hielo (Cuevas y otros, 2020).

En la Zona de Pesca Común de Argentina y Uruguay, la densidad de la especie disminuyó de 2,792 t/nm² en 1994 a 0,229 t/nm² en 2013, lo que representa un 92% de disminución del índice de abundancia. Además, en los últimos 30 años ha habido una disminución de más del 90% en el sur de Brasil. Por lo tanto, se estima que ha habido al menos entre un 90 y un 92% de disminución en las últimas 3 generaciones (30-0 años) en el Mar Argentino. Esta especie está catalogada como En Peligro Crítico en la A2bd (Cuevas y otros, 2020).

Figura 6.2-33: Área de distribución del gatuzo (*Mustelus schmitti*)



Fuente: Cuevas y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Raya erizo (Amblyraja doellojuradoi)

En el Atlántico Sudoccidental está presente entre los 36° S y los 55° S en la plataforma externa y borde del talud continental a profundidades comprendidas entre los 80 m y 600 m (Menni y Stehman, 2000; Sánchez y Mabragaña, 2002; Cousseau y otros, 2007). Menni y otros (2010) mencionan un rango de profundidad entre los 100 m y 1200 m.

La especie no presenta dimorfismo sexual, su talla de madurez sexual (LT₅₀) fue determinado por Dellpiani (2016) con valores de 448 mm para hembras y 411 mm para machos. Su ciclo reproductivo sería anual con un pico reproductivo en los meses de otoño, según los resultados obtenidos por Dellpiani (2016) donde observó un mayor índice de madures gonadal en machos de la especie.

Se alimenta principalmente de crustáceos (cangrejos, anfípodos, isópodos), poliquetos y pequeños peces óseos, siendo su alimento principal los cangrejos bentónicos (Sánchez y Mabragaña, 2002; Dellpiani, 2013).

Raya de manchas blancas (Bathyrāja albomaculata)

Esta especie habita en el cono sur americano desde los 37°S en el Atlántico, en un rango de profundidad de 70 a 815 m, hasta los 45°S en el Pacífico (Menni & Stehmann, 2000; Cousseau y otros, 2007).

La longitud máxima observada en hembras fue de 900 mm mientras que en machos su longitud máxima observada fue de 820 mm. La longitud de madurez sexual (LT₅₀) se encuentra entre 574 mm (Henderson y otros, 2004) y 653 mm (Ruocco y otros, 2006) para las hembras, y entre 597 mm (Henderson y otros, 2004) y 628 mm (Ruocco y otros, 2006) para los machos. Los desoves se producen a profundidades entre los 200 m y 300 m (Henderson y otros, 2005).

Su dieta consiste esencialmente en anélidos y la dentición en los individuos adultos presenta un dimorfismo (Brickle y otros, 2003; Cousseau y otros, 2007; Ruocco y otros, 2008; Shimabukuro, 2009). Esta especie es considerada en la Lista Roja de la UICN como vulnerable (McCormack y otros, 2007).

Raya de cola corta (Bathyrāja brachiurops)

La raya de cola corta se distribuye desde el sur de Brasil hasta los 52° S en el Pacífico chileno. En el Atlántico Sudoccidental su área de distribución se extiende sobre la plataforma intermedia y externa hasta los 47°S, y hacia el sur de esta latitud sobre toda la plataforma y talud (Cousseau et al., 2007). Menni y otros (2010) mencionan que su rango de profundidad puede llegar hasta los 1500 m, mientras que Ruocco y otros (2007) solo la observaron en el borde del talud.

La longitud máxima observada fue de 1025 mm en las hembras y de 1000 mm en los machos (Arkhipkin y otros, 2008; Paesch & Oddone, 2009). Los individuos de esta especie consumen principalmente peces y crustáceos (Brickle y otros, 2003; Belleggia y otros, 2008). La longitud de primera madurez sexual (LT₅₀) varía entre 579 mm (Arkhipkin y otros, 2008) y 670 mm (Paesch & Oddone, 2009) para las hembras, y entre 639 mm (Arkhipkin y otros, 2008) y 654 mm (Paesch & Oddone, 2009) para los machos.

Raya espinosa (Bathyraya macloviana)

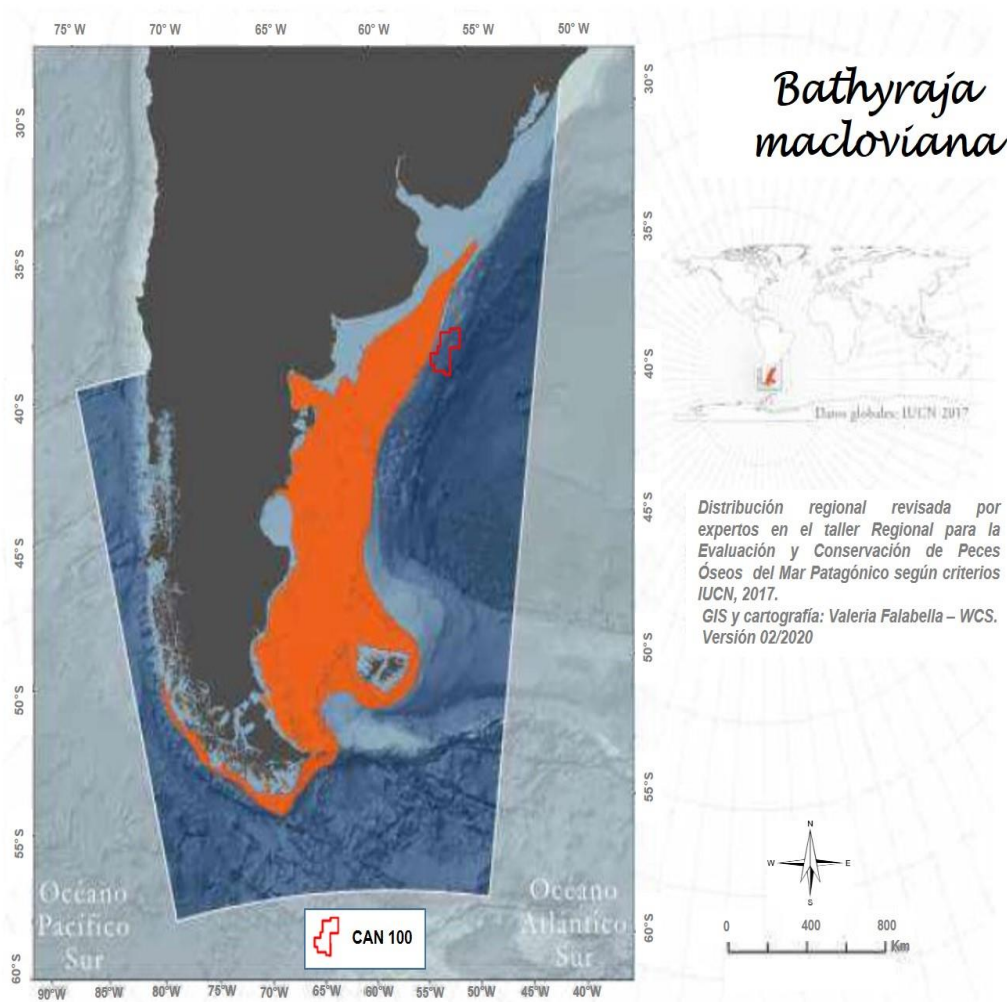
La raya espinosa *Bathyraya macloviana* habita desde los 36°S en el Atlántico hasta los 51°S en el Pacífico (Cousseau y otros, 2007). En el Atlántico Sudoccidental se encuentra entre los 63 m y 509 m de profundidad (Menni & Stehmann, 2000).

La longitud máxima observada fue de 675 mm en hembras y de 660 mm en machos (Cousseau y otros, 2007). La longitud de madurez sexual varía entre 520 mm (Paesch & Oddone, 2009) y 549 mm (Scenna, 2003) para las hembras, y es de 530 mm para los machos (Scenna, 2003; Paesch & Oddone, 2009).

Ambos sexos de esta especie se alimentan principalmente de poliquetos y en menor proporción de crustáceos (Mabragaña y otros, 2005; Scenna y otros, 2006). La dentición de los individuos adultos presenta un marcado dimorfismo sexual, siendo los dientes de los machos mucho más aguzados que los de las hembras, posiblemente esto se relacione con la actividad reproductiva (Scenna et al., 2006; Rivera, 2009).

Esta especie es considerada en la Lista Roja de la UICN como casi amenazada (McCormack et al., 2007a).

Figura 6.2-34: Área de distribución de la Raya espinosa (*Bathyraya macloviana*)



Raya atigrada (Bathyrāja magellanica)

Se distribuye desde los 47°S en el Atlántico hasta los 42°S en el Pacífico en un rango de profundidad que va desde los 60 m a 235 m (Menni & Stehmann, 2000; Cousseau y otros, 2007).

Es una especie de tamaño mediano, la longitud máxima observada en hembras fue de 720 mm y 700 mm en machos. Los individuos de ambos sexos consumen principalmente peces y crustáceos (Cousseau et al., 2007; Barbini et al., 2010). No se observó dimorfismo sexual en la dentición de los adultos, presentando ambos sexos dientes muy aguzados (Rivera, 2009).

Raya picuda (Bathyrāja scaphiops)

Especie de tamaño mediano que se distribuye desde el sudeste de Brasil hasta el Canal Beagle, entre los 100 m y 509 m de profundidad (Menni y Stehmann, 2000; Cousseau y otros, 2007). La longitud máxima observada en hembras fue de 830 mm y 750 mm en machos, la longitud de primera madurez (LT₅₀) 7120 mm (Cousseau et al., 2007).

Está considerada en la Lista Roja de la UICN como casi amenazada (McCormack y otros, 2007).

Raya lija (Bathyrāja griseocauda)

Esta raya está presente en el Atlántico desde los 36°S hasta los 55°S, en un rango de profundidad de 80-941 m (Menni & Stehmann, 2000; Cousseau y otros, 2007). Esta especie es de gran tamaño con una longitud máxima observada 1300 mm. La longitud de madurez sexual (LT₅₀) es de 1080 mm en las hembras y de 945 mm en machos (Arkhipkin et al., 2008).

Los individuos de ambos sexos se alimentan de peces, crustáceos y calamares (Brickle y otros, 2003; Cousseau y otros, 2007; Arkhipkin y otros, 2008).

Esta especie es considerada en la Lista Roja de la UICN como en peligro (McCormack y otros, 2007).

Raya aserrada (Bathyrāja multispinis)

Especie de gran tamaño con una longitud máxima observada en hembras de 1260 mm y longitud máxima observada en machos de 1040 mm. Habita en el cono sur americano desde los 38°S en el Atlántico, entre los 90 m y 500 m de profundidad, hasta los 45°S en el Pacífico (Cousseau y otros, 2007).

En los contenidos estomacales de los ejemplares de esta especie se hallaron solamente crustáceos (Cousseau y otros, 2007).

Esta especie es considerada en la Lista Roja de la UICN como casi amenazadas (McCormack y otros, 2007).

Raya de aletas juntas (Bathyrāja cousseauae)

La raya aletas juntas (*Bathyrāja cousseauae*) es una especie de gran tamaño con una longitud máxima observada de 1110 mm (Díaz de Astarloa & Mabrugaña, 2004). Se distribuye desde los 38°11'S en la plataforma intermedia y externa del Atlántico Sudoccidental, a profundidades entre 119 m y 397 m, hasta el archipiélago Diego Ramírez 56°S en el Pacífico (Díaz de Astarloa & Mabrugaña, 2004; Reyes & Torres-Florez, 2008). Se alimenta principalmente de peces y crustáceos (Belleggia, 2018).

Esta especie es considerada en la Lista Roja de la UICN como casi amenazadas (McCormack y otros, 2007).

Raya espinuda (Dipturus trachyderma)

Buratti y otros (2020), sostienen que la raya espinuda se encuentra desde Uruguay hasta el sur de Argentina y Chile, donde se puede encontrar en profundidades de 450 m.

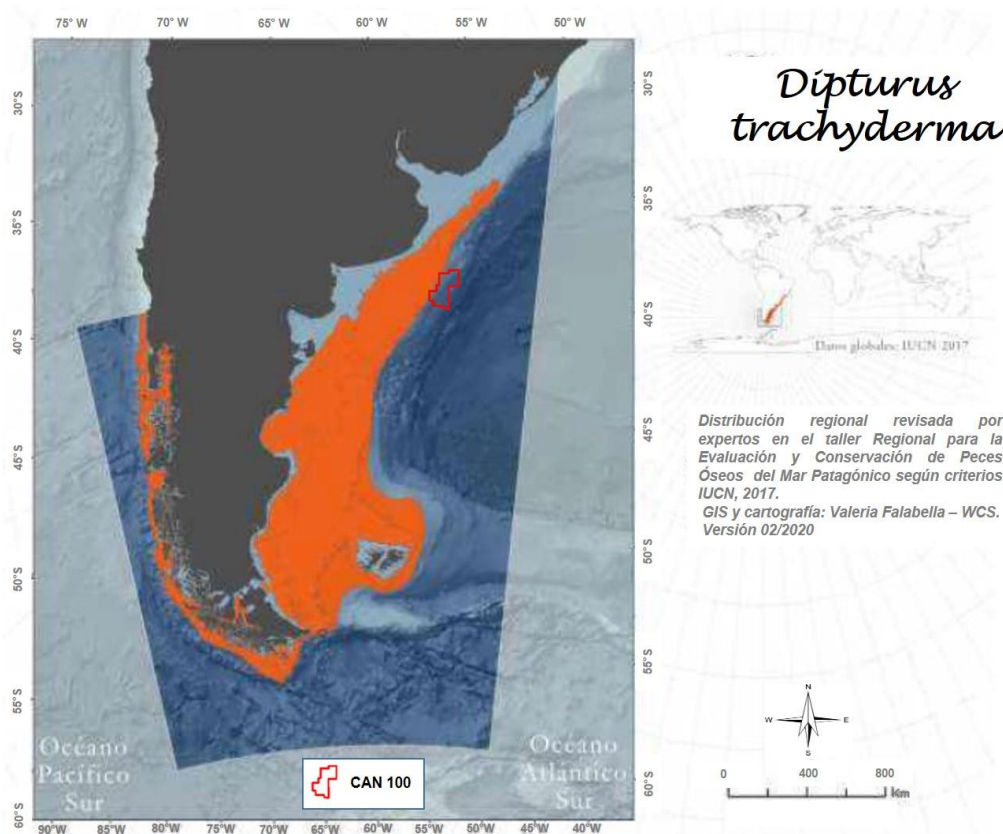
La duración media de la generación es de aproximadamente 20 años. En Chile, la biomasa global de *Dipturus* spp. (*D. trachyderma* y *D. chilensis*) ha disminuido en un 51% y la biomasa de desove en un 34%, desde que comenzó la pesca en 1979. Las estadísticas de desembarques no están separadas por especies, pero las investigaciones han demostrado que la raya espinuda constituye un 10% de las capturas.

Esta especie parece ser común en las capturas accidentales de langostino en Argentina, una tendencia que ha aumentado en los últimos años. La especie se registró en el 3% de 15.700 lances comerciales de langostino entre 2003 y 2007 (falta 2005). Sin embargo, en años anteriores, estas cifras eran mucho mayores, ya que esta especie estaba presente en al menos el 10% de los lances.

Basado en una disminución estimada del 50% de la especie registrada en los lances de los últimos 10 años en el sur de Argentina (aproximadamente una cuarta parte de su área de distribución), y en la disminución del 50% de la biomasa observada en Chile en los últimos 40 años (aproximadamente la mitad de su área de distribución). Junto con un aumento previsto en los próximos 10 años en el esfuerzo pesquero de esta especie en las pesquerías de langostino (donde esta especie se captura de forma incidental). Se estima que se ha producido una disminución de al menos el 50% de esta especie en los últimos 40 años y potencialmente se producirá la misma tendencia en los próximos 20 años, dada la presión pesquera actual y proyectada.

Está catalogada como en peligro de extinción en la A4bd. Puede haber algunos problemas de identificación con esta especie, ya que puede ser identificada erróneamente especialmente en los juveniles (<1m TL) con la raya hocicuda (*Zearaja chilensis*).

Figura 6.2-35: Área de distribución de la Raya espinuda (*Dipturus trachyderma*)



Raya hociuda (Zearaja chilensis)

Especie endémica de las aguas templadas de América del Sur, habita el cono sur de Sudamérica desde Arica a los 18° S en el Pacífico hasta los 34° S en el Atlántico (Licandeo y Cerna 2007). Sus mayores abundancias se encuentran entre los 50 m y 150 m de profundidad, aunque se la ha encontrado a profundidades de 435 m (Menni & Stehmann, 2000), con un rango de salinidad comprendida entre 33,53 y 34,33 y temperaturas entre 8,21 °C y 8,38 °C (Menni, 1973). Es la especie más frecuente del género en la región (Cousseau y otros, 2017).

Es un predador demersal bentónico, cuyo alimento principal son crustáceos munidos y estomatópodos, y su alimento secundario los peces, alimentándose en ocasiones de poliquetos y cangrejos. Y existe una relación en la composición de la dieta por tallas, donde al aumentar la talla disminuye el consumo de crustáceos y aumenta el de peces (Sánchez & Prensky, 1996; Paesch, 2000).

El rango de tallas para la especie varía entre 16 cm (juveniles) y 152 cm (Fuentealba & Leible, 1990; Licandeo & Cerna, 2007). Colonello y Cortéz (2014) estimaron la talla de primera madurez (LT₅₀) en 780 mm para machos y 908 mm para hembras.

Los estudios de reproducción indican que es una especie ovípara que deposita huevos encerrados en ovotecas cuadriláteras con filamentos de sujeción en los vértices que son sintetizadas por la glándula nidamental (Wourms, 1977). Un aspecto reproductivo importante es que presenta una baja fecundidad absoluta. Para *Dipturus chilensis* capturada en aguas chilenas, la fecundidad absoluta, calculada como el número total de ovocitos en las hembras de mayor actividad ovárica, es de 70 huevos por año por hembra (Fuentealba & Leible, 1990). En aguas argentinas Colonello y Cortéz (2014) estimaron que una hembra pondrá a lo largo de su vida menos de 300 huevos. Estas características hacen a la especie extremadamente sensible a la explotación pesquera.

En el Mar Argentino y la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya es capturada como fauna acompañante en las principales pesquerías demersales (Massa y otros, 2004; Cedrola y otros, 2005; Paesh y Oddone, 2008; Hozbor y Masa, 2012). Aunque es una especie que se comercializa con el nombre de “raja roja” (Massa y otros, 2004, 2011), actualmente no existe una flota pesquera dirigida a la especie en Argentina. Entre los años 1999 y 2008, se desarrolló una pesquería de palangre de fondo dirigida a la especie (Colonello y otros, 2002; Weassle, 2009).

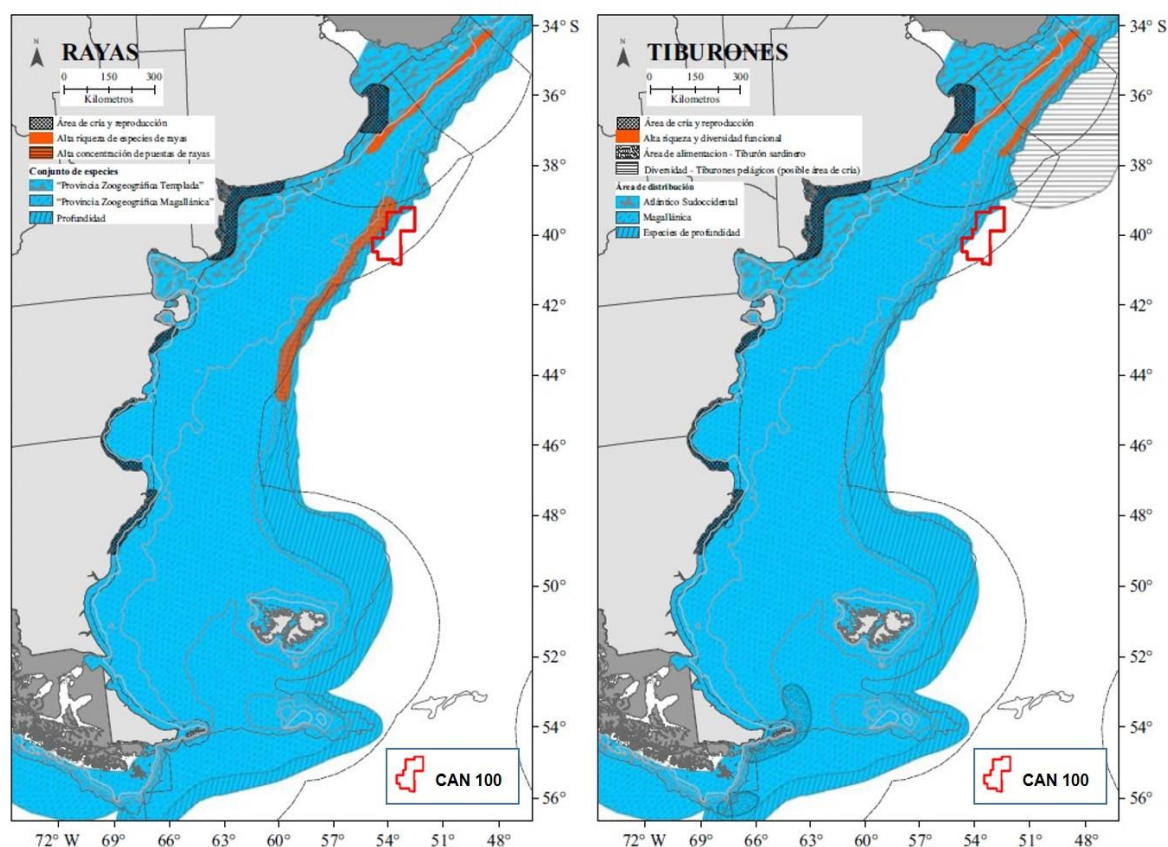
Raya marrón claro (Psamobatis normani)

Se distribuye en el cono sur sudamericano, en el océano Pacífico desde los 30° S hasta los 37° S en el Océano Atlántico. En aguas de plataforma de la provincia de Buenos Aires, a profundidades de 50 m a 200 m. Su dieta está compuesta por crustáceos, cefalópodos y en menor medida por peces (Cousseau y otros, 2017).

Raya hocico blanco (Psammobatis rudis)

En el Océano Atlántico Sudoccidental se distribuye desde los 37° S hasta los 55° S a profundidades de 50 a 200 m. Su dieta consiste en crustáceos, cefalópodos y en menor medida poliquetos y pequeños peces. Esta especie es capturada como baycatch de la flota arrastrera (Cousseau y otros, 2017).

Figura 6.2-36: Área de distribución de rayas y tiburones



Fuente: Allega y otros 2020, modificado por ERM, 2022.

6.2.2.11 Crustáceos y moluscos nadadores

Langostino (Pleoticus muelleri)

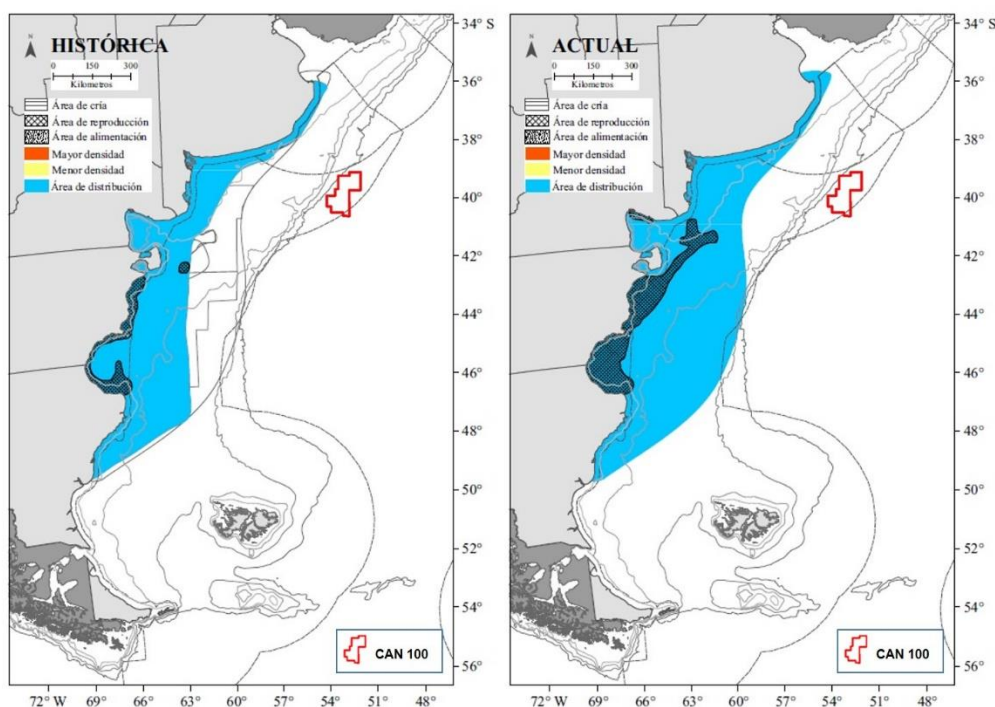
El langostino es un crustáceo decápodo perteneciente al suborden Dendobranchiata, familia Solenoceridae, del género *Pleoticus* (Pérez Farfante, 1977; Holthuis, 1980; Bowman y Abele, 1982). Los límites latitudinales norte-sur de su distribución son Río de Janeiro, Brasil (23°00'S) y Santa Cruz, Argentina (50°00'S) respectivamente. Se ha capturado en profundidades que van de 3 a 120 m. Es una especie nerítica costera, de aguas templadas-frías y hábitos demersales-bentónicos. Tiene un ciclo de vida relativamente corto y una tasa de crecimiento alta y variable según el área de distribución y la época del año (INIDEP, 2017).

El área reproductiva del langostino en el sector patagónico, determinada en base a la presencia y densidad de hembras maduras y hembras impregnadas (hembras maduras próximas al desove), se encuentra a lo largo de toda la costa patagónica, concentrándose los principales núcleos reproductivos en aguas cercanas a la costa entre los 42°S y 47°S. Cabe destacar, de acuerdo a la información analizada en los últimos años que el área reproductiva se ha extendido hasta los 41° S a partir de 2014. Lo que se corresponde con la ubicación de importantes concentraciones del recurso entre los 40°S y 42°S tanto en aguas costeras (Golfo San Matías) como alejadas de la costa (60°W-62°W) durante el primer cuatrimestre del año (Fischbach, 2016; Fischbach y Bertuche, 2015, 2017; Fernández y Macchi, 2016a, citado por Garza y otros. En: INIDEP, 2017).

En el Golfo San Jorge, el período reproductivo comienza en primavera, con registros de ovarios en la etapa inicial de maduración a partir de agosto. En el sector norte del golfo el desove comienza en octubre, mientras que en el sur es en noviembre-diciembre, finalizando el desove a principios de otoño (INIDEP, 2017).

La especie no presenta un solapamiento espaciotemporal con el CAN_100, pero si presencia en el área de estudio ambiental.

Figura 6.2-37: Presencia de hembras de langostino (*Pleoticus muelleri*) impregnadas próximas al desove, de acuerdo con la serie histórica (1998 a 2012) y actual (2013 a 2018)



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM 2022

6.2.2.12 Calamares

Los calamares de importancia comercial en el Atlántico Sudoccidental frente a Argentina pertenecen a dos familias: Loliginidae y Ommastrephidae. Estos moluscos son dominantes en las pesquerías alrededor de las Islas Malvinas, donde representan más del 75% del total de las capturas anuales (Laptikhovsky y otros, 2010).

Los calamares loliginidos, conocidos popularmente como calamaretes, están representados por dos especies: calamarete de Sao Paulo (*Doryteuthis sanpaulensis*) y calamarete patagónico (*Doryteuthis gahi*). El calamarete de Sao Paulo se extiende desde Brasil (20°S) hasta el Golfo de San Jorge. Es una especie que se distribuye entre los 20 y 120 metros de profundidad, típica de aguas templadas-cálidas (Pineda y otros, 1998).

Las tres especies más importantes de calamares ommastridos en el Atlántico Sudoccidental son: el calamar argentino (*Illex argentinus*), el calamar negro (*Martialia hyadesi*) y el calamar rojo (*Ommastrephes bartramii*), siendo el calamar argentino el más relevante desde el punto de vista de los volúmenes descargados. El calamar negro es una especie circumpolar antártica (Brunetti y otros, 1998). En los últimos años, ha desaparecido prácticamente de las pesquerías de plataforma y talud alrededor de las Islas Malvinas (Laptikhovsky y otros, 2010).

Calamarete patagónico (*Doryteuthis gahi*)

Esta especie se encuentra tanto en el Pacífico como en el Atlántico. En este último, se extiende hasta los 36°-38°S a lo largo del talud continental siguiendo las aguas frías de la corriente de Malvinas y hasta los 42°S a lo largo de la costa patagónica. El límite exterior de su distribución incluye las aguas internacionales frente a la provincia de Santa Cruz y al norte de las Islas Malvinas. Se distribuye desde la superficie hasta los 350 m de profundidad y desde la costa hasta el talud continental. Desova y muere en aguas someras y la siguiente generación migra a aguas profundas mientras se alimenta, crece y madura. Una vez alcanzada la madurez, los ejemplares regresan a la costa completando su ciclo vital. Los estudios oceanográficos han demostrado que en los años en que la corriente de Malvinas se intensifica y se desplaza hacia el oeste, una parte de la población de *D. gahi* se desplaza de sus zonas habituales de alimentación y se congrega en aguas internacionales a 46°S (Arkhipkin y otros, 2006).

Calamar rojo (*Ommastrephes bartramii*)

Es una especie cosmopolita que se encuentra desde la superficie hasta los 1.500 m de profundidad, con una distribución amplia y discontinua en aguas oceánicas subtropicales y templadas. El límite sur de su distribución en el Atlántico Sudoccidental está relacionado con la corriente de Brasil y los remolinos cálidos resultantes de la confluencia Brasil-Malvinas. En el Atlántico Sudeste se distribuye entre 14°S y 35°S, mientras que en el Suroeste se distribuye entre 27°S y 45°S-48°S (Zuev y otros, 1976; Roper y otros, 1984; Brunetti y otros, 1999).

En esta última región, durante el verano, la mayor parte de la población se encuentra en estado virginal o inmaduro, con tallas entre 10 y 26 cm LM, y la madurez comienza en otoño. En otoño-invierno se observan varias cohortes, que comprenden una amplia gama de tallas (13-43 cm LM) y ejemplares en diferentes estados de maduración: juveniles, preadultos y adultos (Leta, 1986, 1989; Nigmatullin, 1989). Los machos maduran antes que las hembras, en tamaños superiores a 32 cm LM, mientras que las hembras inician la maduración por encima de 42 cm LM. Las hembras son fecundadas en la membrana bucal cuando aún son inmaduras. En primavera, en el límite sur de las aguas subtropicales (12°C-14°C) y en la zona de mezcla con las aguas subantárticas (10°C-12°C), se han capturado juveniles de entre 1 y 8 cm LM (AtlantNIRO, 1989). Es un depredador oportunista que se alimenta de presas mesopelágicas que migran a niveles superiores durante la noche. Se han identificado tres grupos principales de presas: calamares, peces y crustáceos y el canibalismo es común (Lipinski y Linkowski, 1988; Brunetti y otros, 1999).

Calamar argentino (Illex argentinus)

Es una cefalópodo nerítico-oceánico que se ha encontrado desde los 54°S hasta los 23°S, siendo frecuente su presencia entre los 52°S y los 35°S sobre la plataforma externa y borde de talud hasta los 1.000 m de profundidad. Su distribución se limita al área de influencia de las aguas templadas-frías de origen subantártico, particularmente la Corriente de Malvinas y su área de confluencia con la Corriente de Brasil (Brunetti, 1988; Brunetti y otros, 1998a; b; Allega y otros, 2020). En esta zona de confluencia, el transporte planctónico de las paralarvas es mínimo debido a las características oceanográficas del área (Alberto y otros, 2022). Dentro del esquema de los dominios biogeográficos del océano, se encuentra en el subdominio de aguas templadas-frías, caracterizado por temperaturas medias anuales de superficie entre 6°C y 20°C. El rango térmico para los estadios postlarvales está entre 2°C y 15°C, con el óptimo específico, correspondiente a los ejemplares prerreproductivos y reproductivos, entre 4°C y 13°C. Se han encontrado estadíos paralarvares a temperaturas superiores a 12°C-14°C.

El calamar argentino se asocia con una gran variedad de especies, ya que su dieta se compone de tres grandes grupos de organismos pelágicos: crustáceos, peces y calamares. Además, en su extensa área de distribución, es presa de una gran variedad de peces, mamíferos y aves marinas. En la plataforma sur patagónica, donde es la presa principal, el porcentaje de depredación es muy alto, ya que se produce principalmente por dos especies con valores de biomasa muy altos en la región, merluza común (*Merluccius hubbsi*) (el 55% de su alimento es *Illex argentinus*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) (51% en adultos y 22% en juveniles). Varias especies de mamíferos marinos incluyen calamares en su dieta. Algunas de ellas los consumen de forma secundaria, mientras que para otras el calamar es uno de sus alimentos principales. Las familias *Physeteridae* (de la cual el cachalote *Physeter macrocephalus* es el único representante no extinto) y *Ziphiidae* (zifios) se alimentan principalmente de calamares.

Sobre la base de la estructura de tamaños, estadíos de madurez y de las áreas y estaciones de desove, se identifican cuatro stocks: Stock Desovante de Verano (SDV), Stock Sudpatagónico (SSP), Stock Bonaerense-norpatagónico (SBNP) y Stock Desovante de Primavera (SDP). Existe muy poca información acerca de las áreas concretas de desove de estos stocks: se cree que desovaría en la plataforma externa-talud entre los 45°S y los 48°S, en tanto que las masas de huevos se verían arrastradas hacia latitudes septentrionales por la Corriente de Malvinas (Brunetti y otros, 1998 a, b; 1999; Haimovici y otros, 1998).

En otoño, se observan importantes concentraciones prerreproductivas a lo largo de la plataforma exterior y del talud continental, que no coinciden en el tiempo. Al sur de los 44°S, estas concentraciones se producen entre marzo y mayo, mientras que al norte se reconocen entre abril y julio, correspondiendo a unidades demográficas diferentes: Subpoblación Sudpatagónica (SSP) y Subpoblación Bonaerense-Nortepatagónica (SBNP), respectivamente. En invierno, los grandes centros de concentración de adultos al sur de los 44°S desaparecen por completo, lo que indica que la SSP ha completado su emigración de desove. Los núcleos de agregación permanecen al norte de la citada latitud y corresponden a la SBNP, que completa su emigración hacia finales de agosto-septiembre (Brunetti e Ivanovic, 1992; Brunetti y otros, 1998 a, b; Ivanovic y otros, 2016).

En primavera, las mayores concentraciones se localizan en la plataforma bonaerense-norargentina, entre 50 y 100 metros de profundidad, e incluyen juveniles de hábitos pelágicos de ambas subpoblaciones (SSP y SBNP), que han completado o completarán su migración a la zona de cría y su reclutamiento al fondo hacia el final de la temporada, preadultos de la Subpoblación de Desove de Verano (SDV) y adultos de la Subpoblación de Desove de Primavera (SDP) (Brunetti e Ivanovic, 1992; Brunetti y otros, 1998 a, b; Ivanovic y otros, 2016). En verano, se detectaron dos zonas de altas concentraciones, una entre 43°S y 45°S, correspondiente a individuos reproductores de la SDV, y la otra entre 46°S y 48°S, formada por preadultos de la SSP- (Brunetti e Ivanovic, 1992; Brunetti y otros, 1998 a, b; Ivanovic y otros, 2016; Allega y otros, 2020). Véase la Figura 6.2-38.

La temporada de pesca y las áreas dentro de la Zona Económica Exclusiva de Argentina para las embarcaciones autorizadas a pescar calamar están establecidas en la Resolución N°973/97 de la

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, que deroga la Resolución N°379/95 y su modificatoria N° 884/96. La temporada de pesca va del 1 de febrero al 31 de agosto, cuando la especie está migrando por la plataforma continental, mientras que entre septiembre y enero hay una veda para proteger a los juveniles. Entre el 1 de febrero y el 30 de junio, la pesca está permitida al sur de los 44°S, y se realiza sobre dos subpoblaciones: la de desove estival (concentraciones reproductivas) al principio de la temporada y la surpatagónica (concentraciones prerreproductivas) durante todo el periodo. La temporada al norte de 44°S comienza el 1 de mayo y se cierra el 31 de agosto. Durante este período, los principales calamares capturados son concentraciones prerreproductivas de la subpoblación Bonaerense-Norpatagónica (SBNP), y en menor medida, y hacia el final de la temporada, el stock de desove de primavera (SDP).

Además, la resolución N°379/95 autoriza la pesca fuera de la zona económica exclusiva (ZEE) entre los paralelos 45 y 48°S del 15 de diciembre al 31 de agosto de cada año.

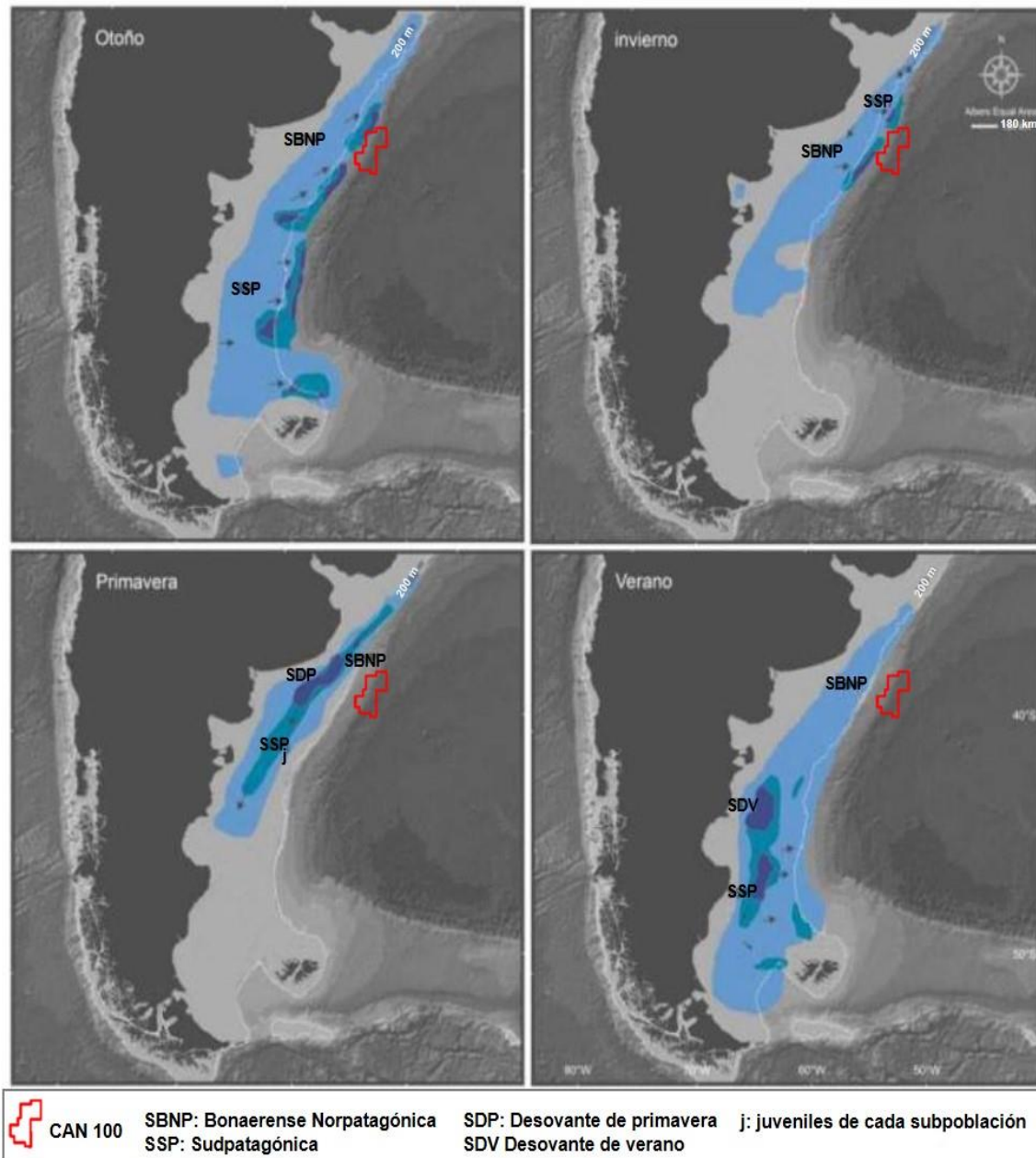
Los movimientos migratorios estacionales más importantes del calamar argentino comprenden una fase de inmigración de larvas y juveniles hacia la plataforma intermedia bonaerense y desplazamiento hacia el sur, donde se encuentran sus áreas tróficas y de cría (invierno-primavera), y una fase de emigración de preadultos y adultos hacia las áreas prerreproductivas y de desove en dirección oeste-este (verano-otoño).

El calamar argentino modifica su distribución vertical a lo largo de su ciclo vital. Las larvas y los juveniles son epipelágicos, pero a medida que crecen comienzan a reclutar al modo de vida batipelágico. Los especímenes mayores de 18 cm realizan migraciones verticales tróficas diarias, en las que durante la noche se dispersan en el medio del agua, y descienden a niveles cercanos al fondo durante el día (Brunetti y otros, 1998). Las migraciones de las poblaciones de calamares argentinos desde el norte de las Islas Malvinas hasta el talud continental frente a Uruguay han sido analizadas por Arkhipkin (2013).

En consecuencia, se concluye que el mayor riesgo de interferencia con la pesquería de calamar se produce entre el 1 de mayo y el 31 de agosto, cuando la flota argentina captura las mayores concentraciones de la subpoblación norpatagónica al norte de 44°S.

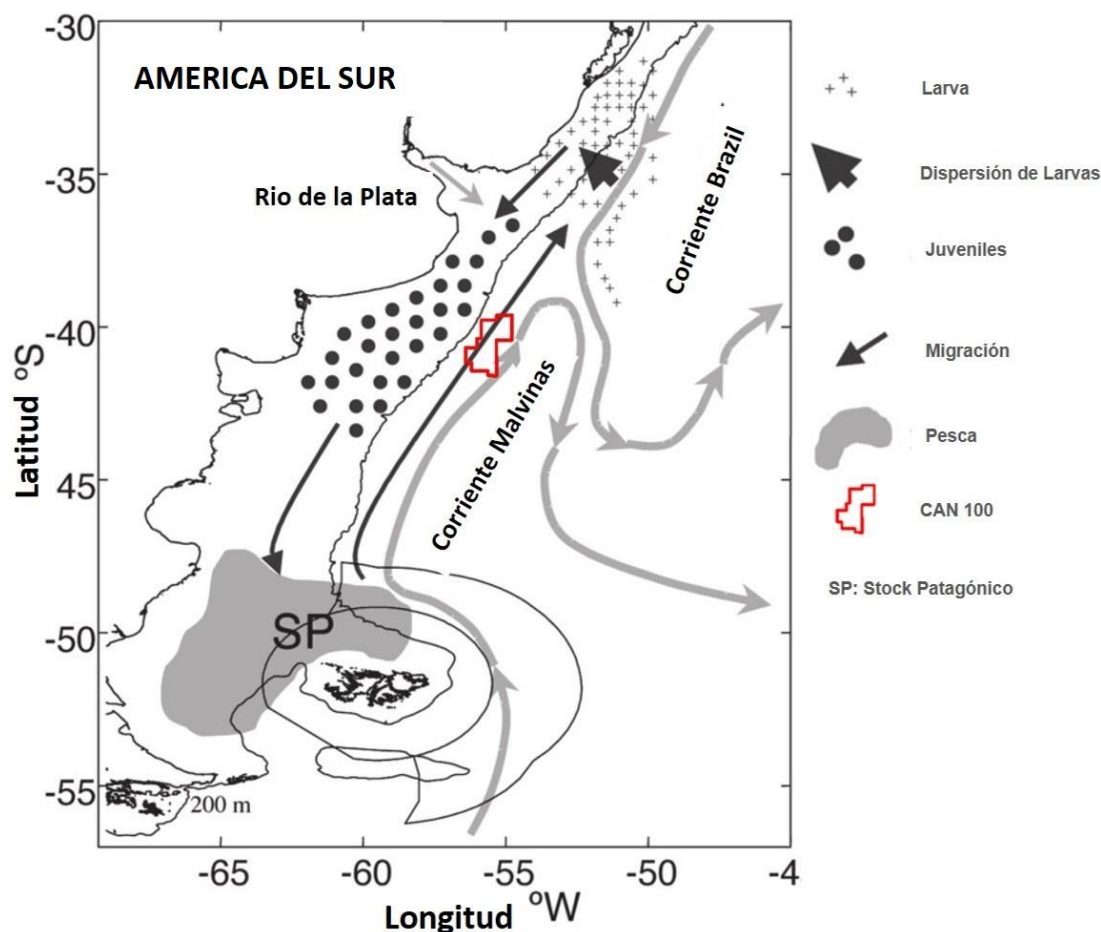
En la Figura 6.2-38, se muestra la distribución espaciotemporal del calamar argentino de las subpoblaciones Sudpatagónica (SSP) y Bonaerense-Norpatagónica (SBNP). Concentración prerreproductiva en otoño a lo largo de la plataforma exterior y el talud continental, migración de desove de SSP y permanencia de SBNP al norte de 44°S durante el invierno. En primavera, las mayores concentraciones en la plataforma entre 50 y 100 m de juveniles (SSP, SBNP) y adultos de SDP; dos áreas de concentración en verano, una reproductiva de SDV (43° y 45° S) y preadultos de SSP entre 46° y 48° S. Reproducido de (Cañete y otros, 2008; Lovrich, 2014).

Figura 6.2-38: Distribución espacio-temporal del calamar argentino (*Illex argentinus*)



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-39: Etapas del ciclo de vida para el stock Subpatagónico



Fuente: <https://nuestrofuturocomun.com/los-calamares-de-nuestros-mares-el-caso-del-illex-argentinus/>, adaptado por ERM, 2022.

6.2.2.13 Época de reproducción y zonas de alimentación de algunas especies de peces comerciales, crustáceos y moluscos nadadores

Algunas de las siguientes especies comerciales de peces, crustáceos y moluscos nadadores podrían estar presentes en la zona de influencia ambiental, incluidas sus probables zonas de alimentación y su época de reproducción:

- La caballa (*Scomber colias*) se alimenta en zonas costeras, principalmente entre septiembre y febrero. Su hábitat reproductivo se extiende desde aproximadamente 36° 30' S hasta 39° S y a profundidades menores de 100 m, con las mayores concentraciones de huevos localizadas al norte de Mar del Plata.
- La merluza común (*Merluccius hubbsi*): la población al norte de 41° S se reproduce principalmente en otoño-invierno, entre 35° S y 38° 30' S, y la población al sur de 41° S se reproduce principalmente en primavera-verano, en la región norpatagónica (44° 30' - 45° S).
- La merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) se alimenta desde los 37° S hasta el sur de la ZEE. Los datos existentes permiten estimar que la temporada de cría podría tener lugar al sur de los 50° S, durante los meses de invierno y principios de la primavera.
- La merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) se alimenta aproximadamente desde los 35° S hacia el sur de la ZEE. Se han encontrado larvas en las Islas Georgias en diciembre-enero y a partir de mediados de octubre en la plataforma patagónica.
- La anchoíta (*Engraulis anchoita*): su área de alimentación incluye toda su área de distribución (24° - 48° S) y su temporada reproductiva se produce a lo largo de todo el año, en septiembre el 80%

del desove tiene lugar al norte de los 36° S, y a partir de octubre la actividad reproductiva se extiende hacia el sur.

- El abadejo (*Genypterus blacodes*): su área de alimentación es el Golfo San Jorge y su etapa reproductiva ocurre durante los meses de diciembre a marzo (42 - 47° S) y abril a mayo (al norte de 42° S).
- El bacalao criollo (*Salilota australis*) se alimenta al oeste de las Islas Malvinas y el Golfo de San Matías y se reproduce entre octubre y noviembre. Tiene dos zonas de desove, una al oeste de las Islas Malvinas y otra más al oeste (47° 30' S y 52° S).
- Mictófididos: Se alimentan en toda la columna de agua. Se observó la presencia de huevos y larvas de mictófididos en la zona del Frente de Talud.
- Los tiburones: las áreas de reproducción y cría de tiburones costeros se reportan para los ambientes costeros del Atlántico sudoccidental, en particular, en las aguas de la Provincia de Buenos Aires durante los meses de primavera y verano. Los tiburones pelágicos presentan áreas de cría y reproducción en la zona de confluencia de las corrientes de Brasil y Malvinas.
- Las rayas: la región costera de la provincia de Buenos Aires contiene áreas sensibles para varias especies de rayas y peces guitarra durante la temporada de verano y primavera; las hembras de rayas y peces guitarra utilizan los entornos costeros como zonas de parto, cría y apareamiento. Para las rayas que habitan profundidades mayores a los 50 m utilizan los fondos en áreas extensas de la plataforma continental y áreas cercanas al borde del talud. Aunque no existen muestreos directos en la zona del proyecto se estima la posibilidad de encontrar áreas de deposición de huevos de rayas de profundidad.
- El langostino (*Pleoticus muelleri*): la actividad reproductiva del langostino tiene lugar en aguas cercanas a la costa, entre las latitudes 42°S y 47°S. Se desarrolla principalmente durante la primavera y el verano, con momentos de máxima intensidad entre los meses de noviembre y marzo.
- El calamar patagónico (*Doryteuthis gahi*) tiene dos picos de desove, que se producen en aguas poco profundas: uno en primavera y otro en invierno (Patterson, 1988 en Pineda y otros, 1998).
- El calamar argentino (*Illex argentinus*): la población al sur de 44°S desova en la plataforma exterior, entre 45°S - 48°S, mientras que las masas de huevos son arrastradas hacia latitudes septentrionales por la corriente de las Malvinas y su área de confluencia con la Corriente de Brasil (Brunetti, 1988; Brunetti y otros, 1998a; b; Allega y otros, 2020). En esta zona de confluencia, el transporte planctónico de las paralarvas es mínimo debido a las características oceanográficas del área (Alberto y otros, 2022).

Información biológica y presencia potencial de peces, crustáceos y moluscos nadadores en la zona de influencia durante las cuatro estaciones del año.

En la Tabla 6.2-4 se detallan los nombres científicos y comunes de las especies de peces, crustáceos y moluscos nadadores que podrían presentarse en el área de influencia del Proyecto durante las cuatro estaciones del año. También se indica el estado de protección a través de la lista de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) y si la especie está protegida por la legislación nacional.

Tabla 6.2-4: Información biológica sobre peces, crustáceos y moluscos nadadores, y su posible presencia en la zona de influencia durante las estaciones del año

Especies	Nombre común	Temporada de reproducción	Presencia potencial en el pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) durante		En las rutas de navegación de los buques de suministro	Legislación argentina*	UICN, 2021
			Otoño Invierno	Primavera Verano			
<i>Scomber colias</i>	Caballa	De octubre a enero	No	No	Sí	Sí	-
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza común	De mayo a julio y de octubre a marzo	No	No	Sí	Sí	-
<i>Macruronus magellanicus</i>	Merluza de cola	De julio a septiembre	No	No	Sí	Sí	-
<i>Dissostichus eleginoides</i>	Merluza negra	De abril a mayo y de octubre a enero	Sí	Sí	Sí	Sí	-
<i>Engraulis anchoita</i>	Anchoíta	Octubre-junio	No	No	Sí	Sí	LC
<i>Genypterus blacodes</i>	Abadejo	Diciembre-marzo y abril-mayo	No	No	Sí	Sí	-
<i>Salpilota australis</i>	Bacalao criollo	Septiembre Octubre	Posible	No	Sí	Sí	DD
<i>Micromesistius australis</i>	Polaca	Julio-noviembre	No	No	Sí	Sí	-
Variado Costero	Variado costero	Septiembre-Marzo	No	No	Si	Si	-
<i>Myctophidae</i>	Mictófidos		SI	SI	SI	NO	-
<i>Callorhynchus callorhynchus*</i>	Pez gallo	De julio a febrero y cría de agosto a noviembre	No	No	Sí	Sí	VU
<i>Schroederichthys bivius</i>	Pintarroja		No	No	Sí	Sí	LC
<i>Squalus acanthias*</i>	Tiburón espinoso	No es necesario, la gestación dura 2 años	No	Posible	Sí	Sí	VU
<i>Mustelus schmitti*</i>	Gatuzo	Septiembre - Marzo	Posible	No	Posible	Sí	CR
Rayas*	Rayas	anual	SI	SI	SI	Sí	VU
<i>Zygochlamys patagonica</i>	Vieira Patagónica	Septiembre-marzo	No	No	Sí	Sí	-
<i>Pleoticus muelleri</i>	Langostino	Noviembre-Diciembre	No	No	Sí	Sí	-
<i>Illex argentinus</i>	Calamar argentino	Marzo y mayo	No	No	Sí	Sí	LC

Nota: Especies en peligro (EN); especies en peligro crítico (CR); especies vulnerables (VU); casi amenazadas (NT); preocupación menor (LC).

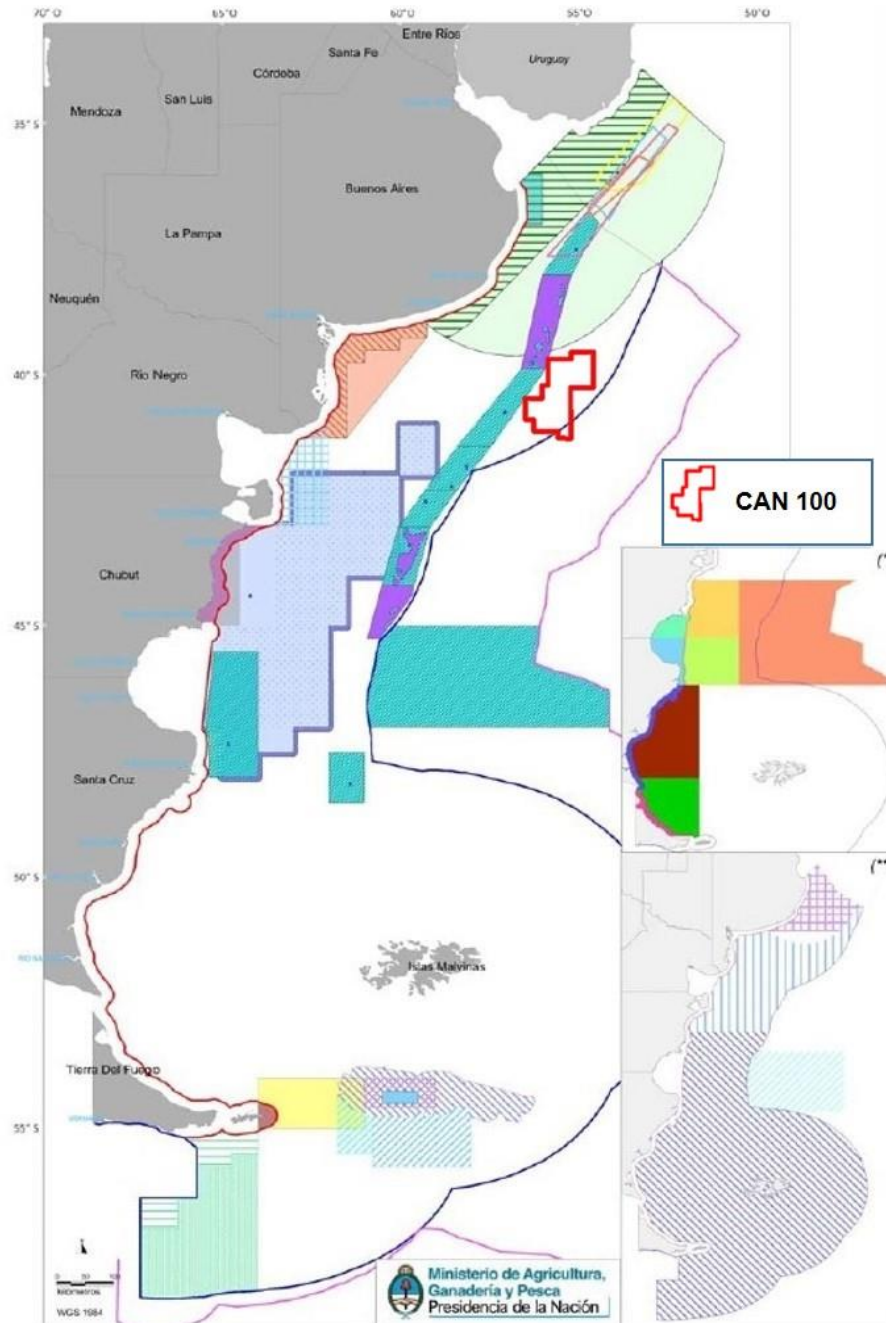
* Especies incluidas en el Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Condrictios (Tiburones, Rayas y Quimeras) en Argentina. Resolución CFP N° 6/2009.

Fuente: ERM, 2021

6.2.2.14 Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca

Esquema de las principales normas de pesca y medidas de gestión en la ZEE. A continuación, se presentan en detalle los objetivos y consideraciones de cada una de ellas. (Ver las siguientes Figuras).

Figura 6.2-40: Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-41: Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca (Leyenda)

Normativa geoespacial vigente al año 2019	
<p>Áreas de Veda de arrastre de fondo en ZCP</p> <p>Ley 20.645 - Art. 73° Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo Nacional Zona Común de Pesca Argentina-Uruguay (ZCP)</p> <p>Resolución CTMFM N° 10/2000 - Art. 1° Área de veda para pesca con arrastre de fondo en ZCP De B/P con esloro mayor a los 28 Mts.</p> <p>Resolución CTMFM N° 16/2018 - Art. 1° Área de veda para buques con arrastre de fondo Área de veda precautoria de verano para la especie merluza</p> <p>Resolución CTMFM N° 1/2019 - Art. 1° Área de veda para buques con arrastre de fondo Área de veda precautoria de otoño para la especie merluza</p> <p>Resolución CTMFM N° 6/2019 - Art. 1° Área de veda para buques con arrastre de fondo Área de veda precautoria de invierno para la especie merluza</p> <p>Resolución CTMFM N° 11/2019 - Art. 1° Área de veda para buques con arrastre de fondo Área de veda precautoria primavera para la especie merluza</p> <p>Resolución CTMFM N° 11/2018 - Art. 1° Vigente del 1° de Noviembre al 31 de marzo de cada año Prohibición de arrastre de fondo para la conservación de peces cartilaginosos</p>	<p>Áreas de manejo para la Vieira Patagónica</p> <p>Resolución CFP N° 5/2014 Unidades de Manejo de vieira patagónica Zonas autorizadas para la pesca</p> <p>Resolución CFP N° 15/2012 - SUSPENDIDA Áreas de exclusión pesquera - Reservas reproductivas de vieira patagónica Prohibida la pesca con artes de arrastre de fondo</p> <p>Resolución CFP N° 3/2019 Áreas cerradas a la pesca de vieira patagónica para todo el 2019 En UM F y G</p> <p>Resolución CFP N° 10/2019 UM B cerrada para el año 2019 Excepto áreas BI - BII - BIII - BIV</p>
<p>Áreas de Veda de Arrastre de fondo en ZEEA</p> <p>Resolución CFP N° 2/2010 - Área Rincón Protección de especies demersales costeras Zona de Veda del 1° de Octubre al 31 de Marzo Área de esfuerzo restringido (AER)</p>	<p>Áreas particulares</p> <p>Zafra de langostino en ZVP</p> <p>Resoluciones CFP N° 3/2004 y 21/2012 Área de manejo de Merluza Negra Área Provincial Área Nacional</p>
<p>Resolución SAGPyA N° 90/2005 - Art. 28° Área Interjurisdiccional de Esfuerzo Pesquero Restringido Área Provincial / Art. 20A Res. 484/2004 Área Nacional / Art. 20B Res. 484/2004</p> <p>Resolución CFP N° 26/2009 - Art. 8° Restricción pesquera para la pesca por arrastre Zona de Veda Permanente</p> <p>Resolución CFP N° 26/2009 - Art. 11° Restricción pesquera para buques congeladores Área de 5 MN linderas a la ZVP</p> <p>Resolución CFP N° 10/2017 Áreas vedadas para la conservación del abadejo Prohibición de pesca por arrastre de fondo</p> <p>Resolución CFP N° 7/2018 Art. 19° - Medidas de administración para langostino Área de prohibición de arrastre de fondo para langostino</p>	<p>Disposición SSPyA N° 250/2008 - Art. 1° Área de veda total y permanente para toda actividad pesquera Banco Namuncurá</p> <p>Ley N° 26.875 Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood Zona Núcleo Zona de Amortiguación Zona de Transición</p> <p>Ley N° 27.490 Namuncurá, Banco Burdwood II - Yaganes Yaganes - RNM y RNME (sector 1 y 2) Namuncurá - Banco Burdwood II RNM Namuncurá - Banco Burdwood II RNME Yaganes - RNM y RNME</p> <p>Ley Nacional N° 23.968 - Líneas de Base de la República Argentina 200 millas náuticas - ZEEA 12 millas náuticas / Mar Territorial 350 millas náuticas</p>
<p>Medidas de manejo y administración para la pesquería de centolla (*)</p> <p>Resolución CFP N° 12/2018 Unidades de ordenamiento y administración para la pesca de centolla</p> <p>Área C I Área C III Área C V Área S II Área S IV Área C II Área C IV Área S I Área S III</p>	
<p>Áreas de Manejo de la pesquería de calamar (**)</p> <p>Resolución SAGPyA N° 973/97 Áreas y períodos autorizados para la pesca de calamar</p> <p>Art. 1° - Del 15 de Diciembre al 31 de Agosto Art. 2° - Del 1° de Febrero al 30 de Junio Art. 3° - Del 1° de Abril al 31 de Agosto Art. 4° - Del 1° de Mayo al 31 de Agosto</p>	

Fuente: Allega y otros, 2020 modificado por ERM, 2021

6.2.2.15 Conclusiones de la información disponible analizada

Algunas especies de peces podrían aparecer en la zona del Bloque CAN_100 durante los meses de otoño (abril-junio) y sus áreas de distribución se solaparían parcialmente con la ubicación del pozo Argerich-1. Tal es el caso de la merluza negra. Asimismo, otras especies identificadas en la Tabla anterior podrían ocurrir en el área de las rutas de los buques del Proyecto desde la ubicación del pozo hasta el puerto de Mar del Plata o Bahía Blanca.

- Durante la temporada de otoño e invierno, la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) es la especie cuya distribución se solapa con la localización del pozo Argerich-1. Las demás especies, como la merluza común (*Merluccius hubbsi*), la raya espinuda (*Dipturus trachyderma*), el bacalao criollo (*Salilota australis*), el abadejo (*Genypterus blacodes*), el gatuzo (*Mustelus schmitti*) la raya espinosa (*Bathyrāja macloviana*) y la polaca (*Micromessistius australis*), aparecerán en las rutas de navegación de los buques de apoyo desde la ubicación del pozo hasta el puerto de Mar del Plata o Bahía Blanca.
- En la temporada de primavera y verano, la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) aparecerá en la ubicación del pozo Argerich-1. Otras especies, como la espinuda (*Dipturus trachyderma*), el tiburón espinoso (*Squalus acanthias*) y la raya espinosa (*Bathyrāja macloviana*), podrían aparecer en la ubicación del pozo.
- De las especies identificadas para el área de influencia del Proyecto, el tiburón espinoso, la raya espinosa y el pez gallo se consideran vulnerables (VU¹⁰ por sus siglas en inglés). La raya espinuda se considera en peligro de extinción (EN¹¹ por sus siglas en inglés).
- Casi todas las especies están reguladas por el Estado argentino.

6.2.2.16 Tortugas marinas

Las tortugas marinas son especies de reptiles adaptadas a la vida en el mar; sin embargo, dependen de la tierra firme para poder reproducirse. Hay siete especies de tortugas marinas en el mundo, cuatro de las cuales pueden encontrarse en aguas argentinas, incluyendo el Área de Influencia del Proyecto. Se trata de la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga laúd (*Dermochelys coreacea*), la tortuga cabezona (*Caretta caretta*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).

Las tortugas marinas han sido objeto de presiones antrópicas relacionadas principalmente con el desarrollo turístico, la contaminación marina y el aumento de los esfuerzos pesqueros (Chacón y otros, 2009). Las tortugas marinas incluyen varias especies referidas en las listas de especies amenazadas; son uno de los grupos de vertebrados por los que se han realizado mayores esfuerzos de conservación, tanto en Argentina como en el mundo (Chacón y otros, 2009; UICN, 1995).

Al ser animales ectotérmicos, su distribución está restringida a latitudes tropicales y subtropicales, y solo algunas especies pueden utilizar aguas templadas ricas en alimento (James y Mrosovsky, 2004; James y otros, 2005, 2006, 2007; Seminoff y Jones, 2006). Su historia vital comienza en el medio terrestre, donde las hembras llegan brevemente para desovar. Después de unos meses, las crías van al mar, donde pasan el resto de su vida. En la mayoría de las especies, la alimentación y el crecimiento se producen en aguas oceánicas (>200 m de profundidad) durante los primeros años, aunque posteriormente los animales se desplazan hacia el medio nerítico, donde permanecen hasta que alcanzan la madurez sexual y migran hacia las zonas de reproducción (Bolten, 2003; Musick y Limpus, 1997).

Las tortugas verdes juveniles llegan a aguas costeras poco profundas (Albareda y otros, 2003), registrándose varamientos ocasionales hasta el Golfo Nuevo, Península de Valdés - Chubut (Scolaro, 1990).

¹⁰ Vulnerable

¹¹ Endangered

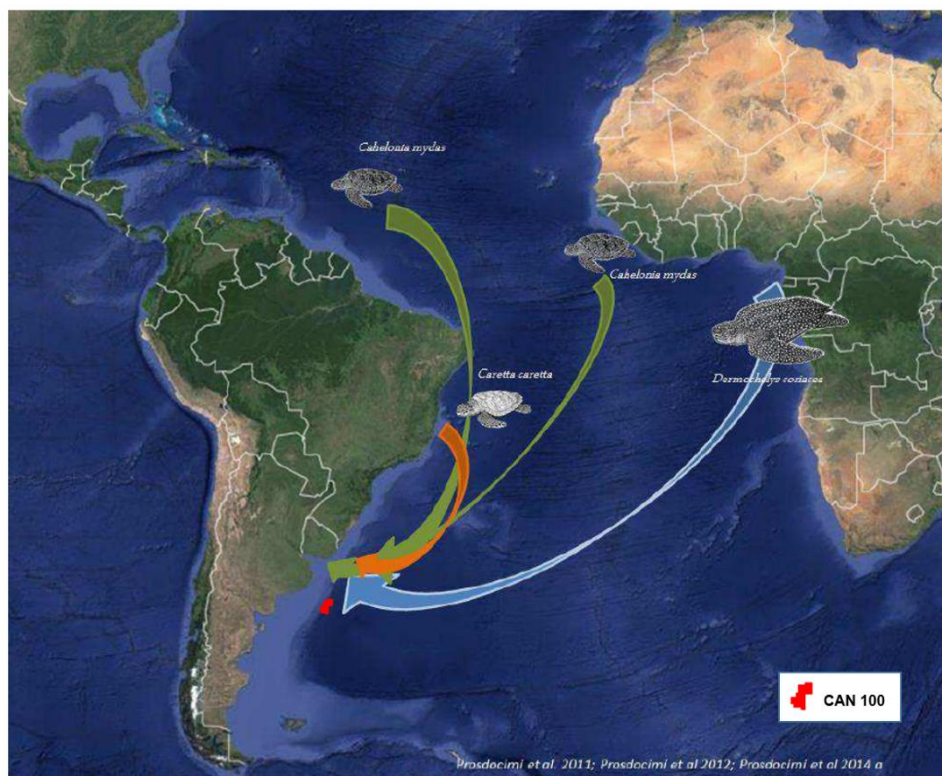
En Argentina, la distribución espaciotemporal de las tortugas marinas depende de la temperatura del mar (López Mendilaharsu y otros, 2009; Fossette y otros, 2010; González Carman y otros, 2011, 2012b). Si bien existen reportes de varamientos y capturas incidentales a lo largo de casi 2.800 km de costa -desde la localidad de Galeguaychú (33° 01'S, 58° 31' W, Provincia de Entre Ríos) hasta la Península de Valdés (42° 35' S, 64° 17' W, Provincia de Chubut), estos son más frecuentes en la Provincia de Buenos Aires: principalmente en el Río de la Plata (34° 30' S, 58 ° 10' W), Cabo San Antonio (36° 40'S, 56 ° 42'W) y El Rincón (39° S, 41 ° W).

Por lo tanto, las aguas que recubren el sector norte de la plataforma continental argentina serían su principal hábitat. Allí, la temperatura del mar oscila entre 18 - 23 °C en verano y 8 °C en invierno, a diferencia de las aguas del sector sur de la plataforma, que son más frías (Lucas y otros, 2005). La presencia de tortugas, a su vez, se registra desde finales de la primavera hasta principios del otoño, mostrando una marcada presencia estacional, probablemente regida por la baja temperatura del agua (8 - 10 °C en invierno; González Carman y otros, 2011; López Mendilaharsu y otros, 2009, En Consejo Federal Pesquero, 2018).

Cuando las tortugas alcanzan la madurez sexual, el apareamiento se produce en el agua, durante la migración hacia las playas de anidación o cerca de ellas (Musick y Limpus, 1997; Bolten, 2003. En: Consejo Federal Pesquero, 2018).

Es importante mencionar que ninguna de las especies mencionadas anida en las costas argentinas. (Ver Figura 6.2-42).

Figura 6.2-42: Origen de las tortugas marinas que se alimentan en aguas argentinas



Fuente: Consejo Federal Pesquero (Ley N° 24.922), Anexo I - Acta CFP N° 31/2018: "Colonias reproductoras de las que provienen las tortugas marinas que se alimentan en aguas suprayacentes a la plataforma continental argentina". Adaptado por ERM, 2021

6.2.2.17 *Especies de tortugas marinas potencialmente presentes en el área de influencia*

Todas las poblaciones de especies de tortugas marinas descritas a continuación están protegidas por la Resolución N°1055/2013 (ex SAyDS) y la Ley N°26.600 de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.

Tortuga cabezona (Caretta caretta, Linnaeus, 1758)

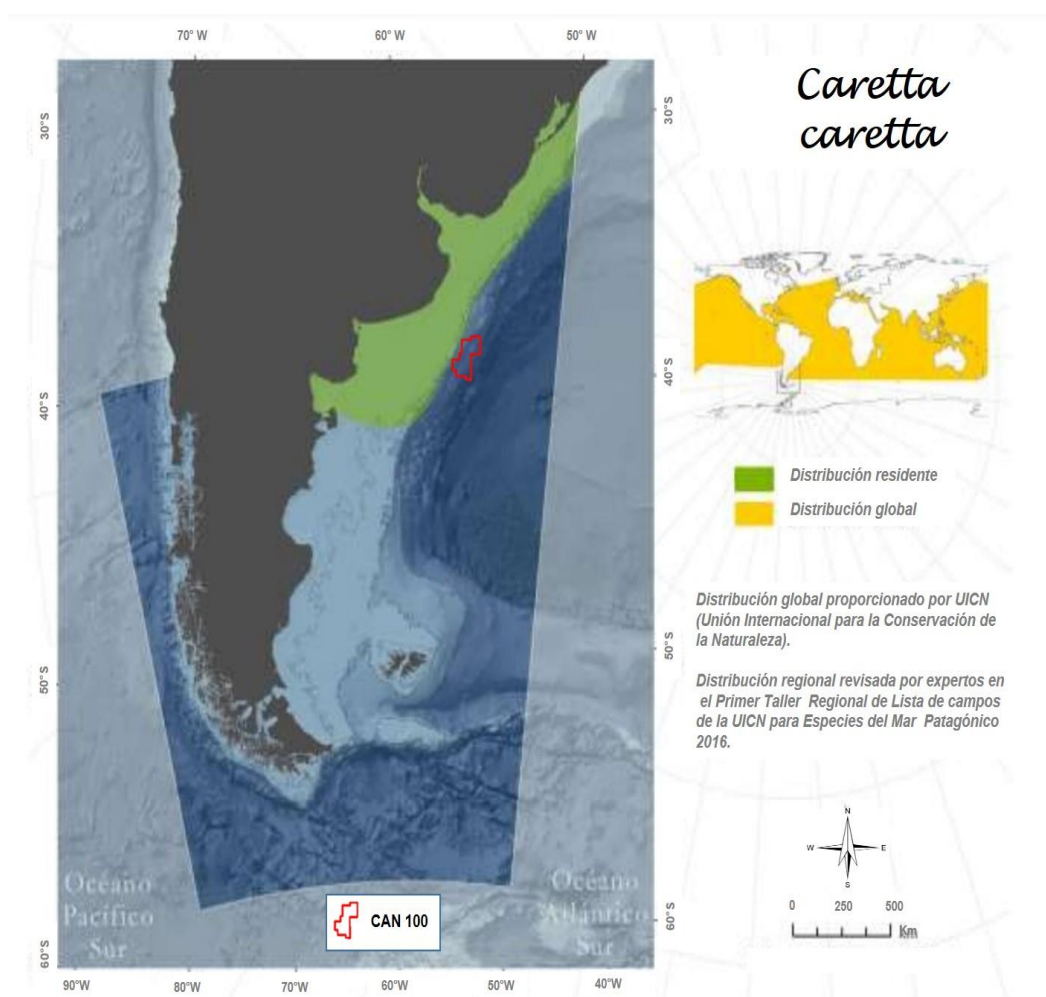
La tortuga cabezona se caracteriza por un caparazón marrón rojizo, ligeramente acorazonado, un plastrón amarillo pálido y una cabeza comparativamente grande, que en algunos adultos puede alcanzar los 25 cm de ancho (NMFS, 2014a). Los adultos pueden alcanzar hasta 1 metro de longitud y pesar hasta 113 kg. Las crías son de color marrón a gris oscuro, pesan 20 g y miden 4 cm de longitud (NMFS, 2014a).

Las tortugas cabezonas se describen como circunglobales y están asociadas a una amplia gama de tipos de hábitat que varían según la etapa de vida y la región, incluyendo plataformas continentales, bahías, estuarios y lagunas en aguas templadas, subtropicales y tropicales (Conant y otros, 2009; Casale y Tucker, 2017). La dieta consiste en moluscos, artrópodos, tunicados, peces y plantas (División Forestal, 2010).

Las tortugas cabezonas viven principalmente en mar abierto hasta que están listas para reproducirse. La edad media de madurez sexual oscila entre los 25 y los 35 años, dependiendo de la población. Una vez alcanzada la madurez sexual, las tortugas cabezonas hembras muestran una precisa búsqueda de su hogar natal y casi todas regresan a sus playas natales para anidar. Estas migraciones pueden abarcar de cientos a miles de kilómetros (NMFS, 2014a; Casale y Tucker, 2017).

Las costas del Mar Argentino, en particular el estuario del Río de la Plata, constituyen un área de alimentación regular para individuos juveniles y adultos de esta especie (Prado y otros, 2012, González Carman y otros, 2011; Domingo y otros, 2006). El principal factor que amenaza a la especie en Argentina es la mortalidad por captura accidental en las pesquerías costeras de la provincia de Buenos Aires (González Carman y otros, 2011). El impacto de la contaminación por residuos químicos y la ingestión de residuos sólidos urbanos aún no se conoce para Argentina (Prado y otros, 2012).

Figura 6.2-43: Área de distribución de la tortuga boba en Argentina



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Tortuga verde (Chelonia mydas, Linnaeus, 1758)

Las tortugas marinas verdes son las más grandes de las tortugas de caparazón duro y se distinguen de otras tortugas marinas por un caparazón liso y una mandíbula superior e inferior dentada. Las tortugas verdes adultas tienen un caparazón de color marrón claro a oscuro que en ocasiones puede estar sombreado de color oliva. En general, el caparazón puede superar el metro de longitud y el peso puede aproximarse a los 200 kilogramos (Seminoff y otros, 2015). (Ver Figura 6.2-44).

Las tortugas marinas verdes son muy migratorias, pero prefieren aguas que suelen permanecer alrededor de los 20°C durante los meses más fríos del año. Anidan principalmente en zonas tropicales y subtropicales y los adultos suelen encontrarse en lagunas y arrecifes periféricos, donde abundan las algas y las hierbas marinas (NMFS, 2005).

La mayoría de las tortugas verdes utilizan las zonas costeras para alimentarse, donde consumen principalmente algas y pastos marinos (Seminoff y otros, 2015). Sin embargo, se ha descubierto que algunas poblaciones son omnívoras con una dieta que incluye invertebrados, peces y huevos de peces. También se sabe que utilizan sitios de descanso bajo el agua en huecos de coral, bajo cornisas y en zonas de fondo arenoso que son refugios de los depredadores naturales (NMFS, 2005).

En comparación con otras tortugas marinas, la tortuga verde presenta tasas de crecimiento particularmente lentas y, como resultado, la edad hasta la madurez parece ser la más larga en estas especies. Sobre la base de las tasas de crecimiento por edad, se estima que las tortugas verdes alcanzan la madurez sexual a partir de los 15 a 50 años de edad (Seminoff y otros, 2015). Se ha

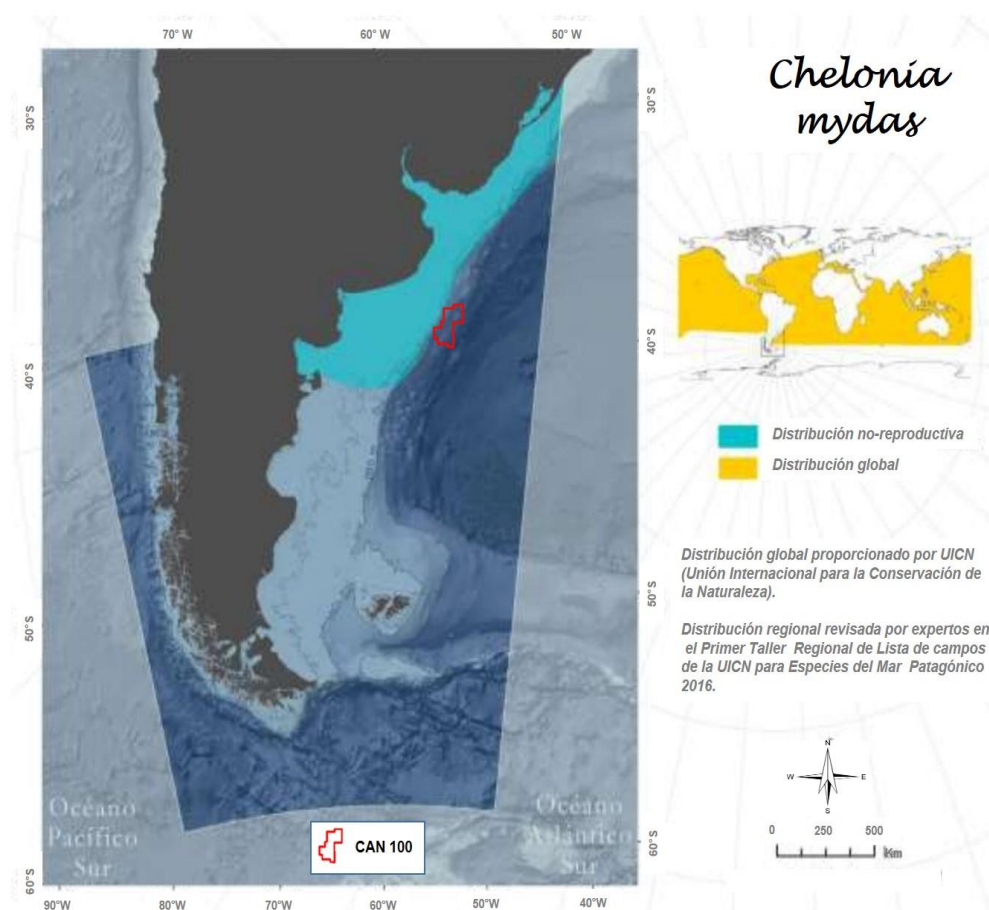
estimado que la duración de la reproductividad de estas tortugas oscila entre 17 y 23 años (NMFS y USFWS, 2007). Las tortugas marinas que anidan requieren playas con una humedad, temperatura e intercambio de gases particulares para poder poner sus huevos. Una hembra de tortuga verde pone una media de 100 huevos por nido y una media de tres nidos por temporada (Seminoff y otros, 2015).

Después de la eclosión, las tortugas verdes viven principalmente en el océano abierto, a menudo encontradas en grandes extensiones de *Sargassum* sp. flotante. Una vez que alcanzan una etapa juvenil (aproximadamente 5 años) migrarán de nuevo a las áreas más cercanas a la tierra, conocidas como la zona nerítica (Seminoff y otros, 2015).

La presencia en el Mar Argentino de esta especie de tortugas marinas es estacional (Ver Figura 6.2-44). Las costas argentinas -en particular el estuario del Río de la Plata y la zona de El Rincón- son utilizadas como áreas de alimentación de individuos juveniles que también forman parte de un área de alimentación más amplia compartida con Brasil y Uruguay (González Carman y otros, 2011; Domingo y otros, 2006). A nivel mundial, sus poblaciones siguen disminuyendo (UICN, 2011).

Los principales factores que amenazan a la especie en Argentina son la mortalidad por captura accidental en las pesquerías costeras de la provincia de Buenos Aires (González Carman y otros, 2011) y la degradación de una de sus principales áreas de alimentación en el Atlántico sudoccidental: el estuario del Río de la Plata y la Bahía de Samborombón.

Figura 6.2-44: Área de distribución de la tortuga verde en Argentina



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Tortuga laúd (Dermochelys coriacea, Vandelli, 1761)

La tortuga laúd adulta (*Dermochelys coriacea*) es la mayor de todas las tortugas marinas y puede pesar hasta 900 kg y medir 2 metros de longitud. Las hembras adultas pueden pesar hasta 500 kg y alcanzar una longitud de hasta 175 cm, mientras que los machos pueden pesar hasta 900 kg y alcanzar una longitud de hasta 243 cm. En lugar de un caparazón óseo duro, el caparazón negro o gris de 4 cm de grosor tiene manchas blanquecinas y está constituido de tejido conectivo coriáceo, saturado de aceite, que se superpone a los huesos dérmicos que se entrelazan libremente (Eckert y otros, 2012; Sea Turtle Conservancy, 2015; NMFS, 2015). El caparazón tiene una estructura hidrodinámica con siete crestas longitudinales que se estrechan hasta una punta roma. El caparazón inferior o plastrón es de color blanco a negro y está marcado por 5 crestas (Sea Turtle Conservancy, 2015). Las crías tienen rayas blancas a lo largo de las crestas de la espalda y en los márgenes de las aletas. Las tortugas laúd del Atlántico suelen ser más pequeñas que las del Pacífico (NMFS, 2015).

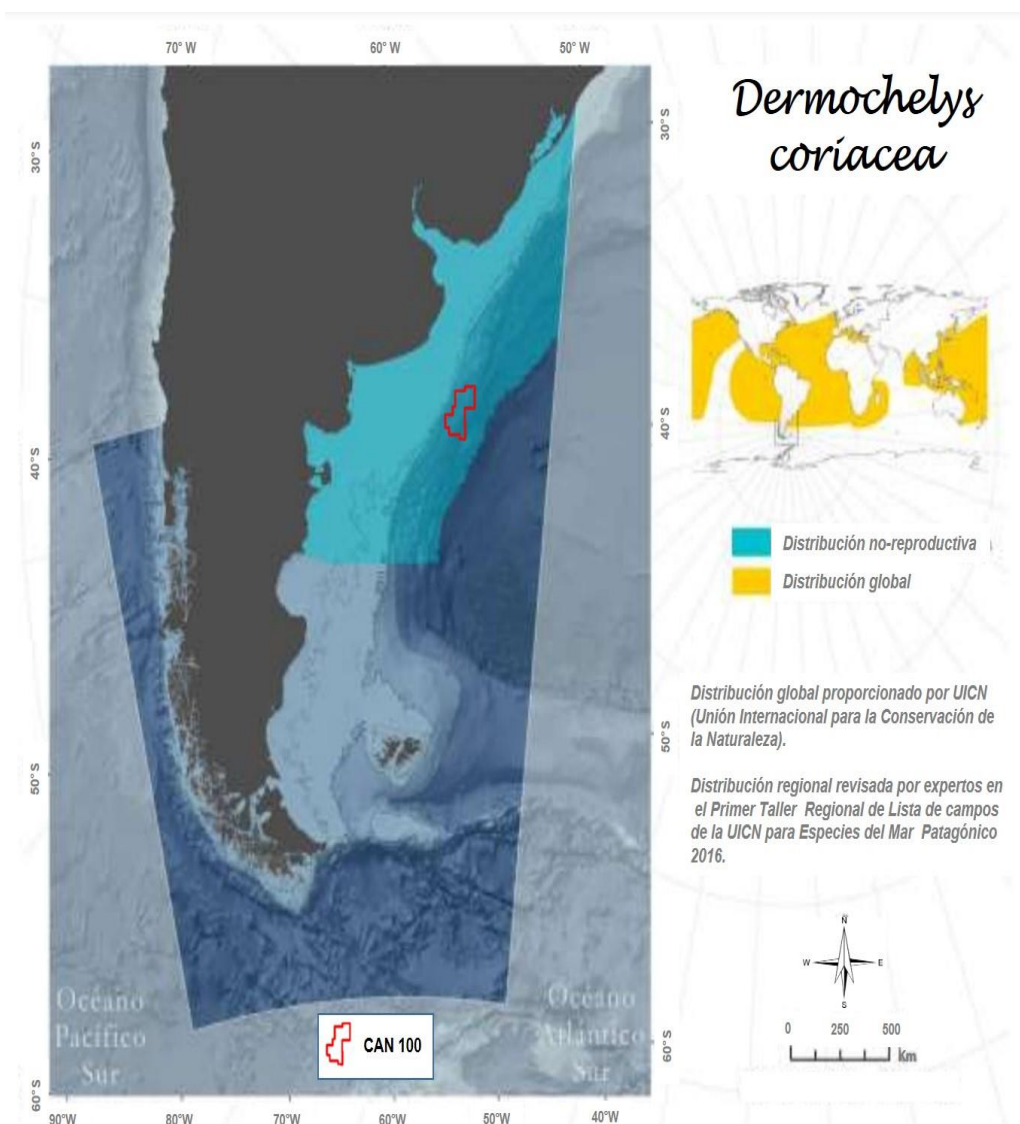
Las tortugas laúd están ampliamente distribuidas por los océanos del mundo y se encuentran en aguas tropicales y templadas de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, con siete subpoblaciones biológicas y geográficas. Las tortugas laúd adultas toleran temperaturas de agua más frías, de 0 a 15 °C, y se han encontrado tan al norte como Terranova y Alaska y tan al sur como el Cabo de Buena Esperanza y Argentina. Las tortugas laúd más pequeñas solo se han avistado en aguas de 26 °C o más cálidas (NMFS, 2015). Esta especie es conocida por sus migraciones de larga distancia, viajando hasta 11.000 kilómetros en un año (NMFS y USFWS, 2013).

La dieta de las tortugas laúd consiste principalmente en cnidarios (medusas y sifonóforos) y tunicados (salpas y pirosonas). Son los buceadores más profundos de las especies de tortugas marinas, llegando a profundidades superiores a los 1.000 m, manteniendo bajas tasas metabólicas y termorregulándose a las bajas temperaturas que se encuentran en la profundidad (Eckert y otros, 2012).

La reproducción es estacional, y las hembras regresan a las zonas de cría cada dos o tres años. No existe consenso sobre la edad a la que la especie es sexualmente madura; sin embargo, se ha estimado que es de 13 a 14 años a 29 años. Las hembras ponen nidos de aproximadamente 100 huevos en intervalos de 10 días en la playa, con alrededor de 5-7 nidos por año (NMFS y USFWS, 2013).

Las costas argentinas -en particular el estuario del Río de la Plata y la zona de El Rincón- son utilizadas como áreas de alimentación de subadultos y adultos provenientes principalmente de las playas de anidación de África (Prosdocimi y otros, 2012). Los principales factores que amenazan a la especie en Argentina son: la captura accidental en las pesquerías costeras de la provincia de Buenos Aires (González Carman y otros, 2011); y la degradación de una de sus principales áreas de alimentación en el Atlántico Sudoccidental (López-Mendilaharsu y otros, 2009; Fossette y otros, 2010), el estuario del Río de la Plata y la Bahía de Samborombón. Estas áreas presentan una acumulación de residuos antrópicos provenientes de la Ciudad de Buenos Aires y el Conurbano Bonaerense (Acha y otros, 2003). Estos residuos, en particular las bolsas de plástico son ingeridos por la especie. (Ver Figura 6.2-45).

Figura 6.2-45: Área de distribución de la tortuga laúd en Argentina



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Tortuga carey (Eretmochelys imbricata)

Se han registrado dos hallazgos de ejemplares juveniles de tortuga carey, siendo éstos los únicos registros de esta especie para nuestro país (Prosdocimi y otros, 2014).

Su caparazón posee cuatro pares de escudos laterales, pero a diferencia de la tortuga verde, éstos se encuentran parcialmente superpuestos. El color de su piel y caparazón oscila en los tonos del marrón, naranja y amarillo ámbar. Su mandíbula superior presenta un pico puntiagudo, adaptado para la alimentación de esponjas, las cuales son un importante componente de su dieta (Eckert y otros, 2000).

Su tamaño es menor al de otras tortugas marinas. Los adultos llegan a los 60 cm de largo con un peso de 60Kg. (Pritchard, 1997; Eckert y otros, 2000).

La tortuga carey es la más tropical de las tortugas marinas que llegan al mar argentino y suele encontrarse asociada a arrecifes coralinos (Wallace y otros, 2010). Si bien Argentina posee arrecifes coralinos, éstos se encuentran en aguas frías y profundas del talud continental (ver sección 6.2.2.7 Corales).

6.2.2.18 Información biológica y presencia potencial de tortugas marinas en el área de influencia durante las diferentes estaciones del año

En Argentina, las tortugas no están exentas de la captura incidental y de la contaminación por residuos sólidos. Entre los años 2011 y 2012, la Asociación Herpetológica Argentina realizó una nueva clasificación de la fauna de reptiles autóctonos de Argentina, basada en la composición de los taxones presentes en el país, su distribución geográfica, su abundancia, el uso del hábitat, la alimentación, la reproducción, las tendencias de modificación de los ecosistemas y otras amenazas de origen antrópico. Esta información es tomada por la Resolución N°1055/2013 de la ex SAYDS, según la cual la tortuga verde y cabezona son consideradas especies "amenazadas", mientras que la tortuga laúd está "en peligro de extinción". A su vez la citada resolución detalla que aquellas especies con poblaciones naturales presentes en el territorio nacional que no se encuentren mencionadas en dicha resolución, deberán ser consideradas bajo la categoría "Insuficientemente Conocida", como es el caso de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).

En la Tabla 6.2-5 se detallan los nombres científicos y comunes de las especies de tortugas marinas que podrían estar presentes en el área de influencia del Proyecto según la lista de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) y la Categorización de Tortugas de Argentina según Resolución N° 1055/2013 de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Tabla 6.2-5: Información biológica sobre las tortugas y su posible presencia en el área de influencia durante las estaciones del año

Especies	Nombre común	Ocurriencia en CAN_100		Ocurriencia en la ruta de navegación de los buques de suministro	Legislación argentina ¹²	UICN, 2021	Nidos en las costas argentinas
		Otoño Invierno	Primavera Verano				
<i>Eretmochelys imbricata</i> *	Tortuga carey	No	No	Sí	IC	CR	No
<i>Chelonia mydas</i> *	Tortuga verde	No	No	Sí	AM	ES	No
<i>Caretta caretta</i> *	Tortuga cabezona	No	No	Sí	AM	VU	No
<i>Dermochelys coriácea</i> *	Tortuga laúd	Posible	Sí	Sí	EN	VU	No

Nota: Especies en peligro (EN); especies en peligro crítico (CR); especies vulnerables (VU); casi amenazadas (NT); preocupación menor (LC).

(*) Presencia en aguas argentinas. Legislación argentina: Amenazada (AM), en peligro de extinción (EN), insuficientemente conocida (IC). Categorización de las tortugas de Argentina según Resolución N° 1055/2013 de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Fuente: ERM, 2021

6.2.2.19 Conclusiones de la información disponible analizada

- La presencia de tortugas marinas en el Mar Argentino se debe a la distribución migratoria de estas especies al sector norte de la plataforma continental argentina como parte de su área de alimentación.
- *Dermochelys coriácea* podría registrarse durante las actividades de perforación en la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) durante las diferentes estaciones del año.
- En Argentina, hay cuatro especies de tortugas marinas reportadas y su distribución depende de la temperatura del mar (López - Mendilaharsu y otros, 2009; Fossette y otros, 2010; González Carman y otros, 2011, 2012b). Las tortugas marinas prefieren las aguas de la porción norte de la plataforma continental argentina (18 °C - 23 °C en verano y 8 °C en invierno).

¹² Resolución N° 1055/2013 de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

- La presencia de tortugas se registra desde finales de primavera hasta principios de otoño, (primavera-verano) mostrando una marcada presencia estacional, regida por la baja temperatura del agua (8 - 10 °C en invierno; González Carman y otros, 2011; López - Mendilaharsu y otros, 2009). Temperaturas mayores a 8 °C se registran casi todo el año en el área de operación del Proyecto.
- Es importante señalar que las tortugas marinas no se reproducen ni anidan en las aguas o costas argentinas. Hay reportes de varamientos y capturas incidentales a lo largo de casi todos los 2.800 km de costa, y más frecuentes en la Provincia de Buenos Aires. El registro más meridional fue reportado en la Península de Valdés (42.35° S, 64.17° W, Provincia de Chubut) a más de 300 millas del área operativa del Proyecto.
- La *Eretmochelys imbricata* está clasificada para Argentina como en insuficientemente conocida (IC). Mientras que la tortuga *Chelonia mydas* y la *Caretta caretta* están en estado Amenazadas (AM) y la *Dermochelys coriacea* se consideran En Peligro de Extinción (EN).

6.2.2.20 Aves marinas

Las aves marinas se definen como aquellas aves que obtienen al menos parte de su alimento en el mar, e incluyen especies como pingüinos, albatros, petreles, pardelas, cormoranes, gaviotas, gaviotines y gallinetas (Furness y Monaghan, 1987). El término "aves costeras" se utiliza en este informe para referirse a todas las aves que utilizan la costa para reproducirse o alimentarse, como patos, chorlitos, aves costeras, garzas, y ostreros.

En las costas del mar argentino y de varias islas oceánicas anidan unas 25 especies de aves marinas, entre ellas pingüinos, albatros, petreles, cormoranes, gaviotas, gaviotines y gallinetas; además, otras especies de diferentes regiones del planeta se alimentan en estas aguas. De las aproximadamente 90 especies de aves marinas identificadas en Argentina, unas 26 están globalmente amenazadas (Rabuffetti y otros, 2006; Coconier y Di Giacomo, 2009).

Las aves migratorias patagónicas anidan en esta región durante el verano austral y luego migran total o parcialmente hacia el norte durante el período no reproductivo. El ostrero austral, por ejemplo, nidifica principalmente en áreas de la provincia de Santa Cruz, y se observa en números significativos durante el invierno en el área de Comodoro Rivadavia (Murga y otros, 2005).

Además de las especies residentes, numerosas especies de aves visitan estacionalmente el Mar Argentino. Los estudios de telemetría por satélite demuestran que el origen de estas especies puede estar tan lejos como las islas Georgia del Sur, Diego Ramírez (Chile), las islas del archipiélago de Tristán dan Cunha y Gough, o incluso Nueva Zelanda.

6.2.2.21 Especies de aves que podrían aparecer en el Área de Influencia Ambiental

Las especies que podrían aparecer en el área de estudio, según la bibliografía, pueden ser aquellas registradas en el Mar Argentino porque son residentes y nidifican en Argentina (zonas insulares o costeras), o las especies migratorias, es decir, que no se reproducen en la zona sino especies que se desplazan y alimentan en el Mar Argentino.

Entre estos depredadores superiores, las aves pelágicas destacan por sus extraordinarias habilidades de vuelo y sus extensos viajes de alimentación o migratorios de varios miles de kilómetros. La distribución de estas aves (y de otros depredadores superiores marinos) a lo largo de la plataforma no es uniforme, produciéndose mayores concentraciones en las zonas donde las características oceanográficas promueven una elevada abundancia de presas. En general, un mayor número de individuos se agrupa cerca de los frentes con gradientes horizontales de temperatura que en zonas más homogéneas térmicamente (Favero y Rodríguez, 2005).

Aunque algunas poblaciones de aves pelágicas sufren actualmente problemas relacionados con la contaminación, las perturbaciones humanas y la degradación del medio ambiente, los problemas de

conservación más importantes parecen derivarse de los impactos sufridos en las zonas de cría por la presencia de depredadores introducidos y en el mar por los efectos negativos de la interacción con la pesca (Favero y Rodríguez, 2005).

Antes de realizar las actividades de perforación, es necesario conocer la situación actual de las aves marinas y costeras en el área de influencia del Proyecto. Es decir, sus características biológicas (riqueza de especies, tamaño de la población, época de cría, etc.) y ecológicas (áreas de cría, áreas de alimentación o áreas importantes para su conservación, rangos de distribución, endemismo, visitantes residentes o no, entre otras). Una vez identificadas las especies potenciales y las condiciones bioecológicas, se proponen las especies de aves marinas y costeras que se darían durante la perforación en el área de influencia (Argerich-1 ubicación de los pozos y rutas de navegación de los buques de suministro a los puertos).

En la Tabla 6.2-6 se presenta la lista potencial de especies de aves marinas, sus aspectos biológicos y la potencial ocurrencia en el área del Proyecto durante la etapa operativa y en el Área de Influencia.

Tabla 6.2-6: Información biológica sobre las aves marinas y su posible presencia en el Área de influencia durante las estaciones del año

Nombre común (1)	Nombre científico (2)	Área de Alimentación (3)	Población de individuos maduros (3)	Época de reproducción (3)	Visitante no anidado (4)	Presencia en la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
						Otoño Invierno	Primavera Verano	
Aves pelágicas								
Albatros real del sur	<i>Diomedea epomophora</i>	Ma	27 200	Noviembre - Marzo	R	Posible*	Posible*	Posible
Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	Ma	20 100	Junio - Mayo	M	No	Posible*	Posible
Albatros real del norte	<i>Diomedea sanfordi</i>	Ma	17 000	Octubre - Febrero	M	Posible*	Posible*	Posible
Albatros manto claro	<i>Phoebetria palpebrata</i>	Ma	58 000	Octubre - Enero	M	Posible*	Posible*	Posible
Albratros oscuro	<i>Phoebetria fusca</i>	Ma	28 656 ⁽⁵⁾	Septiembre - Diciembre	M	Posible	Posible*	Posible
Albatros cabeza gris	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Ma	250 000	Agosto - Mayo	M	No	Posible*	Posible
Albatros pico fino del atlántico	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Ma	73 000	Agosto / Septiembre	M	Posible	Posible*	Posible
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	Ma	140 000	Agosto - Mayo	M	Sí	Sí	Sí
Petrel azulado	<i>Halobaena caerulea</i>	Ma	20 000	Octubre	R	Posible	Posible	Sí
Petrel de barba blanca	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Ma	3 000 000	Octubre-Febrero	R	Sí	Sí	Posible
Petrel de anteojos	<i>Procellaria conspicillata</i>	Ma	20 000	Septiembre - Marzo	M	No	Posible	Posible
Petrel Gigante del Sur	<i>Macronectes giganteus</i>	Ma	108 000	Agosto - Enero	R	Posible	Sí	Sí
Petrel Gigante del Norte	<i>Macronectes halii</i>	Ma	23 600	Julio - Diciembre	M	No	Posible	Sí
Petrel plateado	<i>Fulmarus glacialoides</i>	Ma	N.P	Noviembre	M	No	Posible	Sí
Petrel damero	<i>Daption capense</i>	Ma	N.P	Noviembre-Marzo	M	No	Posible	Sí
Prion pico fino	<i>Pachyptila belcheri</i>	Ma	7 millones	Octubre	R	Posible	Posible	Posible
Prion pico corto	<i>Pachyptila turtur</i>	Ma	5 millones	Septiembre	R	Posible	Posible	Posible
Escúa parda	<i>Catharacta antártica</i> (**)	Ma	28 000	Octubre - Noviembre	R	Posible	Posible	Posible
Escúa común	<i>Catharacta chilensis</i> (**)	Ma	2 500	Noviembre	R	Posible	Posible	Posible
Pardela oscura	<i>Ardenna grisea</i>	Ma	8,8 millones	-	incierto	Sí	Sí	Posible

Nombre común (1)	Nombre científico (2)	Área de Alimentación (3)	Población de individuos maduros (3)	Época de reproducción (3)	Visitante no anidado (4)	Presencia en la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
						Otoño Invierno	Primavera Verano	
Pardela cabeza negra	<i>Ardenna gravis</i>	Ma	15 millones	-	incierto	Sí	Sí	Posible
Paíño común	<i>Oceanites oceanicus</i>	Ma	20 millones	Octubre-Noviembre	R	Posible	Posible	Posible
Paíño cara blanca	<i>Pelagodroma marina</i>	Ma	4 millones	Marzo - Mayo	M	Posible	Posible	Posible
Yunco común	<i>Pelecanoides urinatrix</i>	Ma	16 millones	Noviembre-Diciembre	R	Posible	Posible	Posible

Nota:

Área de alimentación: (Ma): Áreas oceánicas del Mar Argentino (Ma*): Áreas costeras del Mar Argentino y/o eventualmente oceánicas;

Presencia: (R) Residente: especies costeras. (M): Visitante no nidificante en el país, ya sea de forma esporádica o regular no nidificante.

Presencia: Posible: si se da en la zona. Posible*: Presencia potencial de individuos inmaduros o juveniles no reproductores de esta especie. (N.P.) No se especifica en la literatura.

Literatura consultada.

[1] MAYDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina) (2017). Categorización de las Aves de Argentina (2015). Informe del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. XX pp. Categorización aprobada por Resolución MAYDS 795/17 Ref. Fauna Silvestre-Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. 13/11/2017 (BO 14/11/2017) corresponde a la Categorización de las Aves de Argentina año: 2015, publicada en 2017.

[2] (SAAC) Comité de Clasificación de América del Sur. Unión Americana de Ornólogos (A Classification of the Bird Species of South America.

<https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline04.htm> (*) Phalacrocorax y (**) Stercorarius son los géneros utilizados por SACC.

[3] Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019. Informe del Primer Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de las Especies para el Mar Argentino según los criterios de la Lista Roja de la UICN: Mamíferos Marinos. V. Falabella & C. Campagna (Eds).

4) Falabella y otros, (2009).

[5] Birdlife International: <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/sooty-albatross-phoebetria-fusca/text>

Fuente: Falabella y otros, (2009), adaptado por ERM, 2021

6.2.2.22 Identificación y descripción de las especies de aves que pueden aparecer en la AI Ambiental

Las especies que podrían aparecer en la zona oceánica del Mar Argentino durante las actividades de otoño-invierno son: albatros real del sur, albatros de ceja negra, albatros de cabeza gris, albatros errante, albatros real del norte, albatros manto claro, albatros oscuro, albatros de pico fino; pingüino de penacho amarillo, pingüino rey; petrel barba blanca, petrel negro, petrel gigante del sur, petrel gigante del norte, y la pardela de cabeza negra.

En la zona costera algunas de estas especies y otras como cormoranes, gaviotas, gaviotines y pingüinos, entre otros, pueden aparecer durante el traslado de las embarcaciones desde el puerto hasta el Área Operativa y su regreso.

Cabe mencionar que las especies de albatros y petreles están protegidas por el Estado Argentino bajo la Ley N° 26.107 en la que se aprueba el Acuerdo Sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP), suscrito en Canberra, Australia en 2001.

A continuación, se describen brevemente las aves marinas más significativas para el área de influencia ambiental durante las diferentes estaciones del año. Se tiene en cuenta la abundancia de estas especies para la zona, así como su estado de conservación según MAYDS 2017.

Albatros

Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)

El albatros de ceja negra tiene una amplia distribución de cría en el hemisferio sur. Sus colonias se encuentran en las Islas Malvinas, las Islas Georgias y las Islas Sándwich, así como en otras islas subantárticas de los océanos Pacífico e Índico. (Ver Figura 6.2-46). Es la especie de albatros más abundante, con una población global estimada en más de 500.000 parejas, de las cuales el 60% se reproducen en las Islas Malvinas (Favero y Gandini, 2007). La especie está categorizada como Vulnerable en Argentina.

El albatros de ceja negra (*T. melanophris*) es la especie de albatros más abundante y amenazada de la plataforma continental del Atlántico Sudoccidental (ASO) y utiliza la zona para alimentarse. El declive de sus poblaciones reproductoras se ha atribuido en gran medida al impacto de la mortalidad incidental en las pesquerías. Los datos sobre la distribución en el mar durante la reproducción son abundantes, pero los movimientos de los individuos durante el invierno (temporada no reproductiva) son poco conocidos (Copello y otros, 2013).

La distribución de once albatros de ceja negra rastreados, durante las temporadas no reproductivas de 2011 y 2012 (Copello y otros, 2013), se restringió principalmente a las aguas de la plataforma continental de Argentina, Uruguay y el sur de Brasil; desde la latitud 29°S hasta la latitud 51°S. Se identificaron dos grandes áreas marinas que comprenden alrededor del 90% del área núcleo (50% de la distribución de uso); la primera desde la desembocadura del Río de la Plata hacia el E y SE alcanzando el borde de la plataforma, y la segunda en el estuario de El Rincón y aguas al sur.

Se alimentaría a principios de año en la región norte del Mar Argentino y luego se trasladaría al lado sur de Tierra del Fuego. Su dieta se basa principalmente en crustáceos, peces, calamares y carroña, y es un ave que se registra regularmente, a veces en gran número, alimentándose de los descartes de pescado de los arrastreros (González Zevallos y Dorio, 2006).

La *thalassarche melanophris* es una especie colonial que se reproduce anualmente. Cada ciclo reproductivo dura unos ocho meses. En Georgia del Sur, la puesta de huevos se produce a finales de octubre y principios de noviembre, eclosionan a finales de diciembre y principios de enero tras una incubación media de $68 \pm 1,2$ días y se independizan a los 117 días aproximadamente entre abril y mayo. Las aves inmaduras comienzan a regresar a tierra al menos dos años después de la emancipación; el número de aves que regresan aumenta a los seis años. La edad media de la primera nidificación es de 10 años (rango 8-13 años) (ACAP, 2010).

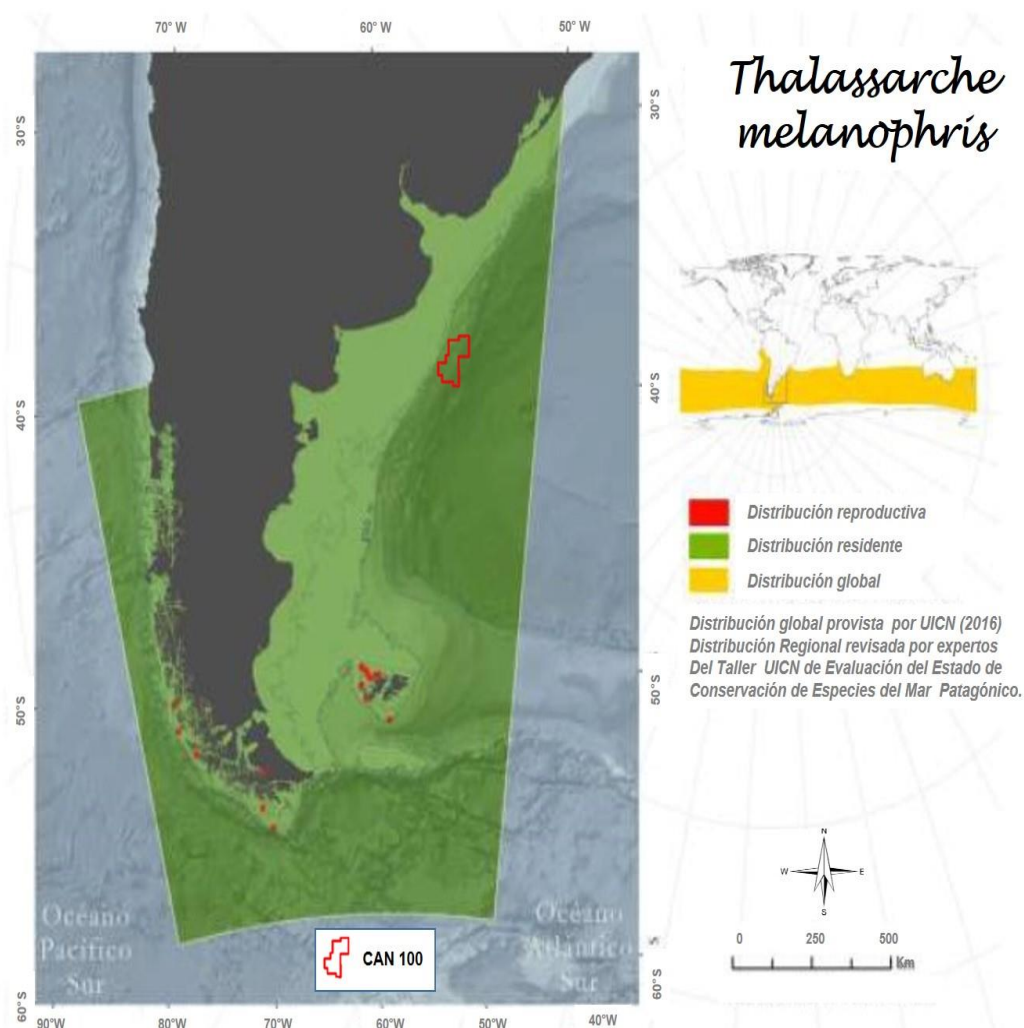
Capítulo VI: Línea de Base Ambiental

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo del *T. melanophris* en todos los lugares de cría (ACAP, 2010):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Figura 6.2-46: Área de distribución del albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)



Fuente: Falabella y otros, 2019. Adaptado por ERM 2021.

Albatros de pico fino atlántico (Thalassarche chlororhynchos)

Su rango de forrajeo llega hasta el extremo noreste del Mar Argentino pero no cría en territorio argentino (Pearman y Areta, 2015). Nidifica exclusivamente en islas de Gough y Tristan da Cunha en el océano Atlántico medio (Brooke, 2004a).

Cuthbert y otros (2003) calculan a través de modelados de los sitios de reproducción, pueden predecir una tasa anual de disminución de 1,5 - 2,8% de la población de isla Gough y del 5,5% para Tristán da Cunha. 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 (Olmos y otros, 1995).

La principal causa de esta declinación es la captura incidental en pesquerías con palangre desarrolladas en el Atlántico sur (Cuthbert y otros, 2003; Bugoni y otros, 2008 (Brasil), Ryan y otros, 2002 (Sudáfrica).

En Argentina, esta especie fue parte de la captura incidental durante los años 1990 y principios de los 2000 (Favero y otros 2003) pero, actualmente este tipo de pesquería opera en forma reducida en el Mar Argentino. No hay evidencias de problemas con las pesquerías de arrastre.

El albatros de pico fino atlántico está categorizado como especie En Peligro de Extinción para Argentina (Res. 795/2017 de MAdyS).

Albatros real del Sur (Diomedea epomophora)

El *Diomedea epomophora* es residente en aguas argentinas, pero no se reproduce en Argentina. Se reproduce en la isla Campbell (99% de la población total), en las islas Adams, Enderby y Auckland (grupo de islas de Auckland) y en Taiaroa Head (península de Otago, isla del Sur), Nueva Zelanda. La población de Campbell se estimó en 7.800 parejas reproductoras en 2004-2008 (ACAP, 2009).

La especie puede ser capturada incidentalmente con palangres y redes de arrastre en los océanos Pacífico, Índico y Atlántico y en las costas orientales y occidentales de Sudamérica (Taylor, 2000; Moore y Bettany, 2005; ACAP, 2009).

El *Diomedea epomophora* es una especie que forma colonias y que se reproduce cada dos años. Las aves regresan a las colonias en octubre. La puesta de huevos se produce desde finales de noviembre hasta finales de diciembre. La incubación dura una media de $78,5 \pm 2,8$ días, los huevos eclosionan a principios de febrero o principios de marzo y se emancipan a principios de octubre o principios de diciembre, tras 241 días (rango 224-253 días). Las aves que regresan por primera vez a las colonias tienen al menos cinco años (Westerskov, 1963. En: Marchant y otros, 1990) y se cree que comienzan a criar por primera vez a los 6-12 años (P. Moore com. pers. citado por Marchant y otros, 1990).

El ciclo reproductivo del *D. epomophora* es el siguiente (ACAP 2010):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Albatros de cabeza gris (Thalassarche chrysostoma)

A nivel mundial, tiene una distribución circumpolar en las aguas frías subantárticas y antárticas (ACAP, 2009). Se reproduce en Georgia del Sur/Georgia del Sur, las islas Diego Ramírez e Ildefonso (Chile), las islas Príncipe Eduardo y Marion (Sudáfrica), las islas Crozet, las islas Kerguelen (territorios australes franceses), la isla Campbell (Nueva Zelanda) y la isla Macquarie (Australia).

Se alimenta y puede sumergirse hasta una profundidad de seis metros (ACAP, 2009). Su dieta varía según la localidad y el año (ACAP, 2009). Se alimenta principalmente de cefalópodos y peces, pero también de crustáceos, y se alimenta activamente de cebos de palangre.

La visita reproductiva y no reproductiva de esta especie en el Mar Argentino puede superponerse en la distribución espacial con varias pesquerías importantes en aguas argentinas y chilenas (BirdLife International, 2004; Robertson y otros, 2014). En Argentina, se capturan incidentalmente en las pesquerías de arrastre (Tamini, 2016). Esta especie sigue siendo capturada incidentalmente en la pesca de arrastre de peces de aleta en las Malvinas, con un estimado de 55 aves en 2014-2015 (Kuepfer, 2016). Debido a su distribución circumpolar, *T. chrysostoma* es potencialmente vulnerable a la pesca pelágica en todo el mundo. La mortalidad de las aves reproductoras también se registra en las pesquerías de palangre dirigidas a la merluza negra en las zonas de la plataforma argentina (ACAP, 2009).

Su área de distribución en el mar mientras se reproduce se encuentra principalmente dentro o al sur de la Zona Frontal Polar Antártica (Prince y otros, 1998; Phillips y otros, 2004). Durante la época no reproductiva, se han registrado aves desde Georgia del Sur, realizando una o más circunnavegaciones la más rápida en 46 días (Croxall y otros, 2005). La ocurrencia de esta especie en el bloque CAN_100 es poco probable, aunque posible, especialmente en época no reproductiva.

A nivel mundial, se estima que hay 95.000 parejas reproductoras al año, según las estimaciones de la población reproductora de 47.674 parejas en Georgia del Sur en 2004 (Poncet y otros, 2006), 17.187 parejas en Chile para 2003 (Robertson y otros, 2007).

Esta especie se reproduce cada dos años. Las aves regresan a las colonias entre finales de septiembre y principios de octubre, la puesta se produce en octubre y los huevos eclosionan en diciembre. Las crías salen del cascarón entre abril y mayo, y regresan a las colonias de cría como muy pronto a los tres años, normalmente a los seis o siete años. La primera reproducción puede comenzar a los siete años, pero la edad media en la isla Campbell es de 13,5 años, y la edad modal en Georgia del Sur es de 12 años.

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo del *T. chrysostoma* para sus lugares de cría (ACAP, 2012):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Albatros errante (Diomedea exulans)

Llegan al Mar Argentino desde sus zonas de cría en las Islas Georgias del Sur y se alimentan en aguas patagónicas de forma estacional o durante todo el año. El albatros errante visita el borde de la plataforma y las aguas adyacentes, presentándose en ambos sexos y todas las clases de edad, incluyendo individuos reproductores y no reproductores. Esta especie no entra en las aguas de la plataforma continental, excepto cerca de las Islas Malvinas. Otras especies que proceden de la misma zona son el petrel gigante del sur y el petrel gigante del norte.

El albatros errante (*Diomedea exulans*) utiliza la zona como área de alimentación y está categorizada como especie Amenazada, pero se espera encontrar pocos individuos en la zona. Existe un alto nivel de captura incidental en la región, especialmente en las pesquerías de palangre, principalmente fuera del Mar Argentino, aunque hay registros de buques pesqueros de algunos ejemplares jóvenes (Rabuffetti y Tamini, 2017).

El *diomedea exulans* es de reproducción bianual. Los adultos regresan a las colonias en noviembre, unos 27 días antes de la puesta. La puesta de huevos dura cinco semanas, de diciembre a enero, y la eclosión se produce sobre todo en marzo, tras un periodo medio de incubación de 78-79 días. En Georgia del Sur, muchos individuos salen del cascarón en diciembre tras 278 días en el nido, pero una semana menos que en las islas Crozet.

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo de *D. exulans* (ACAP, 2010):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Albatros real del norte (Diomedea sanfordi)

Es una especie en peligro de extinción que se reproduce en Nueva Zelanda y pasa el invierno principalmente en la plataforma patagónica. Además, se distribuye ampliamente por aguas costeras y poco profundas hasta la isóbata de 1.000 m. Se espera encontrar pocos individuos en la zona durante los meses más fríos del año (otoño y parte del invierno).

El *diomedea sanfordi* es una especie formadora de colonias, que se reproduce bianualmente si los pichones se crían con éxito. Las aves reproductoras regresan a las colonias desde finales de agosto hasta mediados de noviembre. Las aves no reproductoras pueden estar presentes desde septiembre hasta finales de mayo (citado por L. Perriman com. pers., 2009). La puesta de huevos se produce entre el 26 de octubre y el 1 de diciembre (media del 11 de noviembre en Taiaroa Head, n=720 huevos, 1938-2008), la mayoría eclosionan a finales de enero y principios de febrero (media de incubación de 78,8 ± 1,5 días) y los pichones se emancipan en septiembre/octubre tras 240 (± 9) días. Los juveniles comienzan a regresar a las colonias a los tres años, pero la media es de cuatro años. La edad de la primera reproducción suele ser de ocho años (media para las hembras 8,5, n=86, 8,6 para los machos, n=84, L. Perriman com. pers. 2009), pero puede ser tan temprana como los seis años.

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo de *D. sanfordi* (ACAP, 2010):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Pingüinos

Pingüino penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*)

Esta especie de pingüino se encuentra en la mayor parte del Mar Argentino. En Argentina, el número de parejas reproductoras está disminuyendo en general. En las Malvinas, la última estimación de la población fue de 319.000 parejas reproductoras en unos 38 sitios. La población de esta especie parece estar fluctuando, aparentemente debido a mortalidades masivas, posiblemente en respuesta a cambios en las condiciones ambientales.

Existen evidencias de que las capturas accidentales de la pesca artesanal con palangre en los fiordos del sur de Chile y la contaminación derivada de las actividades humanas afectan a esta especie en la región.

La mayor parte de la población global se encuentra en el Mar Argentino, y las proyecciones globales fueron impulsadas principalmente por la tasa anual en las Malvinas, que estaban en un mínimo histórico en el momento de la evaluación global. Desde 2010, algunos indican un aumento desde este mínimo histórico en las Malvinas (Stanworth, 2015). La población en otros lugares está disminuyendo (por ejemplo, Isla de los Estados, Argentina), mientras que en otros está aumentando (por ejemplo, Diego Ramírez, Chile).

Raya y otros, (2007) caracterizaron el espacio de distribución oceanográfica de los pingüinos de penacho amarillo en 2002 y 2003. Mencionaron que las rutas de desplazamiento de los pingüinos variaban durante el invierno y que fueron evidentes algunas diferencias entre años. En 2002, los pingüinos abandonaron la colonia y se dirigieron en diferentes direcciones: sur, norte y noreste. Durante el final del otoño (de marzo a mayo), los pingüinos se alimentaron principalmente en tres zonas: cerca de la costa atlántica de Tierra del Fuego, al norte de las Islas Shetland del Sur y dentro de la Zona Frontal Polar Antártica. Sin embargo, durante el invierno (junio a julio), la actividad de forrajeo de los pingüinos se concentró al norte del Frente Subantártico: alrededor del sur de la Tierra del Fuego, en el Banco Burdwood y en la plataforma patagónica de Tierra del Fuego. En 2003, los pingüinos también se dirigieron en diferentes direcciones, pero se alimentaron principalmente cerca de la costa atlántica de Tierra del Fuego durante el final del otoño. En invierno (de junio a agosto), se abastecieron cerca del Banco Burdwood y al sur de la Isla de Los Estados, cerca del vértice de la plataforma.

El pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) utiliza la zona cercana a CAN_100 para alimentarse especialmente durante el invierno y se encuentra en peligro de extinción (EN) según MAYDS 2017. Han sufrido un rápido descenso de su población, que parece haberse agravado recientemente. Se presume que las principales amenazas están asociadas a los cambios oceanográficos causados por el calentamiento global, que afectan gravemente a la disponibilidad de alimentos (Hilton y otros, 2012; Dehnhard y otros, 2013). La pesca comercial, la explotación y exploración de hidrocarburos y el ecoturismo representan graves amenazas (BirdLife International, 2010).

Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*)

El pingüino de Magallanes se distribuye por gran parte del Mar Argentino, utilizando la zona de la plataforma y del talud para alimentarse, con muchas colonias de cría identificadas a lo largo de la costa argentina. No hay tendencias poblacionales consistentes. En el sur de la Patagonia, la población parece haberse mantenido estable en los últimos 30 años.

Los estudios realizados desde la década de 1990 han identificado un total de 63 colonias de este pingüino a lo largo de la costa argentina, con un mínimo de 950.000 parejas reproductoras (Schiavini y otros, 2005).

El ciclo reproductivo se extiende principalmente de septiembre a abril. En la provincia de Chubut, su dieta se basa principalmente en la anchoíta (*Engraulis anchoita*), con una importante presencia de merluza común (*Merluccius hubbsi*) en algunas localidades. Se ha expresado la preocupación de que el permiso otorgado por las autoridades federales y provinciales para explotar comercialmente la

población de anchoíta de Chubut afecte negativamente a la pingüinera de Punta Tombo (Skewgar y otros, 2007).

En general, las tendencias son inciertas, pero hay descensos significativos en algunas zonas y una mortalidad considerable debida a diversas amenazas actuales. La contaminación por petróleo es una de las principales amenazas para las especies de esta región, ya que se calcula que unas 40.000 aves son contaminadas anualmente frente a las costas argentinas.

El pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) utiliza la zona para alimentarse y se encuentra clasificada como No Amenazada (NA). Preocupa el posible impacto que las actividades de explotación petrolera en el sur de Brasil, la cuenca marina del Golfo San Jorge y alrededor de las Islas Malvinas podrían tener sobre la especie (MAyDS y Aves Argentinas, 2017).

La mortalidad persiste durante la migración a Brasil. Se sabe que las interacciones de esta especie con las pesquerías, a través de la mortalidad por captura incidental en redes de enmalle, redes de arrastre y redes de cerco a lo largo de la costa sudamericana y la posible reducción de los recursos de presas, podrían suponer una amenaza. Aún no se han cuantificado las tendencias de la población en respuesta a estas amenazas. La introducción de perros asilvestrados y otras especies invasoras en las colonias de cría ha provocado extirpaciones locales, pero no se ha cuantificado el descenso de la población.

La posibilidad de nuevas explotaciones petrolíferas en la región puede afectar a esta especie. Sin embargo, el alcance de estos desarrollos y el grado de impacto potencial sobre la especie son actualmente demasiado inciertos como para proyectar con confianza la disminución de la población en el futuro. Por lo tanto, esta especie ha sido clasificada como No Amenazada para la República Argentina (Res. 795/2017 MAyDS).

Pingüino macaroni (Eudyptes chrysolophus)

En el Mar Argentino, el pingüino de frente dorada se reproduce en las Islas Malvinas y en Isla de los Estados. En todo el mundo, *Eudyptes chrysolophus* se reproduce en al menos 258 colonias en 55 lugares de cría (Crossin y otros, 2013), incluyendo islas del sur del Chile, Islas Georgias del Sur y Sandwich del Sur, las Orcadas del Sur y las Islas Shetland del Sur y la Isla Bouvet (Noruega).

La población del Mar Argentino se estima en 25.000 parejas reproductoras (Kirkwood y otros, 2007, Oehler y otros, 2008, Crossin y otros, 2013). La población de aves de las Islas Malvinas se estima en no más de unos pocos cientos de individuos (Citado por Stanworth com. pers.). El resto de la población se encuentra en Chile en al menos 12 colonias conocidas. Diego Ramírez, en Chile, es la mayor colonia con 15.600 parejas (Kirkwood y otros, 2007). Las poblaciones sudamericanas pueden ser estables, pero los datos son escasos. Se estima que la población mundial es de 6,3 millones de parejas que se reproducen en al menos 258 colonias en casi 55 lugares de cría (Crossin y otros, 2013).

Se alimenta principalmente de krill diminuto (Marchant y Higgins, 1990). Las amenazas conocidas para sus principales zonas de reproducción son las comunes a todas las especies del Océano Austral, como el impacto de la pesca comercial y el calentamiento del océano (Ellis y otros, 1998). Sin embargo, la contaminación por petróleo ya no se considera una amenaza probable (I. C. T. Nisbet. En: litt. 2010).

No espera encontrarse esta especie en el área CAN_100, pero hay registros de individuos solitarios de esta especie en la costa bonaerense (Savigny, 2021).

Pingüino Rey (Aptenodytes patagonicus)

El pingüino rey se encuentra en el sur del Mar Argentino, y se identificaron colonias de cría en el sur de Chile, en Islas Malvinas y en Islas Shetland del Sur. Se ha informado de hasta 41 parejas en Bahía Inútil, en Tierra del Fuego. Además, recientemente recolonizaron un sitio de cría en la Isla de Los Estados con algunas parejas. Las Islas Malvinas son el principal sitio de reproducción en el Mar Argentino, con cinco colonias confirmadas. La población de Malvinas ha aumentado desde los primeros conteos independientes en 1980 (Stanworth, 2015).

Por otro lado, esta especie invierte mucho tiempo durante la temporada de cría. Llega a las colonias para criar entre septiembre y noviembre; formando colonias en playas planas sin nieve ni hielo que suelen tener fácil acceso al mar (Del Hoyo y otros, 1992). Se alimenta principalmente de peces y cefalópodos.

La pérdida de hábitat, la contaminación y la pesca, siguen siendo las principales amenazas para el pingüino rey y todas las especies de pingüinos (Trathan y otros, 2015). El calentamiento global se ha descrito como un grave factor de extinción para esta especie (Le Bohec y otros, 2008). El turismo no regulado puede afectar a esta especie; por ahora, la población del Mar Argentino es al menos estable y está aumentando. Por lo tanto, esta especie está considerada como de Preocupación Menor (LC) por la UICN (2021).

Se lo espera encontrar en zona de CAN_100 en bajas densidades durante los meses invernales, junio, julio y agosto (Savigny, 2021).

Petrelés

Petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*)

El petrel barba blanca anida en las Islas Malvinas e Islas Georgias del Sur, así como en otras islas subantárticas. La población de las Islas Georgias del Sur utiliza ampliamente la plataforma continental argentina (Phillips y otros, 2006). (Ver Figura 6.2-47).

Spear y otros, (2005) examinaron la distribución y abundancia de *P. aequinoctialis* frente a las costas occidentales de Sudamérica durante varias estaciones. Se observaron altas densidades de *Procellaria aequinoctialis* cerca del talud continental en primavera (reproducción) y otoño (no reproducción) más que en la zona pelágica. Los adultos y las crías fueron más abundantes en las zonas de la plataforma continental y del talud de la plataforma durante el invierno austral (En: ACAP, 2009).

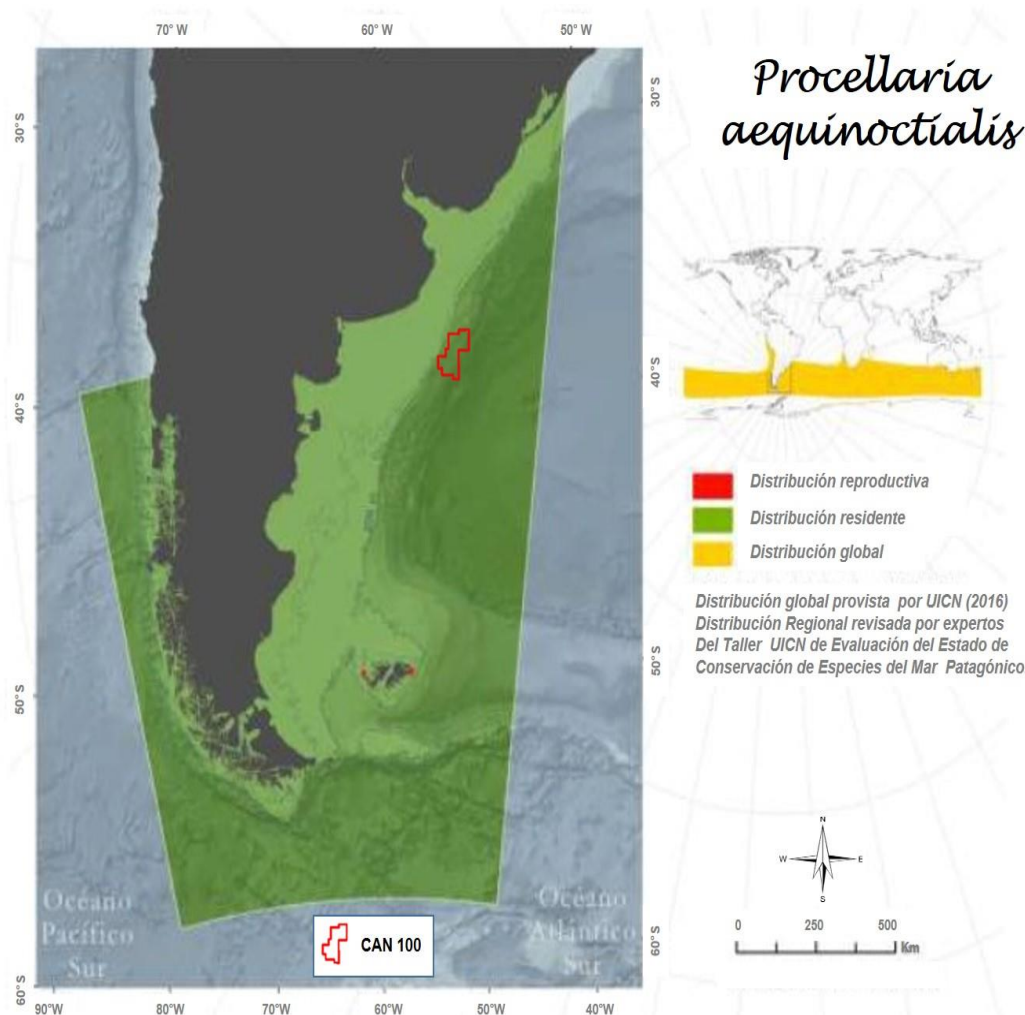
Durante la temporada de cría, el *P. aequinoctialis* de Georgia del Sur se distribuye ampliamente en aguas oceánicas, de la plataforma y del talud de la plataforma, alimentándose en la plataforma patagónica entre los turnos de incubación; los reproductores fallidos parecen desplazarse hacia el sur hasta las Islas Orcadas del Sur. En invierno, la mayoría de *P. aequinoctialis* se alimentan en una amplia zona desde el sureste de Brasil hasta el sur de la plataforma patagónica, pero aproximadamente el 20% de las aves pasan la última parte del invierno en la región de la corriente de Humboldt frente al oeste de Chile. En la plataforma patagónica, las aves se concentran en el Río de la Plata, Uruguay y el sureste de Brasil (En: ACAP, 2009).

En sus viajes de forrajeo previos a la puesta, el *P. aequinoctialis* de Georgia del Sur (Islas Georgias del Sur) también se dirige al oeste hacia la plataforma patagónica, tendiendo a dirigirse a zonas más costeras que las favorecidas durante el invierno. A continuación, se presenta el ciclo reproductivo general del *P. aequinoctialis* para toda su área de distribución:

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Esta especie está categorizada como Amenazada (AM) (Resolución 795/2017 del MAYDS). Se alimenta de cefalópodos, crustáceos y peces. Esta especie sufre importantes tasas de mortalidad por las grandes cantidades de pesca en el hemisferio sur (Favero y Gandini, 2007). Se observan regularmente aves no reproductoras en las aguas del Golfo San Jorge (Favero y Gandini, 2007).

Figura 6.2-47: Área de distribución del petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*)

Fuente: Falabella y otros, 2019. Adaptado por ERM 2021.

El petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*) es una especie amenazada para la categoría de riesgo de extinción de Argentina y utiliza la zona para alimentarse. Cabe destacar que, a través de técnicas de seguimiento por satélite, se comprobó que los individuos de la colonia de las Islas Georgias del Sur utilizan el Mar Argentino de forma extensiva tanto en la época de cría como en la de no cría (Croxall y otros, 2009). En cuanto a los posibles impactos del Proyecto sobre la especie, es importante señalar que se trata de una especie buceadora (hasta 13 metros) (Brooke, 2004). Sumado a esto es una especie frecuente alrededor de los buques pesqueros en el Mar Argentino y durante el período 1999-2003 en Argentina fue la segunda especie más capturada en las pesquerías de palangre con un promedio de $0,014 \pm 0,09$ individuos por cada 1.000 anzuelos (Rabuffetti y Tamini, 2017).

Petrel Gigante del Sur (Macronectes giganteus)

El petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*) es un ave marina pelágica con una distribución circumpolar en el hemisferio sur y se considera una especie vulnerable. Es el único procelariforme que anida en las costas argentinas (a excepción de las Islas Malvinas). En Argentina, sus sitios de nidificación están restringidos a dos colonias en la provincia de Chubut (Isla Arce e Isla Gran Robredo) y dos colonias en la Isla de los Estados (Isla Observatorio y Península López). (Ver Figura 6.2-48).

La población reproductora se estima en 2.600 parejas, el 90% de las cuales pertenecen a las colonias de Chubut. La puesta de un solo huevo comienza durante la última semana de octubre y la eclosión durante la semana anterior de diciembre. La independencia de los pichones se produce durante la segunda semana de marzo y principios de abril. Las hembras de petrel visitan la zona principalmente durante la incubación y el periodo post-reproductivo. Se encuentran en zonas de afloramiento alrededor de la zona de la vertiente sur, desde el Banco Burdwood en el este hasta las Islas Estados y Diego Ramírez (Chile) en el oeste. La distribución reproductiva del *M. giganteus* se extiende desde unos 40°S (Isla Gough) hasta unos 68°S en la Antártida Occidental. Existen algunas diferencias en la cronología reproductiva de las poblaciones del sur y del norte.

El *M. giganteus* llega a las colonias desde julio-agosto hasta septiembre, dependiendo de la latitud y la ubicación. En las colonias antárticas, la puesta de huevos se produce generalmente desde mediados de octubre hasta mediados de noviembre, y termina en aproximadamente 21 días. La puesta tiende a ser más temprana en latitudes más bajas, comenzando alrededor de agosto en la isla Gough y hacia finales de septiembre en las islas Marion, Macquarie y Crozet. Por término medio, la incubación dura unos 60 días, los huevos eclosionan entre finales de octubre y finales de enero, y la pérdida de huevos tiende a ser notablemente mayor que la de los pichones. El cuidado extremo de las crías dura 24-26 días hasta que se vuelven térmicamente independientes. Los machos adultos suministran comida a los pichones con más frecuencia que las hembras; los pichones machos se independizan más tarde y con mayor masa corporal que las hembras. La independencia de las crías se produce desde marzo hasta finales de mayo, generalmente entre 100 y 130 días después de la eclosión de los huevos. El periodo de autonomía en la Patagonia se produce de marzo a finales de abril, tras solo 86-125 días en el nido.

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo general del *M. giganteus* para toda su área de distribución:

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias	*											
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

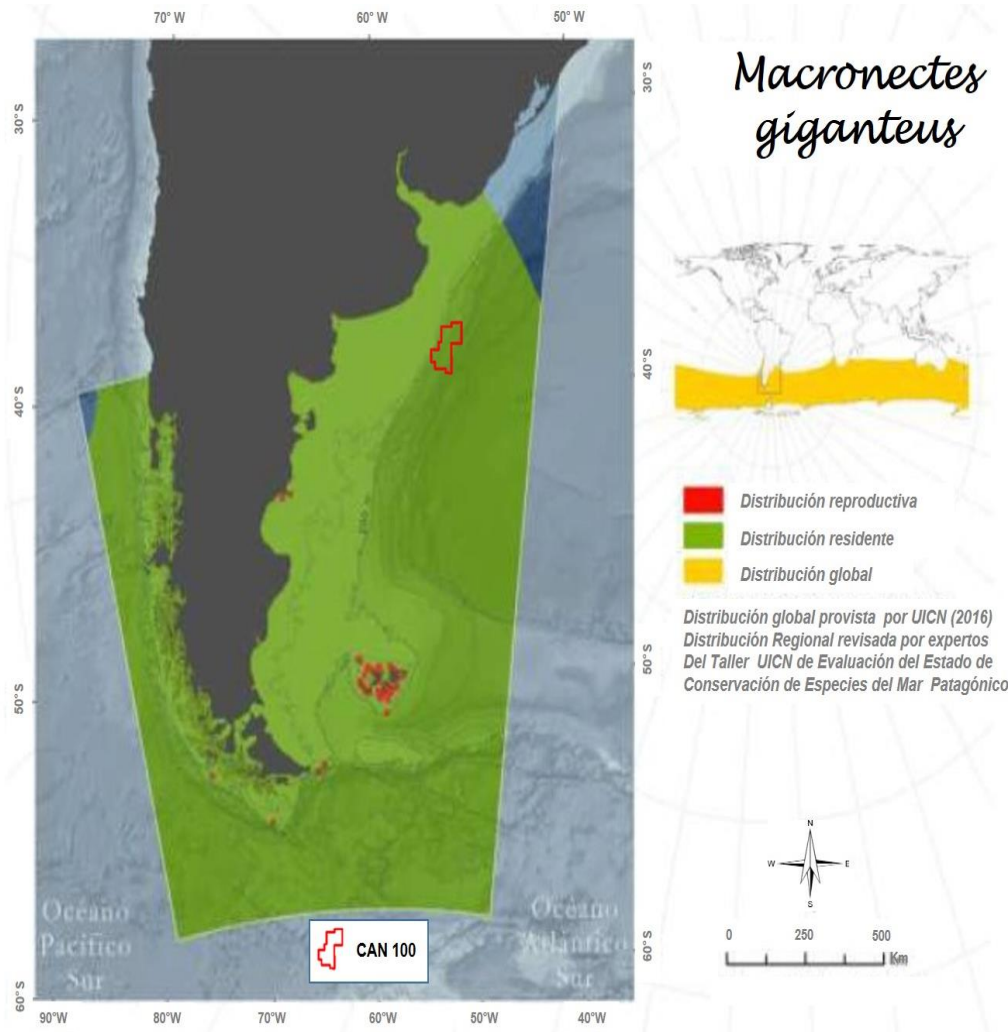
Nota: (*) las aves están presentes todo el año en las colonias, pero la menor presencia de individuos se produce a mediados del invierno.

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2009.

Su dieta se compone principalmente de pingüinos y cefalópodos (especialmente calamares) y restos de mamíferos marinos, peces y decápodos. La basura es un componente importante de su dieta. Las áreas de alimentación durante el periodo reproductivo se sitúan en el borde del talud, en la plataforma media y en las regiones costeras, con una marcada segregación sexual en el uso del espacio. Estas áreas tienen un importante solapamiento espaciotemporal con las pesquerías de langostino, calamar y merluza.

El petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*) solapa parte de su área de distribución con la zona del Proyecto y la utiliza para alimentarse. La especie está categorizada según su riesgo de extinción como Vulnerable para la Lista Nacional de Conservación. Un análisis de la mortalidad incidental de aves marinas en la pesquería de palangre del Mar Argentino entre 1999 y 2001 registró que el *M. giganteus*, en promedio, constituyó el 3,8% de la captura total, con un promedio anual de 1.160 aves correspondientes a todas las especies (Favero y otros, 2003).

Figura 6.2-48: Área de distribución del petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*)



Fuente: Falabella y otros, 2019. Adaptado por ERM 2021.

Petrel Gigante del Norte (Macronectes halli)

La temporada de nidificación comienza generalmente en agosto, cuando las aves llegan a las colonias y ponen un solo huevo en agosto y principios de octubre. Ambos sexos contribuyen a la incubación (59-60 días) y a las tareas de búsqueda de alimento. Los machos pasan una parte importante de su tiempo incubando en Georgia del Sur. Las hembras tardan $114,3 \pm 2,8$ días en estas islas, pero los machos solo tardan $109,8 \pm 2,1$ días en emplumar. A continuación, se presenta el ciclo reproductivo general del *M. halli* en toda su área de distribución (ACAP, 2010):

Época	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Escenario												
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

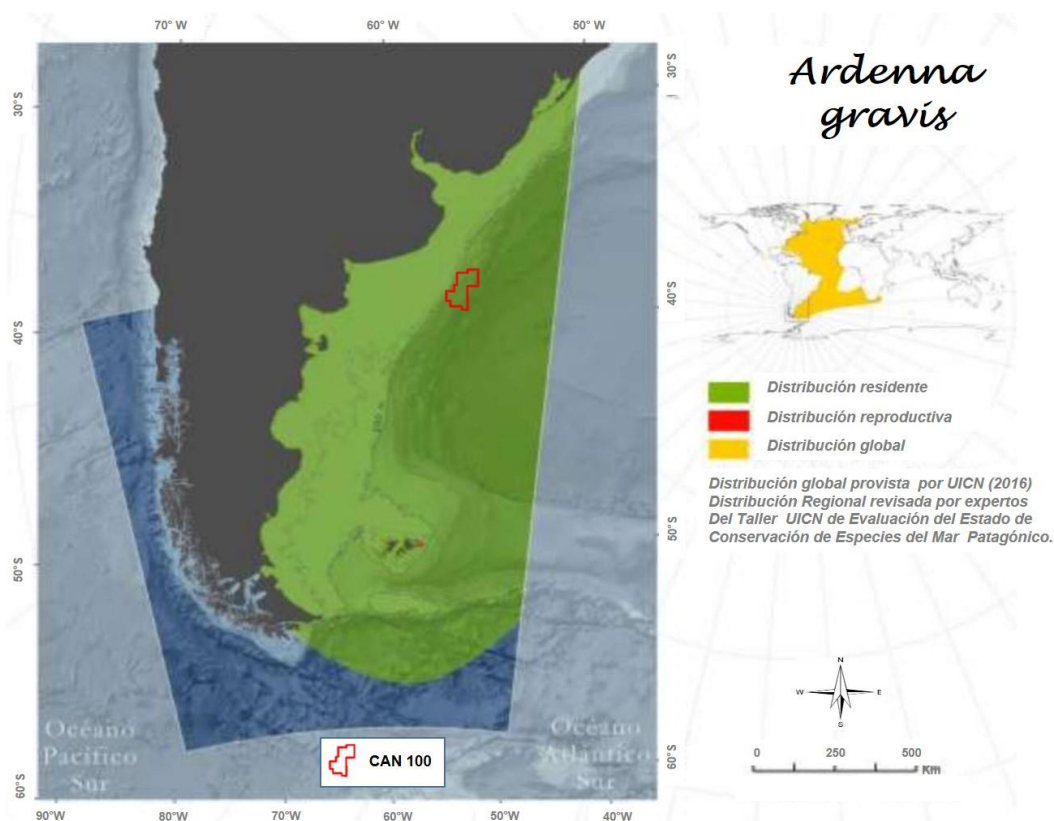
Anidan en la superficie, en colonias o como reproductores solitarios anuales. En los lugares en los que anidan ambas especies de petrel gigante, el *M. giganteus* inicia la puesta de huevos unas seis semanas después del *M. halli*, lo que reduce la competencia dada la similitud de su dieta y sus áreas de alimentación.

El petrel gigante del norte, *Macronectes halli*, utiliza el área como zona de alimentación. La especie no está amenazada. Según los estudios de seguimiento por satélite, los individuos de esta población se distribuyen en el Mar Argentino especialmente cerca de las Islas Malvinas y el talud en primavera - verano y a lo largo de la plataforma continental argentina en invierno (Croxall y otros, 2009; Thiers y otros, 2014).

cabeza negra (*Ardenna gravis*)

La pardela cabeza negra, *Ardenna gravis*, es un ave marina de tamaño medio con una amplia distribución en los océanos Atlántico Norte y Sur. Aparte de unos pocos cientos de parejas en las Islas Malvinas y ampliamente distribuidas en el Mar Argentino, son endémicas de las islas del archipiélago de Tristán da Cunha en el centro del Atlántico Sur, aproximadamente a 2.500 km al oeste de Sudáfrica y a 3.500 km al este de Sudamérica (Ronconi y otros, 2018) (Ver Figura 6.2-49).

Figura 6.2-49: Pardela cabeza negra (*Ardenna gravis*) Área de distribución en el Mar Argentino



Fuente: Falabella y otros, 2019. Adaptado por ERM 2021.

La nidificación se produce dentro de este archipiélago, pero estas aves también emprenden impresionantes migraciones transecuatoriales de más de 15.000 km dos veces al año, desplazándose entre las colonias de cría durante el verano austral a las zonas de alimentación en el Atlántico Norte durante el verano boreal. Con una población reproductora de aproximadamente 5-6 millones de parejas (Ryan, 2007), la población mundial total se estima en unos 16,5 millones de individuos, incluidas las aves en edad pre reproductiva (Fishpool y Evans, 2001; Ronconi y otros, 2018).

Ronconi y otros, (2018) monitorearon aves de *Ardenna gravis* en el hemisferio sur durante los períodos no migratorios de septiembre a mayo. Las aves monitoreadas provenían de las colonias de Fundy, Gough y la Isla Inaccesible en el archipiélago de Tristán de Cunha en el Océano Atlántico. Asimismo, informaron de su presencia en el Mar Argentino.

En cuanto a la temporada de reproducción de *A. gravis*, Ronconi y otros, (2018) mencionaron que las aves llegan a las colonias a mediados de septiembre, cortejo y apareamiento hasta mediados de octubre, un éxodo de 1 mes antes de la puesta de huevos al regreso a mediados de noviembre (Cuthbert, 2005; Ryan, 2007). Su único huevo se incuba durante unos 53 días, eclosionando a mediados de enero, y las crías nacen alrededor de la última semana de abril, unos 108 días después de la eclosión (Elliott, 1957; Cuthbert, 2005).

Sus resultados también indican que la plataforma y la ZEE argentinas son importantes para esta especie, a lo largo de su temporada de reproducción y post-reproducción, de septiembre a mayo, tanto para las aves reproductoras como para las no reproductoras. Esta zona también es importante para otros depredadores marinos que residen en el Atlántico Sur (Phillips y otros, 2006; Hedd y otros, 2014; González Carman y otros, 2016) o que migran hacia aquí desde las zonas de reproducción en el hemisferio norte (Krüger y otros, 2017; En: Ronconi y otros, 2018).

El análisis espacial de los datos de seguimiento a menor escala permite identificar mejor las asociaciones de hábitat de las pardelas con el ecosistema de la plataforma argentina (González Carman y otros, 2016). Además, revela importantes áreas de productividad marina, regiones donde las distribuciones de las aves se superponen con las pesquerías y áreas de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad marina (Krüger y otros, 2017).

En cuanto a la presencia de esta especie en la zona del Proyecto, y teniendo en cuenta Ronconi y otros, (2018), es probable que haya individuos reproductores y no reproductores en la zona de influencia del Proyecto durante los meses de abril a junio. Sin embargo, como buceadores superficiales / carroñeros, estos petreles condicionarían su presencia sobre el área de actividad del Proyecto. Su respuesta evasiva al aumento del ruido podría alejarlos de esa zona, tal y como informan Ronconi y otros, (2018) para las especies buceadoras.

Aunque tienen un estado de conservación de No Amenazada para la Argentina con una población aparentemente estable (BirdLife International, 2017). Las amenazas en el mar incluyen las interacciones con las infraestructuras en alta mar (Ronconi y otros, 2015), la mortalidad en los derrames de petróleo (Haney y otros, 2014) y, especialmente, la captura incidental por la pesca en toda su área de distribución mundial (Barnes y otros, 1997; Glass y otros, 2000; Bugoni y otros, 2008; Jiménez y otros, 2009; ICES, 2013; Hatch y otros, 2016. En: Ronconi y otros, 2018).

González Zevallos y otros, 2007, y Favero y otros, mencionan que, esta especie, se asocia con muchas pesquerías de arrastre de fondo e interacciona negativamente con algunas, especialmente por su hábito buceador para forrajeo (En: Categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación (MAyDS y AS, 2017)).

Además, los eventos de mortalidad masiva de aves durante su migración septentrional, posterior a la reproducción, han aumentado en frecuencia durante las últimas dos décadas, aunque se desconocen las causas de estos incidentes (Lee, 2009; Haman y otros, 2013. En: Ronconi y otros, 2018).

La categorización de la *Ardenna gravis* es No Amenazada (NA) para las leyes argentinas (2017) y Preocupación Menor para la UICN (2021-1).

Pardela oscura (Ardenna grisea)

Esta especie se alimenta en todo el Mar Argentino, con colonias de cría en las Malvinas y a lo largo de la costa de Chile. Se cree que las interacciones con las pesquerías y la recolección directa están afectando a la población global, pero parecen ser menores en el Mar Argentino (C.G. Suazo com. pers., 2016). La población en la región se considera al menos estable, con indicaciones locales de aumento en latitudes más altas, como en las islas Diego Ramírez, al sur del Cabo de Hornos, en Chile, por lo que está categorizada como especie No Amenazada para Argentina (Res. 795/2017 de MAyDS).

Anida en islas y cabos en grandes colonias. Las madrigueras se excavan en el suelo bajo la hierba, los matorrales bajos y en las islas Snares bajo el bosque de Olearia. Las aves no suelen regresar a sus colonias natales hasta los cuatro años. Se alimenta de peces, crustáceos y cefalópodos, capturados mientras bucea. Los padres realizan viajes de aprovisionamiento cortos (1-3 días) y largos (5-15 días); los viajes más largos permiten alimentarse a lo largo del Frente Polar Antártico, lo que reduce la competencia cerca de las zonas de cría y permite que persistan vastas colonias.

En cuanto a la presencia de esta especie en la zona del Proyecto, y teniendo en cuenta Ronconi y otros, (2018), es probable que haya individuos reproductores y no reproductores en la zona de influencia del Proyecto durante los meses de abril a junio. Sin embargo, como buceadores superficiales

/ carroñeros, estos petreles condicionarían su presencia sobre el área de actividad del Proyecto. Su respuesta evasiva al aumento del ruido podría alejarlos de esa zona, tal y como informan Ronconi y otros, (2018) para las especies buceadoras.

Petrel Plateado (Fulmarus glacialisoides)

Esta especie se distingue por ser un petrel de tamaño medio y color gris plateado. Se reproduce en torno a la Antártida, pero migra regularmente al norte de Chile, especialmente en invierno. A menudo pasa el rato en grupos y periódicamente tiende a seguir a los barcos; se le puede ver buscando carroña para alimentarse junto con los petreles gigantes en los desagües de la costa del Estrecho de Magallanes¹³.

Durante la reproducción, anidan en colonias, y la temporada de cría comienza en noviembre. Prefiere las costas con pendientes pronunciadas y acantilados, y dentro de estos sitios, utiliza salientes u oquedades protegidas para anidar. Es una especie migratoria muy extendida por los océanos meridionales.

En invierno, se encuentra más cerca de las costas. En el océano Atlántico llega hasta Brasil. Reside en la Antártida, el sur de Sudamérica, Sudáfrica, el sur de Australia y Nueva Zelanda. Anida en la Antártida y en las islas oceánicas del Atlántico Sur: Georgia del Sur, Orcadas, Shetlands del Sur y Elefante.

En todo el mundo, el 90% de los albatros y petreles están en peligro de extinción. Las razones son la restricción de las zonas de cría y las amenazas a las que se enfrentan en alta mar: palangres y otros tipos de sistemas de pesca que los capturan accidentalmente.

Petrel damero (Daption capense)

El petrel damero (*Daption capense*, Linné 1758) tiene una distribución circumpolar, reproduciéndose en el continente antártico y en las islas subantárticas (Tuck y Heinzel, 1980, Narosky e Izurieta, 1987); en las islas Orcadas del Sur (600-61°S, 44°-47°W) se reproduce la subespecie *D. c. capense* (Harrison, 1983) (En Paz, 1997). Se distribuye y anida en las islas Georgias, Sandwich, Orcadas y Shetland del Sur, Tierra de Graham y costas antárticas. Suele llegar a las costas argentinas. Finalmente, llega a Norteamérica a través del Pacífico. En invierno, se desplaza hacia el norte.

Relativamente pequeño y marcadamente de aguas frías; migra regularmente hacia el norte en la corriente de Humboldt. Es un seguidor de barcos en el Océano Antártico que a menudo se queda en grupos rodeando un barco durante horas. La extensión de las manchas blancas en las partes superiores es bastante variable, ningún otro petrel tiene este patrón de punteado blanco, lo que da lugar a su otro nombre común: petrel pintado.

Su dieta en estas localidades de cría se basa exclusivamente en el krill (*Euphasia superba*) (Beck, 1969), una especie que también es presa de ballenas y lobos marinos (Paine, 1979 a, b), focas cangrejerías (Croxall, 1983) y pingüinos *Pygoscelis adeliae* en el periodo de cría (Coria y otros, 1993). El krill tiene una distribución circumpolar y se limita a las aguas al sur de la convergencia antártica (Payne, 1979 b. En: Paz, 1997).

Se ha estimado una población de unos dos mil individuos en los nidos de la colonia (Paz, 1997). A nivel mundial, el 90% de los albatros y petreles están en peligro de extinción. Las razones son las zonas de cría restringidas y las amenazas a las que se enfrentan en alta mar: palangres y otros tipos de sistemas de pesca que los capturan accidentalmente. Sin embargo, el petrel damero está catalogado como especie No Amenazada (NA) para la Argentina (Res. 795/2017 MAYDS).

¹³ Disponible en: < [Petrel plateado austral - eBird](#) >

Gaviota cangrejera (Larus atlanticus)

La gaviota cangrejera tiene un área de reproducción muy restringida en un pequeño número de colonias. Se ha registrado la reproducción en 18 localidades costeras en el estuario de Bahía Blanca y Bahía Anegada, al sur de Buenos Aires, y al norte del Golfo San Jorge, Chubut. Sin embargo, puede haber menos de una docena de sitios de anidación activos en un año determinado (Yorio y otros, 1997, Yorio y otros, 1999, P. Yorio, P. García Borboroglu y P. Petracci, datos no publicados). El 98% del total de la población reproductora nidifica en el sur de la provincia de Buenos Aires y el 50-70% se concentra en el estuario de Bahía Blanca, zona sometida a un creciente desarrollo (perturbación y contaminación). En invierno, la especie se dispersa hacia el norte, llegando a Uruguay (Escalante, 1970; Aspiroz, 2003) y Brasil (Dias y Mauricio, 1998; Pacheco y otros, 2009), con un registro en el interior de Córdoba (Yzurieta, 1995).

La temporada de cría comienza con la puesta de huevos en septiembre y octubre, y los pichones salen a flote en noviembre o diciembre (Yorio y otros, 2005; La Sala y otros, 2011). La población reproductora es variable entre años, aproximadamente 15.600 individuos maduros. La mayor colonia registrada es la de Isla del Puerto, con entre 1.635 y 3.800 nidos, dependiendo del año (Petracci y otros, 2008; Yorio y otros, en prensa).

Esta gaviota es una especie costera y un depredador especializado, que se alimenta principalmente de cangrejos, lo que puede resultar de la competencia por interferencia con la gaviota más grande y dominante (*Larus dominicanus*) (Delhey y otros, 2001). La especie depende principalmente de tres especies de cangrejos (*Chasmagnathus granulata*, *Cyrtograpsus altimanus* y *C. angulatus*) durante la temporada de cría (Delhey y otros, 2001; Herrera y otros, 2005 y Suárez y otros, 2011). Durante el invierno, también se alimenta de cangrejos, pero muestra una dieta amplia, consumiendo moluscos, caracoles, pequeños peces, insectos, granos, basura y peces desechados (Spivak y Sánchez, 1992; Copello y Favero, 2001; Delhey y otros, 2001; Martínez y otros, 2000; Berón y otros, 2003; Silva Rodríguez y otros, 2005; Berón y otros, 2007; Petracci y otros, 2007; Berón y otros, 2012).

Paíño común (Oceanites oceanicus)

La principal zona de reproducción del paíño común, también conocido como paíño de Wilson, en el Mar Argentino son las Islas Malvinas. La población se ha estimado en unas 5.000 parejas reproductoras o más, basándose en dos lugares de cría confirmados. Actualmente no se conocen las tendencias de la población.

El paíño común se reproduce en islotes rocosos, en acantilados y en canchales. Prefiere alimentarse principalmente en aguas frías sobre plataformas continentales o en alta mar, con una dieta compuesta principalmente por crustáceos planctónicos (especialmente krill) y peces (Del Hoyo y otros, 1992). Su dieta cambia de los crustáceos principales durante la puesta de los huevos a una mayor proporción de peces durante la cría de los pichones y la muda (Quillfeldt y otros, 2005).

La principal amenaza para la población reproductora es la introducción de roedores. Actualmente, las zonas de cría conocidas y sospechosas están libres de roedores. Sin embargo, es poco probable que todas las islas con zonas de cría sean invadidas o recolonizadas.

Prión pico fino (Pachyptila belcheri)

En Argentina, esta especie anida en Islas Malvinas. En el sur de Chile en Isla Noir y en el océano Índico en las islas Kerguelen y las islas Crozet. Tiene una amplia distribución en el océano Atlántico hasta el continente antártico. Se estima una población global de aproximadamente 7 millones de individuos (Brooke 2004a).

Prefiere aguas subantárticas y antárticas hasta los 65° sur. Se reproduce entre septiembre y finales de marzo. Tras terminar la temporada de cría se mueven rápidamente a aguas antárticas donde mudan las plumas. Ocurren más al norte entre junio y agosto y pueden llegar hasta las costas de Buenos Aires (Savigny, 2021).

Su mayor colonia es la de Islas Malvinas y se ha visto afectada debido a la predación de sus pichones por la especie introducida *Rattus ratus* en los últimos años (Catry y otros, 2007).

Es por esta declinación en su población que Argentina categoriza a la especie como Vulnerable para su conservación (VU) (Res. 795/2017 de MAdS).

Escúa común (Catharacta chilensis)

Esta especie se distribuye por el mar patagónico con nidificaciones tanto en Argentina como en Chile. En la Patagonia Argentina al menos 15 sitios de nidificación fueron identificados, con una población total de alrededor de 200 parejas. En Chile, hay al menos 1.000 parejas de al menos 5 sitios de nidificación. Su población está estimada en 1200 parejas (Falabella y otros 2009).

Su rango de distribución va desde el centro de Perú, al oeste de Sudamérica, sigue al sur pasando por Tierra del Fuego y llega hasta el norte del Mar Argentino. Ocasionalmente pueden encontrarse nidos en Islas Malvinas (Falabella y otros, 2009).

Se mueve en aguas frías a templadas durante la temporada no reproductiva. Forma colonias entre noviembre y marzo en las que puede hibridar con el escúa pardo (*C. Antartica*). Es raro en la costa bonaerense, pero es frecuente en aguas costeras durante el invierno. Prefiere aguas de la plataforma marina en Mar Patagónico (Savigny, 2021).

La especie no posee grandes amenazas en la región, pero puede ser capturada incidentalmente por la pesca artesanal en los fiordos chilenos (Falabella y otros 2009).

Esta especie está categorizada como En Peligro de Extinción para la Argentina (Res. 795/2017 del MAdS).

Escúa parda (Catharacta antártica)

Su distribución ocupa todo el Mar Argentino, desde la península Antártica hasta el Río de Plata. Pelágico en el período no reproductivo. Forma colonias de nidos entre septiembre y marzo, o desde octubre a noviembre en Antártida. Se conocen tres formas, la subtropical, la austral y la antártica. La forma antártica se reproduce en península antártica, Islas Shetland del Sur, Islas Orcadas, Sandwich, Georgias del Sur y en algunas islas subantárticas. La forma austral anida en Islas Malvinas y en sectores cercanos y relacionados al Golfo San Jorge donde hibrida con *C. chilensis*. La forma subtropical cría en el archipiélago Tristán da Cunha e Isla Gough. La distribución más amplia corresponde a la forma austral. Propia de la plataforma patagónica y Cuenca argentina, ocurre en invierno sobre la plataforma austral y el talud frente al Golfo San Jorge hasta Buenos Aires (Savigny, 2021).

Se estima una población global de 12.000 a 14.000 parejas. En la península antártica sufre bajo éxito reproductivo vinculado a la escasez de presas, y competencia (Savigny, 2021).

Esta especie está categorizada como Vulnerable (VU) para la Argentina (Res. 795/2017 del MAdS).

Cormorán gris (Phalacrocorax gaimardi)

En Argentina, solo nidifica en la costa de la provincia de Santa Cruz, con poblaciones que alcanzan de 900 a 1000 parejas reproductivas. La totalidad de la población reproductiva se encuentra en áreas protegidas (Cabo Blanco y Monte Loayza) con diferente grado de protección. Hasta el momento no hay evidencias de intercambio de individuos entre las poblaciones del océano Pacífico y del Atlántico (Millones y otros, 2015). Dada su área restringida y su población acotada, se lo categoriza como especie Amenazada (AM) para la Argentina (Res. 795/2017 del MAdS).

6.2.2.23 Estado de protección según las normas nacionales e internacionales

Durante todo o parte de su ciclo anual, las aves marinas se consideran en la categoría de amenaza de conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y BirdLife International. Se trata de especies de albatros, petreles, pardelas y gaviotas. Argentina ratificó el "Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles" (ACAP), incluyendo algunas especies de albatros y petreles. La siguiente lista indica las aves registradas y el grado de amenaza estimado para cada una de ellas.

Tabla 6.2-7: Aves marinas: categoría de amenaza asignada por organizaciones nacionales e internacionales

Nombre común	Nombre científico ¹	Endémica (2019) ²	Argentina (2017) ³	UICN (2021) ⁴	CMS (2020) ⁵
Aves pelágicas-costeras					
Albatros real del sur	<i>Diomedea epomophora</i>		VU	VU	II
Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>		AM	VU	II
Albatros real del norte	<i>Diomedea sanfordi</i>		VU	EN	II
Albatros de manto claro	<i>Phoebastria palpebrata</i>		NA	NT	II
Albatros oscuro	<i>Phoebastria fusca</i>		NA	EN	II
Albatros de cabeza gris	<i>Thalassarche chrysostoma</i>		EC	EN	II
Albatros de pico fino atlántico	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		EN	EN	II
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>		VU	LC	II
Petrel azulado	<i>Halobaena caerulea</i>		NA	LC	II
Petrel de barba blanca	<i>Procellaria aequinoctialis</i>		AM	VU	II
Petrel de anteojos	<i>Procellaria conspicillata</i>		NA	VU	II
Petrel gigante del sur	<i>Macronectes giganteus</i>		VU	LC	II
Petrel gigante del norte	<i>Macronectes hali</i>		NA	LC	II
Petrel plateado	<i>Fulmarus glacialisoides</i>		NA	LC	-
Petrel damero	<i>Daption capense</i>		NA	LC	-
Prión pico fino	<i>Pachyptila belcheri</i>		VU	LC	-
Prión pico corto	<i>Pachyptila turtur</i>		NA	LC	-
Escúa parda	<i>Catharacta antártica (**)</i>		VU	LC	-
Escúa común	<i>Catharacta chilensis (**)</i>		EN	LC	-
Pardela oscura	<i>Ardenna grisea</i>		NA	NT	-
Pardela cabeza negra	<i>Ardenna gravis</i>		NA	LC	-
Paíño común	<i>Oceanites oceanicus</i>		NA	LC	-
Paíño de cara blanca	<i>Pelagodroma marina</i>		NA (oc)	LC	-
Yunco común	<i>Pelecanoides urinatrix</i>		NA	LC	-
Aves costeras					
Pingüino rey	<i>Aptenodytes patagonicus</i>		NA	LC	-
Pingüino de penacho amarillo	<i>Eudyptes chrysocome</i>		EN	VU	-
Pingüino Macaroni	<i>Eudyptes chrysolophus</i>		AM	VU	-
Pingüino de Magallanes	<i>Spheniscus magellanicus</i>		NA	LC	-
Gaviota cocinera	<i>Larus dominicanus</i>		NA	LC	-
Gaviota cangrejera	<i>Larus atlanticus</i>	x	VU	NT	-
Gaviota gris	<i>Leucophaeus scoresbii</i>		NA	LC	-
Gaviotín sudamericano	<i>Sterna hirundinacea</i>		NA	LC	-
Gaviotín real	<i>Thalasseus maximus</i>		NA	LC	-

Nombre común	Nombre científico ¹	Endémica (2019) ²	Argentina (2017) ³	UICN (2021) ⁴	CMS (2020) ⁵
Gaviotín de pico amarillo	<i>Thalasseus sandvicensis</i>		NA	LC	-
Biguá	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		NA	LC	-
Cormorán de cuello negro	<i>Leucocarbo magellanicus</i> (*)		NA	LC	-
Cormorán imperial	<i>Leucocarbo atriceps</i> (*)		NA	LC	-
Cormorán gris	<i>Poikilocarbo gaimardi</i> (*)		AM	NT	-

Nota: Lista de aves de Argentina: En Peligro Crítico (EC); En Peligro (EN); Amenazada (AM); Vulnerable (VU); No Amenazada (NA).

UICN NT: Especies Casi Amenazadas; VU: Especies Vulnerables; EN: Especies Amenazadas.

CMS. I: Apéndice I; II: Apéndice II. Endémica (X).

1] Comité de Clasificación de América del Sur. American Ornithologists' Union (A Classification of the Bird Species of South America. <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline04.htm>. (*) *Phalacrocorax* y (**) *Stercorarius* son los géneros utilizados por el SACC.

[2] Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019. Informe del Primer Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de las Especies para el Mar Argentino según los criterios de la Lista Roja de la UICN. Criterios de la Lista Roja de la UICN: Mamíferos Marinos. V. Falabella & C. Campagna (Eds)".

[3] MAYDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves de Argentina) (2017). Categorización de las Aves de Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Argentina Aves, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. XX pp. Por otra parte, dicha categorización fue aprobada por la Resolución MAYDS 795/17 Ref. Fauna Silvestre - Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. 13/11/2017 (BO 14/11/2017).

<https://avesargentinas.org.ar/sites/default/files/Categorizacion-de-aves-de-la-Argentina.pdf>

[4] <https://www.iucnredlist.org/> (versión 2020-2)

[5] https://www.cms.int/sites/default/files/basic_page_documents/cms_cop12_ap%C3%A9ndices_s.pdf

Fuente: ERM, 2021

6.2.2.24 Zonas de reproducción y de crianza de aves marinas

A pesar de que las actividades en la temporada de verano, como el turismo, son un hecho y dejan una huella importante en la costa, aún existen sitios que son utilizados de manera relevante por las aves marinas y playeras. La presencia de fauna también se ve favorecida por un número considerable de reservas de diferentes superficies a lo largo del litoral de la provincia de Buenos Aires, la que ofrece un cierto grado de protección al ambiente y a su flora y fauna (Favero y otros, 2016).

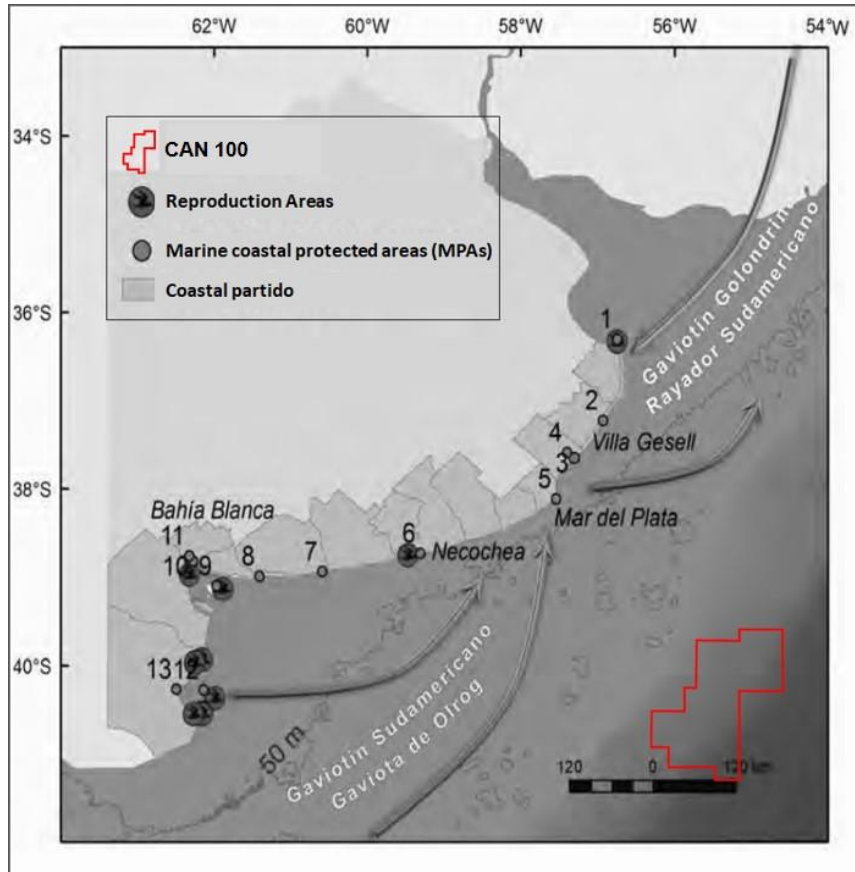
Asimismo, según Favero y otros (2016), a lo largo de la costa de Buenos Aires existen al menos nueve (9) sitios de reproducción de aves marinas. Todos estos sitios están vinculados con las Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs). Como se muestra en la Figura 6.2-50, las Áreas Protegidas Marinas cercanas a los sitios de reproducción son:

- Bahía San Blas, Reserva Natural Provincial Multipropósito
- San Blas, Refugio de Vida Silvestre.
- Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde, Reserva Natural Provincial Multipropósito.
- Islote del Puerto de Bahía Blanca/Gaviota Cangrejera, Reserva Natural Integral.
- Bahía Blanca Municipal, Reserva Natural con Objetivo Educativo Definido.
- Arroyo Zabala, Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple.
- Punta Rasa, Reserva Natural Municipal.

La Figura 6.2-50 muestra los lugares de reproducción de las aves marinas: 1. Reserva Natural Municipal de Punta Rasa. 2. Reserva Natural Municipal de Faro Querandí. 3. Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Mar Chiquita. 4. Refugio de Vida Silvestre Mar Chiquita. 5. Reserva Natural de Uso Mixto Geológico y Faunístico - Provincia Restinga del Faro. 6. Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Arroyo Zabala. 7. Reserva Natural Provincial de Usos Múltiples Arroyo Los Gauchos. 8. Reserva Provincial Geológica, Paleontológica y Arqueológica / Reserva Natural de Objetivos Definidos Pehuén Co Monte Hermoso. 9. Reserva Natural Provincial de Usos Múltiples Bahía Blanca, Bahía

Falsa y Bahía Verde. 10. Reserva Natural Integral Islote del Puerto de Bahía Blanca/Gaviota Cangrejera. 11. Reserva Natural Municipal de Objetivo Educativo Definido Bahía Blanca. 12. Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Bahía San Blas. 13. Refugio de Vida Silvestre San Blas.

Figura 6.2-50: Áreas de Reproducción de Aves Marinas en la Provincia de Buenos Aires, Argentina



Fuente: Favero, M., Copello, S., García, G., Mariano-Jelicich, R., Ravasi, T., and Seco Pon J. P. (2016). Adaptado por ERM, 2021

Restingas

En algunos sitios de la Zona Costera Patagónica (ZCP), se han registrado gran número de chorlos migratorios y aves playeras, en general estos sitios son los mismos para las diferentes especies. Estos se caracterizan por ser ecosistemas de estuario (Schnack, 1985. En: Blanco y Canevari, 1995).

De norte a sur, los sitios más importantes para las aves playeras en la Zona Costera Patagónica son: Bahía de San Antonio (Río Negro), Península de Valdés (Chubut), Bahía Bustamante (Chubut), Golfo San Jorge-Sector Sur (Santa Cruz), Estuario del Río Deseado (Santa Cruz), Punta Medanos y Bahía de los Nodales (Santa Cruz). Estos sitios son Áreas Protegidas provinciales y/o municipales. Además de estas áreas se suman Bahía Anegada (Scott y Carbonell, 1986), en el sur de la provincia de Buenos Aires y la costa norte de Tierra del Fuego (Morrison y Ross, 1989. En: Blanco y Canevari, 1995).

Bahía Anegada es un importante sitio de parada transitoria en la migración de varias especies de aves playeras que luego continúan su viaje a través de la ZCP hacia las áreas principales de concentración no reproductiva en la costa norte de Tierra del Fuego. Asimismo, los cardúmenes de la Bahía de San Antonio son el hábitat de alimentación más importante para el Playero Rojizo (*Canutus rufa*). En ambas zonas, Bahía Anegada y Bahía San Antonio destacan por los bancos de arena como hábitat para las aves migratorias.

Las restingas (plataformas de abrasión) pueden describirse como plataformas de sedimentos consolidados, que han sido moldeados por la acción de las mareas y se extienden hasta la zona inferior intermareal (plataformas de abrasión). A veces se encuentran al pie de los acantilados. Estas plataformas albergan importantes comunidades de moluscos bivalvos (Mytilidae) que constituyen un importante recurso alimenticio para algunas especies de aves playeras. Además, con la marea baja, quedan expuestas numerosas fosas mareales en las que se desarrollan diversas comunidades de organismos (cangrejos, etc.). Entre las especies de aves playeras que hacen uso de este hábitat se encuentran los *Calidris spp* y *Haematopus spp*. (Blanco y Galindo, 2012).

En el año 2012, Blanco y Galindo proponen la implementación del Plan de Recuperación de Aves Playeras en la Patagonia. Este plan mantendrá y mejorará la salud de los sitios de conservación, prevendrá, reducirá significativamente o eliminará las amenazas que degradan la salud de los hábitats de las aves playeras que los utilizan y fortalecerá la capacidad de respuesta de los principales actores y de los grupos de interés. El plan contribuirá a la conservación efectiva de las aves playeras y de sus hábitats en toda la Patagonia.

En base al análisis, se determinó que, en la Patagonia, el estado de salud general de las aves playeras y de sus hábitats es bueno. Esto significa que no requieren una gestión determinada para mejorar su estado de salud, pero se pueden requerir actividades de protección para asegurar que su estado de salud se siga conservando o incluso sea mejorado. También se menciona que lo que puede estar en un estado de conservación moderadamente amenazado son las playas arenosas, las playas de guijarros, las playas rocosas y los pastizales costeros (Blanco y Galindo, 2012).

En la ZCP se han registrado especies de aves playeras migratorias neárticas (algunas de ellas con presencia ocasional o poco abundante) según Blanco y Canevari (1995). En general, las aves para la costa Patagónica no están amenazadas. Ejemplos de especies de aves no amenazadas son: *Vanellus chilensis*, *Pluvialis dominica*, *Pluvialis squatarola*, *Charadrius semipalmatus*, *Charadrius Malvinasicus*, *Charadrius modestus*, *Oreopholus ruficollis*, *Himantopus melanurus*, *Tringa flavipes*, *Tringa melanoleuca*, *Numenius phaeopus*, *Limosa haemastica*, *Arenaria interpres*, *Calidris alba*, *Calidris fuscicollis*, *Calidris bairdii*, *Phalaropus tricolor*, *Haematopus leucopodus*, *Haematopus ater* y *Haematopus palliatus*. Las especies *Calidris canutus rufa* y *Pluvianellus socialis* se consideran En Peligro de extinción de acuerdo a la Resolución 795/2017 del MAgDS.

Vanellus chilensis, *Himantopus melanurus*, *Haematopus ater* y *Haematopus palliatus* también se consideran especies residentes. Por otro lado, las especies migratorias patagónicas son *Charadrius malvinasicus*, *Charadrius modestus*, *Oreopholus ruficollis* y *Pluvianellus socialis*; otras 14 especies son consideradas especies migratorias neárticas. (Blanco y Galindo, 2012).

6.2.2.25 Conclusiones del análisis de la información disponible

En el área de influencia ambiental del Proyecto pueden presentarse 19 especies de aves marinas en las estaciones de primavera-verano. Durante la temporada de otoño-invierno, pueden presentarse 24 especies. En la zona costera, destaca la presencia de una especie endémica conocida como Gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*). En la época de otoño-invierno se podrían presentar más especies, ya que muchas especies marinas tienen su época de reproducción principalmente entre septiembre y abril.

Como resultado del análisis, el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), la pardela cabeza negra (*Ardenna gravis*), el petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*), el petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*) y el pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*) pueden ser observadas durante todo el año en la zona del Bloque CAN_100.

Otras especies que se presentan en la zona son el albatros real del sur (*Diomedea epomophora*), el albatros real del norte (*Diomedea sanfordi*), el albatros manto claro (*Phoebastria palpebrata*), el albatros oscuro (*Phoebastria fusca*), albatros pico fino (*Thalassarche chlororhynchos*), petreles como la pardela cabeza negra (*Ardenna grisea*) y pingüinos como el pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*), entre otras especies.

Durante las actividades de navegación marítima, se esperaría una mínima interacción de las especies con los buques de soporte, los cuales harían viajes semanales a la costa en el área de influencia hacia y/o desde el puerto, especialmente con las aves migratorias (albatros, petreles y pardelas) y con algunas especies locales (pingüinos, gaviotas, patos, cormoranes, etc.). Estas interacciones pueden producirse ocasionalmente dependiendo de la actividad de las aves durante el desplazamiento de las embarcaciones.

Las especies migratorias como los albatros y los petreles hacen uso del Mar Argentino y son los juveniles, los adultos no reproductores o los adultos que no han podido reproducirse los que podrían observarse. Como se menciona en el Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles y como se indica en Ronconi y otros, (2018) para *Ardenna gravis* en la plataforma continental y en la ZEE argentina.

La época de reproducción de las especies que residen en aguas argentinas ocurre principalmente durante las estaciones de primavera-verano y nidifican en áreas costeras e insulares. Cabe destacar que ninguna de las colonias de reproducción se encuentra en el área operativa y de influencia del Proyecto. Algunas especies anidan en las AICAs insulares; sin embargo, ninguna de las AICAs se encuentra en el área del Proyecto.

Según la categorización de aves para la Argentina según su estado de conservación (Res. 795/2017 del MAyDS), el albatros de cabeza gris (*Thalassarche chrysostoma*) se encuentra en Estado Crítico (EC) para su conservación, sin embargo, el bloque CAN_100 no es una zona de uso frecuente para esta especie. En Peligro de Extinción (EN) se encuentran las especies albatros pico fino (*Thalassarche chlororhynchos*), escúa común (*Catharacta chilensis*) y pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*), especies poco frecuentes para zona del bloque CAN_100. Mientras que, las especies albatros errante (*Diomedea exulans*), petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*), pingüino macaroni (*Eudyptes chrysolophus*) y cormorán gris (*Phalacrocorax gaimardi*) fueron identificadas como Amenazadas (AM). Las especies Vulnerables (VU) para su conservación son albatros real del sur (*Diomedea epomophora*), albatros real del norte (*Diomedea sanfordi*), albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*), prión pico fino (*Pachyptila balcheri*) y escúa parda (*Catharacta antártica*). Las demás especies de aves estudiadas para la zona se encuentran No Amenazadas (NA).

6.2.2.26 Mamíferos marinos

En el Mar Argentino existe un elevado número de especies de cetáceos y pinnípedos que visitan o residen en el área (Campagna y otros, 2005). Entre las especies más abundantes se encuentran los lobos marinos sudamericanos, los elefantes marinos, varias especies de pequeños cetáceos y la ballena Franca Austral (Crespo y otros, 2007). Bastida y Rodríguez (2009) mencionan que en la Argentina solo están representados los del orden Pinnipedia y Cetacea con aproximadamente 50 especies.

Campagna y otros, (2005) indica que las aguas costeras y oceánicas forman parte del área de distribución de 14 especies de delfines, 2 especies de cachalotes y 7 de las 11 especies de ballenas existentes en el mundo. Entre ellas, una de las poblaciones de ballena franca -en estado de preocupación menor para su conservación- elige las aguas costeras de la Península Valdés para reproducirse y cuidar a sus crías durante las primeras semanas de vida.

Especies de ballenas amenazadas del género *Balaenoptera* visitan las aguas de la plataforma y el talud durante sus migraciones hacia las zonas de alimentación de la Antártica: la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), la ballena fin (*Balaenoptera physalus*) y la ballena sei (*Balaenoptera borealis*) además de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y el Cachalote (*Physeter catodon*).

Asimismo, en la región se han registrado 13 especies de zifios, delfines y marsopas, de los cuales al menos 8 especies tienen un estado poblacional desconocido (Campagna y otros, 2005).

La única agrupación continental de elefante marino del sur se encuentra en la Península Valdés y congrega a unos 50.000 individuos. Esta población se alimenta en el borde del talud, en las aguas profundas de la cuenca patagónica y en la plataforma continental. Algunos individuos extienden su migración hasta las costas del sur de Chile (Campagna y otros, 2005).

El lobo marino de un pelo sudamericano *Otaria flavescens* tiene una población estimada en más de 200.000 individuos en la argentina (Romero y otros, 2019). Esta población se encuentra en lenta recuperación tras haber sufrido una matanza de más de medio millón de individuos en las primeras décadas del siglo pasado. Menos común es el lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*), con una población de aproximadamente 20.000 animales que se reproducen en unas pocas islas de la costa patagónica (Campagna y otros, 2005).

6.2.2.27 Especies de mamíferos marinos potencialmente presentes en el Área de Influencia

El Mar Argentino cuenta con un elevado número de especies de cetáceos que residen o visitan el área (Campagna y otros, 2005). Bastida y Rodríguez (2009) mencionan que en Argentina solo están representados los de la orden Pinnipedia y Cetacea, identificados por ser especies residentes que se reproducen en el mar (cetáceos) o en zonas insulares o costeras (pinnípedos) o por ser especies migratorias esporádicas o regulares y que no se reproducen en el Mar Argentino.

Los pinnípedos consumen peces y calamares, mientras que los cetáceos odontocetos (delfines y marsopas) prefieren consumir peces pelágicos y demersales, y los mysticetos (ballenas) comen krill, copépodos y anfípodos, además de peces pelágicos. Al evaluar la dieta de los principales depredadores y el uso común de los recursos, queda claro que, aunque se identificaron más de 70 especies de presas diferentes, solo un pequeño conjunto de ellas presentó altos valores de importancia en la dieta. Estas especies de presas incluyen la merluza común, el calamar argentino, el calamarete patagónico (*Doryteuthis gahi*), la anchoíta, la raneya (*Raneya brasiliensis*), el pulpo rojo (*Enteroctopus megalocyathus*), la cojinova (*Seriotelele punctata*) y el papafigo (*Stromateus brasiliensis*) (Lewis y Campagna, 2008).

Es importante indicar que los registros bibliográficos son un indicador de la presencia de algunas de estas especies de mamíferos marinos en determinadas zonas del Mar Argentino y durante las diferentes estaciones del año. En la Tabla 6.2-8 se presenta la lista de especies potenciales que pueden estar presentes en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 6.2-8: Información biológica sobre los mamíferos marinos y su posible presencia en el área de influencia durante las diferentes estaciones del año

Especies Residentes	Nombre Común	Área de Alimentación	Dieta	Reproducción (meses)	Legislación Argentina ¹⁴	IUCN (2021-1)	CMS 2021	Presencia en el Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) ubicación del pozo		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
								Otoño Invierno	Primavera Verano	
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo marino de dos pelos sudamericano	Costera sobre plataforma	Anchoíta, corvina rubia, pescadilla, jurel, caballa, calamar, gamba, langostino, etc.	noviembre-diciembre	LC	LC	II	Posible	No	Sí
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo marino de dos pelos subantártico	Costera sobre plataforma	Depredador superior pelágico, se alimenta de peces, cefalópodos, crustáceos y pingüinos.	De octubre a principios de enero	LC	LC	-	Posible	Posible	Posible
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena Azul	Sur de Chile	Krill, copépodos y anfípodos	Verano, Otoño	EN	EN	I	Sí	Sí	Posible
<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena Sei	Hay registros de avistamientos en Bs. As.	Krill, copépodos y anfípodos	Nace en el invierno	EN	EN	I	Posible	Posible	Posible
<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena Fin	Islas Malvinas	Krill, otros pequeños crustáceos, calamares y pequeños peces en bancos	Desconocido	EN	VU	I	Sí	Posible	Sí
<i>Cephalorhynchus commersonii</i>	Tonina Overa	Rías, estuarios y fiordos	Oportunista. Especies pelágicas, demersales y bentónicas	noviembre - febrero	LC	LC	II	Posible	No	Posible
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común de pico corto	Mar Argentino	Calamares, sardinas y anchoas	Primavera y Verano	LC	LC	I	Posible	Posible	Sí
<i>Eubalaena australis</i>	Ballena Franca del Sur	Océano	Se alimenta de pequeños copépodos y	julio-noviembre	LC	LC	I	Posible	Sí	Sí

¹⁴ <http://cma.sarem.org.ar/es>

Especies Residentes	Nombre Común	Área de Alimentación	Dieta	Reproducción (meses)	Legislación Argentina ¹⁴	IUCN (2021-1)	CMS 2021	Presencia en el Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) ubicación del pozo		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
								Otoño Invierno	Primavera Verano	
			crustáceos euphasiáceos							
<i>Globicephala melas</i>	Calderón de Aletas Largas	Mar Argentino	Cefalópodos, calamares, caballas	Primavera – Verano	LC	LC	II	Sí	Posible	Sí
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	Mar Argentino. Es una especie oceánica y costera entre 400 y 1.000 m de profundidad.	Crustáceos y cefalópodos de plataforma	Migra de las zonas de verano e invierno. Se reproduce en zonas oceánicas	LC	LC	II	No	Posible	Sí
<i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín Austral	Argentina and Chile, A menudo cerca de los lechos de algas	Pescado: bacaladilla, bacalao, merluza y pejerrey. Calamares, pulpos y pequeños crustáceos	Primavera - otoño Jóvenes en octubre	LC	LC	II	No	No	Sí
<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Delfín Cruzado	Circumpolar. Aguas cálidas y frías en mar abierto, a veces en aguas poco profundas cerca de la costa.	Pescados como la merluza y las anchoas. Calamares, pulpos y crustáceos	Desconocido	DD	LC	II	No	No	Posible
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Delfín Oscuro	Isobar 50-100 m Costa Atlántica Patagónica	Peces costeros y de plataforma, anchoa argentina	Verano	LC	LC	II	Posible	Posible	Sí
<i>Lissodelphis peronii</i>	Delfín Liso Austral	Circumpolar. Aguas profundas, cálidas y frías, solo ocasionalmente en aguas costeras.	Pescado y calamar	Desconocido. Jóvenes en invierno y principios de primavera	DD	LC	-	No	No	Posible
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena Jorobada	Verano en los fiordos	Krill, peces pelágicos	Noviembre – diciembre	LC	LC	I	Posible	Sí	Sí

Capítulo VI: Línea de Base Ambiental

Especies Residentes	Nombre Común	Área de Alimentación	Dieta	Reproducción (meses)	Legislación Argentina ¹⁴	IUCN (2021-1)	CMS 2021	Presencia en el Pozo EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) ubicación del pozo		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
								Otoño Invierno	Primavera Verano	
<i>Mirounga leonina</i>	Elefante Marino del Sur	Pelágico, borde de la plataforma y talud	Peces y cefalópodos, algas, cazuelas y tiburones jóvenes	Septiembre – Octubre	LC	LC	-	Sí	Posible	Sí
<i>Orcinus orca</i>	Orca	En la costa de la península Valdés, Chubut y sur de Chile	Mamíferos marinos, aves, peces y calamares	De 15 a 17 meses de gestación. Nacen de julio a septiembre	LC	DD	II	Sí	Posible	Sí
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo Marino de Un Pelo Sudamericano	Costero, en plataforma	Oportunista. La dieta incluye: merluza, calamar y pulpo	Diciembre-Enero (costa)	LC	LC	II	No	No	Sí
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Sur de Chile, en el límite de la plataforma continental	Calamares y merluza negra	En la Patagonia entre enero y febrero	VU	EN	I	Sí	Posible	Sí
<i>Phocoena spinipinnis</i>	Marsopa Espinosa	Cerca de la costa hasta 50 km de la playa	Peces	Otoño	DD	NT	II	No	No	Sí
<i>Phocoena dioptrica</i>	Marsopa de Anteojos	Habita en el hemisferio sur desde Brasil hasta Tierra del Fuego	Pequeños peces y crustáceos	Primavera Verano	LC	LC	II	No	No	Posible
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Delfín Franciscana	Mar Argentino	Calamares, camarones, langostinos y peces	Fin de la primavera y verano	VU	VU	I	No	No	Sí
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín Nariz de Botella	Aguas costeras de menos de 10 m de profundidad	Oportunista, pero sobre todo pescado	Primavera y verano	VU	VU	II	Posible	No	Sí

Nota: El género Sagmatias se utiliza como sinónimo del género Lagenorhynchus en las listas de Argentina. Posible: Indica la presencia potencial de individuos de esa especie en la zona. DD = Datos Insuficientes, EN = En Peligro, LC = Preocupación Menor, NT = Casi Amenazado, VU = Vulnerable; NA = No Amenazado; IC = Datos Insuficientemente Conocidos; AM = En Peligro (Amenazada)

Fuente: Adaptado de Lewis y Campagna, 2008

El Mar Argentino y su zona costera tienen áreas donde se reproducen algunas especies de mamíferos marinos como Península Valdés donde se reproduce la ballena franca austral (*Eubalaena australis*). Además, es área de alimentación de diferentes especies de cetáceos (ballenas y delfines), que pueden ocurrir en diferentes épocas del año.

En el área de influencia, se registran especies como: orca (*Orcinus orca*), ballena fin (*Balenoptera physalus*), ballena azul (*Balaenoptera musculus*), ballena sei (*Balaenoptera borealis*), delfín común de pico corto (*Delphinus delphis*), calderón de aletas largas (*Globicephala melas*), delfín de Risso (*Grampus griseus*), delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*), delfín austral (*Lagenorhynchus australis*), lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*) y elefante marino del sur (*Mirounga leonina*).

A continuación, una breve descripción de los mamíferos marinos amenazados y en peligro de extinción que podrían ocurrir en el Área de Influencia del Proyecto. (Lewis y Campagna, 2008).

6.2.2.28 Cetáceos

Ballena franca Austral (Eubalaena australis)

La ballena franca austral se distribuye en aguas argentinas ocupando toda la plataforma continental desde la línea de costa hasta más allá del límite de la zona económica exclusiva y desde el norte de la provincia de Buenos Aires, pasando por Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur y extendiéndose hasta el norte de la Península Antártica. Se reproduce en zonas de Península Valdés donde se concentran gran número de individuos estacionalmente (D'Agostino y otros, 2019). (Ver Figura 6.2-51).

La población total en Argentina es de alrededor de 5.000 individuos (Romero y otros, 2022; Bastida & Rodríguez, 2009). Esta estimación puede ser una subestimación del tamaño real de la población, y según los estudios de los últimos 15 años, el número de crías por año está aumentando en esta región. Las capturas soviéticas ilegales (principalmente en la década de 1960) inhibieron temporalmente la recuperación con la caza de 1.300 individuos, pero no hay estimaciones de la población de esa época y aunque los números de la población siguen siendo muy bajos en relación con las estimaciones anteriores a la caza de ballenas; no hay evidencia actual de disminución y en general la población parece estar recuperándose. (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019).

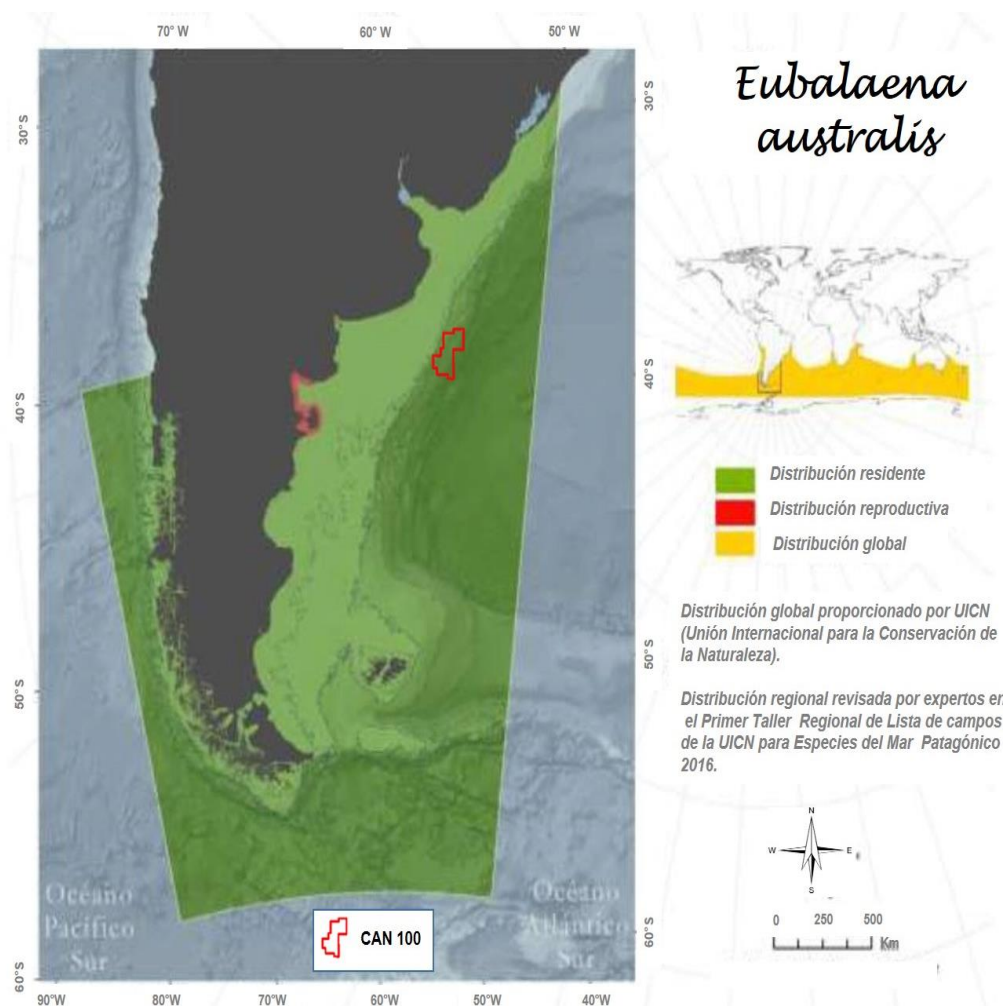
El total estimado de la población mundial en 1997 era de 7.500 animales (de los cuales 1.600 eran hembras maduras, incluyendo 547 de Argentina y 659 de Sudáfrica) y las tres poblaciones principales han seguido aumentando a un ritmo similar desde entonces (Best y otros, 2005; Cooke y otros, 2003; Comisión Ballenera Internacional, 2007). (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019).

La ballena franca austral ha sido bien estudiada en sus zonas de reproducción invernal, especialmente en la Península Valdés, Argentina y en Australia y Sudáfrica. Los investigadores han utilizado los patrones de callosidad para identificar a los individuos en estas zonas y han aprendido mucho sobre el comportamiento, la comunicación y la reproducción de estas ballenas. Se asume que la duración de una generación es de 29 años (Taylor y otros, 2007) y las hembras producen crías en intervalos de 3 a 5 años, normalmente 3 años, pero con un alargamiento del ciclo a 5 años cuando las condiciones de alimentación son pobres (Leaper y otros, 2006). Las crías nacen entre junio y octubre, con un pico en agosto tras un periodo de gestación de 12-13 meses (Best, 1994). La alimentación al norte de los 40°S consiste principalmente de copépodos y al sur de los 50°S comen principalmente eufausiáceos (krill). En latitudes intermedias se consumen diferentes proporciones de ambos alimentos (Tormosov y otros, 1998). (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019).

En virtud de lo mencionado, esta especie está catalogada como de Preocupación Menor para la Argentina según la Categoría Nacional de Conservación (2019), en la lista de UICN y se encuentra incluida en el

Apéndice I de la CITES¹⁵ y la CMS¹⁶. Por otra parte, Argentina declaró la especie como "Monumento Natural Nacional" en 1984. (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019).

Figura 6.2-51: Mapa de Distribución de la Ballena Franca Austral (*Eubalaena australis*)



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Ballena sei (Balaenoptera borealis)

La ballena sei es una especie de ballena barbada de gran tamaño que se encuentra en todos los océanos (NMFS, 2011). A menudo, su cuerpo está cubierto de cicatrices ovaladas probablemente causadas por copépodos ectoparásitos, mordeduras de tollo cigarro y mordeduras de lamprea. En general, las ballenas sei pueden alcanzar longitudes de unos 12-18 m y pueden pesar hasta 45.000 kg. Como ocurre con otras especies de ballenas barbadas, las hembras suelen ser ligeramente más grandes que los machos (Andrews, 1916; Pike, 1951; Rice, 1977; Ivashin y Golubovsky, 1978). (ver Figura 6.2-52).

El mapa de distribución de la ballena sei (*Balaenoptera borealis*) está en superposición con el Bloque del Proyecto. Esta especie ha sido una de las más explotadas y su recuperación depende de su

¹⁵ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

¹⁶ Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

protección. Se estima que la población mundial ha disminuido en más de un 80% en las últimas tres generaciones (1929-2007); la mayor parte de esta disminución es atribuible al hemisferio sur.

Esta especie puede encontrarse globalmente en aguas subtropicales, templadas y subpolares de todo el mundo (Gambell, 1985; NOAA Fisheries, 2019a). Las ballenas sei generalmente pasan el invierno en aguas cálidas templadas o subtropicales; migrando hacia los polos durante la temporada de alimentación del verano (Horwood, 1987; Jefferson y otros, 2008). La distribución de la especie tiende a centrarse en las zonas templadas (NMFS, 2011). Sin embargo, la distribución de la ballena sei puede ser impredecible y presentarse al azar en un área específica, a veces en grandes cantidades. Estos eventos ocurren repentinamente y con poca frecuencia. En cualquier caso, todavía se desconoce mucho sobre el movimiento y la distribución de esta especie. La ballena sei se encuentra típicamente en solitario o en pequeños grupos (de dos a cinco), normalmente en aguas profundas lejos de las costas (NOAA Fisheries, 2019a).

La ballena sei permanece cerca de la superficie del agua y nada de costado entre bancos de krill, copépodos y zooplancton consumiendo unos 900 kg de alimento al día. Se alimenta básicamente de krill y otros pequeños crustáceos. Se alimenta como otras ballenas pero también captura sus presas nadando lentamente en la superficie con la boca abierta y reteniendo el alimento entre sus barbas, que están muy juntas. A veces también consume pequeños peces y calamares que captura llenando la boca de agua y dejándola salir por las barbas, reteniendo así su presa (Canevari y Vaccaro, 2007).

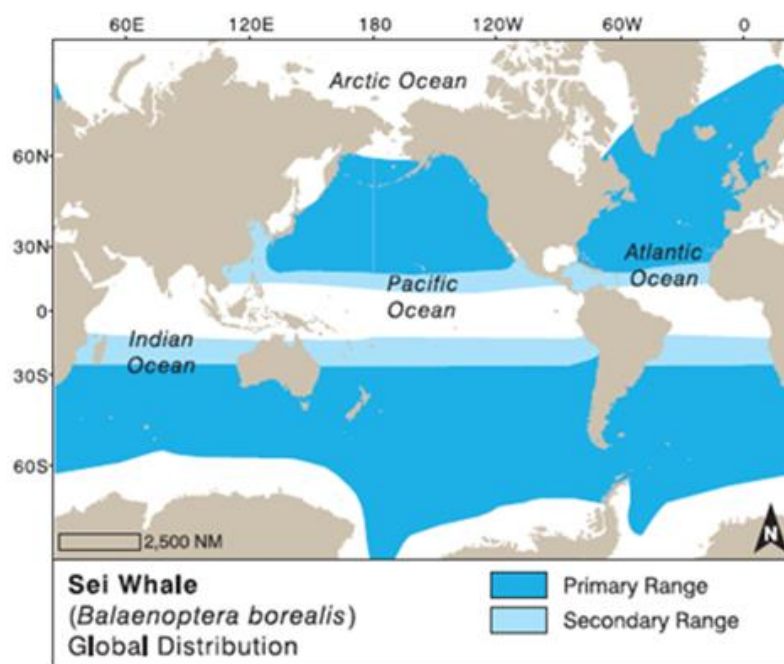
Las hembras dan a luz cada dos o tres años. La gestación dura aproximadamente un año. La cría nace a mediados del invierno. La cría permanece lactando a su madre durante aproximadamente 6 o 7 meses. El destete se produce durante el verano en las latitudes altas, donde se encuentran las zonas de alimentación. Alcanza la madurez sexual entre los 8 y los 11 años de edad, cuando se acerca a su tamaño máximo. Se estima que vive más de 50 años (Canevari y Vaccaro, 2007).

La población de ballenas sei ha disminuido considerablemente debido a la caza comercial de ballenas. Durante los siglos XIX y XX, las ballenas sei fueron objeto de caza comercial y de caza de ballenas, y se calcula que se mataron unos 300.000 animales por su carne y su aceite. Los países miembros de la Comisión Ballenera Internacional (CBI) acordaron el cese de las capturas de ballenas sei en el Pacífico Norte en 1975 y en el Antártico en 1979. En 1982, la CBI decidió poner fin a la caza comercial de todas las especies y poblaciones de ballenas a partir de la temporada 1985/1986. Aunque la caza de ballenas ya no es una amenaza importante, hoy en día se siguen cazando algunas ballenas de esta especie en Japón. Las colisiones con embarcaciones y los enredos suponen la mayor amenaza para la ballena sei en la actualidad (NOAA NMFS, 2021).

Hay pocos registros de ballenas sei en aguas argentinas y brasileñas en el Océano Atlántico Sudoccidental. Se carece de información sobre sus áreas de alimentación y reproducción, así como sobre los destinos migratorios en el hemisferio sur. Al igual que otros misticetos, las ballenas sei realizan migraciones anuales de larga distancia de norte a sur. Su presencia está correlacionada con la costa, las aguas pelágicas y la plataforma. Prefieren mantenerse fuera de las aguas verdaderamente frías de las regiones polares. Las ballenas sei permanecen cerca de la superficie del agua y nadan de costado entre los bancos de krill, copépodos y zooplancton, consumiendo unos 900 kg de alimento al día.

Aunque se desconocen las tendencias poblacionales de la ballena sei en la Argentina y aunque se sospecha que hay un aumento de población leve por la mayor frecuencia de observaciones y varamientos en el país, la especie está clasificada como En Peligro (EN) según la lista UICN (Hevia y otros, 2019) y está incluida en el Apéndice I de la Convención CITES y CMS.

La colisión con embarcaciones es una amenaza potencial para la especie. En Chile, existe un registro de al menos una colisión mortal de una hembra con una embarcación (Brownell y otros, 2009). Para la realización de estudios de evaluación de los impactos potenciales del Proyecto, se destaca que una amenaza potencial es la explotación petrolera en el Mar Argentino, tanto por la contaminación acústica de la exploración sísmica, como por los potenciales derrames accidentales (Hevia y otros, 2019).

Figura 6.2-52: Distribución Mundial de la Ballena Sei

Fuente: Jefferson, T.A., Webber, M.A. and Pitman, R.L. (2015). "Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification," 2nd ed. Elsevier, San Diego, CA

Leyenda: Ballena azul (*Balaenoptera borealis*), Distribución global, Rango primario (azul), Rango secundario (celeste).

Ballena azul (*Balaenoptera musculus*)

La más grande de todas las ballenas, la ballena azul puede alcanzar longitudes de hasta 33 metros y pesar más de 150.000 kg, siendo de las poblaciones en el Antártico la que tiene los mayores tamaños (NMFS 1998; NOAA Fisheries 2019b). Las ballenas azules que habitan en el hemisferio norte son generalmente más pequeñas que las del hemisferio sur, lo que significa que las ballenas azules del Océano Caribe serán más pequeñas en promedio que los individuos del Océano Sur. Las hembras son algo más grandes que los machos, lo que es común entre las ballenas barbadas (Ralls, 1976). En general, esta especie es delgada; con un cuerpo largo y un color azul claro bajo el agua (NOAA Fisheries, 2019b).

Las ballenas azules habitan en todos los océanos; se separan en poblaciones según la cuenca oceánica que habitan. Esta especie parece migrar estacionalmente, aunque las pruebas sugieren que algunos individuos permanecen en ciertas zonas todo el año (residentes); la extensión de las migraciones y los componentes de las poblaciones que las emprenden son poco conocidos. En general, se cree que la distribución está impulsada en gran medida por las necesidades alimentarias aprovechando la elevada producción de zooplancton en verano en las zonas donde se concentra el kril. Se sabe poco sobre la distribución y migración de las ballenas azules en el hemisferio sur. La teoría clásica también puede necesitar una revisión. Durante mucho tiempo se ha asumido que las ballenas azules antárticas migran a zonas templadas de apareamiento y cría en el invierno y luego regresan al Antártico para alimentarse en verano (Branch y otros, 2007).

La distribución de la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) se superpone con el área del Bloque CAN_100. (Ver Figura 6.2-53). Aunque fue una especie abundante en el pasado, la caza de ballenas redujo las poblaciones a niveles críticos, alcanzando el 2% del tamaño de la población anterior a la caza de ballenas en el hemisferio sur. El seguimiento actual sugiere una lenta recuperación de sus poblaciones. Su estado de conservación actual se considera En Peligro (EN) según la lista de UICN (Iñíguez Bessega y otros, 2019). Aunque la ballena azul puede encontrarse en aguas costeras, se cree

que es más pelágica que otras ballenas barbadas (Irvine y otros, 2014; Cooke, 2018b). Además, esta especie se observa típicamente como individuos solitarios o parejas. A veces esta especie puede ser vista en pequeños grupos, aunque es raro. En su lugar, los individuos se basan en un oído sensible y en fuertes vocalizaciones para comunicarse a distancias de hasta 1.600 km (NOAA Fisheries, 2019b).

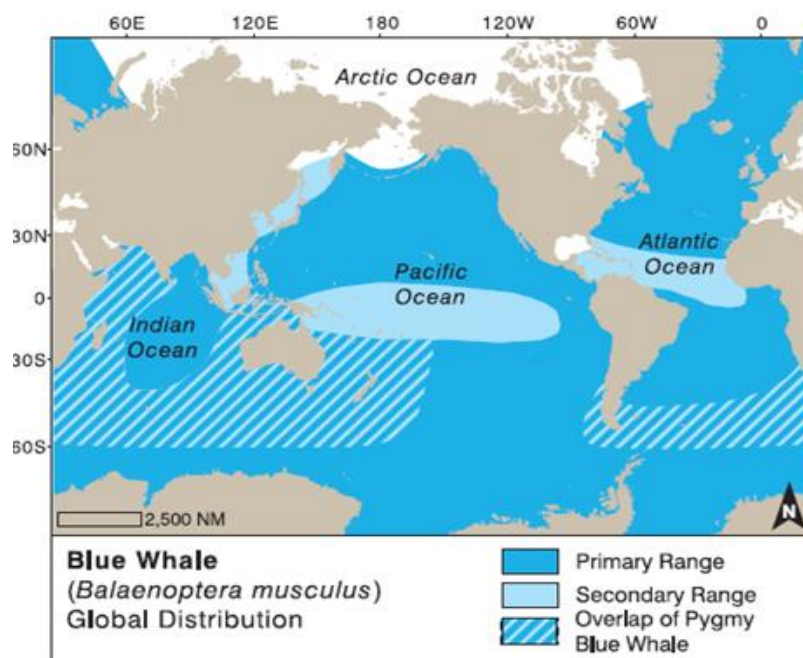
Las ballenas azules se alimentan principal y preferentemente de kril. Sin embargo, los copépodos y los peces son ocasionalmente un componente de la dieta de esta especie. Al igual que otras ballenas barbadas, las ballenas azules se alimentan por filtración. Nadan a través de un banco de kril con la boca abierta, luego cierran la boca, expulsan el agua y se alimentan del kril atrapado (NOAA Fisheries, 2019b).

En general, se cree que la vida media de la ballena azul es de 80-90 años y la madurez sexual se produce a los 5-15 años de edad. La reproducción se produce en invierno. Con un periodo de gestación estimado en 10-12 meses, los nacimientos también ocurren generalmente en invierno. La lactancia de las crías de ballena azul dura aproximadamente 6-7 meses y el destete se produce durante la migración a las zonas de alimentación de verano, si la población migra. El intervalo medio de cría para esta especie es probablemente de dos a tres años (NOAA Fisheries, 2019b).

Las amenazas para esta especie incluyen las vías de navegación en las que son golpeadas por las embarcaciones, las interacciones con la pesca y los equipos de pesca, el ruido oceánico, las especies invasoras/enfermedades y el cambio climático (Cooke, 2018b).

La ballena azul fue pescada hasta casi su extinción. La pesca de kril en la Antártida puede afectar a la distribución y disponibilidad de este elemento de presa (Orgeira y otros, 2015). Además, el aumento del tráfico de buques a la Península Antártica puede convertirse en un riesgo potencial para la especie debido a la colisión con los buques. Se destaca para la realización de los estudios de evaluación de impactos potenciales del Proyecto que la reciente y futura prospección sísmica de hidrocarburos y su posterior explotación podrían causar impacto acústico. Además, es necesario realizar estudios de abundancia, tendencia poblacional, variabilidad genética, comportamiento, acústica y uso del hábitat para aumentar el conocimiento de esta especie. (Iñíguez Bessega y otros, 2019).

Figura 6.2-53: Mapa de distribución de la ballena azul



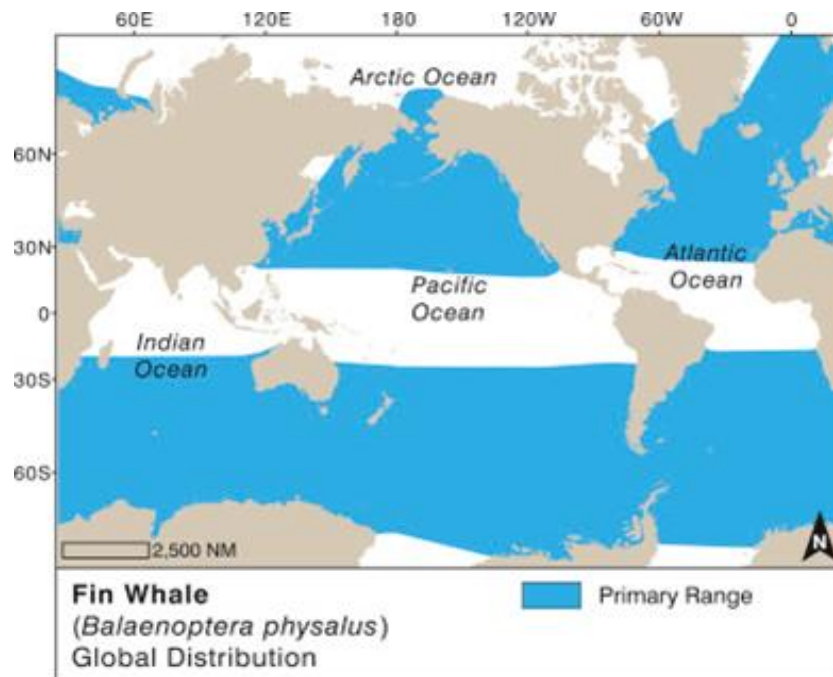
Fuente: Jefferson, T.A., Webber, M.A. and Pitman, R.L. (2015). "Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification" 2nd ed. Elsevier, San Diego, CA

Ballena Azul (*Balaenoptera musculus*) Distribución global, Rango primario (azul), Rango secundario (celeste), superposición con la subespecie residente Ballena Azul Pigmea (*Balaenoptera musculus brevicauda*) (rayado).

Ballena fin (Balaenoptera physalus)

La ballena fin es el cetáceo más ampliamente distribuido en el mundo, encontrándose en todos los mares y océanos del mundo. Tiende a distribuirse entre aguas templadas y frías, siendo menos común en aguas tropicales ya que no se acerca a los hielos polares. (Véase Figura 6.2-54). Aunque es una especie principalmente oceánica, puede observarse en zonas costeras con plataformas continentales estrechas y de grandes profundidades cerca de la costa. Recibe su nombre por una aleta fácil de localizar en su espalda cerca de la cola.

Figura 6.2-54: Mapa de distribución de la ballena fin



Fuente: Jefferson, T.A., Webber, M.A. and Pitman, R.L. (2015). "Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification," 2nd ed. Elsevier, San Diego, CA

Como todos los grandes cetáceos, las ballenas fin fueron cazadas por los balleneros comerciales lo que redujo enormemente su población. Al principio, los balleneros no las cazaban porque eran rápidas y vivían en hábitats de mar abierto. A medida que los métodos de caza de ballenas se fueron modernizando con barcos de vapor y arpones explosivos y como los balleneros cazaron en exceso otras especies de ballenas que habían utilizado para obtener aceite, huesos y grasa, la caza de ballenas se empezó a concentrar en la ballena fin, matando a un gran número de individuos durante mediados de la década de 1900: 725.000 solo en el hemisferio sur. En Argentina hay registros de varamientos de la ballena fin en el Río de la Plata y numerosos avistamientos en la zona de Malvinas, en la zona costera de Chubut, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Es en general solitaria, pero también puede vivir en grupos de 3 a 7 individuos. En ocasiones, se han observado manadas de 20 a 100 individuos que están vinculadas a las zonas de alimentación específicas. Algunas poblaciones son muy migratorias; por lo general, se desplazan para alimentarse en aguas frías y polares en primavera y a principios de verano y migran a regiones templadas y tropicales en otoño.

Su dieta consiste principalmente de krill, otros pequeños crustáceos, calamares y peces pequeños.

Su comportamiento sexual es poco conocido y no se sabe si existen zonas estables de reproducción y cría. Al igual que otras ballenas, la hembra da a luz cada 2 ó 3 años. La gestación dura aproximadamente un año y los nacimientos tienen lugar en aguas tropicales y subtropicales. El destete se produce en las zonas de alimentación de verano, cuando la cría tiene 6 o 7 meses. Alcanza la

madurez sexual entre los 6 y los 12 años de edad. Puede alcanzar una edad de 94 años (Canevari y Vaccaro, 2007).

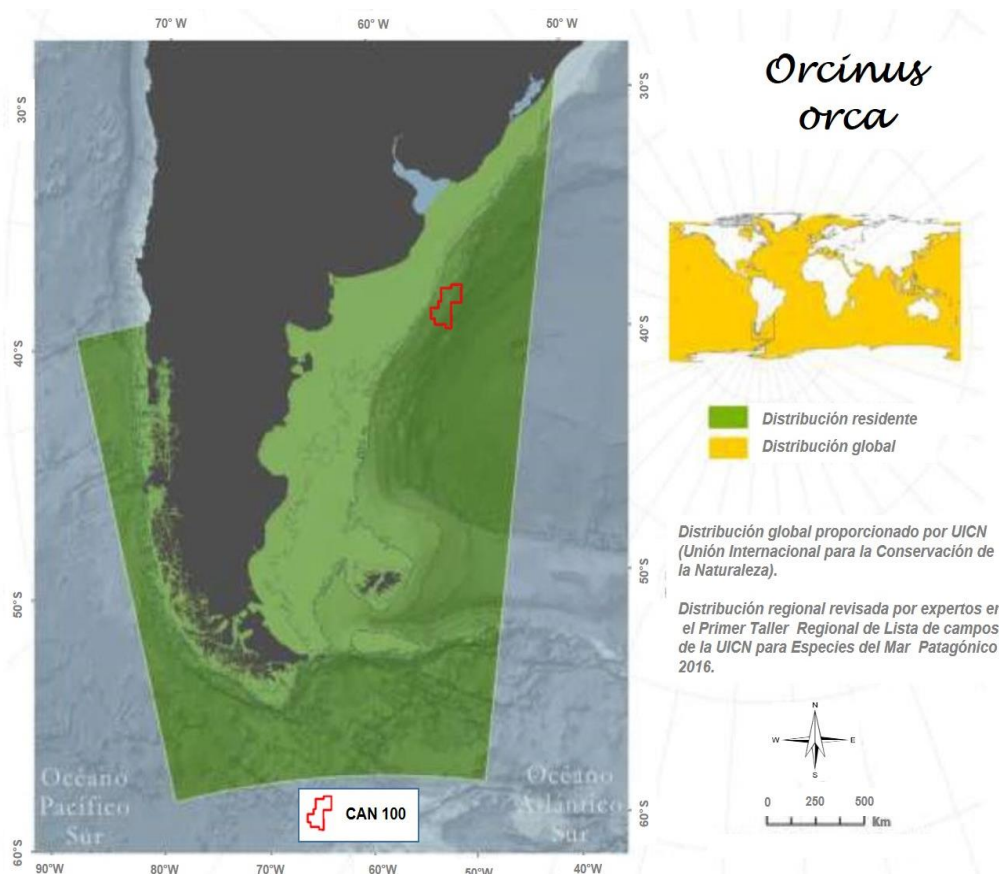
No hay estimaciones de abundancia para la especie en Argentina. Gribaudo & Gribaudo (2017) reportó un aumento en el número de animales avistados en la zona costera centro-sur del Golfo San Jorge, mientras que en otras zonas costeras del Mar Argentino su presencia es escasa (Dellabianca y otros, 2019a). La población se desplaza a aguas antárticas durante el verano para alimentarse, pero la mayoría de los animales permanecen en latitudes medias. En el invierno no se alimentan y se lleva a cabo la reproducción. Su distribución durante los meses de invierno es muy poco conocida, así como sus zonas de reproducción. También forma grupos con las ballenas azules, con las que se puede hibridar. Las rutas migratorias siguen zonas de baja intensidad y gradiente geomagnético. No todos los individuos de la población se desplazan juntos. Las hembras preñadas son las primeras en iniciar los movimientos estacionales, seguidas de los machos adultos y luego de las hembras en reposo reproductivo. Las últimas en migrar son las hembras lactantes y los juveniles de ambos sexos. Se comunican mediante sonidos simples en pulsos de alta frecuencia, que pueden oírse desde decenas a cientos de kilómetros.

El 31 de marzo de 2018 se reportó el cuerpo sin vida de una ballena fin varada entre Playa Bonita y La Lobería, Río Negro (41° 08' 07,81"S, 63° 02 '17,82"O). Aunque los medios de comunicación reportaron inicialmente la especie como una ballena jorobada, al llegar al lugar se comprobó que se trataba de una ballena fin macho (*Balaenoptera physalus*), de 19,80 m de longitud (Junín y otros, 2018).

Orca (Orcinus orca)

La orca está muy extendida en el Mar Argentino (Ver

Figura 6.2-55) donde pequeños grupos se desplazan cientos de kilómetros. No se dispone de estimaciones de la población, pero se ha observado un aumento de varamientos de orcas muertas en las playas a la vez que un incremento de los ataques a delfín oscuro y lobo marino de un pelo sudamericano como también interacciones con la industria pesquera. Esta especie es capturada ocasionalmente de forma accidental en las pesquerías de palangre, pero no se conocen amenazas importantes para esta especie en el Mar Argentino. En consecuencia, la orca está clasificada como de Preocupación Menor según la lista de UICN. Sin embargo, se necesita más información para estimar mejor el tamaño de la población de esta especie en la región.

Figura 6.2-55: Mapa de distribución de la orca (*Orcinus orca*)

Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021 (ontoporia blainvillei)

Endémico del sudoeste del océano atlántico sur, habita aguas costeras desde la localidad de Itaúnas en Brasil (18°25'S, 30°42'W) hasta el Golfo San Matías en Argentina (41°10'S, 63°42'W) (Bagnato y otros, 2020) (Ver Figura 6.1-51).

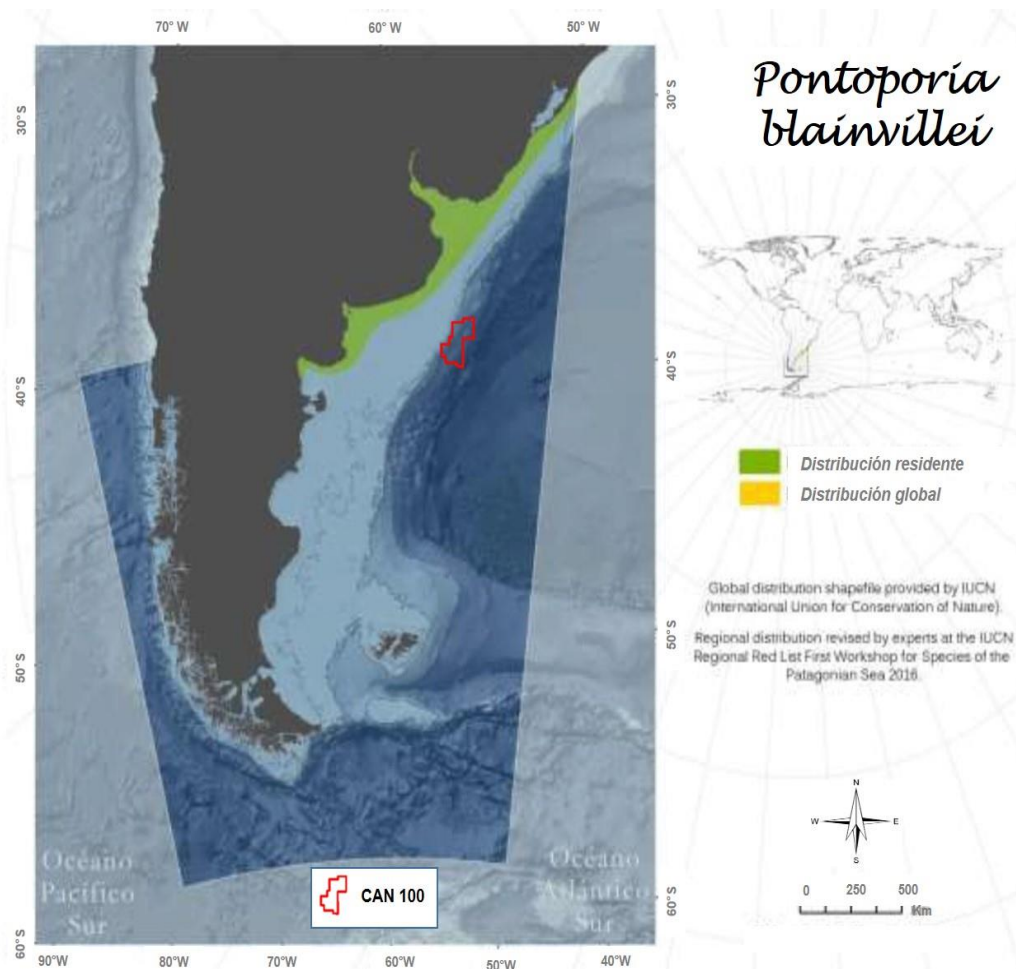
Se desconocen sus hábitos migratorios, pero en otoño e invierno la frecuencia de avistamientos disminuye (Canevari y Vaccaro, 2007). Suele nadar solo o en pequeños grupos.

La dieta del delfín franciscana es muy amplia y variada describiéndose a este predador como oportunista, ésta incluye peces óseos, cefalópodos y crustáceos con tallas pequeñas (hasta 10 centímetros). En aguas argentinas sus presas más importantes son el calamarete de San Paulo (*Doryteuthis sanpaulensis*), la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), la anchoíta (*Engraulis anchoita*) y el jurel (*Trachurus lathami*) (Bagnato y otros, 2020). En el sur de Brasil, Uruguay y Argentina se reproduce entre el final de la primavera y el verano, mientras que al norte de Río de Janeiro se reproduce todo el año. Es común encontrar hembras gestando y lactando simultáneamente, lo que sugiere que muchas se reproducen anualmente. La gestación dura entre 10 y 11 meses. La lactancia dura de 7 a 9 meses, pero a partir del tercer mes, la cría comienza a comer alimentos sólidos. Alcanza la madurez sexual a los 2 o 3 años de edad. La longevidad máxima registrada es de 21 años para las hembras y 13 años para los machos, aunque en promedio probablemente no superen los 10 años (Canevari y Vaccaro, 2007). Aunque es difícil observar a los delfines franciscana, se estudiaron ampliamente los patrones reproductivos de una población de la Plata cerca de Brasil. La mayoría de los delfines observados nacieron entre septiembre y febrero, durante la primavera y el verano austral.

La tasa de crecimiento poblacional de la franciscana en el sur de la provincia de Buenos Aires ha sido analizada a partir de la tasa de mortalidad y reproducción mediante el uso de modelos de dinámica de Leslie con elementos aleatorios (Secchi y Fletcher, 2004). Los resultados muestran que la población

no puede sostener los niveles actuales de mortalidad incidental, lo que supone una amenaza crítica para la población. La mayor amenaza a la que se enfrenta esta especie es, sin duda, la altísima tasa de captura incidental en redes de enmalle (o trasmallo) de la pesca artesanal (Bordino y Albareda, 2004; Cappozzo y otros, 2007; Negri y otros, 2012). La mortalidad no es homogénea - esta especie está siendo más impactada en la región norte de la provincia de Buenos Aires (entre la zona sur de la Bahía de Samborombón y el Cabo San Antonio), y no tanto al sur de dicha provincia, la zona sur de su distribución (Cappozzo y otros, 2007).

Figura 6.2-56: Mapa de distribución del delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*)

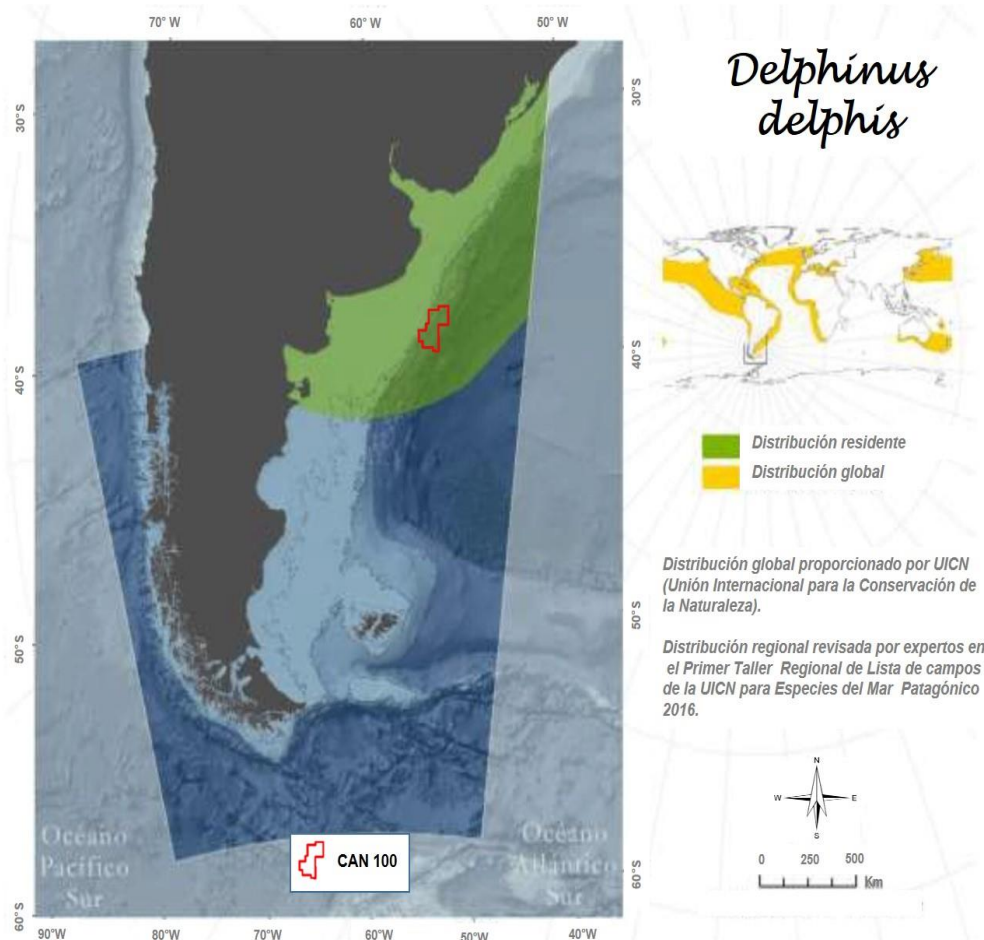


Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Delfín común de pico corto (Delphinus delphis)

El delfín común de pico corto está presente en el Mar Argentino desde el Caribe hasta el Golfo Nuevo en la Península Valdés, Argentina (Ver Figura 6.2-57). Sin embargo, tiene patrones de color y otras características diferentes en comparación con los que se observan en otras regiones, tal como en la costa de California. El *Delphinus delphis* puede observarse en grupos mixtos de 500 o más individuos junto con el delfín oscuro *Lagenorhynchus obscurus*. No hay indicios actuales de disminución de la población. La principal amenaza para esta especie es la captura incidental en las redes de arrastre pelágico para la anchoíta y en las redes de cerco. La especie está muy extendida y es muy abundante (con una población total de más de cuatro millones) y se cree que ninguna de estas amenazas está provocando un gran descenso de la población a nivel mundial.

Figura 6.2-57: Mapa de distribución del delfín común de pico corto

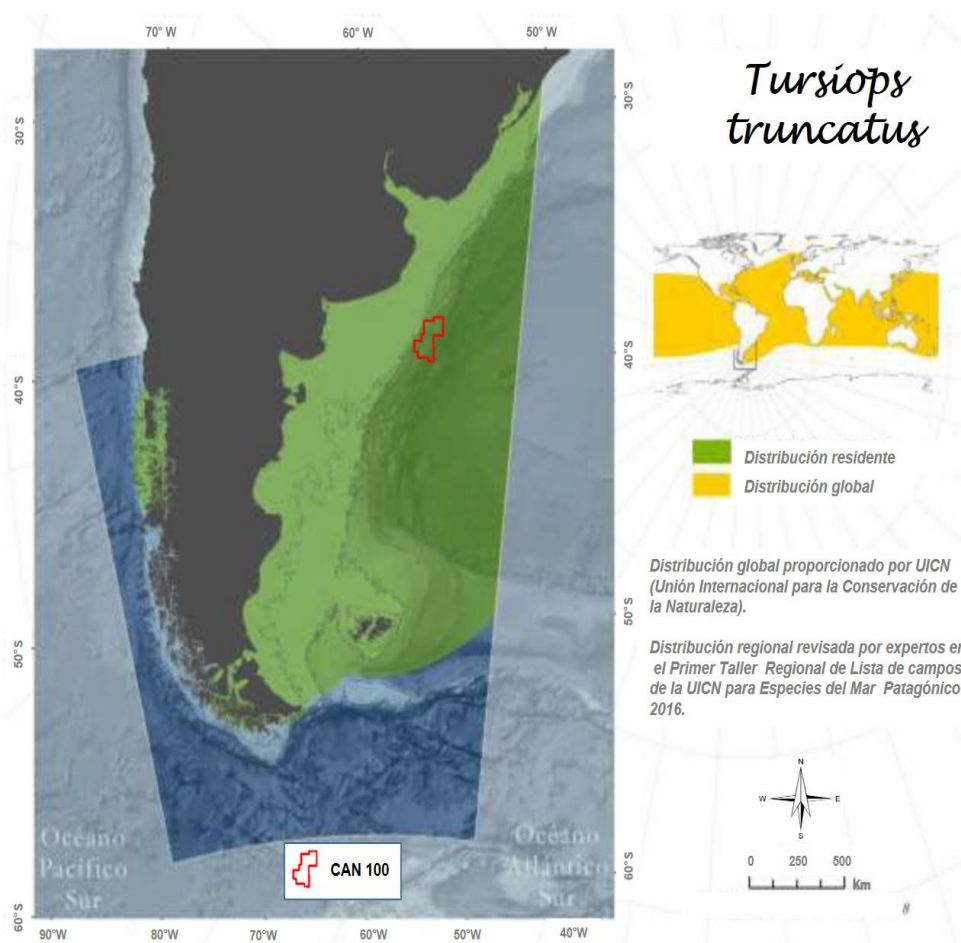


Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Delfín nariz de botella (Tursiops truncatus)

El delfín nariz de botella está muy extendido en el Mar Argentino y se distribuye a lo largo de toda la costa del Atlántico y del Pacífico con registros en las Malvinas (tres varamientos, pero ningún avistamiento) (Ver Figura 6.2-58). La abundancia de esta especie está disminuyendo drásticamente en Argentina, según el promedio de avistamientos desde la década de 1970, incluso en las áreas de encuestas crecientes o constantes. Se desconoce la causa de este descenso ya que no existen amenazas evidentes. Una hipótesis postula que se debe a una reducción de las tasas de reproducción en la región. También hay pruebas genéticas de la fragmentación de la población en el Mar Argentino, con una estimación de menos de 300 individuos, en sus 2 subpoblaciones genéticamente distintas (Els y otros, 2019). En resumen, hay pruebas de disminución de la abundancia en al menos una parte de su área de distribución en Argentina. En los últimos años (entre 30–50) se ha observado una reducción del tamaño poblacional del 30 %, por lo tanto, actualmente se la categoriza como Vulnerable (VU) (Els y otros, 2019).

Figura 6.2-58: Mapa de distribución del delfín nariz de botella



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Delfín austral (Lagenorhynchus australis)

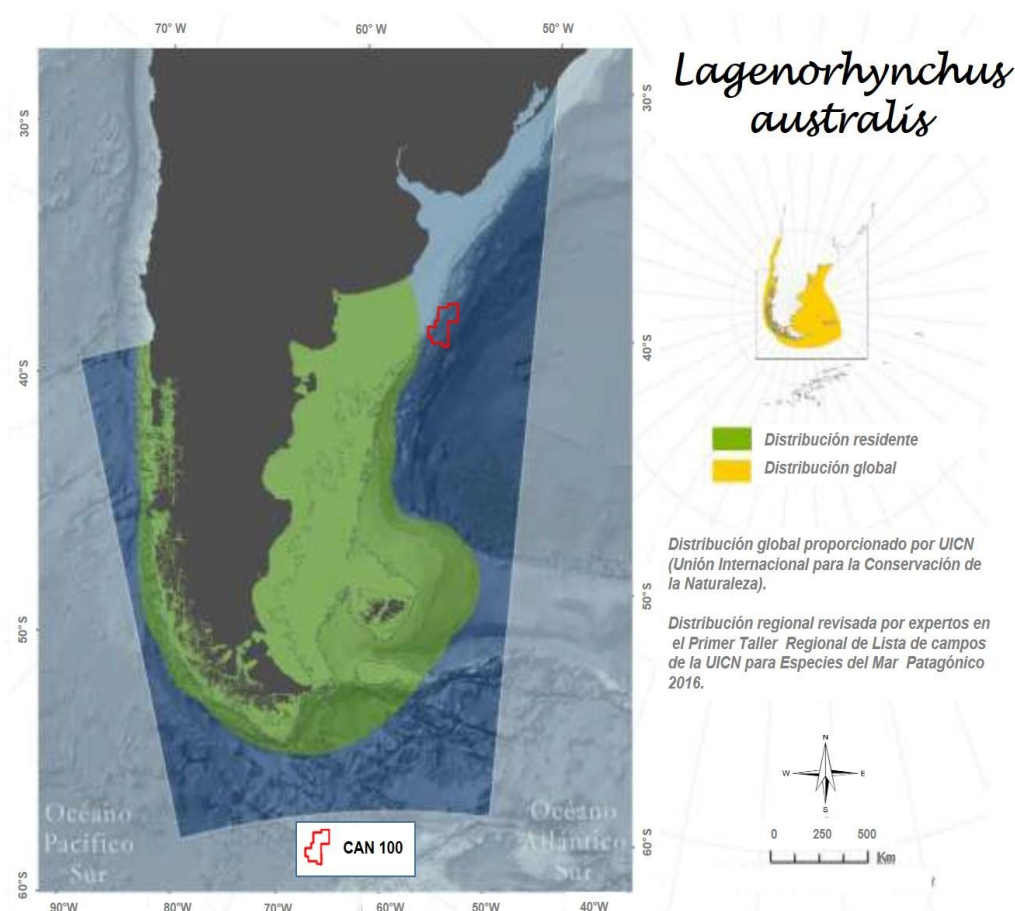
El delfín austral es una especie endémica binacional que habita exclusivamente aguas del sur de Sudamérica, siendo común desde 59°S hasta 38°S sobre la costa de Chile y hasta 44°S en el Mar Argentino. En el Mar Argentino la mayoría de los registros ocurren al sur de la provincia de Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego, estrecho de Magallanes e Islas Malvinas. Asimismo, la especie ha sido registrada más al norte en aguas sobre la plataforma continental argentina incluso hasta latitudes al norte de 40°S (Hevia y otros, 2019). (Ver Figura 6.2-59). Su área de distribución se superpone con el Área de Influencia del Proyecto.

Amenazas potenciales para esta especie son la contaminación, el tráfico de embarcaciones, el turismo y las capturas accidentales en las redes de enmalle caladas en la costa de Tierra del Fuego, y en las operaciones de pesca en alta mar en el sur del Golfo San Jorge, Argentina.

La última estimación poblacional en Argentina se hizo en 2016 y se calculó una abundancia de casi 20.000 individuos (Hevia y otros, 2019).

Las principales amenazas que afectan a esta especie se han reducido en las últimas décadas, por lo que ha sido categorizada como de Preocupación Menor (LC) de acuerdo a la Categoría Nacional de Conservación (Hevia y otros, 2019).

Figura 6.2-59: Mapa de Distribución del Delfín Austral



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

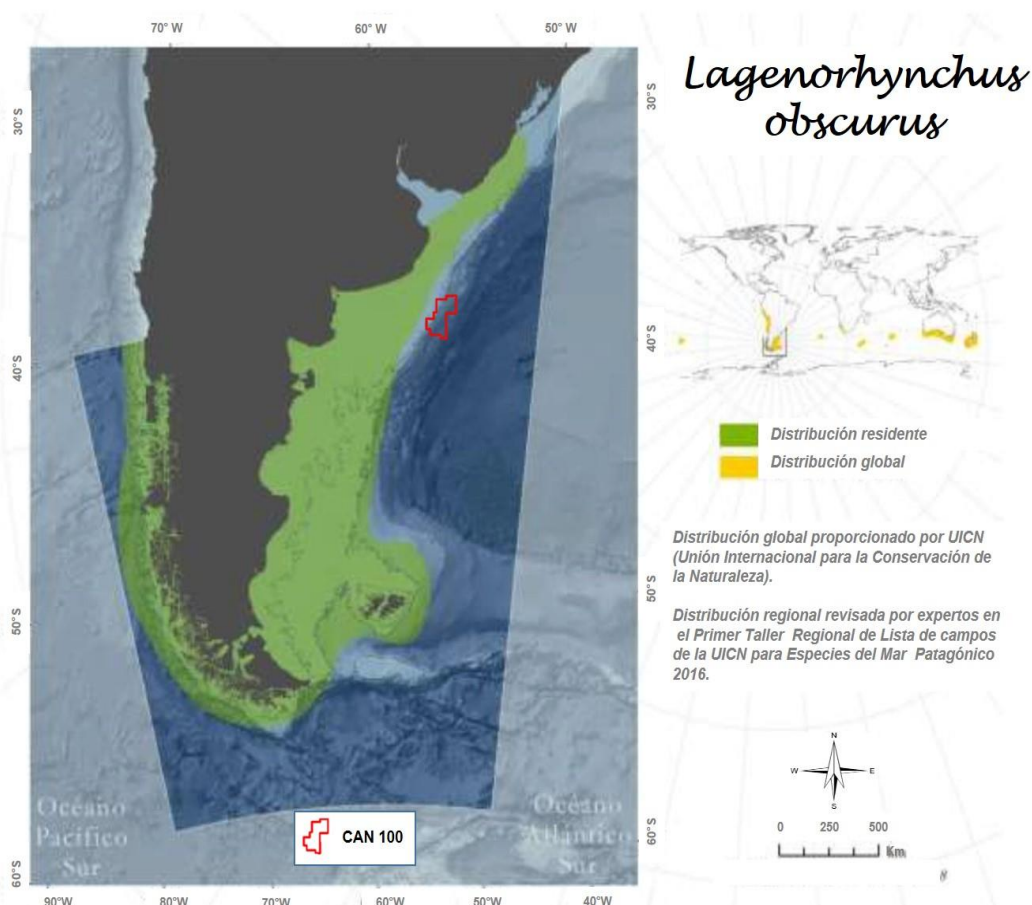
Delfín oscuro (Lagenorhynchus obscurus)

El delfín oscuro está presente en el Mar Argentino desde Uruguay hasta el centro de Chile (Ver Figura 6.2-60). Tiene una amplia distribución en el Mar Argentino y se considera una especie frecuente. El Bloque del Proyecto se superpone con el área de distribución de esta especie. También existe una población al norte de Perú fuera del Mar Argentino que probablemente ha sido sobreexplotada; sin embargo, los datos actuales no permiten estimar la disminución actual.

Lagenorhynchus obscurus se observa habitualmente en grandes grupos mixtos de hasta 500 o más individuos con *Delphinus delphis*.

La principal amenaza para esta especie en la vertiente atlántica es la captura accidental en redes de arrastre pelágicas para la anchoíta y la merluza (*Merluccius hubbsi*). No hay indicios de disminución de la población en el Mar Argentino. Los niveles de captura se han reducido desde la década de 1980, y actualmente es una especie de interés ecoturístico en la Península de Valdés. Durante los últimos 5 años, se ha registrado captura incidental de delfín oscuro en la pesquería de arrastre de media agua, de anchoíta en Buenos Aires (Mandiola y otros, 2017). Esta especie está catalogada como de Preocupación Menor según la categoría nacional de conservación (2019). (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019; Degradi y otros, 2019).

Figura 6.2-60: Mapa de distribución del delfín oscuro



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Marsopa espinosa (Phocoena spinipinnis)

La marsopa espinosa se encuentra en todo el Mar Argentino y al sur del Canal de Beagle (Ver Figura 6.2-61). Esta especie es menos común que otras especies de delfines. En la Península Valdés, se estima que hay 37 individuos con una distribución de baja densidad. No hay otras estimaciones poblacionales disponibles dentro de su área de distribución en el Mar Argentino (Dellabianca y otros, 2019).

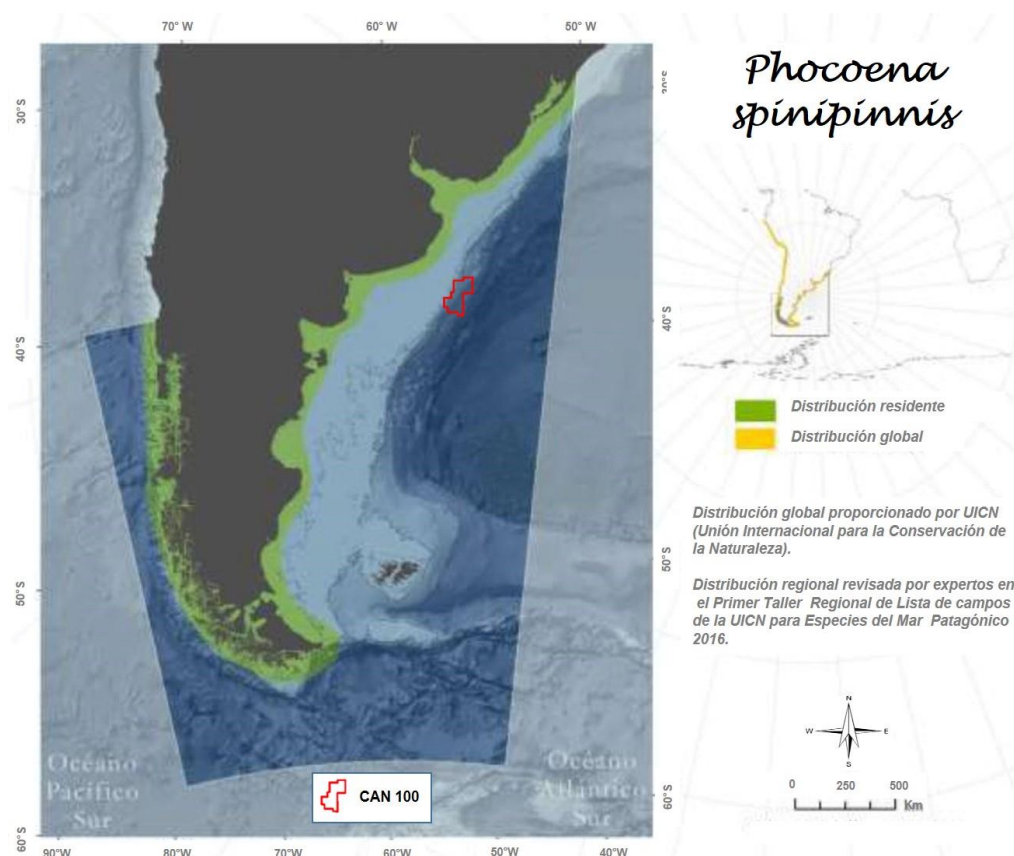
Aunque se sabe que esta especie es endémica de Sudamérica y se distribuye principalmente en aguas costeras desde el sur de Brasil hasta el norte de Perú (Rosa y otros, 2005), no hay información que sugiera procesos de migración.

Su dieta es bastante diversa y varía según la región. Se alimenta de pequeños peces, también de pequeños calamares, crustáceos y krill (Canevari y Vaccaro, 2007). La información disponible sugiere que la marsopa espinosa se alimenta de especies de peces demersales y pelágicos, como la anchoíta y la merluza común (Reyes y Van Waerebeek, 1995), así como de varios calamares y camarones (Goodall y otros, 1995).

El período de gestación dura aproximadamente un año. Los nacimientos se producen principalmente en verano y a principios de otoño (Canevari y Vaccaro, 2007).

Existe una considerable incertidumbre sobre la distribución de la especie. La marsopa espinosa es considerada una especie poco frecuente u ocasional. No se cuenta con estimaciones de abundancia o tendencia poblacional para la especie en el Mar Argentino. En función de ello, se considera que no hay información adecuada para establecer una evaluación de la especie basándose en la distribución y/o condición de la población. Clasificándose como Datos Insuficientes (Dellabianca y otros, 2019).

Figura 6.2-61: Mapa de Distribución de la Marsopa Espinosa



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

6.2.2.29 *Pinnípedos*

Lobo marino de dos pelos subantártico (Arctocephalus tropicalis)

El Bloque del Proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la especie. En el territorio nacional argentino, esta especie no tiene colonias establecidas, por lo que se considera una especie errante con registros ocasionales. Sin embargo, a nivel global es una especie abundante, con una población mundial estimada en más de 400.000 animales. Por lo tanto, la especie no cumple con ninguno de los criterios de la UICN para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza y se determina categorizarla como de Preocupación Menor (LC) (Grandi y otros, 2019).

Lobo marino de dos pelos sudamericano (Arctocephalus australis)

El número total de lobos marinos de dos pelos sudamericanos en Argentina se estima en al menos de 125.000 individuos y la población muestra recuperación (Vales y otros, 2019). El Bloque del Proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la especie. El número total de lobos marinos de dos pelos en el Territorio Nacional se estima en no menos de 125.000 individuos y las tendencias poblacionales en las diferentes zonas son positivas, mostrando una recuperación de la población.

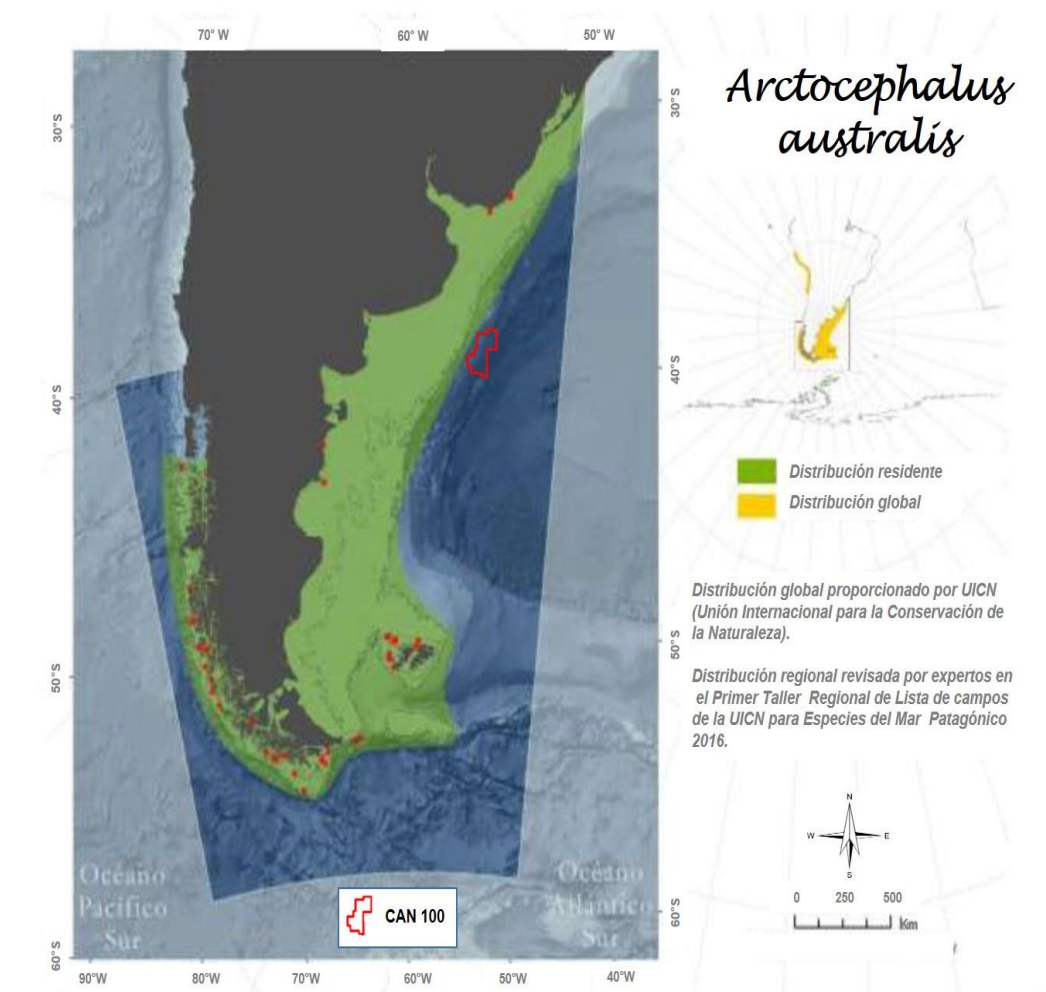
La subespecie sudamericana se distribuye a lo largo de todo el Mar Argentino, desde el Atlántico Sur occidental (sur de Brasil, Uruguay, Argentina y las Islas Malvinas) hasta las costas del Pacífico Sur oriental (sur de Chile) (Ver Figura 6.2-62). En el lado atlántico, se pueden encontrar paradas a lo largo de las costas de Rio Grande do Sul en Brasil (aproximadamente de 29° a 32° S) (Muelbert y Oliveira, 2006; Oliveira, 2013) aunque el límite norte de las colonias de reproducción se encuentra en las Islas del Castillo, Uruguay, las colonias de reproducción se siguen encontrando hasta en Tierra del Fuego, Isla de los Estados en el extremo sur, incluyendo también a las Islas Malvinas (Túnez y otros, 2008; Crespo y otros, 2015).

La reproducción ocurre desde finales de octubre hasta mediados de enero (Majluf, 1987a; Franco-Trecu, 2005). El punto más alto de crías se alcanza entre mediados de noviembre y mediados de diciembre y el apareamiento se produce entre 1 y 6 días después de que la hembra da a luz (Franco-Trecu, 2005; Pavés y Schlatter, 2008). Tras el parto, la madre amamanta a su cría y ayuna en la orilla durante casi 11 días (Franco-Trecu, 2010). Su ciclo reproductivo tiene una duración de 11 meses, con una diapausa embrionaria de 3 a 4 meses (Vaz Ferreira y otros, 1982; Katz y otros, 2013).

El desarrollo de las pesquerías comerciales de gran y pequeña escala tiene un efecto insignificante en los lobos marinos sudamericanos en el Atlántico debido al mínimo solapamiento entre las presas de los lobos marinos y las especies comerciales (Crespo com. pers., 2016). Se sabe que la mortalidad debida a la captura incidental y a las interacciones se produce ocasionalmente en la pesca artesanal y en otras pesquerías (Franco-Trecu y otros, 2009; De Maria, 2012; Sepúlveda com. pers., 2016; Cárdenas-Alayza datos no publicados). Se han reportado capturas incidentales de lobos marinos en redes de tiburones en Uruguay (Scialabba, 1989; Franco-Trecu y otros, 2009).

La especie no cumple ningún criterio de la UICN para su inclusión en la lista de especies amenazadas, por lo tanto es considerada de Preocupación Menor en Argentina por la Categoría Nacional de Conservación (Vales y otros, 2019).

Figura 6.2-62: Mapa de distribución del lobo marino de dos pelos



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Lobo marino de un pelo sudamericano (Otaria flavescens)

Los lobos de un pelo pueden encontrarse desde el sur de Chile en el Pacífico hasta el sur de Brasil en el Atlántico. También se encuentran en las Islas Malvinas (Vaz- Ferreira, 1982; Crespo, 1988; Crespo y otros, 2012) (Ver Figura 6.2-63).

El número de lobos de un pelo es alto en la mayor parte de su área de distribución y las tendencias poblacionales son positivas en todas las regiones donde habita en Argentina. La población total argentina se estima en más de 200.000 individuos. Mientras que las poblaciones uruguayas están en declive por razones que no se conocen con certeza. La especie está categorizada como de Preocupación Menor (LC) (Romero y otros, 2019). Por otra parte, la distribución de la especie se sobrepone con el Bloque del Proyecto.

La falta de colonias de reproducción en la provincia de Buenos Aires parece estar relacionada con el patrón de asentamiento humano a gran escala ocurrido a fin del siglo XIX. En cambio, el bajo número de colonias de reproducción en el sur de la Patagonia se debe probablemente al efecto de las variaciones extremas en el rango de las mareas que producen grandes fluctuaciones en la ubicación de la línea costera dificultando el acceso de los lobos marinos al agua (principalmente un problema durante la temporada de reproducción). En el centro-norte de la Patagonia, el segmento de la costa con el mayor número de lobos de un pelo se encuentra en la Argentina.

La distribución de las colonias en este sector está asociada a la disponibilidad de islas y se correlaciona negativamente con los lugares donde la perturbación antropogénica es alta. En una escala local, las colonias de reproducción se asocian positivamente con las costas ligeramente inclinadas y negativamente con las playas rocosas (Túnez y otros, 2008).

Los lobos de un pelo son principalmente una especie nerítica, que se encuentra en aguas de la plataforma y el talud continental. Los machos pueden viajar más de 320 km mar adentro (Campagna y otros, 2001, Crespo y otros, 2007, Hückstädt y otros, 2014), así como a lo largo de la costa, lo que sugiere que tienen un papel principal en el flujo de genes entre las colonias. Esta especie se aventura en el agua dulce y puede encontrarse alrededor de los glaciares de marea y en los ríos (Schlatter, 1976).

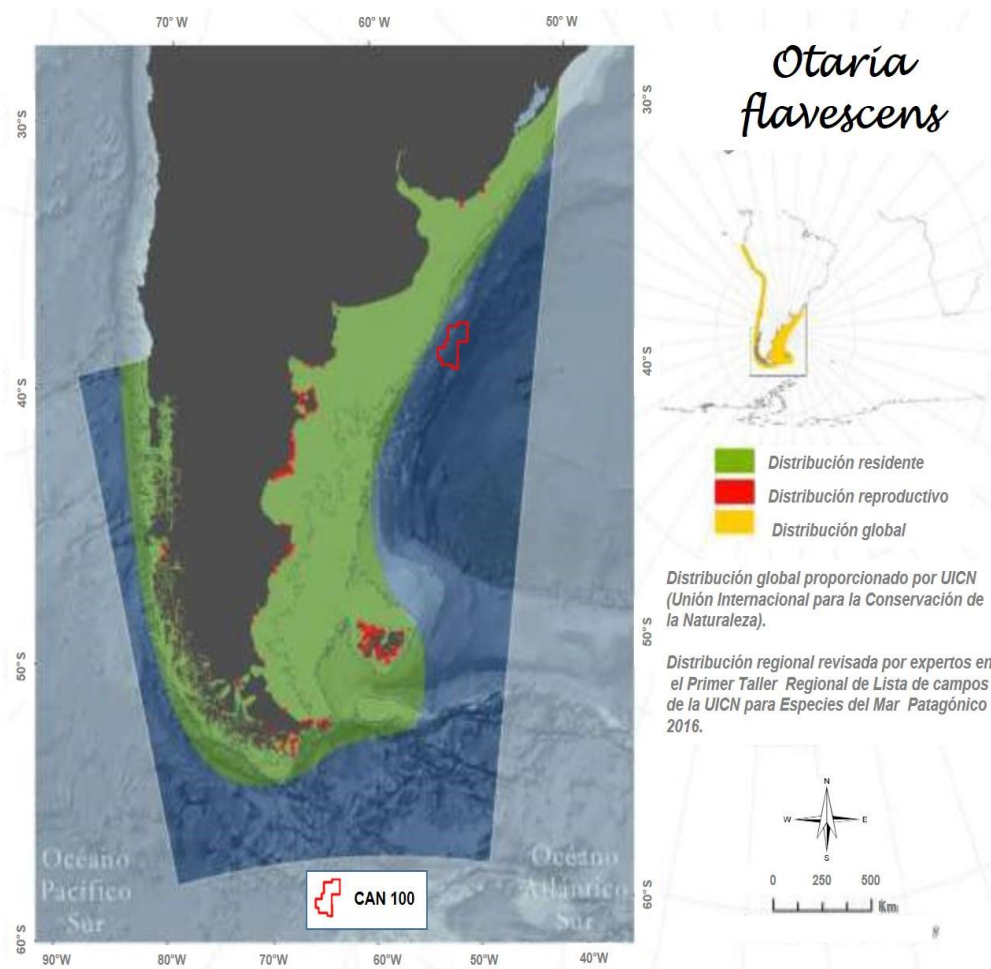
La reproducción tiene lugar durante el verano austral, a partir de mediados de diciembre. El comienzo de la temporada de reproducción varía un poco según la ubicación y la latitud, con temporadas más largas en latitudes bajas y temporadas más cortas al sur en latitudes altas (Campagna, 1985; Soto, 1999). En la mayoría de los lugares de reproducción, ambos sexos llegan a mediados de diciembre, con un número máximo de machos y hembras en tierra durante la segunda mitad de enero. Las hembras dan a luz a una sola cría, 2-3 días después de su llegada a las colonias, y permanecen en tierra para amamantar durante aproximadamente 7 días. Las crías nacen desde mediados de diciembre hasta principios de febrero, con un pico a mediados de enero, coincidiendo con el momento de mayor número de hembras en tierra. El estro se produce 6 días después del parto, y las hembras hacen su primer viaje de búsqueda de alimento 2-3 días después del estro. A partir de este momento, se inicia un ciclo de búsqueda de alimento y asistencia a las crías que dura hasta que estas son destetadas a los 8-10 meses de edad (Ponce de León y Pin, 2006; Vaz-Ferreira, 1982).

Durante la segunda mitad del siglo XIX, los seres humanos colonizaron rápidamente las zonas costeras y a finales del siglo, las colonias de lobos marinos sudamericanos habían desaparecido de algunas partes de su área de distribución. Las drásticas disminuciones no solo se debieron a la competencia de espacios con los humanos, sino también al efecto directo de la sobreexplotación en zonas del Atlántico sudoccidental (Crespo y otros, 1997, 2012; Grandi y otros, 2015).

El creciente uso de las aguas costeras para actividades pesqueras y acuícolas ha aumentado el potencial de interacción entre los mamíferos marinos y las industrias relacionadas con la pesca (Bjørge y otros, 2002). En el caso de los lobos marinos sudamericanos los conflictos se dan en todas las áreas en las que las colonias de la especie se encuentran cerca de zonas de pesca ya que suele haber un solapamiento de los recursos y/o de las áreas utilizadas por los lobos marinos y las pesquerías (Aguayo

y Maturana 1973, George-Nacimiento y otros, 1985, Sielfeld y otros, 1997, Koen Alonso y otros, 2000). Las interacciones se producen regularmente con las pesquerías que utilizan una variedad de equipo de pesca y se utilizan con las especies costeras y pelágicas (Campagna y otros, 2001; Corcuera y otros, 1994; Crespo y otros, 1994; Hückstädt y Antezana, 2003; Sepúlveda y otros, 2007; Riet-Sapriza y otros, 2013; Reyes y otros, 2013; Machado y otros, 2015a).

Figura 6.2-63: Mapa de distribución del lobo marino de un pelo



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

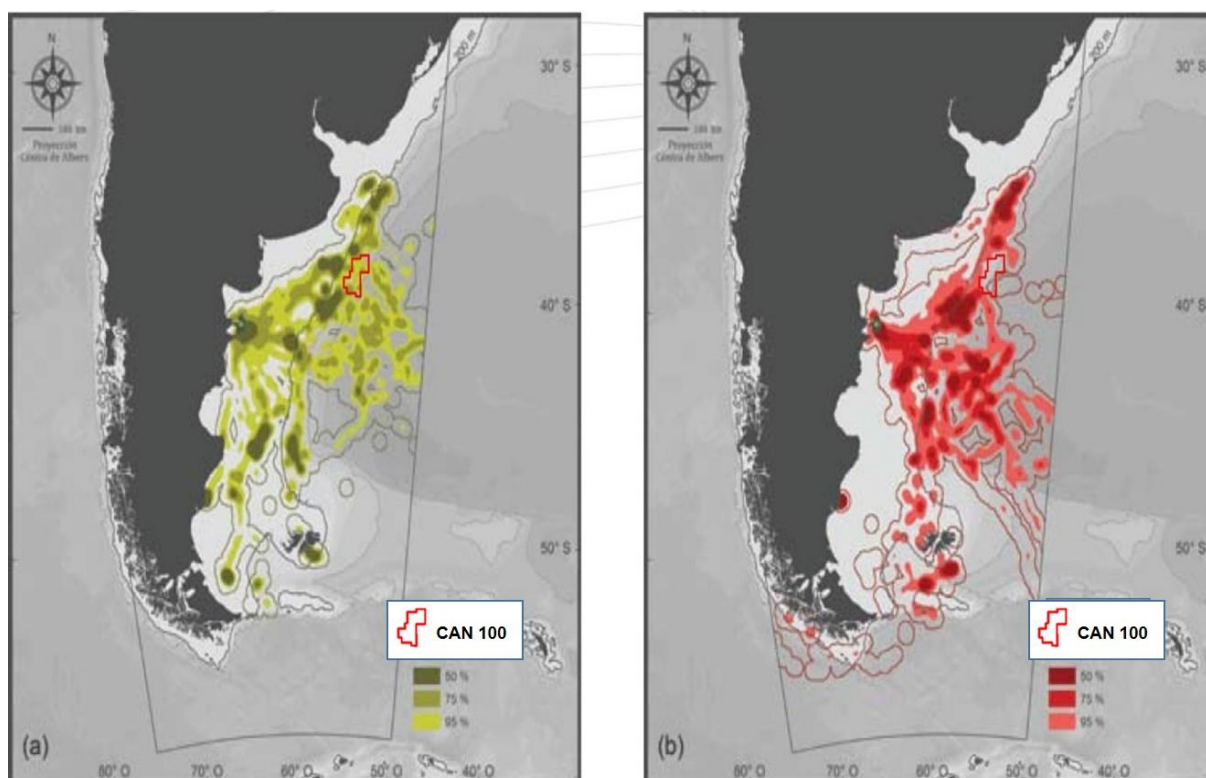
Elefante marino del sur (Mirounga leonina)

En el Mar Argentino, la principal población de esta especie se concentra en la Península Valdés, en el litoral argentino (Ver Figura 6.2-64). Una pequeña colonia se encuentra en las Islas Malvinas y una agregación de unos pocos animales se reporta en el Seno del Almirantazgo (Tierra del Fuego, Chile). La mayor parte de la población reproductora y de muda de Argentina se encuentra en una zona costera provincial protegida. La población de Malvinas se encuentra en una reserva natural situada en una isla de propiedad privada que gestiona el ecoturismo. La población en el Seno del Almirantazgo está aislada y es de difícil acceso. No existe protección para las fases pelágicas del ciclo anual. La población de Península Valdés ha aumentado en los últimos 30 años. El ritmo de aumento parece estar alcanzando la capacidad de sostenimiento en los últimos 10 años. También se deduce que la abundancia global se ha mantenido estable o ha aumentado en las últimas tres generaciones.

Sin embargo, a medida que la población reproductora patagónica se expande fuera del área protegida costera de Península Valdés, está siendo impactada negativamente por la pesca deportiva y la conducción de vehículos todo terreno. En el mar, se produce una interacción con las pesquerías, causando enredos y tasas de mortalidad desconocidas. A la luz de los efectos desconocidos del cambio climático global sobre esta especie en las latitudes de la Patagonia es imperativo el monitoreo demográfico.

Su área de distribución se superpone con el área del Bloque. La especie está ampliamente distribuida en el territorio argentino, sin embargo, no existen estimaciones recientes de su abundancia en todo el territorio nacional. Se estima que el número de individuos maduros en el territorio nacional es cercano a los 220.000. La especie está clasificada como de Preocupación Menor (LC) (Eder y otros, 2019).

Figura 6.2-64: Mapa de distribución del elefante marino del sur



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

6.2.2.30 Conclusiones del análisis de la información disponible

De los 50 mamíferos marinos presentes en el Mar Argentino, 23 fueron identificados como especies de interés durante los meses de primavera y verano. Solo 5 especies de interés pueden presentarse en la zona de las actividades de perforación de pozo exploratorio. Las siguientes especies podrían estar presentes en el área de operaciones durante diferentes estaciones del año: ballena franca austral (*Eubalaena australis*), ballena azul (*Balaenoptera musculus*), calderón de aletas largas (*Globicephala melas*), orca (*Orcinus orca*), lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*), lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*) y elefante marino del sur (*Mirounga leonina*).

Otras especies como el cachalote (*Physeter microcephalus*), la ballena fin (*Balaenoptera physalus*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), el delfín común de pico corto (*Delphinus delphis*) además de la ballena sei (*Balaenoptera borealis*) y el lobo marino de dos pelos subantártico (*Arctocephalus tropicalis*) podrían estar presentes en la zona.

Algunas de las especies identificadas pueden interactuar con los buques durante las rutas de navegación desde el puerto hasta la zona de operaciones, dependiendo de la ruta establecida hacia el puerto destinado a las operaciones logísticas.

Algunas de las especies de cetáceos identificadas, excepto por la ballena franca austral, no cuentan con información sobre su reproducción, rutas migratorias o áreas de alimentación en el Mar Argentino (vacío de información). Sin embargo, la literatura indica que estas especies en el Mar Argentino tendrían una amplia distribución en el Océano Atlántico sudoccidental.

Balaenoptera musculus, *Balaenoptera borealis* y *Balaenoptera physalus* fueron identificadas como En Peligro y *Tursiops truncatus*, *Physeter macrocephalus* y *Megaptera novaeangliae* como Vulnerables según la lista de la UICN y la Categoría Nacional para la Conservación 2019.

6.2.2.31 Interacción con el ecosistema

Los conocimientos sobre el impacto de la merluza común en las poblaciones de presas o depredadores son escasos y dispersos. (Angelescu y Prenski, 1987). Durante el periodo de crecimiento de la pesquería (1970-1987), se calculó el consumo anual, sus variaciones anuales y la relación con la explotación pesquera sobre las poblaciones de las principales presas: peces (boquerones mictófidios y canibalismo; 45% de la biomasa), crustáceos (meso y macrozooplanctónicos, 41%) y calamares (14%). Se postuló que el aumento de la pesca de merluza común condujo a una disminución de la depredación del calamar argentino y a un aumento de su biomasa. Además, el aumento de la pesca de calamar argentino incrementó la mortalidad natural de la merluza común debido al agotamiento del alimento, especialmente entre los 46° S y los 50° S. El canibalismo puede llegar a ser tan importante que podría ser un factor de mortalidad adicional a tener en cuenta en las estimaciones de la biomasa pesquera (Ocampo Reinaldo y otros, 2011).

Los efectos de la pesca de la merluza común hacia los eslabones superiores de la red trófica, así como las consecuencias sobre las poblaciones de las principales presas y los mismos efectos de fondo, están escasamente documentados (Belleggia y otros, 2012b), así como las variaciones en la red trófica asociadas a sus migraciones.

Se modeló la composición de la red trófica de la Patagonia Norte (Koen-Alonso y Yodzis, 2005b), aunque existen diferentes respuestas funcionales e incertidumbre en los parámetros del modelo. Algunos resultados indican que la explotación del calamar argentino afectaría negativamente a la población de la merluza común, mientras que la explotación de la merluza común favorecería al calamar argentino (Crespo y otros, 2007a), como sugieren (Angelescu y Prenski, 1987).

También se evaluó la sobreposición trófica entre el sistema trófico anchoíta-calamar-merluza con los mamíferos marinos y los condriktios. Dado que la pesquería de merluza y calamar tiende a capturar ejemplares de mayor tamaño que los consumidos por la mayoría de las especies analizadas, sus potenciales efectos competitivos son bajos (Crespo y otros, 2007a). “Además, la explotación del calamar argentino afectaría negativamente a la población de la merluza común, mientras que la

explotación de la merluza favorecería al calamar argentino. Esto sugiere que cualquier plan implementado para recuperar la población de merluza común podría aumentar sus posibilidades de éxito si se integrara con la estrategia de explotación del calamar argentino. El análisis de este modelo sugiere que la pesquería de merluza podría haber favorecido la recuperación del lobo marino de un pelo sudamericano. Otro resultado obtenido que contradice el sentido común indica que la pesquería de merluza común afectaría negativamente al stock de anchoíta” (PAN-Mamíferos, 2013).

La extracción de la merluza puede evidenciarse por los cambios en los patrones de alimentación de sus depredadores, como la raya hocicuda (*Dipturus chilensis*). Tras la explotación excesiva que llevó a límites su captura a finales de la década de los 90, *D. chilensis* aumentó el consumo de nototenia (*Patagonothothen ramsayi*) y de los descartes de la flota comercial. Ontogenéticamente, esta raya se mantiene dependiente del dominio bentónico durante un mayor período de tiempo y cuando la merluza como presa es escasa (Herrera, 2012).

6.2.3 Áreas naturales protegidas

No se han identificado Áreas Naturales Protegidas en el área de influencia del Proyecto. Sin embargo, a través de la Ley N° 27.037 promulgada el 9 de diciembre de 2014, se instituyó el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) para proteger y conservar espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas bajo los objetivos de política ambiental establecidos en la legislación vigente.

6.2.3.1 Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP)

La Argentina se ha comprometido con la Estrategia Nacional de Biodiversidad para aumentar significativamente la cobertura de protección en las zonas marinas y costeras para el año 2020. Actualmente, el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) es el instrumento central para la creación de nuevas áreas protegidas y para su adecuada administración. En el año 2014, se instituyó por Ley N° 27.037 el mismo para proteger y conservar espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas. Las áreas designadas en éste están cubiertas bajo una única plataforma institucional, contribuyendo a su gestión cooperativa y sinérgica, según diferentes escalas de espacio y niveles de protección.

El SNAMP profundiza las políticas públicas llevadas a cabo por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación para la conservación de los ecosistemas marinos costeros.

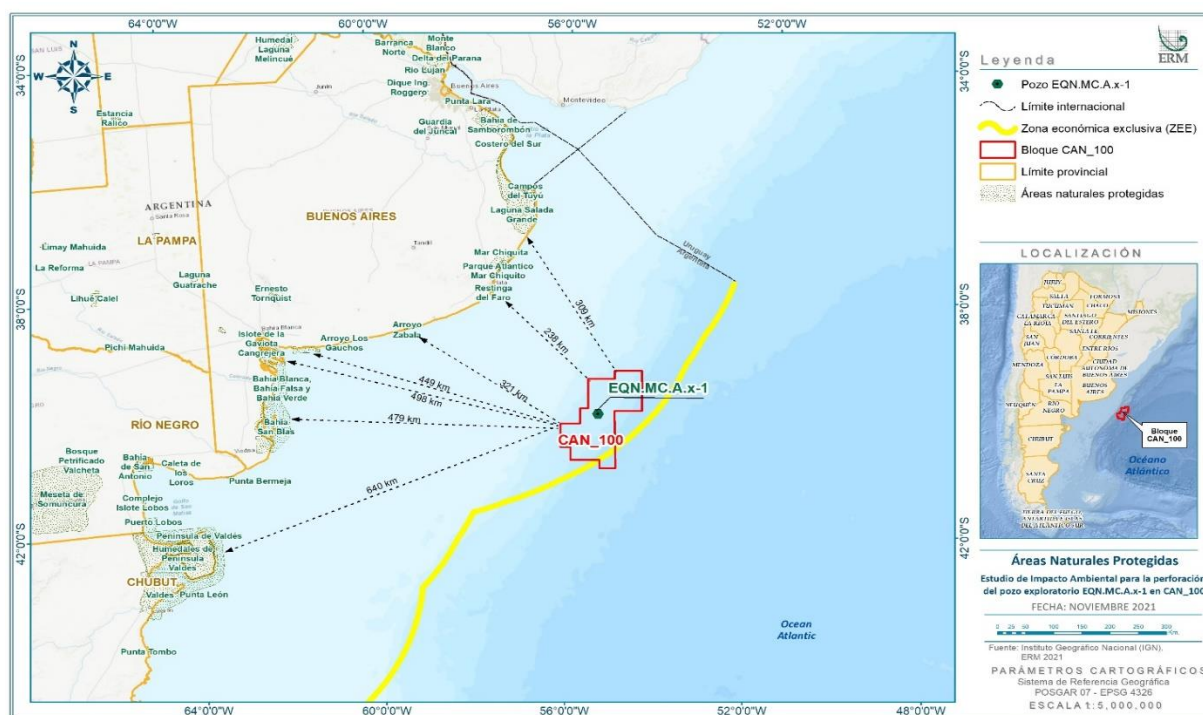
Las Áreas Naturales Protegidas y sus distancias desde el área del bloque CAN_100 son Bahía Samborombón (368 km), Campos del Tuyú (359 km), Laguna Salada Grande (309 km), Parque Atlántico Mar Chiquito (238 km), Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Bahía San Blas (479 km), Reserva Natural de Propósito Definido Pehuén Co-Monte Hermoso (380 km) (Ver Figura 6.2-65).

- Bahía de Samborombón (368 km). Esta Reserva Natural (categoría de conservación VI) fue creada por la Ley Provincial N° 12.016/97 el 29 de octubre de 1997. El área natural da refugio a una importante variedad de especies nativas, como aves, mamíferos y el característico cangrejo de río costero en sus 431.921 ha. Estos humedales han demostrado su importancia como hábitats y refugios para especies en peligro de extinción, entre ellas el correlimos canelo y el correlimos rojo, por lo que está considerado como sitio RAMSAR. La zona es el hogar del venado de las pampas, una especie en grave riesgo de extinción. Además de estos ambientes, encontramos pastizales y estepas salobres que conforman la característica pampa deprimida.
- Campos del Tuyú (359 km), creado por la Ley Nacional N° 26.499 en 2009, con una superficie de 3.040 has. Este Parque Nacional (categoría de conservación II), considerado sitio RAMSAR, está ubicado en la costa sur de la Bahía de Samborombón y protege uno de los últimos pastizales pampeanos, cuya importancia se incrementa al estar asociado a un estuario natural: juntos forman un humedal de gran valor de conservación. También representa uno de los últimos refugios del venado de las pampas. En este espacio natural se pueden encontrar aves como ñandúes, perdices, zorzaes, monjitas y aves migratorias como patos, garzas, gallaretas, flamencos, cisnes, congrios, rayadores, gaviotas, playeros.

Entre los mamíferos están la comadreja, el gato montés, el zorro gris de las pampas y la nutria. Su emblema es el venado de las pampas *Ozotoceros bezoarticus*. También es posible ver leones marinos y delfines franciscanos.

- Laguna Salada Grande (309 km). Su fecha de promulgación fue el 3 de enero de 2001 y fue creada por la Ley Provincial N° 12.594. En sus más de 6.000 hectáreas, existen múltiples ecosistemas que albergan una vasta fauna donde se encuentran aves acuáticas como cisnes, gallaretas, cigüeñas, macá, siete vestidos de laguna, boyeros, que encuentran un sitio fundamental de reproducción y cría. También habitan en este humedal un gran número de coipos y capibaras. No olvidemos mencionar la destacada fauna íctica, valorada en el ambiente de los pescadores.
- Parque Atlántico Mar Chiquito (238 km). La Ordenanza Municipal 000169/90 creó esta Reserva de Biosfera en 1990. Su superficie es de 26.488 has. Categoría de conservación: VI Área Protegida con Recursos Manejados.
- Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Bahía San Blas (479 km). Ubicadas en el distrito de Patagones, Bahía San Blas y Bahía Anegada están compuestas por un conjunto de islas, bancos y aguas poco profundas, con una extensa zona intermareal. El ambiente se completa con marismas de agua salobre, pequeñas islas e islotes y otros ambientes de estuario, con playas arenosas, otras pedregosas y algunas dunas costeras. La vegetación corresponde a la de estepas halófilas, es decir, adaptadas a ambientes salobres y matorrales xerófilos, adaptados a ambientes con poca disponibilidad de agua. Existen grandes cangrejerías, que además de ser zonas de alimentación para las aves migratorias, sirven de refugio para la reproducción de una gran variedad de aves marinas. Esta Reserva Multipropósito fue creada el 23 de noviembre de 2001 por la Ley Provincial N° 12.788.
- Reserva Natural de Propósito Definido Pehuén Co-Monte Hermoso (380 km). La Reserva Natural Pehuén Co-Monte Hermoso es un área natural protegida provincial ubicada en los distritos de Coronel Rosales y Monte Hermoso, de ahí su nombre. La reserva, denominada "Reserva Geológica, Paleontológica y Arqueológica" es un área marina costera protegida, creada el 9 de noviembre de 2005, por la Ley N.º 13.394.

Figura 6.2-65: Áreas Naturales Protegidas en Argentina



Fuente: ERM, 2021

En la actualidad, dentro del mar territorial, Argentina cuenta con 63 Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs) cercanas a la costa o contiguas a ella en jurisdicción de las provincias con litoral marítimo, 14 de las cuales se ubican en la zona costera del área de influencia ambiental y solo una en un área puramente terrestre. La Tabla 6.2-9 muestra que al menos 5 de las 14 áreas tienen un lugar marino en su delimitación (Ver Figura 6.2-66). Las otras 9 APCMs solo tienen zonas terrestres y costeras, y son las siguientes:

Tabla 6.2-9: Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs) que incluyen áreas marinas

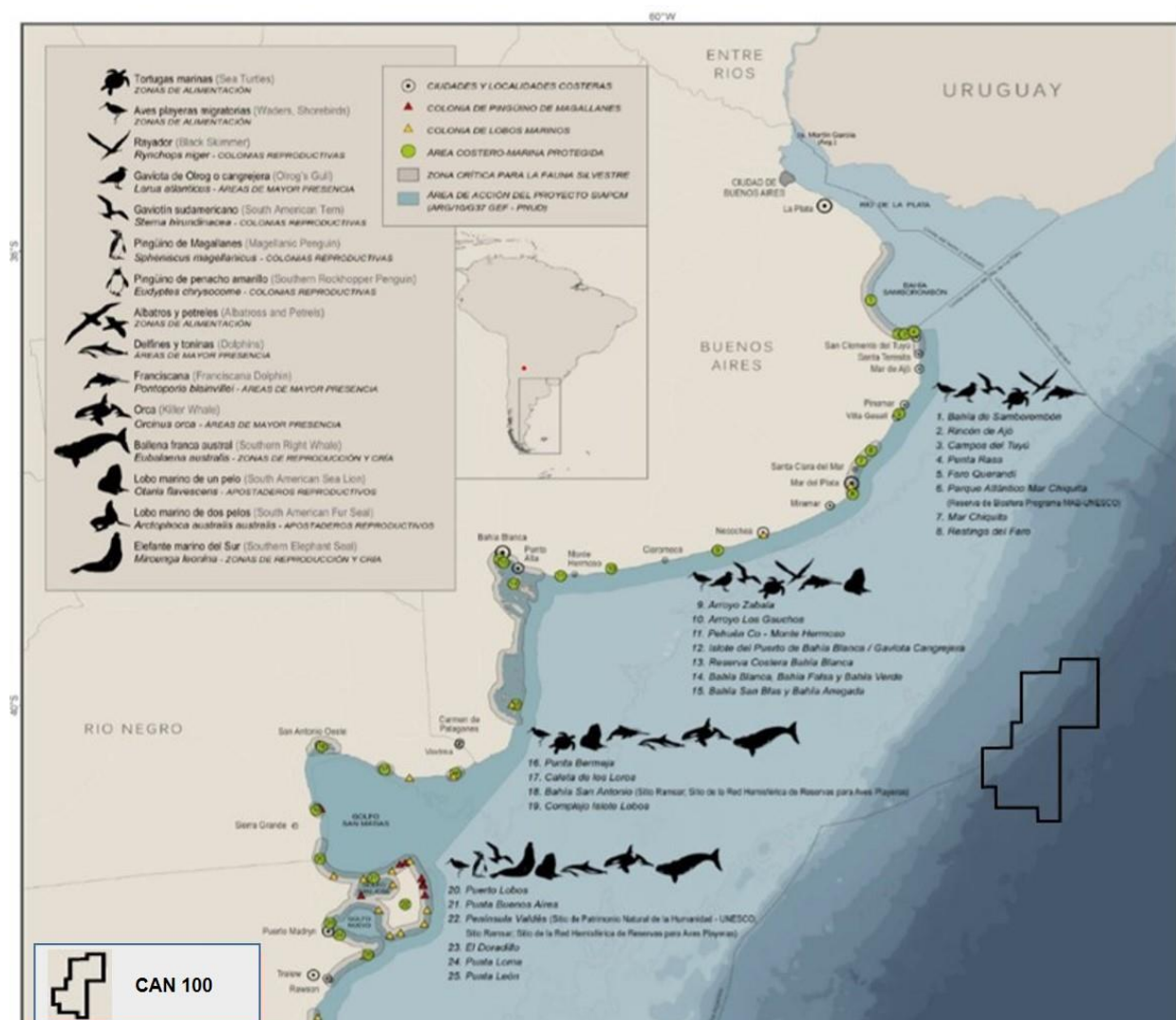
Nombre	Categoría	Área (Ha) Continente	Área (Ha) Mar
1. Bahía Samborombón	Sitio Ramsar y WHSRN (*) Reserva Natural con Objetivo Definido	220.000	30.000
2. Punta Rasa	Reserva Natural Municipal	520	0
3. Faro Querandí	Reserva Natural Municipal	5.757	0
4. Restinga del Faro	Reserva Natural Mixta Geológica y de Fauna con Objetivo Definido	713	0
5. Parque Atlántico Mar Chiquito	Reserva de Biósfera MAS-UNESCO Programa/Parque Municipal	26.488	0
6. Mar Chiquita	Reserva Natural Provincial Multipropósito (3000 ha) y Refugio de Vida Silvestre (45.000ha)	48.000	7.000
7. Arroyo Zabala	Reserva Natural Provincial Multipropósito	800	1.200
8. Arroyo Los Gauchos	Reserva Natural Multipropósito	707	0
9. Pehuén Co-Monte Hermoso	Reserva Geológica, Paleontológica y Arqueológica. Reserva Provincial "Pehuén Co - Monte Hermoso"	2.542	0
10. Reserva Natural de la Defensa Baterías Charles Darwin	Reserva Natural de uso Múltiple	1.000	0
11. Bahía Blanca, Bahía Falsa and Bahía Verde	Reserva Natural Provincial de uso Múltiple	30.000	180.000
12. Reserva Natural Bahía Blanca	Reserva Natural con Objetivo Educativo Definido		0
13. Reserva Natural "Islote del Puerto" o "de la Gaviota Cangrejera"	Reserva Natural Integral	200	0
14. Bahía San Blas	Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple y de Vida Silvestre (65.000Ha)	15.000	235.000

Nota: (*) La Bahía de Samborombón alberga sitios RAMSAR y sitios de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN).

Fuente: Celsi, Cintia & Cenizo, Marcos & Salas, Rocío & Sotelo, Martín. (2016). The Natural Protected Areas of the Bonaerense Coast.

Las APCMs incluyen reservas provinciales y municipales, reservas de biosfera y sitios Ramsar (Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional) y sitios de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN¹⁷ por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es "proteger hábitats clave en las Américas para mantener poblaciones saludables de aves playeras" entre otros objetivos. Estas WHSRNs están registradas en el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP). Existen áreas provinciales que protegen aproximadamente 11.500 km² de áreas marinas dentro de las 12 millas náuticas del Mar Territorial (que varían en extensión espacial desde 0,06 km² hasta 3.950 km²).

¹⁷ Western Hemisphere Shorebird Reserve Network .- www.whsrn.org

Figura 6.2-66: Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs)

Fuente: Adaptado de la Fundación Patagonia Natural, 2014.

6.2.4 Regiones Marinas Prioritarias de Argentina: Áreas con Alto Valor de Conservación

La República Argentina es signataria del Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD), instrumento que entró en vigencia para nuestro país el 20 de noviembre de 1995, habiendo sido ratificado el 22 de noviembre de 1994 y aprobado por la Ley N° 24.375; su autoridad nacional de aplicación es la Administración de Parques Nacionales (APN).

En el año 2010, la décima Conferencia de las Partes del CBD adoptó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 - 2020 con las 20 Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Para el año 2020, las Partes se comprometen a conservar al menos el 17% de las zonas terrestres y de aguas interiores y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente las de especial importancia para la biodiversidad y los servicios del ecosistema. Estas zonas se conservarán mediante sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos y bien conectados -gestionados de forma eficaz y equitativa- y otras medidas de conservación capaces de integrar el más amplio paisaje terrestre y marino.

Mediante la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la Argentina se ha comprometido a incrementar significativamente la cobertura de protección en las zonas marinas y costeras para 2020.

En noviembre de 2014, Argentina aprobó la Ley N° 27.037 que establece el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) para proteger y conservar los hábitats y ecosistemas marinos representativos. Esta ley proporciona el marco legal para la creación de áreas marinas protegidas fuera de la jurisdicción provincial.

Asimismo, la Ley N° 27.037 -en su artículo 5- determina las diferentes categorías que pueden establecerse para aquellas áreas marinas protegidas creadas en el marco de la mencionada ley. Estas son:

- Reserva Nacional Marina Estricta: Zona de máxima protección. Reservada como zonas de referencia para actividades de investigación científica, seguimiento, control y vigilancia.
- Parque Nacional Marino: Zona de conservación de la biodiversidad marina, la calidad del paisaje y los procesos ecológicos a gran escala. Usos científicos, educativos y recreativos. El turismo es la única actividad económica permitida.
- Monumento Nacional Marino: Área limitada a la conservación de un atributo de interés especial o único de la biodiversidad marina o de la calidad del paisaje. Usos científicos, educativos y recreativos. El turismo es la única actividad económica permitida.
- Reserva Nacional Marina para la Ordenación de Hábitats/especies: Zona destinada a proteger las necesidades identificadas de determinadas especies o el mantenimiento de hábitats. Se caracteriza por su ubicación limitada a su interés especial y puede ser permanente o temporal.
- Reserva Nacional Marina: Admite el uso científico, educativo, recreativo y sostenible de uno o varios de sus recursos.

Finalmente, el Decreto del P.E.N. N° 402/2017 designa a la Administración de Parques Nacionales como Autoridad de Aplicación del "Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas", en cumplimiento de los fines establecidos en la Ley 27.037.

Desde el punto de vista marino, la Figura 6.2-67, muestra 7 de las 8 áreas marinas relevantes de alto valor de conservación que los expertos consideran como posibles futuras Áreas Marinas Protegidas para la conservación de la biodiversidad, especialmente para las especies endémicas o amenazadas.

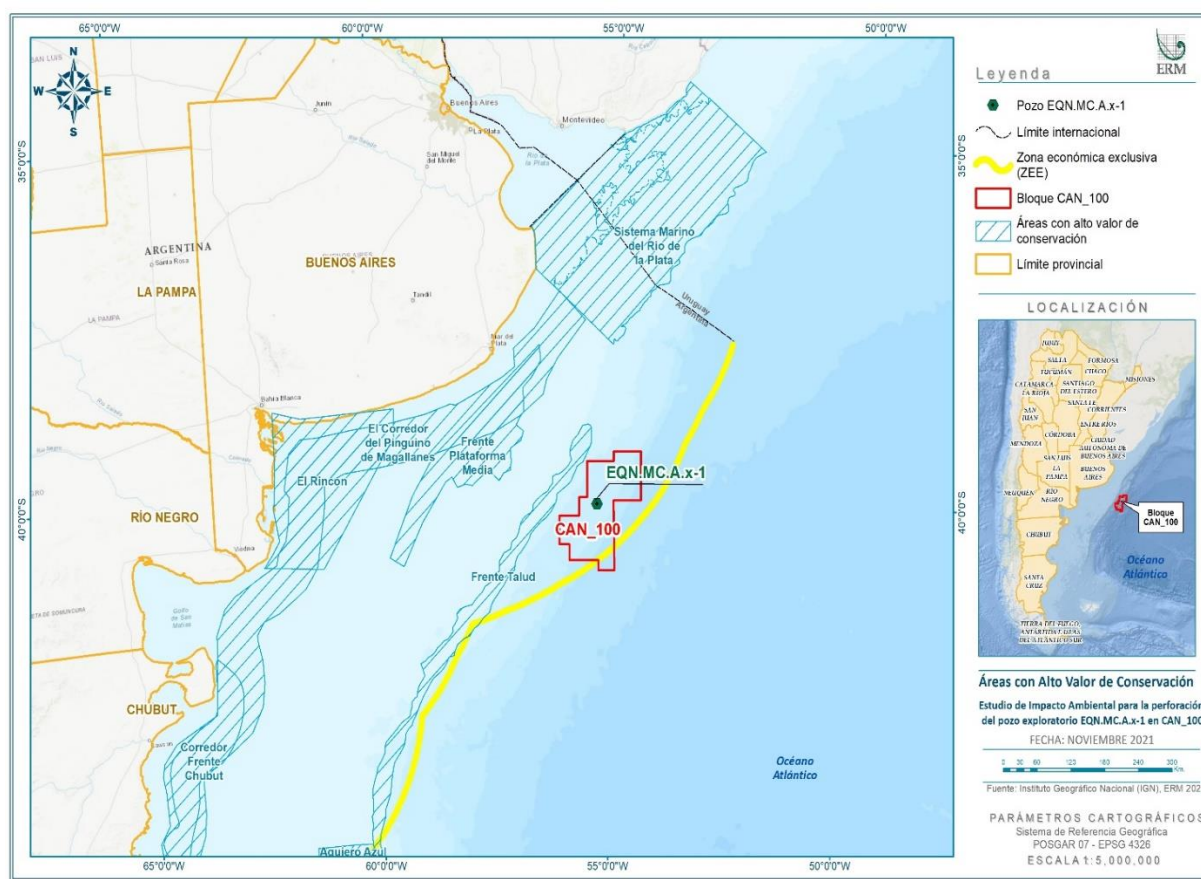
Cabe mencionar que cerca del polígono general del Proyecto, se encuentra el Frente del Talud y el Área Clave de Biodiversidad (KBA) Atlántico Suroeste-34, situada más allá del límite del Mar Argentino en aguas internacionales, no está incluida dentro de las Áreas que el Ministerio de Ambiente menciona como áreas Marinas a ser candidatas como AMPs (2014). El criterio que se usa para declarar estas áreas para su protección, está relacionado con la ocurrencia de especies de aves que son vulnerables a la extinción global o cuyas poblaciones son irremplazables. Sin embargo, para establecer este sector Birdlife International utiliza información de aves traqueadas satelitalmente mediante las cuales estiman que entre 900 mil y 7 millones de pardelas de cabeza negra utilizan este sector para alimentarse en períodos no reproductivos (junio a marzo). (Key Biodiversity Areas Partnership, 2020)¹⁸ (Ver mapa de AICAs). Cabe destacar que la Pardela Cabeza Negra (*Ardenna gravis*) actualmente se encuentra en estado de conservación No Amenazada para la Argentina (MAYDS, 2017) y de Baja Preocupación para la UICN.

En 2014, la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación) realizó un taller para identificar áreas ecológicas clave en la EEZ de Argentina como sitios candidatos para la creación de MPAs. Se identificaron 8 grandes áreas marinas basadas en los criterios del Convenio sobre la Diversidad Biológica para la identificación de Áreas Ecológica y Biológicamente Significativas (EBSAs¹⁹ por sus siglas en inglés).

¹⁸ <http://www.keybiodiversityareas.org/site/factsheet/30247>

¹⁹ Ecologically and Biologically Significant Areas

Figura 6.2-67: Áreas con alto valor de conservación



Fuente: ERM, 2021

A continuación, se describen brevemente las áreas con alto valor de conservación que son candidatas a ser áreas marinas protegidas por su importancia ecológica y biológica.

Frente de Talud

Esta área constituye uno de los frentes oceánicos más importantes y permanente del Mar Argentino, con un papel ecológico y funcional clave para este ecosistema marino (Acha y *otros*, 2004). El área corresponde al frente oceánico del talud (Carranza y *otros*, 2008). El borde del talud presenta tramos con cañones submarinos poco estudiados y de gran relevancia ecológica. Se extiende a lo largo de aproximadamente 1.600 km a lo largo del borde del talud, ocupando un área de aproximadamente 59.000 km².

Es una zona especialmente productiva de la plataforma exterior cuyo afloramiento de aguas ricas en nutrientes genera picos de concentración de clorofila de hasta 20 mg/m³ (García y *otros*, 2008), con valores medios para primavera y verano de 2,04 y 2,70 mg/m³ respectivamente (Carranza y *otros*, 2008).

La estratificación vertical del frente termohalino retiene el fitoplancton en la zona fótica, generando condiciones que soportan una rica cadena trófica con presencia de especies de peces e invertebrados de interés comercial y depredadores superiores como mamíferos y aves marinas (Romero y *otros*, 2006; Carreto y *otros*, 2007; Falabella y *otros*, 2009).

Se identifica como una franja altamente productiva que se extiende a lo largo del borde del talud por más de 1.600 km, desde Malvinas hasta Buenos Aires. Desempeña un papel ecológico clave en el ecosistema del Mar Argentino, sostiene una compleja red trófica, incluye zonas de desove de especies ecológica y comercialmente importantes, y es un área de alimentación y migración para aves y mamíferos marinos.

El calamar argentino y la merluza común utilizan el Frente como corredor migratorio, de alimentación y zona de desove (Brandhorst y Castello, 1971; Bezzi y otros, 1997; Bezzi y otros, 2004; Waluda y otros, 2008). La parte norte del Frente de Talud es una zona de alimentación y desove de la anchoíta (Brandhorst y Castello, 1971; Marrari y otros, 2004). También es un área de asentamiento bentónico de la vieira patagónica, que depende de la alta concentración de fitoplancton y de los mecanismos de retención de larvas presentes en este frente (Bogazzi y otros, 2005).

Estudios de las comunidades bentónicas en algunos sectores del área revelaron la existencia de una gran diversidad de especies, con predominio de esponjas y cnidarios y la presencia de grupos vulnerables como octocorales, escleractinios coloniales e hidrocorales (Portela y otros, 2010).

Entre los invertebrados nadadores destaca el calamar argentino (*Illex argentinus*), cuya área de distribución coincide con el corredor migratorio y la zona de desove. También hay bancos de la vieira patagónica (*Zygochlamis patagónica*) que se considera una especie formadora de hábitat. El calamar negro (*Martialia hyadesi*) y el calamarete patagónico (*Doryteuthis gahi*) también destacan como parte de su área de distribución.

Entre los peces óseos y cartilaginosos en la zona, destacan los siguientes: anchoíta (*Engraulis anchoíta*) por ser su área de alimentación y desove, merluza común (*Merluccius hubbsi*) por ser parte del corredor migratorio y área de desove, merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), merluza austral (*Merluccius australis*) y abadejo (*Genypterus blacodes*) por ser su área de distribución. Otra especie que destaca es la polaca (*Micromesistius australis*) por ser parte de su área de distribución y ser considerada una especie demersal transzonal. Otras especies que destacan son la cazón (*Galeorhinus galeus*) y la raya lija (*Bathyraja griseocauda*).

Por otro lado, la actividad pesquera industrial en el Frente de Talud es intensa. En la zona operan las flotas fresquera, congeladora, potera y palangrera. Las principales especies capturadas son la merluza común, el calamar argentino, la merluza negra y la merluza de cola, entre otras. La zona mantiene una de las principales pesquerías de vieira del mundo (Bogazzi y otros, 2005). Esta pesquería está formada por cuatro buques de dos empresas argentinas y utiliza redes de arrastre de fondo. La captura anual es de unas 42.000 toneladas.

En la zona hay varias especies de albatros y petreles, tales como el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*), el albatros errante (*Diomedea exulans*), el petrel negro (*Procellaria aequinoctialis*), el petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*), petrel gigante del norte (*Macronectes halli*), pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) y el pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*).

Los mamíferos marinos que se encuentran en esta zona de alimentación son el elefante marino del sur (*Mirounga leonina*), el lobo marino de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*), el lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*) y el lobo marino de dos pelos subantártico (*Arctocephalus tropicalis*).

Sistema Marino del Río de la Plata (SMRDP)

El Sistema Marino del Río de la Plata es un área binacional argentino-uruguaya. El SMRDP costero cubre aproximadamente 44.000 km² de los cuales 15.000 km² corresponden a la Argentina. Su límite interior es una línea imaginaria desde Punta del Este (35° 00 "S, 54° 56 "O) hasta Punta Rasa (36° 18 "S, 56° 46 "O) y su límite exterior es la isóbata de 50 m de profundidad. El SMRDP profundo tiene una superficie de aproximadamente 36.000 km² (12.700 km² argentinos), limitando el SM costero hasta la isóbata de 500 m. Una línea imaginaria paralela al límite norte de la ZCPAU en Cabo Polonio (Uruguay) y una línea NW-SE en Punta Médanos (Argentina) definen el área.

Sus principales usos son la pesca costera artesanal y pesca industrial. La flota artesanal captura corvina rubia, pescadilla, brótola y tiburones. La pesca de arrastre se concentra en la merluza común. La pesca de palangre se desarrolla en el talud y captura el atún, el pez espada y los tiburones.

Presenta una gran diversidad de invertebrados bentónicos, zonas de desove cría de peces óseos, y áreas de alimentación y migración de tortugas, aves y mamíferos marinos. Destaca la presencia del delfín del Plata o franciscana, especie endémica y en peligro de extinción.

Frente Plataforma Media

En la plataforma bonaerense (al sur de 37°S) se encuentra el frente productivo Plataforma Media, cerca de la isobata de 50 m, (aproximadamente 80 km de la costa, que separa las aguas costeras verticalmente homogéneas de aguas estratificadas de la plataforma media. Es un frente termohalino asociado a máximos valores de clorofila. Valores satelitales climatológicos de clorofila (período 1998-2006) indican máximos superiores a 3,5 mg/m³. El máximo de clorofila se encuentra en octubre, (con fuerte variabilidad interanual) y presenta un máximo secundario en invierno y mínimo en marzo (Romero y otros, 2006) El frente tiene una extensión aproximada de 22.253 km² (Falabella, 2014).

Desempeña un papel ecológico clave como principal zona de reproducción de la anchoita Bonaerense (Marrari y otros, 2013), y zona de desove de la merluza común (Falabella, 2014).

No existen estudios que cuantifiquen la biodiversidad de la zona, aunque se estima que hay una gran diversidad de especies marinas asociadas al frente. Varias especies de aves marinas utilizan la zona para alimentarse: albatros de ceja negra - *Thalassarche melanophrys*, albatros real del norte - *Diomedea sanfordi*, petrel negro - *Procellaria aequinoctialis*, petrel gigante del sur - *Macronectes giganteus* y pingüino de Magallanes - *Spheniscus magellanicus*. (Falabella, 2014).

Existe una intensa actividad pesquera en la zona y es de especial interés ecológico por ser zona de desove del calamar argentino (*Illex argentinus*) y también de la anchoita (*Engraulis anchoita*) por ser zona de desove y cría y del mismo modo para la merluza común (*Merluccius hubbsi*) por ser zona de desove. Se ha registrado la presencia de depredadores superiores, como gatuzo (*Mustelus schmitti*) debido a su alta concentración. Además, la presencia de la raya hocicuda (*Dipturus chilensis*) y el tiburón espinoso (*Squalus acanthias*) (Falabella, 2014).

El área es un foco de explotación de calamar argentino por parte de la flota congeladora de plataforma media. También hay actividad por parte de la flota congeladora de arrastreros y de arrastreros de agua dulce que por lo general capturan merluza común. La flota costera de aguas profundas opera para capturar merluza común y especies del llamado "variado costero" (Falabella, 2014).

El Rincón

El Rincón tiene una extensión aproximada de 32.000 km², formada por aguas de plataforma con una profundidad de algo más de 50 m. La zona está alimentada por los ríos Colorado y Negro.

Esta zona alberga el 80% de la población reproductora de la endémica gaviota cangrejera y es un área de cría y desarrollo del endémico y amenazado delfín franciscana. Es rica en crustáceos y peces, con presencia de anchoíta, , camarones y peces de interés comercial del llamado "grupo de peces del variado costero" (corvina, pescadilla, lenguado, brótola, entre otros).

El Parque Nacional Marino tiene una superficie de 11.548,7 km² y la Reserva Nacional Marina tiene una superficie de 4.582,4 km². Asimismo, los valores de conservación propuestos para esta potencial área protegida se consideraron de la siguiente manera:

- Áreas de Importancia para la Conservación de Peces (interés comercial)
 - Área crítica para la reproducción y cría de especies del conjunto de varias especies "Variado Costero" bajo el área de gestión pesquera del Consejo Federal Pesquero (CFP 2/2010). Se incluyen más de 30 especies bajo presión pesquera. Se han confirmado las siguientes especies de peces óseos con evidencia de reproducción a través de la captura de hembras maduras y presencia de huevos en el plancton (Lasta y otros, 1998; Carozza y otros, 2004; Acha y otros, 2012) pescadilla de red, corvina rubia, pez palo, lenguados, palometa, mero, salmón de mar y pampanito.

- En el caso de los peces condricios, existen importantes concentraciones de hembras reproductoras y juveniles de cazón (Cousseau, 1986; Cousseau y *otros*, 1998; Massa y *otros*, 2001; Carozza y *otros*, 2004, 2009a). Según los informes, la población está en declive debido a la elevada presión pesquera en las zonas de cría, y está globalmente en peligro (Massa y *otros*, 2006). También hay concentraciones de raya jaspeada (Lucifora y *otros*, 2002) y hay proporciones importantes de juveniles y sub-adultos de bacota. (Carozza y *otros*, 2004).
- Presencia de raya manchada. Al parecer, la población está en declive debido a la elevada presión pesquera en las zonas de cría. En peligro de extinción a nivel mundial (Hozbor y *otros*, 2004).
- Presencia de altas concentraciones de huevos y larvas de anchoíta que constituyen un área de desove de la población de Buenos Aires (Pájaro y *otros*, 2008, 2013).
- Superposición de las áreas de alimentación y migración de los principales depredadores (aves y mamíferos marinos)
 - Presencia de adultos y juveniles no reproductores de albatros reales del norte de las colonias de las islas Chatham y Punta Taiaroa (Falabella y *otros*, 2009).
 - Presencia de adultos y juveniles no reproductores de albatros de ceja negra de las colonias de las Islas Malvinas (Falabella y *otros*, 2009).
 - Presencia de adultos de petrel barbudo de las colonias de Georgia del Sur (Falabella y *otros*, 2009).
 - Presencia de adultos reproductores de pingüino de Magallanes (septiembre a marzo) de colonias en el norte de la Patagonia, incluyendo Estancia San Lorenzo, Punta Lobería, Punta Tombo y Cabo Dos Bahías (Falabella y *otros*, 2009). Casi amenazada a nivel mundial (BirdLife International, 2016). Además, el área de El Rincón constituye parte del corredor migratorio pre y post reproductivo de individuos de toda la población que se reproduce en la costa atlántica, incluyendo colonias en las provincias de Tierra del Fuego e Islas Malvinas, Chubut y Río Negro (García Borboroglu y *otros*, 2008; Stokes y *otros*, 2014).
 - Presencia de adultos no reproductores de petreles gigantes del norte de la colonia de las Islas Georgia del Sur (Falabella y *otros*, 2009).
 - Área de distribución meridional de individuos no reproductores de albatros de pico fino de las colonias de las islas Gough y Tristán da Cunha.
 - Área de distribución de los individuos de pardela cenicienta. Especie casi amenazada a nivel mundial (BirdLife International, 2017d).

El Rincón, está conectado a la Reserva Natural de Uso Múltiple Bahía San Blas (Ley Provincial N° 12.788 y modificatorias) y a la Reserva Natural de Uso Múltiple Bahía Blanca, Falsa y Verde (Ley Provincial N° 12.101). El área protegida de El Rincón garantizará la conectividad ecológica entre los ambientes costeros marinos y oceánicos. Es posible mantener y recuperar la integridad del ecosistema en base a los siguientes taxones, que son valores de conservación de las Reservas Naturales de Uso Múltiple (RNUM) (Sotelo y *otros*, 2008; Zalba y *otros*, 2008) y que tienen cierta conectividad con el ambiente oceánico:

- Se destaca la presencia de tortugas laúd adultas en verano y otoño en El Rincón como zona de alimentación y se superpone con las pesquerías costeras y oceánicas (+12 m.n.) (Prosdocimi y *otros*, 2016). Especie considerada Vulnerable a nivel mundial (Wallace y *otros*, 2013).
- La conectividad entre las zonas costeras y oceánicas es muy importante para tiburones como el gatuzo, la bacota, el tiburón martillo, el cazón y el tiburón espinoso. En la actualidad, gran parte de las poblaciones están agotadas como consecuencia de la pesca y varias de ellas se consideran amenazadas -a nivel mundial y nacional- y el estado del gatopardo es poco conocido (Compagno, 2005; Cuevas y *otros*, 2013). Por su parte, el gatuzo es una especie endémica del Atlántico

Sudoccidental que está en peligro de extinción en la región (Massa y otros, 2006; Cuevas y otros, 2013).

- El delfín franciscana se reproduce en el estuario de Bahía Blanca y en las zonas de Bahía Anegada y Bahía San Blas (Bordino y otros, 2008; Crespo y otros, 2010). Esta especie es endémica de las aguas costeras del Atlántico suroccidental y actualmente es el cetáceo más amenazado de Argentina (Reeves y otros, 2012, Res. ex SAyDS.1030/04) debido al enredo accidental en redes de pesca artesanal (Bordino y otros, 2008; Crespo y otros, 2010; Sotelo y otros, 2012). Aunque esta especie es mayoritariamente costera, puede alejarse de la costa hasta 12 millas náuticas, aunque su densidad disminuye más allá de la isóbata de 30 m (Crespo y otros, 2010; Wells y otros, 2013).

Corredor del Pingüino de Magallanes

Este corredor constituye una franja marina que se extiende entre 20 y 60 millas náuticas, recorriendo aproximadamente 1.300 km desde la provincia de Chubut hasta las proximidades de la desembocadura del Río de la Plata. Forma gran parte de la ruta migratoria del pingüino de Magallanes y atraviesa zonas de desove y alta concentración de anchoa, merluza común y calamar argentino. Contiene el frente de producción de Valdés.

Está constituida por una franja marina que se extiende entre 20 y 40 millas náuticas a lo largo del litoral argentino, desde la provincia de Chubut hasta el Río de la Plata. La principal relevancia del área se basa en que forma parte de la ruta migratoria patagónica del pingüino de Magallanes.

Esta área pertenece a la zona de pesca común argentino-uruguay y a la Zona Económica Exclusiva argentina. Cuenta con ambientes pelágicos y bentónicos de plataforma que albergarían diferentes especies marinas. Sin embargo, no existen estudios específicos sobre la biodiversidad de la zona.

Los estudios de seguimiento por satélite indican que muchas especies de aves y mamíferos marinos la utilizan para alimentarse.

Los principales usos son la pesca y el transporte marítimo, una parte de los cuales está asociada a la actividad petrolera. Por ello, las amenazas para esta zona son la sobrepesca y los descartes pesqueros; asociados a estos últimos, la captura y mortalidad incidental de aves y mamíferos marinos. Otras amenazas son la contaminación aguda (derrames por accidentes) y la contaminación crónica (derrames regulares) relacionada con el transporte de petróleo.

El corredor propuesto atraviesa diferentes zonas de gestión de recursos pesqueros. También minimizaría la posible interacción debida al solapamiento entre las especies migratorias y las rutas de transporte de petróleo y comerciales. Simultáneamente, existe una zona de navegación restringida para los buques que transportan hidrocarburos y sustancias líquidas nocivas dictada por la Prefectura Naval Argentina - PNA mediante la Ordenanza N°13/98.

6.2.5 Áreas biológicamente importantes

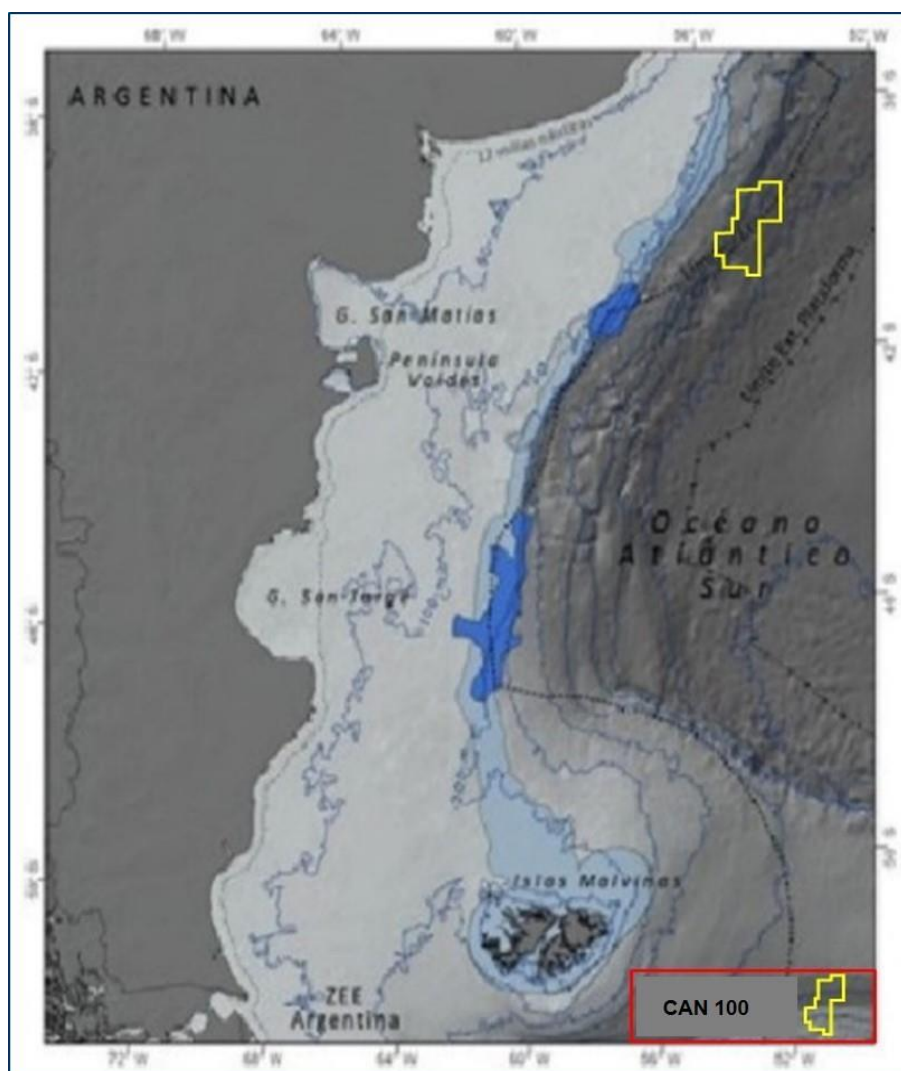
En la zona del Proyecto no se han establecido áreas de importancia para la fauna marina.

Dellacasa y otros, (en prensa) indica que la institución Aves Argentinas identificó Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) en zonas costeras y pelágicas del Mar Argentino. Las AICAs son un programa desarrollado por BirdLife International que tiene como objetivo identificar, documentar, proteger, monitorear y gestionar una red de sitios internacionales para la conservación de las aves. Las áreas destacadas tienen un fuerte solapamiento con otras iniciativas de áreas relevantes. También destacan algunos sectores del sur, principalmente al este de la isla de Tierra del Fuego, cuya relevancia está relacionada con la presencia y el uso intenso por parte del pingüino de Magallanes y el pingüino de penacho amarillo del sur.

En el Frente de Talud, adyacente al Área del Proyecto, se identificaron dos AICAs marinas de especial relevancia por la concentración de albatros y petreles, y también se consideró el área del Agujero Azul.

Estas áreas propuestas se encuentran al sur del Área del Proyecto, como se muestra en la Figura 6.2-68.

Figura 6.2-68: Identificación de Áreas Importantes para las Aves - IBAs en el Frente de Talud



Fuente: Áreas Frontales. (Carranza MM, Romero SI, Piola A. 2008). Atlas del Mar Argentino (Falabella y otros, 2009). Faros del Mar Argentino (FORO2013). Sitios Candidatos a AICAs Marinas (Dellacasa y otros, en prensa). Adaptado por ERM, 2021

6.2.6 Sitios Ramsar

En Argentina existen 7 áreas marinas costeras con reconocimiento internacional, ya sea como Reservas de la Biosfera, WHSRN, sitios Ramsar o Patrimonio Natural de la Humanidad. La Bahía Samborombón, declarada sitio Ramsar, cubre 1.740 km² de áreas marinas. Esta zona está a 368 km del área del Proyecto. A continuación, se presenta una breve descripción de la misma:

■ Bahía de Samborombón y Punta Rasa (Provincia Buenos Aires)

La Bahía de Samborombón -unida en diversidad con Punta Rasa- está declarada Reserva Natural Integral de la Provincia de Buenos Aires mediante el Decreto Provincial N° 1193 y posteriormente mediante la Ley N°12.016 de 1997. En 1999, gran parte de la Bahía de Samborombón fue declarada Sitio Ramsar o Humedal de Importancia Internacional.

Se extiende desde Punta Piedras hasta el Cabo San Antonio y está incluida en la llamada Depresión del Salado, que ocupa prácticamente todo el centro de la provincia de Buenos Aires. Abarca más de 150 km de costa. En ella desembocan numerosos canales y arroyos, así como dos ríos principales: el Salado y el Samborombón. La bahía de Samborombón no solo conserva los últimos remanentes de pastizales pampeanos en la provincia, sino que también contiene humedales de gran importancia para la biodiversidad y la regulación de las inundaciones. Son ambientes muy productivos, actuando también como reservorios de agua, controlando las inundaciones, depurando el agua y reteniendo sedimentos y nutrientes.

Si bien cabe destacar la importancia de los Sitios Ramsar para la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas, no hay sitios RAMSAR dentro del área del Proyecto. Los sitios RAMSAR costeros más cercanos y su distancia lineal con el área del Proyecto se muestran en la siguiente figura

Figura 6.2-69: Ubicación de los sitios RAMSAR con relación al área de operaciones del Proyecto



Fuente: ERM, 2021

En la zona se han registrado 7 especies amenazadas a nivel mundial. La bahía de Samborombón es un lugar de paso clave para las aves migratorias en especial Punta Rasa (extremo norte del cabo de San Antonio), donde se concentra un gran número de aves limícolas migratorias del Neártico durante el verano austral y de especies patagónicas durante el invierno austral. Entre estas especies se encuentra el correlimos canelo (*Tryngites subruficollis*), amenazado a nivel mundial, y otras especies que tienen más del 1% de la población global, como el chorlito ártico (*Pluvialis squatarola*), el chorlito pampeano (*Pluvialis dominica*) y el chorlito marino (*Limosa haemastica*), el correlimos de rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*) y el chorlito doble (*Charadrius Malvinasicus*), entre otras. Las masas de agua interiores de la bahía (lagunas, marismas, arroyos y terrenos inundados) también son importantes

para las aves invernantes, como flamencos, cisnes, patos, cernícalos, cuervos y fochas. Otras especies migratorias presentes en número significativo en la zona son el correlimos gordo (*Calidris canutus*), el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), el andarríos chico (*Tringa melanoleuca*), el andarríos chico (*Arenaria interpres*) y el charrán común (*Sterna hirundo*).

6.2.6.1 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs)

En el Mar Argentino BirdLife International ha desarrollado un programa de Áreas Importantes para las Aves (AICAs) que tiene como objetivo identificar, documentar, proteger, monitorear y gestionar una red de sitios internacionales para la conservación de las aves. Los criterios básicos para la evaluación y selección de las AICAs incorporan conceptos globalmente establecidos y aprobados como la vulnerabilidad y la no sustituibilidad.

Las AICAs identificadas en la zona terrestre y sus distancias al área del Bloque CAN_100 son las siguientes: Reserva de la Biosfera Albufera de Mar Chiquita (238 km), Playa Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata (260 km), Estepa Arbustiva del Sur de Buenos Aires (535 km) y Arroyo Cristiano Muerto (338 km).

En el Frente de Talud se consideran potencialmente dos AICAs de especial relevancia por la concentración de albatros y petreles.

A continuación, se describen brevemente las AICAs ubicadas en la zona marina costera del área de estudio (Ver Figura 6.2-70).

Reserva de la Biosfera - Laguna de Mar Chiquita

Es una laguna costera de aguas salobres comunicada con el mar por una estrecha boca. Se encuentra a 37 km al norte de la ciudad de Mar del Plata. Limita al este con dunas de arena y con el océano y con dunas al margen oeste. La longitud máxima del espejo de agua no supera los 25 km y su ancho es de 5 km, la superficie es de unas 4.600 ha, sin embargo, toda la Reserva de Biosfera tiene una superficie de 26.000 ha.

La albufera cuenta con una importante avifauna de más de 190 especies y tiene dos registros de especies marinas globalmente amenazadas como el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*), el petrel barbudo blanco (*Procellaria aequinoctialis*), el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) y el albatros de nariz amarilla (*T. chlororhynchos*). La masa de agua y las lagunas circundantes son una importante zona de hibernación para las anátidas y las limícolas. Entre abril de 1983 y abril de 1984, el número total de especies de aves costeras registradas fue de 19, y el número de individuos fue de 14.209, de los cuales 9.802 eran migrantes de América del Norte. Se han registrado 10.000 individuos de correlimos gordo (*Calidris fuscicollis*), 600 individuos de flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), hasta 12.000 individuos de rayador negro (*Rynchops niger*), 3.000 individuos de charrán común (*Sterna hirundo*), hasta 110 individuos de gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) y 400 individuos de chorlito de pecho rufo (*Charadrius modestus*). Según los resultados de los censos de aves acuáticas la reserva ha sido considerada un "lugar de importancia internacional".

Playa de Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata

Se encuentra al sur de Mar del Plata y Punta Cantera, área conocida localmente como Punta Mogotes - Waikiki. Limita con el Océano Atlántico, un importante complejo balneario y la Reserva Natural del Puerto. Tiene una superficie de 240 ha. Hay un polo de industrias pesqueras en el sector norte y la desembocadura de las lagunas incluidas en la reserva, zona preferida por las aves para descansar. El paisaje dominante es la playa de arena. La zona de playa adyacente al sur del puerto es una importante zona de descanso y percha para las aves costeras y marinas. Se han registrado 62 especies entre 1992 y 2003. Destaca la presencia de la gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*), prácticamente todos los meses del año. El puerto adyacente y sus espigones son frecuentados por aves pelágicas amenazadas a nivel mundial: el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*) y el petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*).

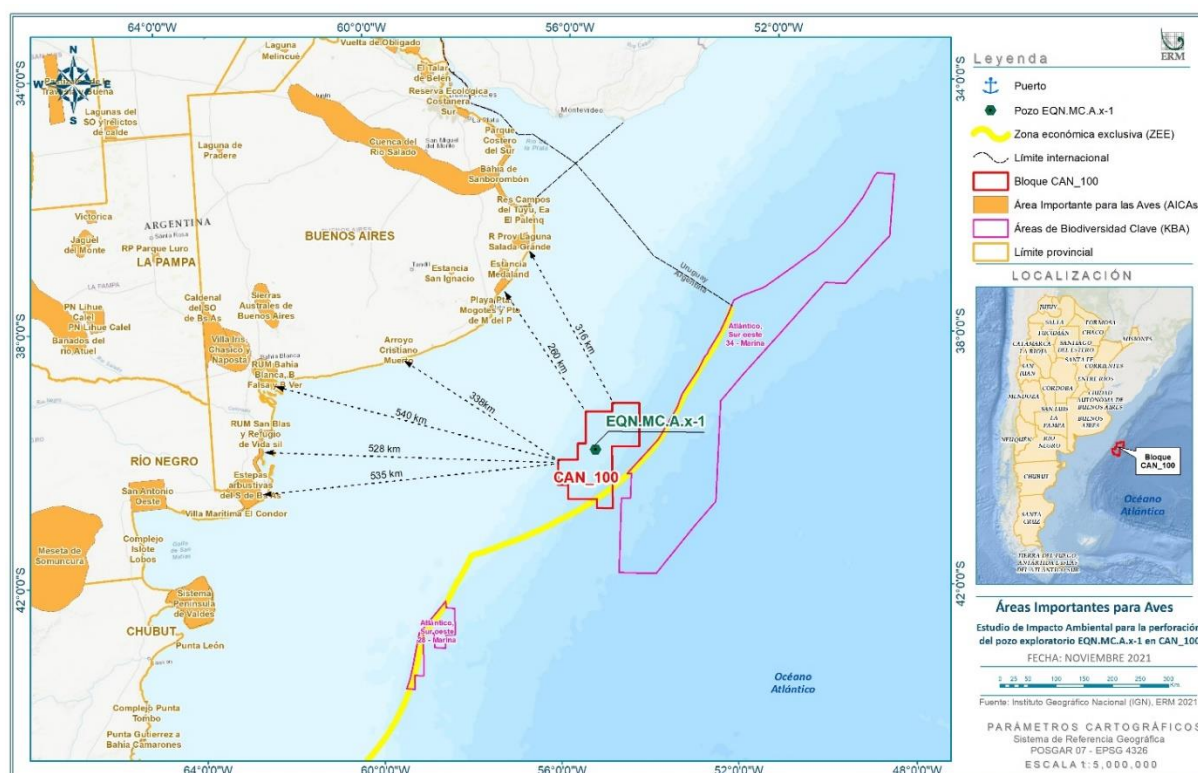
Estepas arbustivas del Sur de Buenos Aires

Esta zona no tiene protección nacional. La zona ha sido poco prospectada aunque existen algunos registros publicados, varios de ellos ya históricos, y material de colección. La lista de la avifauna se estima en 130 especies. Este entorno es importante como lugar de nidificación de numerosos passeriformes, principalmente furnáridos, tiránidos y embercizados. Por último, en la zona confluyen especies de diferentes ensamblajes. El ensamblaje de matorral árido de tierras bajas está bien representado por 8 especies, y hay algunos elementos de pastizales templados del sur (cinco especies) y de pastizales (cuatro especies).

Arroyo Cristiano Muerto

Ubicada en el sur de la provincia de Buenos Aires, esta AICA es compartida por los distritos de San Cayetano y Tres Arroyos y tiene una superficie de 1.000 has. La región se caracteriza por un terreno plano a suavemente ondulado y está atravesada en dirección norte-sur por arroyos que desembocan en el Océano Atlántico, entre los que se destaca el Arroyo Cristiano Muerto que da nombre al AICA. En algunos sectores, hay una notable abundancia de pequeñas lagunas. Es el área de invernada del cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*), con una población estimada de 1.178 individuos. La zona también alberga importantes poblaciones de las otras dos especies de gansos de las pampas: El ganso de las tierras altas y el ganso de cabeza ceniza (*Chloephaga picta* y *C. poliocephala*).

Figura 6.2-70: Ubicación de las Áreas Importantes para Aves, y KBA-34 con respecto al área operativa del Proyecto



Fuente: ERM, 2021

6.3 Referencias Bibliográficas

Medio físico

Acha, E.M., Mianzan, H.W., Guerrero, R.A., Favero, M. & Bava, J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Physical and ecological process. J. Mar. Syst., 44: 83-105.

Acha, E.M., Piola, A., Iribarne, O. & Mianzan, H. 2015. Ecological Processes at Marine Fronts. Oases in the Ocean. Springer International Publishing, 68 pp.

Allega, L.; Braverman M.; Cabreira, A.G.; Campodónico, S.; Colonello, J.H.; Derisio, C.; Di Mauro, R.; Firpo, C.A.; Gaitán, E.N.; Hozbor, M.C.; Irusta, C.G.; Lutz, V.A.; Marí, N.R.; Militelli M.I.; Moriondo Danovaro, P.I.; Navarro, G.; Orlando, P.; Pájaro, M.; Prandoni, N.; Prosdocimi, L.; Reta, R.; Rico, R.; Riestra, C.M.; Segura, V.; Schejter, L.; Schiariti, A.; Souto, V.S.; Verón, E. 2019. 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 Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 119 p.

Auad G, Martos P. 2012. Climate variability of the northern Argentinean shelf circulation: Impact on EngraulisAnchoita, Int. J. Ocean Clim. Syst., 3, 17–43.

Allega, L.; Braverman M.; Cabreira, A.G.; Campodónico, S.; Colonello, J.H.; Derisio, C.; Di Mauro, R.; Firpo, C.A.; Gaitán, E.N.; Hozbor, M.C.; Irusta, C.G.; Lutz, V.A.; Marí, N.R.; Militelli M.I.; Moriondo Danovaro, P.I.; Navarro, G.; Orlando, P.; Pájaro, M.; Prandoni, N.; Prosdocimi, L.; Reta, R.; Rico, R.; Riestra, C.M.; Segura, V.; Schejter, L.; Schiariti, A.; Souto, V.S.; Verón, E. 2019. 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 Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 119 p.

Auad G, Martos P. 2012. Climate variability of the northern Argentinean shelf circulation: Impact on EngraulisAnchoita, Int. J. Ocean Clim. Syst., 3, 17–43.

Balay, M.A., (1955) La determinación del Nivel Medio del Mar Argentino, Influencias de las oscilaciones del mar no causadas por la marea, Servicio de Hidrografía Naval, Armada Argentina.

Balech, E. y M.D., Ehrlich. 2008. Esquema Biogeográfico Del Mar Argentino. REV. INVEST. DESARR. PESQ. N° 19: 45-75 (2008).
<https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/3145/Rev%20Invest%20Desarr%20Pesq%2019%2045-75.pdf?sequence=1>

Belleggia M., Figueroa, D., Sánchez, F., Bremec, C. 2012. The feeding ecology of *Mustelus schmitti* in the southwestern Atlantic: geographic variations and dietary shifts.

Berghoff, C., 2019. Estado del conocimiento sobre los efectos del cambio climático en el Océano Atlántico Sudoccidental sobre los recursos pesqueros y sus implicancias para el manejo sustentable. Sección 2: Cambios físicos y geoquímicos en el Océano Atlántico Sudoccidental

Biology of Fishes 95:99 114. doi:10.1007/s10641-0119874-3

Boebel, O., C. Schmid, G. Podesta and W. Zenk, 1999: Intermediate water in the Brazil-Malvinas Confluence Zone: A Lagrangian view. Journal of Geophysical Research, 104 (C9), 21,063-21,082.

Bogazzi, E., Baldoni, A., Rivas, A., Martos, P., Reta, R., Orensanz, J.M. (Lobo), Lasta, M., Dell'Arciprete, P. y Werner, F. (2005). Association between areas of concentration of Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) and frontal systems in the Southwestern Atlantic. Fisheries Oceanography 14 359-376.

Bottomley, M., C.K. Folland, J. Hsiung, R.E. Newell and D.E. Parker, 1990: Global Ocean Surface Temperature Atlas "GOSTA". HMSO, London, 20pp+iv, 313 placas.

Brandini, F.P., D. Boltovskoy, A. Piola, S. Kocmur, R. Rottgers, P.C. Abreu, and R.M. Lopes, 2000: Multiannual trends in fronts and distribution of nutrients and chlorophyll in the southwestern Atlantic

- (30-62 ° S). Deep-Sea Research Part I, 47, 1015-1033. Cavallotto, J.L., Violante, R.A. & Parker, G. 2004. Sea level fluctuations during the last 8600 yrs in the Río de la Plata (Argentina). Quaternary International, 114, 155–165.
- Campagna C., Verona C. y Falabella V. 2005. Situación Ambiental en la Ecorregión del Mar Argentino.
- Campo de Ferreras, A.; Capelli de Steffens, A. y Diez, P. 2004. El clima del Suroeste Bonaerense. Bahía Blanca: Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur.
- Carreto, J., Montoya, N., Carignan, M., Akselman, R., Acha, M., Derisio, C. 2016. Environmental and biological factors controlling the spring phytoplankton bloom at the Patagonian shelf-break front - Degraded fucoxanthin pigments and the importance of microzooplankton grazing. Progress in Oceanography, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2016.05.002>.
- Center for Operational Oceanographic Products and Services (CO-OPS) <https://tidesandcurrents.noaa.gov/>. Codignotto, J.O., Kokot, R.R. & Marcomini, S.C. 1992. Neotectonism and sea-level changes in the coastal zone of Argentina. Journal of Coastal Research, 8, 125 – 133.
- Committee on Potential Impacts of Ambient Noise in the Ocean on Marine Mammals, National Research Council. 2003. Ocean Noise and Marine Mammals. ISBN: 0-309-50694-8, 204 pp.
- Consejo Federal Pesquero. 2018. (Ley N°24.922), Anexo I – Acta CFP N° 31/2018: Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en la República Argentina. <http://cfp.gob.ar/actas/ANEXO%20I%20-%20ACTA%20CFP%20N%2031-2018.pdf>
- COPLA, (2017) Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental., El Margen Continental Argentino entre los 35° y 55° de Latitud Sur en el Contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas Sobre el derecho del Mar.
- Courtier A. (1938). Marees. Serv. Hydr. Marine, París.
- Dadón J.R., Mateucci S.D. 2002. Zona costera de la Pampa Argentina. Universidad Atlántida Argentina, CEA-UBA, Lugar editorial, 224 pp
- Dewey. John F., John M. Bird. (1970). Plate tectonics and geosynclines, Tectonophysics, Volume 10, Issues 5–6, 1970, Pages 625-638, ISSN 0040-1951, [https://doi.org/10.1016/0040-1951\(70\)90050-8](https://doi.org/10.1016/0040-1951(70)90050-8).
- Dewey, J.F., Bird, J.M. (1970). Mountain belts and the new global tectonics. J. Geophys. Res. 75, 2625–2647.
- Dewey, J.F., & Burke, K.C.A. (1973). Tibetan, Variscan, and Precambrian Basement Reactivation: Products of Continental Collision. The Journal of Geology, 81(6), 683–692. doi:10.1086/627920.
- Dewey, J.F., and Burke, K., J. (1974). Tibetan, Variscan, and Precambrian Basement Reactivation: Products of Continental Collision. Geol., 81, 683
- Dragani W.C., Martin P.B., Simionato CG, Campos MI. 2010. Are wind wave heights increasing in south-eastern south American continental shelf between 32°S and 40°S? Cont. Shelf Res. 30, 481–490. doi:10.1016/j.csr.2010.01.002.
- Egbert, G.D. y S.Y. Erofeeva. "Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides." Journal of Atmospheric and Oceanic Technology 19.2 (2002): 183-204.
- Elisio, M., Colonello, J.H., Cortés, F., Jaureguizar, A.J., Somoza, G.M., Macchi, G.J. 2016. Aggregations and reproductive events of the narrow-nose smooth-hound shark (*Mustelus schmitti*) in relation to temperature and depth in coastal waters of the south-western Atlantic Ocean (38-42°S). Marine and Freshwater Research, 68(4): 732-742.
- Evans, D.L, S.S. Signorini and L.B. Miranda, 1983: A note on the transport of the Brazil Current. Journal of Physical Oceanography, 13, 1732-1738.

Ewing, M. and Lonardi, A.G., 1971, "Sediment Transport and Distribution in the Argentine Basin. 5. Sedimentary Structure of the Argentine Margin, Basin, and Related Provinces", in *Physics and Chemistry of the Earth*, AHREMS, L.; PRESS, F.; RUNCORN, S. and UREY, H. (Eds.), pp. 123-251.

Falabella, V., Campagna, C., y Croxall, J. (Eds). 2009. Atlas del Mar Patagónico. Especies y Espacios. Buenos Aires, Wildlife Conservation Society y BirdLife International. <http://www.atlas-marpatagonico.org>.

Falabella, V.; Campagna, C.; Krapovickas, S.; ilustrado por Zavattieri, V. 2013. Faros del Mar Patagónico: Áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad marina - 1a ed. - Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina; Wildlife Conservation Society Argentina - WCS, 2013. 68 p.: il.; 21x30 cm.

Falabella, V. 2014. Identificación de áreas de alto valor de conservación como potenciales áreas marinas protegidas. Informe elaborado durante la fase preparatoria del Proyecto GEF 5112- FAO- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable".

Figueroa, Daniel; Marshall, P. y Prayitno, W., "Cuencas atlánticas de aguas profundas: principales plays", en Chebli, G.A.; Cortiñas, J.S.; Spalletti, L.A.; Legarreta, L. y Vallejos, E.L. (eds.), *Frontera exploratoria*, VI Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, IAPG, Buenos Aires, 2005, pp. 325-335.

Fiore M.M.E., D'onofrio E.E., Grismeyer W.H., Mediavilla DG. 2014.El ascenso del nivel del maren la costa de la Provincia de Buenos Aires. Publicado en el libro –Ciencias del mar– Volumen Temático 1. Editado por Pablo Enrique Penchaszadeh. Publicado en Ciencia Hoy, ISBN 978-987- 45584-04, 19-25, 256p.

Franke, D.; Neben, S.; Ladage, S.; Schreckenberger, B. and Hinz, K., 2007, "Margin Segmentation and Volcano-Tectonic Architecture along the Volcanic Margin off Argentina/Uruguay, South Atlantic", in *Marine Geology*, Vol. 244, Elsevier, pp. 46-67.

Garreaud, R.D., M. Vuille, R. Compagnucci, and J. Marengo. 2008. Present-day South American climate. *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* doi:10.1016/j.palaeo.2007.10.032.

Garzoli S.L. and A. Bianchi, 1987: Time-Space Variability of the Local Dynamics of the Malvinas-Brazil Confluence as Revealed by Inverted Echo Sounders. *Journal of Geophysical Research*, 92, 1914-1922.

Garzoli, S.L., 1993: Geostrophic velocity and transport variability in the Brazil-Malvinas confluence. *Deep Sea Research*, 40, 1379-1403.

Gladczenko, T.P.; Hinz, K.; Eldholm, O.; Meyer, H.; Neben, S. and Skogseid, J., 1997, "South Atlantic volcanic margins", in *Journal of the Geological Society of London*, Vol. 154, The Geological Society of London, pp. 465-470.

Guerrero R.A., Piola A.R. 1997. Masas de agua en la plataforma continental, en *El Mar Argentino y Sus Recursos Pesqueros*, vol. 1, pp. 107 – 118, INIDEP, Mar del Plata, Argentina.

Goni, G., S. Kamholz, S. Garzoli, and D. Olson, 1996: Dynamics of the Brazil-Malvinas Confluence based on inverted echo sounders and altimetry. *Journal of Geophysical Research*, 101, 16273-16289.

Gordon, A.L. Brazil – Malvinas Confluence – 1984, *Deep Sea Res. Pt. 1*, 36, 359–384, 1989.

Gordon, A.L. and C.L. Greengrove, 1986: Geostrophic circulation of the Brazil-Falkland Confluence. *Deep Sea Research*, 33, 573-585.

Groeber, P. 1948. Las plataformas submarinas y su edad. *Revista Ciencia e Investigación*, 6, 224 – 231.

Guilderson, T.P., Burkle, L., Hemming, S. & Peltier, W.R. 2000. Late Pleistocene sea level variations derived from the argentine shelf. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 1, 1055, <http://dx.doi.org/10.1029/2000GC000098>

- Gyllencreutz, R., Mahiques, M. M., Alves, D.V P. & Wainer, I.K.C. 2010. Mid- to late-Holocene paleoceanographic changes on the southeastern Brazilian shelf based on grain size records. *The Holocene*, 20, 863–875, <http://dx.doi.org/10.1177/0959683610365936>
- Harkema, R. and G.L. Weatherly, 1989: A compilation of moored current meter data in the Argentine Basin: April 25 1987 - March 14 1988. Technical Report CMF-89-01. Florida State University, 64 pp.
- Hernández-Molina, F.J.; Paterlini, M.; Violante, R.; Marshall, P.; De Isasi, M.; Somoza, L. and Rebesco, M., 2009, "A Contourite Depositional System on the Argentine Slope: an Exceptional Record of the Influence of Antarctic Water Masses", en *Geology*, Vol. 37, Geological Society of America, pp. 507-510.
- Hinz, K., 1981, "A Hypothesis on Terrestrial Catastrophes. Wedges of Very Thick Oceanward Dipping Layers beneath Passive Continental Margins", en *Geologisches Jahrbuch*, Vol. 22, Ingenta, Hannover, pp. 3-28.
- Hinz, K.; Neben, S.; Schreckenberger, B.; Roeser, H. A.; Block, M.; Goncalves de Souza, K. and Meyer, H., 1999, "The Argentine Continental Margin North of 48°S: Sedimentary Successions, Volcanic Activity During Breakup", in *Marine and Petroleum Geology*, Vol. 16, Elsevier, pp. 1-25.
- Hoffman J.A.J, Núñez M.N. y M.C Piccolo, 1997. Características Climáticas del Océano Atlántico Sudoccidental. EN: *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, Tomo 1. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales, BOSCHI, E. (Ed.), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, pp. 163-193.
- Isla FI., 2013. From touristic villages to coastal cities: The costs of the big step in Buenos Aires. *Ocean & Coastal Management*, 77, 59-65.
- Legeckis, R. and A. Gordon, 1982: Satellite observations of the Brazil and Falkland Currents - 1975 to 1976 and 1978. *Deep-Sea Research*, 29, 375-401.
- Lonardi, A.G. y Ewing, M., 1971, "Sediment Transport & Distribution in the Argentine Basin. 4. Bathymetry of the Continental Margin, Argentine Basin and Other Related Provinces. Canyons and Sources of Sediments", en *Physics and Chemistry of the Earth*, AHRENS, L.H.; PRESS, F.; RUNCORN S.K. y UREY, H.C. (Eds.), Vol. 8, Elsevier, pp. 79-121
- Lucas A. J., R.A. Guerrero, H.W. Mianzán, M.E. Acha, and C.A. Lasta. 2005. Coastal oceanographic regimes of the Northern Argentine Continental Shelf (34 – 43°S). *Estuarine Coastal Shelf Science*, 65, 405–420.
- Lucas C., Timbal B., Nguyen H. 2014: The expanding tropics: a critical assessment of the observational and modeling studies. *WIREs. Clim. Change* 5, 89–112.
- Luz Clara M., Simionato C.G., D'onofrio E, Moreira D. 2015. Future Sea Level Rise and Changes on Tides in the Patagonian Continental Shelf, *Journal of Coastal Research* 31(3), 519-535.
- Maamaatuaiahutapu, K., V. Garcon, C. Provost, and H. Mercier, 1998: Transports of the Brazil and Malvinas currents at their confluence. *Journal of Marine Research*, 56, 417-438.
- Manney G.L., Hegglin M.I. 2018. Seasonal and regional variations of long-term changes in upper-tropospheric jets from reanalyses. *J. Clim.* 31, 423–448. doi:10.1175/JCLI-D-17-0303.1.0334.1.
- Manta G, De Mello S., Trinchin R., Badagian J., Barreiro M. 2018. The 2017 record marine heatwave in the Southwestern Atlantic shelf. *Geophysical Research Letters*, 45, 12,449–12,456. <https://doi.org/10.1029/2018GL081070>.
- Martos P., Hansen J.E., Negri R., Madirolas A. 2005. Factores Oceanográficos relacionados con la abundancia relativa de anchoíta sobre la plataforma bonaerense (34°–41°S) durante la primavera. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* N° 17: 5–33. ISSN: 0325-6375.
- Martos, P. and M.C. Piccolo, 1988: Hydrography of the Argentine continental shelf between 38°S and 42°S. *Continental Shelf Research*, 8, 1043-1056.
- Marrari M., Signorini S., McClain C., Pájaro M., Martos P., Viñas M.D., Hansen J.E., Di Mauro R., Cepeda G., Buratti C.C. 2013. 2013. Reproductive success of the Argentine anchovy, *Engraulis*

anchoita, in relation to environmental variability at a mid-shelf front (Southwestern Atlantic Ocean). *Fish Oceanogr* 22(3): 247–261.

Massa, A.M. 2013. Peces cartilaginosos (class Chondrichthys) de la región costera bonaerense y uruguaya: situación, impacto y grado de vulnerabilidad de las distintas especies frente a la presión pesquera". Ph. D. Thesis FCEyN, JNVdP, Mar del Plata - Argentina.

Memery, L., M. Arhan, X.A. Alvarez-Salgado, M.J. Messias, H. Mercier, C.G. Castro, A.F. Rios, 2000: The water masses along the western boundary of the south and equatorial Atlantic. *Progress in Oceanography*, 47, 69-98.

Menzies, M.A.; Klemperer, S.L.; Ebinger, C.J. and Baker, J., 2002, "Characteristics of Volcanic Rifted Margins" in *Volcanic Rifted Margins*. Boulder Colorado, MENZIES, M.A., KLEMPERER, S.L., EBINGER, C.J. and BAKER, J. (Eds.). The Geological Society of America, pp. 1-14.

Mianzan, H. (2006) "Oasis en el océano: los frentes costeros del Mar Argentino" en *Revista Ciencia Hoy en Línea*. Volumen 16 - Nº 92. Abril-mayo 2006.

Mouzo, F., 1982, "Geología marítima y fluvial", in *Historia Marítima Argentina*, Cuántica Editora S.A., pp. 45-117.

Mutter, J.C.; Buck, W. R. and Zehnder, C.M., 1988, "Convective Partial Melting. A Model for the Formation of Thick Basaltic Sequences During the Initiation of Spreading", en *Journal of Geophysical Research*, Vol. 93, American Geophysical Union, pp. 1031-1048.

Mutter, J.C.; Talwani, M. and Stoffa, P.L., 1982, "Origin of Seaward-dipping Reflectors in Oceanic Crust Off the Norwegian Margin by Subaerial Sea-floor Spreading", en *Geology*, Vol. 10, Geological Society of America, pp. 353-357.

NCEP/NCAR Reanalysis Project <https://psl.noaa.gov/data/reanalysis/reanalysis.shtml>

Oddone, M.C., Paesch, L., and Norbis, W. 2005. Reproductive biology and seasonal distribution of *Mustelus schmitti* (Elasmobranchii, Triakidae) in the Rio de la Plata oceanic front, SW Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 85(05):1193-1198. Oliver, E.C., Donat, M.G., Burrows, M.T., Moore, P.J., Smale, D.A., Alexander, L.V., y otros, (2018). Longer and more frequent marine heatwaves over the past century. *Nature Communications*, 9(1), 1324. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03732-9>.

Olson, D.B., G.P. Podesta, R.H. Evans and O.B. Brown, 1988: Temporal variations in the separation of Brazil and Malvinas currents. *Deep-Sea Research*, 35 (12), 1971-1990. Palma, E.D., Matano, R.P., Piola, A. A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Barotropic response to tidal and wind forcing (2004)

Palma, E.D., Matano, R.P., and Piola, A.R.: A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Stratified ocean response to local and offshore forcing, *J. Geophys. Res.*, (C0) 8014, doi:10.1029/2004JC002315, 2008.

Parker, G.; Violante, R. A. and Paterlini, M.C., 1996, "Fisiografía de la plataforma continental", in *Geología y recursos de la plataforma continental*, RAMOS, V. and TURIC, M. (Eds.), Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina and Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, pp. 1-16.

Parker, G.; Paterlini, M.C. and Violante, R.A., 1997, "El fondo marino", en *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, Tomo 1. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales, BOSCHI, E. (Ed.), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, pp. 65-87.

Parker, G.; Paterlini, C.M.; Violante, R.A.; Costa, I.P.; Marcolini, S. and Cavallotto, J.L., 1999, "Descripción geológica de la terraza rioplatense (plataforma interior del noreste bonaerense)", in *Boletín del Servicio Geológico y Minero Argentino*, Vol. 273, Servicio Geológico y Minero Argentino, pp. 1-86.

- Parker, G.; Violante, R.A.; Paterlini, C.M.; Marcolini, S.I.; Costa, I.P. and Cavallotto, J.L., 2008, "Las secuencias deposicionales del Plioceno-Cuaternario en la plataforma submarina adyacente al litoral del este bonaerense", in *Latin American Journal 365 of Sedimentology and Basin Analysis*, Vol. 15, Asociación Argentina de Sedimentología, pp. 105-124.
- Partos, P. and M.C. Piccolo, 1988: Hydrography of the Argentine continental shelf between 38°S and 42°S. *Continental Shelf Research*, 8, 1043-1056
- Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL) <https://www.psmsl.org/>
- Peterson, R.G. and L. Stramma, 1990: Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. *Progress in Oceanography*, 26, 1-73.
- Peterson, R.G., 1992: The boundary currents in the western Argentine Basin. *Deep-Sea Research*, 39, 623-644.
- Pimenta, F., R.W., Garvine and A. Münchow. 2008. Observations of coastal upwelling off Uruguay downshelf of the Plata estuary, South America. *Journal of Marine Research*, 66, 835–872.
- Pineda S.E.; Brunetti, N.E. y Scarlato N. 1998. Calamares loliginidos. En Boschi E. (Ed.) *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Los moluscos de interés pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos*. Tomo 2, pp. 2533. Mar del Plata, Argentina: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).
- Piola, A. y A.A. Bianchi, 1990: Geostrophic mass transports at the Brazil-Malvinas Confluence (abstract). *EOS*, 71, 17, 542.
- Piola, A.R., Campos, E.J.D., Moller, O.O., Charo, M. y Martinez, C. 2000. Subtropical shelf front off eastern South America, *J. Geophys. Res.*, 105, C3, 6566–6578.
- Piola, A.R., A.A. Bianchi, A.L. Rivas, E.D. Palma, R.P. Matano y R. Bleck. 2001. The Brazil Malvinas Confluence, University of Rhode Island, Western Boundary Current Virtual Poster Session, Narraganset Bay, Rhode Island, May 2001, <http://www.po.gso.uri.edu/wbc/Piola/bmc.htm>.
- Piola A. y V. Falabella, 2009. El Mar Patagónico. En: http://oceanografia-gral-fis.at.fcen.uba.ar/Seminarios/17_Piola_Falabella_2009.pdf.
- Piola, A. y Matano, R. 2017. Ocean Currents: Atlantic Western Boundary-Brazil Current/Falkland (Malvinas) Current. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10541-X>.
- Podesta, G.P., O.B. Brown, and R.H. Evans, 1991: The Annual Cycle of Satellite-derived Sea Surface Temperature in the Southwestern Atlantic Ocean. *Journal of Climate*, 4 (4), 457-467.
- Ponce, J.F., Rabassa, R., Coronato, A. & Borronei, A.M. 2011. Paleogeographic evolution of the Atlantic Coast of Pampa and Patagonia since the Last Glacial Maximum to the Middle Holocene. *Biological Journal of the Linnean Society*, 103, 363 – 379.
- Prohaska, F. 1976. *Climates of Central and South America*. World Survey of Climatology, Chapter 2, H.E. Landsberg and W. Schwerdtfeger (eds.), Elsevier, 532 pp.
- Ramos, V.A., 1996, "Evolución tectónica de la plataforma continental", en *Geología y recursos de la plataforma continental*, RAMOS, V. y TURIC, M. (Eds.), Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, pp. 385-404.
- Ramos, V. A., 1996, "Geología de las Islas Georgias del Sur", en *Geología y recursos de la plataforma continental*, RAMOS, V. y TURIC, M. (Eds.), Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, pp. 369-383.

- Ramos, María Belén; Campo, Alicia M. 2008. Caracterización de estados de tiempo en el suroeste bonaerense, Argentina Revista de Geografía Norte Grande, núm. 40, septiembre, pp. 85-97 Pontificia Universidad Católica de Chile Santiago, Chile
- Rostami, K., Peltier, W. R. & 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.
- Ruiz-Etcheverry L.A., Saraceno M., Piola A.R., Strub P.T., 2016. Sea level anomaly on the Patagonian continental shelf: Trends, annual patterns and geostrophic flows. Journal of Geophysical Research: Oceans, 121(4).<https://doi.org/10.1002/2015JC011265>
- Sabatini, M. y Martos, P. 2002. Mesozooplankton features in a frontal area off northern Patagonia (Argentina) during spring 1995 and 1998. Scientia Marina 66, 215-232.
- Saraceno, M., C. Provost, A.R. Piola, J. Bava, and A. Gagliardini, 2004: Brazil Malvinas Frontal System as seen from 9 years of advanced very high resolution radiometer data. Journal of Geophysical Research, 109 (C5)
- Saraceno M., Simionato C.G., Ruiz-Etcheverry L.A. 2014. Sea surface height trend and variability at seasonal and interannual time scales in the Southeastern South American continental shelf between 27°S and 40°S, Continental Shelf Research, 91, 82-94, ISSN 0278-4343,<https://doi.org/10.1016/j.csr.2014.09.002>.
- Seco Pon, J.P.; Bastida, J.; Giardino, G.; Favero, M.; Copello, S. Seabirds East of Tierra del Fuego, Argentina during a 3D Seismic Survey. Ornitología Neotropical; Lugar: Alemania; Año: 2019 vol. 30 p. 103 – 111
- Saunders, P.M. and B.A. King, 1995: Bottom currents derived from a ship-borne ADCP on WOCE Cruise A11 in the South Atlantic. Journal of Physical Oceanography, 25, 329-347.
- Schellmann, G. & Radtke, U. 2000. ESR dating of stratigraphically well-constrained marine terraces along the Patagonian Atlantic coast (Argentina). Quaternary International, 68 – 71, 261 – 273.
- Simionato C.G., Núñez M.N., Engel M. 2001. The salinity front of the Río de la Plata—a numerical case study for winter and summer conditions. Geophys Res Lett 28(13): 2641–2644.
- Sofiev, M.; Vira, J.; Kouznetsov, R.; Prank, M.; Soares, J. y Genikhovich, E. 2015. Construction of the SILAM Eulerian atmospheric dispersion model based on the advection algorithm of Michael Galperin. Geoscientific Model Development. 8. 3497-3522. 10.5194/gmd-8-3497-2015. Stramma, L., Y. Ikeda, R.G. Peterson, 1990: Geostrophic transport in the Brazil Current region north of 20°S. Deep-Sea Research, 37 (12), 1875-1886.
- Solís Neffa, V.G.; R.J. Casaux; A.S. Di Giacomo; M. Fabrezi; C.I. Piña; P.E. Villagra; G.A. Zurita, et al. 2021. Identificación de vacíos ecorregionales. Informe Final para la Administración de Parques Nacionales (Proyecto GEF TF 0A0233). "Algunas consideraciones sobre la evaluación y gestión ambiental en la exploración costa afuera". https://sib.gob.ar/archivos/vacios_conservacion_ecorregionales_GEF_APN.pdf
- Swart N.C., Fyfe J.C., Gillett N., Marshall G.J. 2015. Comparing trends in the southern annular mode and surface westerly jet. J. Clim. 28, 8840–8859. doi:10.1175/JCLI-D-15-
- The Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL)<https://www.psmsl.org/>
- Tokinaga, H., Tanimoto, Y., 2005. SST-Induced Surface Wind Variations over the Brazil–Malvinas Confluence: Satellite and In Situ Observations.
- Urien, C.M. y Ewing, M., 1973, "Recent Sediments and Environment of Southern Brazil, Uruguay, Buenos Aires and Rio Negro Continental Shelf", en The Geology of Continental Margins, Burke, C. A. y Drake, C.L. (Eds.), Springer, pp. 157-177.

- Urien, C.M. and Ewing, M., 1973, "Recent Sediments and Environment of Southern Brazil, Uruguay, Buenos Aires and Rio Negro Continental Shelf", en *The Geology of Continental Margins*, BURKE, C.A. and DRAKE, C. L. (Eds.), Springer, pp. 157-177.
- Van der Molen, S. and Caille, G. 2001. Bahia Engaño: a north Patagonian nursery area for the smoothhound *Mustelus schmitti* (Carchariniformes, Triakidae). *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 31(3822): 1-5.
- Vigan, X., C. Provost, and G. Podesta, 2000: Sea surface velocities from sea surface temperature image sequences 2. Application to the Brazil-Malvinas Confluence area. *Journal of Geophysical Research*, 105, 19515-19534.
- Violante, R.A. y Parker, G., 2000, "El Holoceno en las Regiones Costeras y Marinas del Noreste de la Provincia de Buenos Aires", en *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, Vol. 55, Asociación Geológica Argentina, pp. 337-351.
- Violante, R.A. y Parker, G., 2004, "The Post-last Glacial Maximum Transgression in the de la Plata River and Adjacent Inner Continental Shelf, Argentina", en *Quaternary International*, Vol. 114, Elsevier e INQUA, pp. 167-181.
- Violante, R., 2004, "Coastal-marine Processes and Sediment Supply during the Post-LGM Transgression in the Northern Part of the Argentine Continental Shelf", en *Continental Shelves during the Last Glacial Cycle*, 4th Annual Conference Project IGCP 464, pp. 1-2.
- 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. In: *Abstracts of the 5th Annual Conference Project IGCP 464 'Continental Shelves During the Last Glacial Cycle'*, St. Petersburg, Russia. UNESCO-IGCP, Paris, 97 – 99.
- Violante, R.A. & Cavallotto, J.L. 2011. The record of the LGM sea- level position at the Argentina Continental Shelf: an evidence of the complex processes involved in the post-glacial relative sea-level rise. In: *Abstracts of the 5th IGCP 526 Conference 'Continental Shelves: Risks, Resources and Record of the Past'*, Victoria (BC), Canada. UNESCO-IGCP, Paris, 128 – 129.
- Violante, R.A.; Paterlini, C.M.; Marcolini, S.I.; Costa, I.P.; Cavallotto, J.L.; Laprida, C.; Dragani, W.; García Chaporí, N.; Watanabe, S.; Totah, V.; Rovere, E.I.; Osterrieth, M.L. "The Argentine continental shelf: Morphology, sediments, processes and evolution since the last glacial maximum" (2014) *Geological Society Memoir*. 41(1):55-68.
- Vivier, F. and C. Provost, 1999a: Direct velocity measurements in the Malvinas Current. *Journal of Geophysical Research*, 104, 21083-21103.
- Vivier, F. and C. Provost, 1999b: Volume transport of the Malvinas Current: Can the flow be monitored by Topex/Poseidon? *Journal of Geophysical Research*, 104, 21105-21122.
- Von Schuckmann K, Le Traon PY, Smith N (Chair), Pascual A, Brasseur P, Fennel K, Djavidnia S. 2018. Copernicus Marine Service Ocean State Report, *Journal of Operational Oceanography*, 11: sup1, S1-S142, DOI:10.1080/1755876X.2018.1489208.
- Wenz, G.M., 1962. *Acoustic Ambient Noise in the Ocean: Spectra and Source*.
- Xiao Yanfang, Zhang Jie, Cui Tingwei, Sun Ling. 2018. A new merged dataset of global ocean chlorophyll a concentration with higher spatial and temporal coverage. *Acta Oceanologica Sinica*, 37(7): 118–130, doi: 10.1007/s13131-018-1249-6.

Medio Biológico

Acha, E.M., Mianzan, H.W., Guerrero, R.A., Favero, M. & Bava, J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Physical and ecological processes. J. Mar. Syst., 44: 83-105.

Acha E.M., Mianzan H, Guerrero RA et al., 2008. An overview of physical and ecological processes in the Rio de la Plata Estuary. Cont Shelf Res 28(13):15759–11588.

Acha E.M., Orduna M, Rodrigues K et al., 2012a. Caracterización de la zona de El Rincón (Provincia de Buenos Aires) como área de reproducción de peces costeros. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP 21:31–43.

Acha, E.M., Piola, A., Iribarne, O. & Mianzan, H. 2015. Ecological Processes at Marine Fronts. Oases in the Ocean. Springer International Publishing, 68 pp.

Acha, E.M., Ehrlich, M.D., Muelbert, J.H., Pájaro, M., Bruno, D., Machinandarena, L., & Cadaveira, M. (2018). Ichthyoplankton associated to the frontal regions of the Southwestern Atlantic. In *Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic* (pp. 219-246). Springer, Cham. Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles. 2009. ACAP Evaluación de especies: Albatros Real del Sur *Diomedea epomophora*. Descargado de <http://www.acap.aq> el 20 October 2009.

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2009. Evaluación de Especies por la ACAP: Albatros Pico Fino del Atlántico *Thalassarche chlororhynchos*. <http://www.acap.aq> on 5 January 2010.

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2010. Evaluación de Especies por la ACAP: Albatros Oscuro *Phoebastria fusca*. Descargado de <http://www.acap.aq> el 6 octubre 2010.

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2010. Evaluación de Especies por la ACAP: Albatros Cabeza Gris *Thalassarche chrysostoma*. Descargado de <http://www.acap.aq> 4 octubre 2010

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2010. Evaluación de Especies por la ACAP: Albatros de Ceja Negra *Thalassarche melanophrys*. Descargado de <http://www.acap.aq> 11 octubre 2010.

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2009. Evaluación de Especies por la ACAP: Petrel de anteojos *Procellaria conspicillata*. Descargado de <http://www.acap.aq> on 3 September 2009.

Acuña, E. 1986. El recurso mictófidis (Pisces, Myctophidae): antecedentes en aguas chilenas y marco de referencia para su investigación. En: La Pesca en Chile. P. Arana (Ed.) Valparaíso. 315-339.

Aguayo, A. and Maturana, R. 1973. Presencia del lobo marino común *Otaria flavescens* en el litoral chileno. I. Arica (18°20'S) a punta maiquillahue (39°27'S). Biológico Pesquera, Chile 6: 45-75.

Aguilera Socorro, O., Fredou, F.L., Haimovici, M., Vieira, J.P. & Villwock de Miranda, L. 2015. *Micropogonias furnieri* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T195076A115338833. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T195076A49232972.en>.

Albareda D.A. & P. Bordin. 2003. Rehabilitación, varamiento e interacción con pesquerías artesanales de *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* y *Dermochelys coriacea* en sectores ribereños y costeros del norte de la Pcia. de Buenos. Aires. – Argentina. Resúmenes de la II Jornada de Conservación y Uso Sustentable de la Fauna Marina. Montevideo, Uruguay.

Albatros real del sur (*Diomedea epomophora*). <http://www.acap.aq> el 2 de septiembre de 2009. Allega, L.; Braverman, M.; Cabreira, A.G.; Campodónico, S.; Carozza, C.R.; Cepeda, G.D.; Colonello, J.H.; Derisio, C.; Di Mauro, R.; Firpo, C.A.; Gaitán, E.N.; Hozbor, M.C.; Irusta, C.G.; Ivanovic, M.; Lagos, N.; Lutz, V.A.; Marí, N.R.; Militelli, M.I.; Moriondo Danovaro, P.I.; Navarro, G.; Orlando, P.; Pájaro, M.; Prandoni, N.; Prosdociami, L.; Reta, R.; Rico, R.; Riestra, C.M.; Ruarte, C.; Schejter, L.; Schiariti, A.; Segura, V.; Souto, V.S.; Temperoni, B.; Verón, E. 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 Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 119 p.

Alberto, M. T., Saraceno, M., Ivanovic, M., & Acha, E. M. (2022). Habitat of Argentine squid (*Illex argentinus*) paralarvae in the southwestern Atlantic. *Marine Ecology Progress Series*, 688, 69-82.

Angelescu V. y Prenski L. (1987) Ecología trófica de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) del Mar Argentino. 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. Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq. (Mar del Plata): 205.

Angelescu, V. y Anganuzzi, A. 1981. Resultados sobre la alimentación de la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) en el área explorada por el B/I "Shinkai Maru" durante las campañas VI y VII (1978) en el Mar Argentino. Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq. (Mar del Plata), N° 383: 281-298.

Arch. Fish. Mar. Res., 44: 257-265.

Angelescu V 1982 Ecología trófica de la anchoíta del Mar Argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoíta*). Parte II. Alimentación, comportamiento y relaciones tróficas en el ecosistema. Ser Contrib Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq. 409, 83 pp

Arkhipkin, A. I., Baumgartner, N., Brickle, P., Laptikhovsky, V. V., Pompert, J. H., & 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.

Atlas de Sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino, (2008) en Boltovskoy, D. (ed.). (En Línea) Buenos Aires, disponible en: <http://atlas.ambiente.gov.ar/>

Bakun A (1996) Patterns in the ocean: ocean processes and marine population dynamics. Sea Grant, La Jolla.

Balech, E. y M.D., Ehrlich. 2008. Esquema Biogeográfico Del Mar Argentino. REV. INVEST. DESARR. PESQ. N° 19: 45-75 (2008).

Bagnato, R., Denuncio, P., & Rodríguez, D. (2020). Digestión diferencial de presas y dieta: el caso del delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*). *Mastozoología Neotropical*, 27(1), 23-29.

Barbini S. A., Scenna L. B., Figueroa D. E., Cousseau M. B. & Díaz de Astarloa J. M. 2010. Feeding habits of the Magellan skate: effects of sex, maturity skate, and body size on diet. *Hydrobiologia*, 641: 275-286.

Bastida, R.O., D. Rodríguez, E. Secchi, & V. Da Silva. 2007. Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida. 1ra Edición. Vazquez Mazzini, Buenos Aires.

Bastida, R. y Rodríguez, D. 2009. Mamíferos Marinos. Patagonia y Antártida (2da Edición). Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires, Argentina. 207 pp.

Belleggia, M., Mabragaña, E., Figueroa, D. E., Scenna, L. B., Barbini, S. A., & De Astarloa, J. M. D. (2008). Food habits of the broad nose skate, *Bathyraja brachyurops* (Chondrichthyes, Rajidae), in the south-west Atlantic. *Scientia Marina*, 72(4), 701-710.

Best, P.B. 1994. Seasonality of reproduction and the length of gestation in southern right whale *Eubalaena australis*. *Journal of Zoology (London)* 232: 175-189.

Berasategui A.D., Acha E.M., Fernández Araoz N.C. (2004) Spatial patterns of ichthyoplankton assemblages in the Rio de la Plata estuary (Argentina–Uruguay). *Estuar Coast Shelf Sci* 60:599–610

BirdLife International (2010) Rockhopper Penguins: a plan for research and conservation action to investigate and address population changes. Proceedings of an International Workshop, Edinburgh, 3-5 June 2008

BirdLife International (2021) Important Bird Areas factsheet: Arroyo Cristiano Muerto. Downloaded from <http://www.birdlife.org>

- BirdLife International (2021) Important Bird Areas factsheet: Estepas arbustivas del Sur de Buenos Aires. Downloaded from <http://www.birdlife.org>
- BirdLife International (2021) Important Bird Areas factsheet: Playa Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata. Downloaded from <http://www.birdlife.org>
- BirdLife International (2021) Important Bird Areas factsheet: Reserva de Biosfera Albúfera de Mar Chiquita. Downloaded from <http://www.birdlife.org>
- Blanco, D.E. y D. Galindo Espinosa. 2012. Plan de recuperación de aves playeras en la Patagonia. Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras.
- Bogazzi, E., Baldoni, A., Rivas, A., Martos, P., Reta, R., Orensanz, J.M.L., Lasta, M., Dell'arciprete, P. & 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.
- Bocher, P., Cherel, Y., Labat, J.P., Mayzaud, P., Razouls, S., Jouventin, P., 2001. Amphipod-based food web: *Themisto gaudichaudii* caught in nets and by seabirds in Kerguelen waters, southern Indian Ocean. Marine Ecology Progress Series, 223: 261-276.
- Boltovskoy D & Boltovskoy A. 2003. Marine zooplanktonic diversity: A view from the South Atlantic. Oceanologica Acta 25(5): 271-278.
- Boltovskoy D. 1999. South Atlantic zooplankton. Vol. I y II. Leiden: Backhuys Publishers.
- Bordino P. y Albareda D. 2004. Incidental mortality of Franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* in coastal gillnet fisheries in northern Buenos Aires, Argentina. Report of the International Whaling Commission Meeting, Sorrento, Italia, N° SC/56/SM11. 7 pp.
- Boschi, E., C. Fischbach & M. Iorio. 1992. Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. Frente Marítimo, 10: 56-57.
- Boschi, E.E., ed. 2016. Los crustáceos de interés pesquero y otras especies relevantes en los ecosistemas marinos. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 271 p. (Boschi, E.E. ed., El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros; 6).
- Bozzano, G., Violante, R.A., Cerrado, M.E., 2011. Middle slope contourite deposits and associated sedimentary facies off NE Argentina. Geo-Mar. Lett. 31, 495–507.
- Brandhorst, W. and Castello, J.P., COUSBEAU, M.B. y CAPEZZANI, D.A. 1974. Evaluación de los recursos de anchoita (*Engraulis anchoita*) frente a Argentina y Uruguay. VIII. Desove, 561 crecimiento, mortalidad y estructura de la población. Physis, Sec. A, 11 (86): 37-53.
- Brandini, F., D. Boltovskoy, A.R. Piola, S. Kocmur, R. Rottgers, P. Abreu y R. Mendes Lopes, 2000. "Multi-annual trends in fronts and distribution of nutrients and chlorophyll in the southwestern Atlantic", Deep-Sea Research, I (47), pp. 1.015-1.033.
- Bremec C.S., T Brey, M. Lasta, J. Valero & L. Lucifora. 2000. *Zygochlamys patagonica* beds on the Argentinian shelf: Part I: energy flow through the scallop bed community. Archives of Fisheries and Marine Research 48: 295-303.
- Bremec, C., Marecos, A., Schejter, L. & Lasta, M. 2003. Guía técnica para la identificación de invertebrados epibentónicos asociados a los bancos de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) en el Mar Argentino. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata, 28 pp
- Bremec, C.S. & Lasta, M.L., 2002. Epibenthic assemblage associated with scallop (*Zygochlamys patagonica*) beds in the Argentine shelf. Bulletin of Marine Science, 70, 89–105.
- Bremec, C., Schejter, L. & Marecos, A. 2006. Riqueza específica y asociaciones faunísticas en los bancos comerciales de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) a lo largo del frente de talud. Período 1995-2006. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 10/2006, 52 pp.

- Bremec, Claudia & Schejter, Laura. (2010). Benthic diversity in a submarine canyon in the Argentine Sea. *Revista Chilena de Historia Natural*. 83. 10.
- Bremec, Claudia. 2017. Comunidades bentónicas en regiones de interés pesquero de la Argentina / Bremec, Claudia; Diego A. Giberto. - 1a ed. - Mar del Plata: INIDEP, 2017. 129 p; 27 x 20 cm.
- Brickle, P., Laptikhovsky, V., Pomper, J., & Bishop, A. (2003). Ontogenetic changes in the feeding habits and dietary overlap between three abundant rajid species on the Falkland Islands' shelf. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83(5), 1119-1125.
- Brooke M. 2004. Albatross and Petrels across the World. Oxford University Press Campagna, C. y otros, (2008) "A Species Approach to Marine Ecosystem Conservation" en *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem*, 17: pp. S122-S147.
- Brown, C.W. & Podesta, G.P. 1997. Remote Sensing of coccolithophore blooms in the Western Atlantic Ocean. *Remote Sens. Environ.*, 60: 83-91.
- Brownell Jr., R.L. and Cipriano, F. 1999. Dusky dolphin *Lagenorhynchus obscurus* (Gray, 1828). In: S. H. Ridgway and R. Harrison (eds), *Handbook of marine mammals*, Vol. 6: The second book of dolphins and the porpoises, pp. 85-104. Academic Press, San Diego, USA.
- Brownell Jr., R.L., B. Galletti Vernazzani, & C.A. Carlson. 2009. Vessel collision with a large whale off southern Chile. SC/61/BC7.
- Brunetti N.E., 1988. Contribución al Conocimiento Biológico-Pesquero del Calamar Argentino (Cephalopoda, Ommastrephidae, *Illex argentinus*). Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de la Plata, 135 pp.
- Brunetti, N.E., Ivanovic, M.L. y Sakai, M. 1999. Calamares de importancia comercial en la Argentina. Biología, distribución, pesquerías, muestreo biológico. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina. 45 p.
- Brunetti, N.E., Ivanovic, M.L., Rossi, G.R., Elena, B. & Pineda, S.E. 1998 b. Fishery biology and life history of *Illex argentinus*. En: OKUTANI, T. (Ed.). *Large Pelagic Squid*. Japan Marine Fishery Resources Center (JAMARC) Special Publication. Tanaka Printing Co. Ltd., Tokio: 216-231.
- Bugoni L., Mancini P.L., Monteiro D.S., Nascimento L., Neves T.S. 2008. Seabird bycatch in the Brazilian pelagic online fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean. *Endangered Species Research* 5(2/3):137-147.
- Buhl-Mortensen P, Buhl-Mortensen L, Purser A. 2017. Trophic Ecology and Habitat Provision in Cold-Water coral Ecosystems. In: Rossi S, Bramanti L, Gori A, Orejas C. (Eds). *Marine Animal Forests. The Ecology of Benthic Biodiversity Hotspots*. Cham, Springer, 26 pages.
- Buratti, C, 2015. Identificación de stocks de caballa (*Scomber japonicus*) en el Mar argentino mediante técnicas de morfometría tradicional y geométrica. *Inf. Invest. INIDEP* N° 98/2015, 20 pp.
- Buratti, C., Díaz de Astarloa, J.M., Falabella, V., Hüne, M., Irigoyen, A.; Landaeta, M., Linardich, C., Riestra, C., Vieira, J. Campagna, C. 2020. Informe del Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de Especies para el Mar Patagónico según criterios de la Lista Roja de UICN: Peces óseos. Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia 117 pp. <http://marpatagonico.org/descargas/Informe-Taller-Peces.pdf>
- Cairns, S.D. & Polonio, V. 2013. New records of deep-water Scleractinia of Argentina and the Falkland Islands. *Zootaxa*, 3691 (1): 58-86.
- Cairns, S.D. & Polonio, V. 2013. New records of deep-water Scleractinia off Argentina and the Falkland Islands. *Zootaxa*, 3691 (1): 58-86.
- Cairns, S.D. 1982. Antarctic and Subantarctic Scleractinia. *Biology of the Antarctic Seas XI Antarctic Research Series*, 34: 1-74.

- Campagna C., Verona C. y Falabella V. 2005. Situación Ambiental en la Ecorregión del Mar Argentino.
- Canevari, M. & Vaccaro, O. 2007. Guía de Mamíferos del Sur de América del Sur. 1ª. Ed. Buenos Aires. L.O.L.A. 424p
- Cañete G.R., Bruno C. y Copello S. 2008. Estado Actual de la Actividad Pesquera en el Mar Patagónico. Fichas por especie Estado de Conservación del Mar Patagónico y Areas de influencia (2008) (Versión electrónica). Foro para la conservación del Mar Patagónico y areas de influencia, pp 515-573.
- Capozzo, H.L., Junín, M. (ed.), Mares Regionales. Estado de Conservación de los Mamíferos Marinos del Atlántico Sudoccidental, pp. 27-30. Informes y Estudios del Programa de Mares Regionales del PNUMA.
- Carozza, C., Navarro, L., Jaureguizar, A., Lasta, C., y Bertolotti, M., 2001. Asociación íctica costera bonaerense "Variado Costero". Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 48/2001. 28pp.
- Carreto José I., Carignan Mario O., Montoya Nora G. Y Cucchi Colleoni Angel D. 2007. Ecología del Fitoplancton en los Sistemas Frontales del Mar Argentino. El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, 5: 11-31.
- Carreto, J.I., Carignan, M.O., Montoya, N.G., Cucchi Colleoni, D.A., 2007. Ecología del fitoplancton en los sistemas frontales del Mar Argentino. In: Carreta, J.I., Bremec, C. (Eds.), El Ecosistema Marino. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP. 169p.
- Carreto, J.I., Montoya, N.G., Carignan, M.O. & Cucchi Colleoni, D.A. 2003 b. Campaña "Prospección ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (EH-09/01, 2da Etapa)". I. Caracterización de las comunidades fitoplanctónicas utilizando marcadores pigmentarios (HPLC-CHEMTAX) En: Floraciones de Algas Nocivas en el Río de la Plata y Frente Marítimo, Proyecto "Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats", PNUD/GEF RLA/99/G31: 8-37.
- Carreto, J.I., Montoya, N.G., Benavides, H.R., Guerrero R. & Carignan, M.O. 2003 a. Characterisation of spring phytoplankton communities in the Rio de la Plata maritime front and the adjacent subtropical confluence area using pigment signatures and cell microscopy. Mar. Biol., 143: 1013-1027.
- Carreto, J.I., Lutz, V.A., Carignan, M.O., Cucchi Colleoni, A.D., De Marco, S.G. 1995. Hydrography and chlorophyll a in a transect from the coast to the shelf-break in the Argentinian Sea. Cont. Shelf Res., 15: 315-336
- Carreto, J.I., Negri, R.M. & Benavides, H.R. 1986 a. Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el Frente del Río de la Plata. Parte 1: Los sistemas nutritivos. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 5: 7-29.
- Carreto, J.I., 1971. Pigmentos fitoplanctónicos activos y detríticos en aguas de la rompiente de Mar Azul. En: Estructura de la comunidad, dinámica de la población y Biología de la almeja amarilla *Mesodesma mactroides* (Desh. 1854) en Mar Azul. Proyecto Des. Pesq. FAO. Ser. Inf. Tec., 27, 197 pp.
- CARRETO, J.I., NEGRI, R.M. & BENAVIDES, H.R. 1986 a. Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el Frente del Río de la Plata. Parte 1: Los sistemas nutritivos. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 5: 7-29.
- Casale, P., and A. D. Tucker. 2017. *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T3897A119333622. <http://doi.org/10.2305/IUCN>.
- Cassia, M.C., & Perrotta, R.G., 1996. Distribución, estructura de tallas, alimentación y pesca de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides* Smith, 1898) en un sector del Atlántico Sudoccidental.
- Cassia M.C., Booman Cl., 1985. Distribución del ictioplancton en el Mar Argentino en los años 1981–1982. Physis 43(105):91–111.

- Catry P., Silva M.C., MacKay S., Campos A., Masello J.F., Quillfeldt P. y Strange I (2007) Can thin-billed prions *Pachyptila belcheri* breed successfully on an island with introduced rats, mice and cats? The case of New Island, Falkland Islands. *Polar Biology* 30:391-394
- Cedrola, P. V., González, A. M., & Pettovello, A. D. (2005). Bycatch of skates (Elasmobranchii: Arhynchobatidae, Rajidae) in the Patagonian red shrimp fishery. *Fisheries Research*, 71(2), 141-150.
- Cepeda G.C., Di Mauro R., Martos P et al. (2012) A section-sampling design to assess copepods and cladocerans distribution patterns in a highly complex hydrographic region (SW Atlantic Ocean, 34–41°S): insights for a new time series? *Braz J Oceanogr* 60(3):381–390
- 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.
- Chacón, D. 2009. Update on the status of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean and western Atlantic. This document was prepared for the Regional Workshop on the Hawksbill Turtle in the Wider Caribbean and Western Atlantic held September 23rd – 26th in Puerto Morales, Q. Roo, Mexico. 125 pp.
- Chavez Leandro N., Leandro L. Tamini, Juan José Coppa y Eduardo E. Aguilar. 2014. Asociación del petrel de anteojos (*Procellaria conspicillata*) con buques pesqueros en el mar argentino. *hornero* 29(2):73–79, 2014.
- Chierichetti, M.A. Scenna L.B., Di Giacomio, E.E., Ondarza, P.M., Figueroa, D.E. and Miglioranza, K.S.B. 2017. Reproductive biology of the cockfish, *Callorhynchus callorhynchus*, (Chondrichthyes: Callorhynchidae), in coastal waters of northern Argentinean Sea. *Neotropical Ichthyology*, 15(2): e160137, 2017.
- Ciancio, J. Yorio, P., Buratti, C., Alvarez Colombo, G., y Frere, E., 2018. Isotopic niche plasticity in marine top predator. 11Th International Conference on the Applications of Stable Isotope Techniques to Ecological Studies (IsoEcol 2018). 30 July-3 August 2018, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.
- Ciechomski, J., 1965. Observaciones sobre la reproducción, desarrollo embrionario y larval de la anchoíta argentina (*Engraulis anchoita*). Instituto de Biología Marina. Boletín N° 09, Mar del Plata.
- Ciechomski, J., 1968. Huevos y larvas de tres especies de peces marinos, *Anchoa marmorata*, *Bervoorita aurea* y *Prionotus nudigula*, de la zona de Mar del Plata. Instituto de Biología Marina. Boletín N° 17, Mar del Plata.
- Ciechomski, J.D., Ehrlich, M.D., Lasta, C.A., 1979. Distribución de huevos y larvas de peces en el mar argentino y evaluación de los efectivos desovantes de anchoíta y de merluza. *Contrib Inst. Nac. Invest. Des. Pesq. (INDEP)* 383:59–79.
- Ciechomski J.D., y Weiss, G., 1976. Desarrollo y distribución de postlarvas de róbalo *Eleginops maclovinus* (Valenciennes, 1830) Dollo, 1904; de merluza negra *dissostichus eleginoides* Smitt, 1899 y de las nototénias *Notothenia* spp. *Pisces. Nototheniidae. Physis*, 35 (91): 115-125.
- Colautti, R. I., Eckert, C. G., & Barrett, S. C. (2010). Evolutionary constraints on adaptive evolution during range expansion in an invasive plant. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1689), 1799-1806.
- Colonello, J. 2009. Ecología reproductiva de tres batoides (Chondrichthyes): *Atlantoraja castelnaui* (Rajidae), *Rioraja agassizi* (Rajidae) y *Zapteryx brevirostris* (Rhinobatidae). Implicancias de distintas estrategias adaptativas en un escenario de explotación comercial intensiva. Doctoral Thesis, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Colonello, J. H., Cortés, F., & Massa, A. M. (2014). Species richness and reproductive modes of chondrichthyans in relation to temperature and fishing effort in the Southwestern Atlantic Shelf (34–54 S). *Fisheries research*, 160, 8-17.

Colonello, F. Cortés, M. Belleggia, A.M. Massa. 2016, "Reproductive and population parameters of spiny dogfish *Squalus acanthias* in the south-western Atlantic Ocean". *Journal of Fish Biology*.

Collins, M.A., Shreeve, R.S., Fielding, S., Thurston, M.H., 2008. Distribution, growth, diet and foraging behaviour of the yellow-fin notothen *Patagonotothen guntheri* (Norman) on the Shag Rocks shelf (Southern Ocean). *Journal of Fish Biology*, 72: 271-286.

Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental, COPLA, El Margen Continental Argentino entre los 35° y 55° de Latitud Sur en el Contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas Sobre el derecho del Mar, 2017.

Conant, T.A., P.H. Dutton, T. Eguchi, S.P. Epperly, C.C. Fahy, M.H. Godfrey, S.L. MacPherson, E.E. Possardt, B.A. Schroeder, J.A. Seminoff, M.L. Snover, C.M. Upite, and B.E. Witherington. 2009. Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) 2009 status review under the U.S. Endangered Species Act. Report of the Loggerhead Biological Review Team to the National Marine Fisheries Service, August 2009. 222 pages.

CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), CAMPAÑA BO PUERTO DESEADO "PATAGONIA AUSTRAL", INFORME DE CAMPAÑA. 27 marzo - 14 abril 2012.

CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), CAMPAÑA CAÑÓN SUBMARINO II/III B/O "PUERTO DESEADO", INFORME DE CAMPAÑA. 21-26 mayo y 10-17 septiembre 2013.

Consejo Federal Pesquero (Ley N°24.922), Anexo I – Acta CFP N° 31/2018: Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en la República Argentina. <http://cfp.gob.ar/actas/ANEXO%20I%20-%20ACTA%20CFP%20N%2031-2018.pdf>

Consejo Federal Pesquero (Ley N°24.922), Anexo I – Acta CFP N° 37/2016. Programa de Acción Nacional para reducir la interacción de las tortugas marinas con las pesquerías en la República Argentina.

Consejo Federal Pesquero. Plan de acción nacional para reducir la interacción de mamíferos marinos con pesquerías en la República Argentina 2015; ilustrado por Marta Biagioli. - 1a ed. - Buenos Aires: Consejo Federal Pesquero, 2016. 168 p.: il.; 24 x 17 cm. ISBN 978-987-26207-1-4

Copello, Sofía & Seco Pon, Juan Pablo & Favero, Marco. (2013). Use of marine space by Black-browed albatrosses during the non-breeding season in the Southwest Atlantic Ocean. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 123. 34-38. 10.1016/j.ecss.2013.02.016.

Cordo H.D., 2004. Abadejo (*Genypterus blacodes*). Caracterización Biológica y Estado del Recurso. El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, 4: 237-253.

Cortés, F. (2012). Hábitats esenciales de condricthios (Chondrichthyes) costeros, y su relación con los procesos oceanográficos (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

Coscarella, Mariano A.; Cáceres-Saez, Iris; Loizaga de Castro, Rocío; García, Néstor A. (2019). Orcinus orca. En: SAYDS–SAREM (eds.). Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Cotrina, C., 1981. Distribución de tallas y reproducción de las principales especies de peces demersales capturados en las campañas de los B/I "Walther Herwing" y "Shinkai Maru" (1978-1979). Contrib. INIDEP (Mar del Plata), N° 383: 80-13.

- Cousseau, M. B., Carozza, C. R., & Macchi, G. J. (1998). Abundancia, reproducción y distribución de tallas del gatuzo *Mustelus schmitti* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y en el Rincón. Noviembre, 1994.
- Cousseau, M. B., Figueroa, D. E., Díaz de Astarloa, J. M., Mabragaña, E., & Lucifora, L. O. (2007). Rayas, chuchos y otros batoideos del Atlántico Sudoccidental (34 S-55 S) (No. A01). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
- Cousseau, M.B. y Perrota, R.G., 2013. Peces marinos de Argentina. Biología distribución, pesca. 4ta ed. Pub. Esp. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Mar del Plata, 193 pp.
- Crespo, Enrique & Lewis, Mirtha & Campagna, Claudio. (2007). Mamíferos marinos: pinnípedos y cetáceos. El Mar Argentino y sus recursos pesqueros, INIDEP special publication. 5. 127-150.
- Crossin, G.T., Trathan, P. and Crawford, R.J.M. 2013. Macaroni Penguin (*Eudyptes chrysolophus*) and Royal Penguin (*Eudyptes schlegeli*). In: P.G. Borboroglu and P.D. Boersma (eds), Penguins: Natural History and Conservation, pp. 185-208. University of Washington Press, Seattle.
- Croxall J., Phillips R. y Trathan P. 2009. Petrel gigante del norte (*Macronectes halli*) Pp 146-153 en Falabella V.
- Campagna C. y Croxall J. (eds). Atlas del Mar Patagónico. Especies y espacios. Buenos Aires, Wildlife Conservation Society y BirdLife International.
- Cordo, H.D. (2006). Estructura y abundancia del stock reproductor del abadejo (*Genypterus blacodes*) del Mar Argentino en el período 1995-2000.
- Croxall J., Phillips R. y Trathan P. 2009. Petrel Negro (*Procellaria aequinoctialis*). Pp 154-163 en Falabella V., Campagna C. y Croxall J. (eds). Atlas del Mar Patagónico. Especies y espacios. Buenos Aires, Wildlife Conservation Society y BirdLife International Cueto, Víctor & Jahn, Alex & Tuero, Diego & Guaraldo, Andre & Sarasola, José & Bravo, Susana Patricia & Gómez, Valentina & Giraldo, Jose & A. Masson, Diego & Macpherson, Maggie & Jiménez, Jaime E. (2015). Las aves migratorias de América del Sur: Nuevas técnicas revelan información sobre su comportamiento. Ciencia Hoy. 24. 19-25.
- Cueto, Víctor & Jahn, Alex & Tuero, Diego & Guaraldo, Andre & Sarasola, José & Bravo, Susana Patricia & Gómez, Valentina & Giraldo, Jose & A. Masson, Diego & Macpherson, Maggie & Jiménez, Jaime E. (2015). Las aves migratorias de América del Sur: Nuevas técnicas revelan información sobre su comportamiento. Ciencia Hoy. 24. 19-25.
- Cuevas, J.M., García, V., Montealegre Quijano, S., Paesch, L., Estalles, M., Falabella, V., Santos, R., Bovcon, N., Chiamonte, G., Coller, M., Figueroa, D., García, M., Acuña, E., Bustamante, C. Pompert, J. & Campagna, C. 2020. Informe del Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de Especies para el Mar Patagónico según criterios de la Lista Roja de UICN: Condrictios. Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia. 302 pp.
- Cuthbert R., Ryan P.G., Cooper J., Hilton G. (2003) Demography and population trends of the Atlantic Yellow-nosed Albatross. Condor 105:439-452
- Currie, D. R., and Isaacs, L. R. (2005). Impact of exploratory offshore drilling on benthic communities in the Minerva gas field, Port Campbell, Australia. *Mar. Environ. Res.* 59, 217–233 doi: 10.1016/j.marenvres.2004.05.001
- D'Agostino, Valeria C.; Mandiola, Agustina; Bastida, Ricardo; Giardino, Gisela; García, Néstor A.; Romero, M. Alejandra; Coscarella, Mariano A. (2019). *Eubalaena australis*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Dagit, D.D., Chiamonte, G.E., Romero, M., Di Giacomio, E. & Acuña, E. 2007. *Callorhynchus callorhynchus* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T63107A133966405.

Degrati, Mariana; Dellabianca, Natalia A.; García, Néstor A.; Loizaga de Castro, Rocío; Mandiola, Agustina; Romero, M. Alejandra (2019). *Lagenorhynchus obscurus*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Dahlheim, M.E. and J.E. Heyning. 1999. Killer whale *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758). Pages 281-322 in S. Ridgway and R. Harrison, editors. Handbook of marine mammals. Academic Press, San Diego, California.

Daneri, Gustavo A.; García, Néstor A.; Romero, M. Alejandra; Varela, Esperanza A.; Grandi, M. Florencia; Negrete, Javier (2019). *Arctocephalus gazella*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Dehnhard N., Poisbleau M., Demongin L., Ludynia K., Lecoq M., Masello J.F. y Quillfeldt P. 2013. Survival of rockhopper penguins in times of global climate change. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 23(5):777-789.

Del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. 1992. Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. 1992. Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Del Río Iglesias J.L., Acosta Yepes J., Cristobo Rodríguez J., Martínez Portela J., Parra Descalzo S., Tel E., Viñas Diéguez L., Muñoz Recio A., Vilela Pérez R., Jiménez E.E., y otros, 2012. Estudio de los Ecosistemas Marinos Vulnerables en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental. Temas de Oceanografía 6, Instituto Español de Oceanografía, Madrid. 242 pages. <http://hdl.handle.net/10508/2668>

Delhey J.K.V., Petracci P.Y. Grassini CM (2001) Hallazgo de una nueva colonia de la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) en la ría de Bahía Blanca, Argentina. Hornero 16:39–42.

Dellabianca, Natalia A.; Gribaudo, César A. (2019a). *Balaenoptera physalus*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Dellabianca, Natalia A.; Mandiola, Agustina; Denuncio, Pablo E. (2019b). *Phocoena spinipinnis*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Dellabianca N.A., Pierce G.J., Raya Rey A., Scioscia G., Miller D.L., Torres M.A., y otros, (2016) Spatial Models of Abundance and Habitat Preferences of Commerson's and Peale's Dolphin in Southern Patagonian Waters. PLoS ONE 11(10): e0163441. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163441>.

Dellacasa, R.F., Rabuffetti, F.L., Tamini, L.L., Falabella, V. & E. Frere. En Prensa. Sitios candidatos a AICAs 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° X. Buenos Aires, Argentina.
<http://amb.ambiente.gob.ar/wpcontent/uploads/SISTEMANACIONALDE%C3%81REASMARINASPROTEGIDAS.pdf>

Dellepiane, S., Marengo, M., & Cantaluppi, V. (2016). Detrimental cross-talk between sepsis and acute kidney injury: new pathogenic mechanisms, early biomarkers and targeted therapies. Critical Care, 20(1), 1-11.

Denuncio, Pablo E.; Paso Viola, Natalia; Cáceres-Saez, Iris; Cappozzo, H. Luis; Rodríguez, Diego; Mandiola, Agustina (2019). *Pontoporia blainvillei*. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

- Di Giácomo, E.E. and Perier, M.R. 2005. The fishing of *Callorhynchus callorhynchus* in the SW Atlantic Ocean. In: Condrictios del golfo San Matías: biología, ecología y explotación pesquera. National University of Comahue, Grant SI-04/M017, Neuquén, Argentina. Technical Report.
- Domingo, A.; Bugoni, L.; Prosdociimi, L.; Miller, P.; Laporta, M.; Monteiro, D.S.; Estrades, A. & Albareda, D. 2006. El impacto generado por las pesquerías en las tortugas marinas en el Océano Atlántico sud occidental. San José: WWF Programa Marino para Latinoamérica y el Caribe.
- Durán Muñoz P., Sayago-Gil M., Murillo F.J., del Río J.L., López-Abellán L.J., Sacau M, Sarralde R. 2012. Actions taken by fishing Nations towards identification and protection of vulnerable marine ecosystems in the high seas: The Spanish case (Atlantic Ocean). *Marine Policy*, 36: 536–43.
- Eckert, K.L., Bjørndal, K.A., Abreu-Grobois, F.A., & Donnelly, M. (2000). Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo especialista en Tortugas Marinas. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Comisión de Supervivencia de Especies, Publicación, (4).
- Ecología del fitoplancton en los sistemas... (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/281240929_Ecologia_del_fitoplancton_en_los_sistemas_fronterales_del_Mar_Argentino [accessed May 22 2018].
- Eder, Elena B.; Negrete, Javier; Gribaudo, César A.; Daneri, Gustavo A.; Marín, M. Rosa; Grandi, M. Florencia. (2019). *Mirounga leonina*. En: MAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Ehrlich, M.D., 2000. Distribución y abundancia de huevos, larvas y juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1996-1998. *Frente Marítimo*. 18 (A): 31-44.
- Ehrlich, M.D. y Ciechomski, J.D., 1994. Reseña sobre la distribución de huevos y larvas de merluza (*Merluccius hubbsi*) basada en veinte años de investigaciones. *Rev. Frente marítimo*. Vol 15, Sec. A:37- 50.
- Ellis, S.; Croxall, J.P.; Cooper, J. 1998. Penguin conservation assessment and management plan: report from the workshop held 8 -9 September 1996, Cape Town, South Africa. IUCN/SSC, Apple Valley, USA.
- Elisio, M., Awruch, C. A., Massa, A. M., Macchi, G. J., & Somoza, G. M. (2019). Effects of temperature on the reproductive physiology of female elasmobranchs: The case of the narrownose smooth-hound shark (*Mustelus schmitti*). *General and Comparative Endocrinology*, 284, 113242.
- Els, Vermeulen; Failla, Mauricio; Loizaga de Castro, Rocío; Romero, M. Alejandra; Svendsen, Guillermo; Coscarella, Mariano A.; Cáceres-Saez, Iris; Bastida, Ricardo; Dassis, Mariela (2019). *Tursiops truncatus*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Escolar M. & Bremec C.S. 2015. Comunidad de Equinodermos en Bancos de Vieira Patagónica Asociados al Frente de Talud en el Mar Argentino. *REV. INVEST. DESARR. PESQ.* N° 26: 23-36.
- Escolar M. & Diez M., Hernandez D. Marecos, A., Campodónico, S. & Bremec, C. 2009. Invertebrate bycatch in Patagonian scallop fishing grounds: a study case with data obtained by the ON Board Observers Program. *Rev. Biol. Mar. Ocean.*, 44(2):369-377.
- Escolar, M. 2010. Variaciones espacio-temporales en la comunidad de invertebrados bentónicos asociada al frente de talud. Equinodermos como caso de estudio. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 189 pp.
- Ewing, M. and Lonardi, A.G., 1971, "Sediment Transport and Distribution in the Argentine Basin. 5. Sedimentary Structure of the Argentine Margin, Basin, and Related Provinces", in *Physics and Chemistry of the Earth*, AHREMS, L.; PRESS, F.; RUNCORN, S. and UREY, H. (Eds.), pp. 123-251.

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: <http://marpatagonico.org/descargas/Informe-Taller-Tortugas-Marinas.pdf>

Falabella, V. 2014. Identificación de áreas de alto valor de conservación como potenciales áreas marinas protegidas. Informe elaborado durante la fase preparatoria del Proyecto GEF 5112- FAO- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable”.

Falabella, V., Campagna, C., y Croxall, J. (Eds). 2009. Atlas del Mar Patagónico. Especies y Espacios. Buenos Aires, Wildlife Conservation Society y BirdLife International. <http://www.atlas-marpatagonico.org>

Falabella, Valeria; Claudio Campagna; Santiago Krapovickas; ilustrado por Victoria Zavattieri. 2013. Faros del Mar Patagónico: Áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad marina - 1a ed. - Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina; Wildlife Conservation Society Argentina - WCS, 2013. 68 p.: il.; 21x30 cm.

FAO. 1997. Review of the State of World fishery resources: marine fisheries. 2. Lanternfishes: a potential fishery in the Northern Arabian Sea? FAO Fisheries Circular N° 920 FIRM/C920.

Farias, N. 2006. Madurez morfológica e intermuda en machos del cangrejo rojo, *Chaceon notialis* (Brachyura, Geryonidae) en el sector argentino de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay (ZCPAU). Seminario de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 31 pp.

Favero M., Khatchikian CE, Arias A., Rodriguez M.P.S., Canete G. y Mariano Jellicich R. 2003. Estimates of seabird by catch along the Patagonian Shelf by Argentine longline fishing vessels, 1999-2001. Bird Conservation International 13 (4):273-281

Favero, Marco & Copello, Sofía & García, Germán & Mariano-Jellicich, Rocío & T, Ravasi & Seco Pon, Juan Pablo. (2016). Aves marinas de las costas bonaerenses.

Favero. Marco y María Patricia Silva Rodríguez. 2005. “Estado Actual y Conservación de Aves Pelágicas que utilizan la Plataforma Continental Argentina como Área de Alimentación”. El Hornero Revista de Ornitología Neotropical. Volumen 20 Número 1: 95–110 agosto 2005. Número especial: “Ecología y conservación de las aves marinas del litoral marítimo argentino”. Editores: Pablo Yorio; Flavio Quintana y Javier López de Casenave. 2005. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/hornero/hornero_v020_n01.pdf

Fedulov, P.P., Remeslo, A.V., Burykin, S.N. y Pulishcruk, J.A. 1990. Variabilidad de la Corriente de Malvinas. Frente Marít., 6: 121-127.

Fernández Aráoz N., Santos B., Ramírez F. (1994) Análisis ecológico de la distribución de los copépodos planctónicos de una campaña de primavera en la zona común de pesca. Frente Marit 15(A) 412: 133–140

Fernández, Mónica & Iorio, Maria & Hernández, Daniel & Macchi, Gustavo. (2012). Studies on the reproductive dynamics of *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) (Crustacea, Decapoda, Solenoceridae) of Patagonia, Argentina. Latin American Journal of Aquatic Research. 40. 858-871. 10.3856/vol40-issue4-fulltext-4.

Fishpool L, Evans M (2001) Important Bird Areas in Africa and Associated Islands. BirdLife International Conservation Series No. 11. Pices Publications and BirdLife International, Newbury y Cambridge

Fordham, S., Fowler, S.L., Coelho, R.P., Goldman, K. & Francis, M.P. 2016. *Squalus acanthias*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T91209505A2898271. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T91209505A2898271.en>. Downloaded on 28 January 2020.

Foro (2013). Faros del Mar Patagónico. Áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad marina. V. Falabella, C Campagna, S. Krapovickas (Eds). Resumen Ejecutivo. Buenos Aires, Argentina. WCS y FVSA

Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2008) Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, Puerto Madryn, Argentina, Edición del Foro. https://marpatagonico.org/descargas/sintesis_mar_patagonico.pdf

Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 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. Falabella & C. Campagna (Eds)

Forselledo Caldera. R. 2012. Estructura poblacional y aspectos reproductivos del tiburón pinocho *Lamna nasus* (Bonnaterre, 1788) en el Atlántico Sudoccidental. Pasantía de grado para optar a la Licenciatura en Ciencias Biológicas, opción Oceanografía, Facultad de Ciencias-UDELAR (Convenio DINARA-Facultad de Ciencias, Uruguay).

Franke, D.; Neben, S.; Ladage, S.; Schreckenberger, B. and Hinz, K., 2007, "Margin Segmentation and Volcano-Tectonic Architecture along the Volcanic Margin off Argentina/Uruguay, South Atlantic", in Marine Geology, Vol. 244, Elsevier, pp. 46-67.

Fuentealba, M., and Leible, D. 1990. Perspectivas de la pesquería de raya volantín Raja (*Dipturus*) *flavirostris*: estudio de edad, crecimiento y algunos aspectos reproductivos. In Perspectivas de la Actividad Pesquera en Chile, pp. 227e236. Ed. by M. A. Barbieri. Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Chile.

Frölicher, T.L., & Laufkötter, C. (2018). Emerging risks from marine heat waves. Nature Communications, 9(1), 650. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03163-6>

Fundación Vida Silvestre Argentina, 2005 La situación Ambiental Argentina 2005. Capítulo Ecorregión Mar Argentino. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbXxwcm9ncmFtYWVub2FyZ2VudGluYXxneDo2NGQ2YWFjYjMzY2I0OGE4>

Gallienne, C., Robins, D., & Woodd-Walker, R. (2001). Abundance, distribution and size structure of zooplankton along a 20° west meridional transect of the northeast Atlantic Ocean in July. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 48(4-5), 925–949. doi:10.1016/s0967-0645(00)00114-4

García de la Rosa S.B., F. Sánchez, L.B. Prenski. 2004. Caracterización biológica y estado de explotación del tiburón espinoso (*Squalus acanthias*). En: R.P. Sánchez, 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. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, pp: 39-51.

Gayoso, A.M. 1996. Phytoplankton species composition and abundance off Rio de la Plata (Uruguay).

Giberto, D.A., Belleggia, M., & Bremec, C. S. (2017). El bentos como alimento de peces comerciales.

Giberto, D.A., Romero, R. V., Escolar, M., Machinandiaarena, L., & Bremec, C. S. (2015). Diversidad de las comunidades bentónicas en las regiones de reclutamiento de la merluza común *Merluccius hubbsi* Marini, 1933.

Giussi, A. R., Prosdocimi, L., Carozza, C. R., & Navarro, G. S. ESTADO DE LOS RECURSOS PESQUEROS BAJO ADMINISTRACION EXCLUSIVA DE LA REPUBLICA ARGENTINA. APORTES PARA EL INFORME SOFIA 2022.

Gjfsaeter, J. 1984. Mesopelagic fish, a large potential resource in the Arabian Sea. Deep-Sea Res. 31(68A):1019-1035.

- González, R., Andrejuk, J., Mianzan, H., Campagna, C., Albareda, D. 2011. Temperate SW Atlantic: a feeding and developmental habitat for endangered sea turtles. *Marine Biology Research* 7: 500-508.
- González Carman, V., K. Álvarez, L. Prosdocimi, M.C. Inchaurreaga, R. Dellacasa, A. Faiella, C. Echenique, R.
- González, J. Andrejuk, H. Mianzan y C. Campagna. 2011. Argentinian coastal waters: a temperate habitat for three species of threatened sea turtles. *Marine Biology Research*, 7: 500–508.
- Goodall R.N.P., Schiavini A. C. M. & Fermani C. 1994. Net fisheries and net mortality of small cetaceans off Tierra del Fuego, Argentina. *International Whaling Commission, Special Issue* 15. Pp: 295 - 304.
- Gorelova, T.A. 1983. A quantitative assessment of consumption of zooplankton by epipelagic lanternfishes (Family Myctophidae) in the Equatorial Pacific Ocean. *J. Ichthyol.* 23(3):106-113.
- Govin A., Holzwarth U., Heslop D., Ford L., Zabel M., Mulitza S., Collins J. y Chiessi C., 2012. Distribution of major elements in Atlantic surface sediments (36°N–49°S): Imprint of terrigenous input and continental weathering, *Geochemistry Geophysics Geosystems G³*, Article Volumen 13, Number 1, January 2012.
- Grandi, M. Florencia; Negrete, Javier; García, Néstor A. 2019. *Arctocephalus tropicalis*. En: MAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Grandi, M.F., Dans, S.L., and Crespo, E.A. 2015. The recovery process of a population is not always the same: The case of *Otaria flavescens*. *Marine Biology Research* 11(3): 225-235.
- Greer-Walker, M. & J.H. Nichols. 1993. Predation on *Benthoosema glaciale* (Myctophidae) by spawning mackerel (*Scomber scombrus*). *J. Fish. Biol.* 42:618-620.
- GRIBAUDO, C.A., & F.A. GRIBAUDO. 2017. Especies de Mysticetos en el Golfo San Jorge Patagonia Argentina. V Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad, Libro de Resúmenes. Guerrero, R.A., Acha, M.E., Framiñan, M. & Lasta, C. 1997. Physical oceanography of the Río de la Plata Estuary. *Cont. Shelf Res.*, 17: 727-742
- Giussi, A. R., Prosdocimi, L., Carozza, C. R., & Navarro, G. S. ESTADO DE LOS RECURSOS PESQUEROS BAJO ADMINISTRACION EXCLUSIVA DE LA REPUBLICA ARGENTINA. APORTES PARA EL INFORME SOFIA 2022.
- Giussi, A.R. y Zavatteri, A., 2018. Evaluación de abundancia de la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) from en el Atlántico Sudoccidental. Período 1985-2017. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 41/2018, 23 pp
- Giussi A., Zavatteri A., Di Marco, E., Gorini F., Bernardele, J. y Marí N., 2016. Biology and fisheries of long tail hake from Atlantic Ocean (*Macruronus magellanicus*). *Rev. Invest. Desarr. Pesq.*, 28: 55-82.
- Giussi, A., Hansen, J., y Wöhler, O., 2000. Variaciones en la abundancia total y en el número de individuos por edad de la merluza de cola (*macruronos magellanicus*) en el Atlántico Sudoccidental, durante los años 1987-1998. En IV Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn, Argentina, Resúmenes: 70.
- Giussi A.R., Hernandez, D. y Abachián, V., 1999. Differences in growth of long tail hake (*Macruronus magellanicus*) from two areas of south-western Atlantic Ocean. En: Avances en métodos y tecnología aplicados a la in
- Haimovici, M., Brunetti, N.E., Rodhouse, P.G., Csirke, J., Leta, R.H. 1998. *Illex argentinus*. In: Squid recruitment dynamics. The genus *Illex* as a model, the commercial *Illex* species and influences of variability: 27-58.
- Hansen J.E. 2004. Anchoíta (*Engraulis anchoita*). In: Boschi EE (ed.), El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. INIDEP, Mar del Plata, pp. 101–115.

Henderson, A. C., Arkhipkin, A. I., & Chtcherbich, J. N. (2005). Distribution, growth and reproduction of the white-spotted skate *Bathyrja albomaculata* (Norman, 1937) around the Falkland Islands. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 35, 79-87.

Hevia, Marta; Gribaudo, César A.; Dellabianca, Natalia A.; Mandiola, Agustina. 2019. *Balaenoptera borealis*. En: MAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Hilton G, Thompson DR, Sagar PM, Cuthbert R.J., Cherel Y. y Bury SJ. 2012. A stable isotopic investigation into the causes of decline in a sub-Antarctic predator, the rockhopper penguin *Eudyptes chrysocome*. *Global Change Biology* 12: 611-625

Hoffmeyer MS, Menéndez MC, Biancalana F., 2009. Ichthyoplankton spatial pattern on the inner shelf off Bahía Blanca Estuary, SW Atlantic Ocean. *Estuar Coast Shelf Sci* 84:383–392.

Hopcroft, R.; Roff, J. Lombard, L. 1998. Production of tropical copepods in Kingston Harbour, Jamaica: the importance of small species. *Mar. Biol.*, 130: 593-604.

Hopkins, T.L. & J.V. Gartner Jr. 1992. Resource-partitioning and predation impact of low-latitude myctophid community. *Mar. Biol.* 114:185-197.

HUBOLD, G. 1980 a. Hydrography and plankton off southern Brazil and Rio de la Plata, August-November 1977. *Atlantica, Río Grande*, 4: 1-22.

Hulley, P.A. & R.M. Prosch. 1987. Mesopelagic fish derivatives in the southern Benguela Upwelling Region. *S. Afr. J. Mar. Sci.* 5:597-611.

Hureau, J.C., 1985. Nototheniidae. En: Fischer, W. y Hureau, J.C. FAO Species identification sheets for fishery purpose. Southern Ocean: Fishing Areas 48, 58 and 88 (CCAMLR Convention Area) Prepared and published with the support of the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. FAO, Rome, Vol 2: 233-470. Iñiguez Bessega, Miguel A.; García, Néstor A. 2019. *Balaenoptera musculus*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Irusta, C.G., Castrucci, R.O., y Chavarria L.S., (2017). Rendimientos, densidades, distribuciones de longitud y porcentajes 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. Informe de Investigación N° 56. 02/08/2017. 14 p.

Ivanovic, M., Elena, B., Rossi, G. & Buono, M. 2016. Distribución, estructura poblacional y patrones migratorios del calamar (*Illex argentinus*, Ommastrephidae). *Inf. Ases. Transf. INIDEPN* 69/2016, 13pp.

Jaureguizar, A. J. (2013). Informe científico de investigador: Jaureguizar, Andrés Javier (2012-2013)

Katz, H., Pessina, P. and Franco-Trecu, V. 2013. Serum progesterone concentration in female South American fur seals (*Arctophoca australis*) during the breeding season. *Aquatic Mammals* 39(3): 290-295.

Key Biodiversity Areas Partnership (2020) Key Biodiversity Areas factsheet: Atlantic, Southwest 34 - Marine. Extracted from the World Database of Key Biodiversity Areas. Developed by the Key Biodiversity Areas Partnership: BirdLife International, IUCN, American Bird Conservancy, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Global Wildlife Conservation, NatureServe, Rainforest Trust, Royal Society for the Protection of Birds, World Wildlife Fund and Wildlife Conservation Society. Downloaded from <http://www.keybiodiversityareas.org/> on 23/06/2021. <http://www.keybiodiversityareas.org/site/factsheet/30247>

Kinzer, J.R. & K. Schulz. 1985. Vertical distribution and feeding patterns of midwater fish in the central equatorial Atlantic. I. Myctophidae. *Mar. Biol.* 85:313-322.

- Koen Alonso, M., Crespo, E. A., Pedraza, S. N., Garcia, N. A. and Coscarella, M. A. 2000. Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. Fishery Bulletin 98(2): 250-263.
- Kyne, P.M., Lamilla, J., Licandeo, R.R., Jimena San Martín, M., Stehmann, M.F.W. & McCormack, C. 2007. *Zearaja chilensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T63147A12623314. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63147A12623314>
- La Sala, L. F.; Petracci, P. F.; Smits, J. E.; Botté, S; Furness, R. W. 2011. Mercury levels and health parameters in the threatened Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) from Argentina. Environ. Monit. Assess. 181: 1-11.
- Laich, A.G.; Favero, M. "Spatio-temporal variation in mortality rates of White-chinned Petrels *Procellaria aequinoctialis* interacting with longliners in the south-west Atlantic" (2007) Bird Conservation International. 17(4):359-366.
- Laporta, P., Fruet, P.F. and Secchi, E.R. 2016. First estimate of common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) (Cetacea, Delphinidae) abundance off Uruguayan Atlantic coast. Latin American Journal of Aquatic Mammals 11(1-2): 144-154. <http://dx.doi.org/10.5597/lajam00223>.
- Laprida, C., Bozzano, G., Garberoglio, R., Violante, R.A., 2014. Late Cenozoic fossil coldwater coral concentrations and mounds on the Argentine continental margin, Southwest South Atlantic, 2nd Deep-Water Circulation Congress. Ghent, Belgium, pp. 121–122.
- Laptikhovsky, V., Arkhipkin, A., & Brickle, P. (2006). Distribution and reproduction of the Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) Smitt around the Falkland Islands. Journal of Fish Biology, 68(3), 849-861.
- Laptikhovsky L., Arkhipkin A. I., Brickle P. 2010. Squid as a resource shared by fish and humans on the Falkland Islands' Shelf. Fisheries Research 106(2):151-155.
- Le Bohec, C.; Durant, J. M.; Gauthier-Clerc, M.; Stenseth, N.C.; Young-Hyang Park; Pradel, R.; Grémillet, D.; Gender, J.-P.; Le Maho, Y. 2008. King Penguin population threatened by Southern Ocean warming. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 105(7): 2493-2497.
- Lewis, M., Campagna, C. 2008. Mamíferos Marinos. In: Foro para la Conservación del Mar Patagónico (ed.), Estado de Conservación del Mar Patagónico, <https://www.marpatagonico.org/libro/>.
- Licandeo, R., & 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(2), 421-440.
- López-Mendilaharsu, M., C.F.D. Rocha, P. Miller, A. Domingo and L. Prosdocimi. 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.
- Lovrich G.A. and Tapella F. (2014) Southern King Crabs. En: Stevens B. (ed) King Crabs of the World: Biology and Fisheries Management CRC Press Boca Raton, pp 441-476.
- Lovrich, Gustavo. (2014). Línea de base sobre las unidades ecológicas del Mar Argentino y sus pesquerías asociadas. 10.13140/RG.2.2.20638.59201.
- Lucifora, L. O., Menni, R. C., & Escalante, A. H. (2002). Reproductive ecology and abundance of the sand tiger shark, *Carcharias taurus*, from the southwestern Atlantic. ICES Journal of Marine Science, 59(3), 553-561.
- Lucifora, L. O., Menni, R. C., & Escalante, A. H. (2005). Reproduction, abundance and feeding habits of the broadnose sevengill shark *Notorynchus cepedianus* in north Patagonia, Argentina. Marine Ecology progress series, 289, 237-244.

- Lucifora, J., Arzberger, S., Durantel, D., Belloni, L., Strubin, M., Levrero, M., ... & Protzer, U. (2011). Hepatitis B virus X protein is essential to initiate and maintain virus replication after infection. *Journal of hepatology*, 55(5), 996-1003.
- Lucifora, L. O., García, V. B., Menni, R. C., & Worm, B. (2012). Spatial patterns in the diversity of sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyes) in the Southwest Atlantic. *Biodiversity and Conservation*, 21(2), 407-419.
- Mabragaña E., Giberto D. A. & Bremec C. S. 2005. Feeding ecology of *Bathyraja macloviana* (Rajiformes, Arhynchobatidae): a polychaete-feeding skates from the South-west Atlantic. *Scientia Marina*, 69: 405-413.
- Mabragaña, E., Figueroa, D. E., Scenna, L. B., Díaz de Astarloa, J. M., Colonello, J. H., & Massa, A. M. (2009). Clave de identificación de cápsulas de huevos de condriktios del Mar Argentino.
- Macchi G.J. y Acha E.M., 1998. Aspectos reproductivos de las principales especies de peces muestreadas durante la campaña costera H-13/94. *INIDEP Inf Téc* 21:67-89.
- Machado, R., Ott, P.H., Moreno, I.B., Danilewicz, D., Tavares, M., Crespo, H.A., Siciliano, S. and Oliveira, L.R. 2015a. Operational interactions between South American sea lions and gillnet fishing in southern Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* DOI: 10.1002/aqc.2554.
- MANDIOLA, M.A., G. BLANCO, & D. RODRÍGUEZ. 2017. Evaluación de interacciones con Mamíferos Marinos en la pesquería de anchoíta certificada bajo estándares del Marine Stewardship Council. *Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Mar del Plata al medio socio-productivo*. Vol. IV. UNMdP, Mar del Plata.
- Marrari, M., Signorini, S., McClain, C., Pájaro, M., Martos, P., Viñas, M.D., Hansen, J., Di Mauro, R., Cepeda, G. and Buratti, C. 2013. Reproductive success of the Argentine anchovy, *Engraulis anchoita*, in relation to environmental variability at a mid-shelf front (Southwestern Atlantic Ocean). *Fish. Oceanogr.* 22 (3): 247-261.
- Martínez, P., Giussi, A. y Wöhler, O. 2001. Área de operación de las flotas arrastreas y palangreras que capturaron merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el período 1990-2000. *Inf. Téc. Int DNI-INIDEP N°73/2001*, 16pp.
- Martos P, Piccolo MC., 1988. Hydrography of the Argentine continental shelf between 38° and 42°S. *Cont Shelf Res* 8(9):1043-1056.
- MAYDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina) (2017). Categorización de las Aves de la Argentina (2017). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. La misma fue aprobada por Resolución MAYDS 795/17 Ref. Fauna Silvestre - Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. 13/11/2017 (BO 14/11/2017).
- Massa, A. M. (1998). Estructura poblacional del gatuzo (*Mustelus shmitti*) en la costa bonaerense y uruguaya asociada a condiciones oceanográficas.
- Massa, A.M., 2013. Peces cartilaginosos (Clase Chondrichthyes) de la región costera bonaerense y uruguaya: situación, impacto y grado de vulnerabilidad de las distintas especies frente a la presión pesquera. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 140pp.
- MATTHIAS F.W. STEHMANN & JOOST H.W. POMPERT, 2014. First mature male record of *Bathyraja schroederi* (Elasmobranchii, Arhynchobatidae) from the South Atlantic, with descriptions of its clasper and skeletal characters.
- Mazzocchi, M.G., Licandro, P., Dubroca, L., Di Capua, I., SAGGIOMO, V. 2011. Zooplankton associations in a Mediterranean long-term time-series. *J. Plankton Res.*, 33 (8): 1163-1181.
- McCann, T.S., & D.W. Doidge. 1987. Antarctic fur seal, *Arctocephalus gazella*. Status, Biology, and Ecology of Fur Seals (J. P. Croxall & R. L. Gentry, eds.). NOAA Technical Report NMFS 51.

- McCormack C., San Martín M. J. & Stehmann M. 2007f. *Bathyrāja cousseauae*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. www.iucnredlist.org
- Méndez S., Martínez A. y Ortega L. 2016. Ambiente y Plancton en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya en un escenario de cambio climático (marzo, 2014).
- Menni, R. C., & García, M. L. (1985). Juveniles de *Notorynchus pectorosus* (Hexanchidae) y de *Sphyrna zygaena* (Sphyrnidae) frente a la boca del Río de la Plata (Chondrychthyes) I. Historia Natural, 5.
- Menni, S., Piccinno, R., Biolchini, A., Delle Piane, R. M., & Bardare, M. (1986). Incontinentia pigmenti and Behçet's syndrome: an unusual combination. Acta dermato-venereologica, 66(4), 351-354.
- Menni, R., & 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(1), 69-109.
- Mianzan, H., Lasta, C., Acha, E., Guerrero, R., Macchi, G., & Bremec, C. (2001). The Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. In Coastal marine ecosystems of Latin America (pp. 185-204). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Mianzan, H. (2006) "Oasis en el océano: los frentes costeros del Mar Argentino" en Revista Ciencia Hoy en Línea. Volumen 16 - Nº 92. Abril-mayo 2006.
- Millones A., Frere E. y Gandini P. (2015) Long-term population trends of the Red-legged Cormorant *Phalacrocorax gaimardi* on the Argentine coast. Bird Conservation International 25(2):234-241.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2016). "El Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas. Bases para su puesta en funcionamiento". Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2016). Buenos Aires. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ambiente-sistema-nacional-areas-marinas-protegidas_0.pdf
- Montoya, N.G., Akselman, R., Carignan, M.O. & Carreto, J.I. 2004. A toxic *Gymnodinium catenatum* bloom associated to a *Myrionecta rubra* red tide in Mar del Plata coastal waters. En: 11th International Conference on Harmful Algae, Cape Town, Sudáfrica, Resúmenes: 350.
- Moser, H.G. & P.E. Smith. 1993. Larval fish assemblages of the California Current region and their horizontal and vertical distributions across a front. Bull. Mar. Sci. 53:645-691.
- National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service. 2007. Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) 5-year review: summary and evaluation. 65 pages.
- Negri, R.N., Silva, R. & Valiñas, M. 2003. Distribución de *Gephyrocapsa oceanica* (Haptophyta) en un sector de la plataforma Argentina (Atlántico Sudoccidental, 27°-40°S).
- Negri, R.M., Akselman, R., Carignan, M.O., Cucchi Colleoni, A.D., Díaz, M.V., Dio-Visalvi, N., Hozbor, C., Leonarduzzi, E., Lutz, V.A., Molinari, G., Pájaro, M., Silva, R.I., Segura, V. & Viñas, M.D. 2010. Plankton community and environmental conditions during a mid shelf waters intrusion and upwelling at the EPEA Station (Argentina). The meeting of Americas (AGU), Fozdo Iguassu, Brasil, 8 al 12 de agosto de 2010.
- Menni, R. C., Jaureguizar, A. J., Stehmann, M. F., & Lucifora, L. O. (2010). Marine biodiversity at the community level: zoogeography of sharks, skates, rays and chimaeras in the southwestern Atlantic. Biodiversity and Conservation, 19(3), 775-796.
- Olivier, S.R., Bastida, R. & Torti, M.R. 1968. Resultados de las campañas oceanográficas Mar del Plata I-V. Contribución al trazado de una carta bionómica del área de Mar del Plata. Las asociaciones del sistema litoral entre 12 y 70 m de profundidad. Boletín Instituto Biología Marina (Mar del Plata), Nº 16: 1-85.
- Olmos F., Martuscelli P, Silva e Silva R y Neves T (1995) The seabirds of Sao Paulo, South-eastern Brazil. Bulletin of the British Ornithologists Club 115:117-129.

- Orgeira, J.L., M.C. Alderete, Y.G. Jiménez, & J.C. González. 2015. Long-term study of at-sea distribution of seabirds and marine mammals in the Scotia Sea, Antarctica. *Advances in Polar Science* 26:158–167. 17/2018, 17pp.
- Orlando, P., Buratti, C.C. & Garciarena, A.D. 2018. Dinámica de la población de anchoíta bonaerense entre 1990 y 2017. Recomendación de captura máxima en el año 2018. *Inf. Téc. Of. INIDEP* N°29/2018, 29pp.
- Otero, H., Bezzi, S. Renzi, M. y Verazay, G., 1982. Atlas de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. Contribución INIDEP, Mar del Plata, N° 423-428.
- Otero, H. 1986. Determinación del ciclo migratorio de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) mediante el análisis de índices de densidad poblacional y concentración del esfuerzo de pesca. *Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo*, Montevideo, 1(1): 75-79.
- Paesch, L., & Oddone, M. C. (2009). Size at maturity and egg capsules of the softnose skates *Bathyraja brachyurops* (Fowler, 1910) and *Bathyraja macloviana* (Norman, 1937) (Elasmobranchii: Rajidae) in the SW Atlantic (37° 00' – 39° 30' S). *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 66-71.
- Padovani L.N. (2013) Biodiversidad y ecología de los anfípodos hiperideos del Mar Argentino y aguas adyacentes: *Themisto gaudichaudii*, una especie clave. Dissertation, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Padovani L.N., Viñas MD, Pájaro M (2011) Importance of the Rio de la Plata estuarine front (Southwest Atlantic Ocean) in the feeding ecology of Argentine anchovy, *Engraulis anchoita* (Cupleiformes, Cupleidae). *Lat Am J Aquat Res* 39:205–213
- Padovani L.N., Viñas MD, 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
- Pájaro, M. 1998. El canibalismo como mecanismo regulador denso-dependiente de mortalidad natural en la anchoíta argentina (*Engraulis anchoita*). Su relación con las estrategias reproductivas de la especie. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 273 pp.
- Pájaro M, Macchi G.J., Leonarduzzi E., 2009. Spawning biomass of Argentine anchovy (*Engraulis anchoita*) from 1996 to 2004 using the Daily Egg Production method. *J Mar Biol Assoc UK* 89(4):829–837.
- Pájaro, M. y Macchi, G., 2001. Distribución espacial y estimación de la talla de primera maduración del stock patagónico de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el período de puesta diciembre-abril 2000-2001. *Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP* N° 100/01, 14 pp.
- Pakhomov, E.A., R. Perissinotto & C.D. McQuaid. 1996. Prey composition and daily rations of myctophid fishes in the Southern Ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 134:1-14.
- Palacio, F.J. (1982). Revisión zoogeográfica marina del sur del Brasil. *Boletín do Instituto Oceanográfico*, 31, 69-92.
- Pampa Azul, 2017. "Horizontes estratégicos para el Mar Argentino". http://www.pampazul.gob.ar/wp-content/uploads/2017/06/DOC_Pampa-azul_OK_baja1.pdf
- Parker, G.; Paterlini, C.M.; Violante, R.A.; Costa, I.P.; Marcolini, S. y Cavallotto, J.L., 1999, "Descripción geológica de la terraza rioplatense (plataforma interior del noreste bonaerense)", en *Boletín del Servicio Geológico y Minero Argentino*, Vol. 273, Servicio Geológico y Minero Argentino, pp. 1-86.
- Parker, G.; Paterlini, M.C. and Violante, R.A., 1997, "El fondo marino", en *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, Tomo 1. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales, BOSCHI, E. (Ed.), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, pp. 65-87.

- Pearman M. y Areta J. (2015) Species lists of birds for South American countries and territories: Argentina (Version 20 junio 2015) [URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>]
- Petracci, P.F., Canevari M. y Bremer E. 2005. Guía de Aves Playeras y Marinas migratorias del Sur de América del Sur. Escuelas Hermanas de Aves Playeras, 42 págs.
- Phillips, R.A.; Silk, J. R. D.; Croxall, J.P.; Afanasyev, V. 2006. Year-round distribution of white-chinned petrels from South Georgia: Relationships with oceanography and fisheries. *Biological Conservation* 129: 336-347.
- Pierini J.O. y otros, 2016. Fisher–Shannon analysis of the time variability of remotely sensed sea surface temperature at the Brazil–Malvinas Confluence.
- Pineda, S.E., D.R. Hernández and N.E. Brunetti. 1998. Statolith comparison of two south-west Atlantic loliginid squid: *Loligo sanpaulensis* and *Loligo gahi*. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 20: 347-354.
- Piola A.R. y V. Falabella, 2009. El Mar Patagónico. En: http://oceanografia-gral-fis.at.fcen.uba.ar/Seminarios/17_Piola_Falabella_2009.pdf
- 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.
- Podestá, G.P., 1987. The fishery for Argentine Hake (*Merluccius hubbsi*) and oceanic processes in the Southwestern Atlantic Ocean. Ph. D. Thesis, University of Miami, 327 pp.
- Podestá, G.P., 1990. Migratory pattern of Argentine hake *Merluccius hubbsi* and oceanic processes in the southwestern Atlantic Ocean. *Fishery Bulletin*, 88(1), 167-177.
- Poncet, S.; Robertson, G.; Phillips, R.A.; Lawton, K.; Phalan, B.; Trathan, P.N.; Croxall, J.P. 2006. Status and distribution of Wandering, Black-browed and Grey-headed Albatrosses breeding at South Georgia. *Polar Biology* 29: 772-781.
- Portela J., Acosta J., Cristobo J., Muñoz A., Parra S., Ibarrola T., del Río J.L., Vilela R., Ríos P., Blanco R, y otros, 2012. Management Strategies to Limit the Impact of Bottom Trawling on VMEs in the High Seas of the SW Atlantic. In: *Marine Ecosystem, A Cruzado (ed), In Tech*, 199–228.
- Prado, W.S.; Albareda, D.A.; González Carman, V.; Prosdocimi, L. 2012. Caretta (Linnaeus, 1758). Tortuga cabezona. En: *Categorización del Estado de Conservación de la Herpetofauna de la República Argentina. Ficha de los Taxones. Tortugas. Cuadernos de Herpetología* 26 (supl. 1): 391.
- Prenski, L.B. y Almeida, S. (2000). Some biological aspect relevant to Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) exploitation in the Argentine exclusive economic zone and adjacent ocean sector. *Frente Marítimo*, 18, 103-124.
- Pritchard, P.C.H. 1997. Evolución, filogenética y estado actual. En: *La biología de las tortugas marinas*. CRC Press. Boca Ratón. p. 1-28.
- Prosdocimi Laura. 2019. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Informe DPyGP N° 09/2019 – Desembarques de la flota comercial argentina, Cuenca Norte y Austral 2013-2017.
- Prosdocimi, Laura & González Carman, Victoria & Albareda, Diego. (2016). Tortugas Marinas en las Costas Bonaerenses: Aspectos Biológicos y de Conservación.
- Prosdocimi, 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.
- Purves, M.G., D.J. Agnew, E. Balguerías, C.A. Moreno, & B. Watkins. 2004. Killer whale (*Orcinus orca*) and sperm whale (*Physeter macrocephalus*) interactions with longline vessels in the Patagonian toothfish fishery at South Georgia, South Atlantic. *Ccamlr Science* 11:111–126.

- Quillfeldt, P., McGill, R.A.R., Furness R.W. 2005. Diet and foraging areas of Southern Ocean seabirds and their prey inferred from stable isotopes: review and case study of Wilson's storm - petrel. *Marine Ecology Progress Series* 295: 295-304.
- Ramírez F.C. (1966) Copépodos Cyclopoidos y Harpacticoidos del plancton de Mar del Plata. Buenos Aires: Asociación Argentina de Ciencias Naturales. *Physis* 26(72):285–292
- Ramírez F.C. (1970) Copépodos planctónicos del sector patagónico: resultados de la campaña Pesquería XI. *Physis* 29:473–476
- Ramírez F.C. (1971) Eufáusidos de algunos sectores del Atlántico Sudoccidental. *Physis* 30(81):385–405
- Ramírez F.C. (1973) Eufáusidos de la expedición oceanográfica "Walther Herwig" 1966. Buenos Aires: Asociación Argentina de Ciencias Naturales. *Physis* 32(84):105–114
- Ramírez F.C. (2016) Eufáusidos. In: Boschi EE (ed) *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, 6. Los crustáceos de interés pesquero y otras especies relevantes en los ecosistemas marinos. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata, pp 15–28
- Ramírez F.C., Viñas M.D. (1985) Hyperiid amphipods found in Argentine shelf waters. *Physis A* 43(104):25–37
- Ramírez F.C., Santos B.A. (1994) Análisis del zooplancton de la plataforma bonaerense, en relación con algunas variables ambientales: Campañas Transección de 1987. *Frente Marít* 15(A):141–156
- Ramírez F.C., Sabatini ME (2000) The occurrence of Calanidae species in waters off Argentina. *Hydrobiologia* 439:21–42
- Rabuffetti F, Tamini L. 2017. Categorización de Albatros errante – *Diomedea exulans*. En: Categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas. Ramos, V.A., 1996a, "Evolución tectónica de la plataforma continental", en *Geología y recursos de la plataforma continental*, RAMOS, V. y TURIC, M. (Eds.), Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, pp. 385-404.
- Reeves, R.R., B.S. Stewart, & S. Leatherwood, 1992. *The Sierra Club handbook of Seals and Sirenians*. Sierra Club Books, U.S.
- Reeves, R.R., B.D. Smith, E.A. Crespo, & G. Notarbartolo di Sciara, eds. (2003). *Dolphins, Whales and Porpoises: 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans*. Suiza y Cambridge: IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland.
- Renata, M.V. y Lewis, M.N. 2017. Suitable habitat for marine mammals during austral summer in San Jorge Gulf, Argentina. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* Vol.52 No.2 Valparaíso.
- Reyes Reyes, María Vanesa. (2018). Comportamiento acústico de la tonina overa *Cephalorhynchus commersonii* (Lacépède, 1804) y los posibles efectos de contaminación acústica sobre la especie en la provincia de Santa Cruz, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. https://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n6536_ReyesReyes
- Reyes P. R. & Torres-Flórez J. P. 2008. Presencia de *Bathyrhaja cousseauae* (Batoidea; Rajiformes) en el Cabo de Hornos e islas Diego Ramírez, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 36: 309-314.
- Richard, E.; Waller, T.; Aprile, G.; Bertonatti, C.; Carcacha, H.; Fallabino, A.; Frazier, J.G.; Giraudo, A. & Tracchia, A. 2000. Categorización de las Tortugas de Argentina. En: Lavilla, E.O.; Richard, E. & Scrocchi, G.J. (eds.). *Categorización de los Anfibios y Reptiles de Argentina*. Asociación Herpetológica Argentina, San Miguel de Tucumán.

- Riestra, C.M. & Rico, M.R. 2019. Análisis de la distribución de abundancia de pez palo, lenguados, palometa y pampanito obtenidas en campañas de investigación en el Atlántico Sudoccidental (34°-42° S). Inf. Invest. INIDEP N° 28/2019, 18 pp.
- Rivera P. 2009. Dentición de *Bathyrāja macloviana* (Norman, 1937) y *Bathyrāja magellanica* (Philippi, 1902) (Chondrichthyes, Familia Rajidae). Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. 70 pp.
- ROA, B.H., VERONA, C.A., CARRETO, J.I. & RAMIREZ, F.C. 1974. Plancton y condiciones ecológicas de la plataforma bonaerense frente a Mar del Plata. Campaña Transección IV. Proyecto Pesquero FAO, Documento Técnico Preliminar, 40, 38 pp.
- Rodriguez K.A. y Macchi, G.J., 2010. Spawning and reproductive potencial of the Northern stock of Argentina hake (*Merluccius hubbsi*). Fish. Res., 106: 560-566.
- Roe, H.S. & J. Badcock. 1982. The diel migrations and distributions within a mesopelagic community in the north-east Atlantic. 5. Vertical migrations and feeding of fish. Prog. Oceanogr. 13:389-424.
- Romero, M. A., Coscarella, M. A., Adams, G. D., Pedraza, J. C., González, R. A., & Crespo, E. A. (2022). Historical reconstruction of the population dynamics of southern right whales in the southwestern Atlantic Ocean. Scientific reports, 12(1), 1-17.
- Romero, M. Alejandra; Grandi, M. Florencia.; Túnez, Juan Ignacio; Gribaudo, César A.; Reyes, Laura M.; Dassis, Mariela; Paso Viola, Natalia; Negrete, Javier (2019). *Otaria flavescens*. En: MAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Romero, S.I., Piola, A.R., Charo, M., & Garcia, C.A.E. 2006. Chlorophyll avariability off Patagonia based on Sea WiFS data. J. Geophys. Res., 111, C05021.doi:10.1029/2005JC003244
- Rosa, S., Milinkovitch, M. C., Van Waerebeek, K. Berck J., Oporto, J., Alfaro-Shigueto, J. Van Bressem, M., Goodall, N., Cassens, I. 2005. Population structure of nuclear and mitochondrial DNA variation among South American Burmeister's porpoises (*Phocoena spinipinnis*). Conservation Genetics. 6:431–443. DOI 10.1007/s10592-005-4988-9.
- Rossi, S., Bramanti, L., Gori, A., & Orejas, C. (2017). An overview of the animal forests of the world. *Marine animal forests: the ecology of benthic biodiversity hotspots*, 1-28.
- Roux, A., Bremec, C., Schejter, L. & Gilberto, D. 2005. Benthic invertebrates by-catch of demersal fisheries: a comparison between Subantactic and Antarctic shelf waters (45°S- 57°S). Berichte Zur Polar-Und Meeres- forschung, 507: 179-181.
- Ryan PG, Keith DG, Kroese M (2002) Seabird bycatch by tuna longline fisheries off southern Africa, 1998-2000. South African Journal of Marine Science 24:103.
- Ruocco, N., Cortes, F., Hozbor, N., Colonello, J., & Massa, A. (2007). Informe final del Proyecto Ecología, biología y biodiversidad de especies de rayas del género *Bathyrāja* en el en el Mar Argentino. Item Ecología.
- Sabadín, 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.
- Sabatini, M. 2004. Características ambientales, reproducción y alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) en su hábitat reproductivo patagónico. Síntesis y perspectivas. Rev. Invest. Des. Pesq., 16: 5- 25.
- 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, Álvarez Colombo G (2001) Seasonal pattern of zooplankton biomass in the Argentinian shelf off Southern Patagonia (45°–55°S). Sci Mar 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.
- Sadovy, Y.J. 2010. *Acanthistius brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T154987A4683767. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T154987A4683767.en>. Recuperado el 28 de junio de 2020.
- Sánchez, R.P. 1995. Patrones de distribución espacio temporal de los estadios embrionarios y larvales de *Engraulis anchoita* (Hubbs y Marini 1935) a micro y macroescala. Su relación con la supervivencia y el reclutamiento. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 630 pp.
- Samarone, M., 2019. Distribución, estructura de longitudes y abundancia del abadejo (*Genypterus blacodes*) en el área de reproductiva patagónica. Periodo 2000-2012. Inf. Invest. INIDEP N° 63/2019, 19 pp.
- Sánchez, M. F., & Mabrugaña, E. (2002). Características de algunas rayas de la región sudpatagónica. SAREM – Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (2012). Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. Eds. Ojeda, R.A., Chillo, V., & Diaz Isenrath, G.B.
- Sardiña, P., & Cazorla, A. L. (2005). Feeding interrelationships and comparative morphology of two young sciaenids co-occurring in South-western Atlantic waters. *Hydrobiologia*, 548(1), 41-49.
- Savigny, C. (2021). Aves del Atlántico Sudoccidental & Antártida. Ediciones LBN. Balcarce. 212 págs.
- Scarlato, N. A. (2016). Resultados sobre la alimentación de merluza común (*Merluccius hubbsi*) del efectivo norte en invierno de 2013/Tesults on feeding of argentine hake (*Merluccius hubbsi*) from the northern stock during wintertime 2013. *Frente Marítimo*, 24, 215.
- Scenna L. B. 2003. Distribución, abundancia y algunos aspectos biológicos de la raya espinosa *Bathyraja macloviana* (Rajidae) en el litoral marítimo de Argentina Uruguay. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. 58 pp.
- Scenna L. B., García de la Rosa S. B. & Díaz de Astarloa J. M. 2006. Trophic ecology of the Patagonian skate, *Bathyraja macloviana*, on the Argentine continental shelf. *ICES Journal of Marine Science*, 63: 867-874.
- Scenna L. B., 2011. Biología y ecología reproductiva de las especies del Género *Bathyraja* (Elasmobranchii, Rajidae) en la plataforma continental Argentina. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Schejter, L., Acuña, F. H., Garese, A., Cordeiro, R. T., & Perez, C. D. (2018). Sea Pens (Cnidaria: Pennatulacea) from Argentine waters: new distributional records and first report of associated anemones.
- Schejter, L., Bremec, C. S., Escolar, M., & Giberto, D. A. (2017). Plataforma externa y talud continental.
- Schejter, L., Rimondino, C., Chiesa, I., Díaz de Astarloa, J. M., Doti, B., Elías, R., ... & Bremec, C. S. (2016). Namuncurá Marine Protected Area: an oceanic hot spot of benthic biodiversity at Burdwood Bank, Argentina. *Polar Biology*, 39(12), 2373-2386.
- Schejter, L., Gappa, J. L., & Bremec, C. S. (2014). Epibiotic relationships on *Zygochlamys patagonica* (Mollusca, Bivalvia, Pectinidae) increase biodiversity in a submarine canyon in Argentina. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 104, 252-258.
- Schejter, L. 2012. Informe de Campaña Antártica de Verano 2011-2012. Buque Oceanográfico co ARA "Puerto Deseado". Inf. Camp. INIDEP N° 5/2012, 22 pp.
- Schejter, L., Bertolino, M., Calcinaï, B., Cerrano, C. & Bremec, C. 2011. Epibiotic sponges on the hairy triton *Fusitriton magellanicus* in the SW Atlantic Ocean, with the description of *Myxilla (Styloptilon) canepai* sp. nov. *Aq. Biol.*, 14: 9-20.

- Schejter, L. & Bremec, C. 2013. Composition, richness and characterization of the benthic community in a non-fished area at the Patagonian Scallop fishing grounds, Argentina. En: 19th International Pectinid Workshop, Flori- anópolis, Brasil, Resúmenes: 124-125.
- Schejter, L., Bremec, C. S., Escolar, M., & Giberto, D. A. (2017). Plataforma externa y talud continental.
- Schejter, L., Bremec, C. S., & Hernández, D. (2008). Comparison between disturbed and undisturbed areas of the Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) fishing ground "Reclutas" in the Argentine Sea. *Journal of Sea Research*, 60(3), 193-200.
- Schejter, L., Calcinai, B., Cerrano, C., Bertolino, M., Pansini, M., Giberto, D. & Bremec, C. 2006. Porifera from the Argentine Sea: Diversity in Patagonian scallop beds. *Ital. J. Zool.*, 73: 373-385.
- Schejter, Laura. (2015). Registro del coral de piedra *Desmophyllum dianthus* (Esper, 1794) (Scleractinia, Caryophylliidae) en Áreas del frente de Talud del Mar Argentino. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*. 26. 89-95.
- Schlatter, R.P. 1976. Penetración del lobo marino común, *Otaria flavescens* Shaw, en el Río Valdivia y afluentes [Chile]. *Medio Ambiente*.
- Schwengel, R.P. & Castello, J.P. 1994. Alimentación de la anchoíta (*Engraulis anchoita*) en el sur de Brasil. *Frente Marítimo*, 15 (A): 67-86.
- Scolaro, J.A. 1990. *Chelonia mydas* (Green Sea Turtle). *Herpetological Review* 21: 24.
- Secor HD (2015) Migration ecology of marine fishes. Johns Hopkins University Press, Baltimore
- Sieg A (1998) A study on the histological classification of the in situ nutritional condition of larval South-West Atlantic anchovy, *Engraulis anchoita* Hubbs and Marini, 1935. *Arch Fish Mar Res* 46:19–36.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (eds.) (2019). Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Segura, V., Lutz, V. A., Dogliotti, A., Silva, R. I., Negri, R. M., Akselman, R., & Benavides, H., 2013. Phytoplankton types and primary production in the Argentine Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 491, 15-31.
- Seminoff, J.A., Allen, C.D., Balazs, G.H., Dutton, P.H., Eguchi, T., Haas, H.L., Hargrove, S.A., Jensen, M.P., Klemm, D.L., Lauritsen, A.M., MacPherson, S.L., Opat, P., Possardt, E.E., Pultz, S.L., Seney, E.E., Van Houtan, K.S., Waples, R.S. 2015. Status Review of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) Under the U.S. Endangered Species Act. NOAA Technical Memorandum, NOAA NMFS- SWFSC-539.
- Shimabukuro V. 2009. Hábitos alimentarios y dentición de *Bathyrhaja albomaculata* (Norman, 1937) (Chondrichthyes: Rajidae). Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. 63 pp.
- Sielfeld, W., Guerra, C., Durán, R., Acuña, E., Aguayo y Lobo, A., Sepúlveda, M., Palma, F., Malinarich, A., Cerda, G., Bolvaran, A., Grau, R., Veloso, X., Guerra, Y., Vargas, M., Amado, N., Peredo, R. and Galaz, J. 1997. Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de las I-IV Regiones. Informe Final, Proyecto Fondo de Investigación Pesquera, pp. 95- 28. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso.
- Simionato C.G., Berasategui A.D., Meccia V et al. (2008) Short time-scale wind forced variability in the Río de la Plata Estuary and its role on ichthyoplankton retention. *Estuar Coastal Shelf Sci*, 76:211–226.
- Souto V. (2009). Estructura y producción de la comunidad de *Zygochlamys patagonica* en el banco "Reclutas" (39° S) entre los años 1995 y 2006 (Tesis de Licenciatura). Mar del Plata, Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Spear, L.B., Ainley, D.G., and Webb, S.W. 2005. Distribution, abundance, habitat use and behaviour of three *Procellaria* petrels off South America. *Notornis* 52: 88-105.

- Steele, J.H. (Ed.). 1970. Marine food chains. University of California Press, Berkeley y Los Angeles, 552 pp.
- Steinmann, L., Baques, M., Wenau, S., Schwenk, T., Spiess, V., Piola, A. R., ... & Kasten, S. (2020). Discovery of a giant cold-water coral mound province along the northern Argentine margin and its link to the regional Contourite Depositional System and oceanographic setting. *Marine Geology*, 427, 106223.
- Taylor, B.L., Chivers, S.J., Larese, J. and Perrin, W.F. 2007. Generation length and percent mature estimates for IUCN assessments of cetaceans. NOAA, Southwest Fisheries Science Center Administrative Report LJ-07-01. La Jolla, California.
- Tormosov, D.D., Y. A. Mikhaliyev, P.B. Best, V.A. Zaemsky, K. Sekiguchi and R. L. Brownell, Jr. 1998. Soviet catches of southern right whales *Eubalaena australis*, 1951–1971. Biological data and conservation implications. *Biological Conservation* 86:185–197.
- Trathan P.N., Murphy E.J., Forcada J., Croxall J.P., Reid K & Thorpe S.E. Physical forcing in the southwest Atlantic: ecosystem control. Top predators in marine ecosystems: their role in monitoring and management, Boyd I.L, Wanless S. & Camphuysen C.J. 2006pp. 28–45. Eds. Cambridge, RU: Cambridge University Press.
- Trucco, M.I. y Buratti, C.C. 2013. Análisis genético molecular de la caballa (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1872) del Mar Argentino. Inf. Invest. INIDEP N° 90/2013, 13 pp.
- Troccoli, G. y Martinez, P. 2018. Síntesis de la evolución de la pesquería de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el espacio marítimo argentino. Inf. Tec. INIDEP N° 24/2018, 9pp.
- Turnbull, S.D., and Terhune, J.M. 1990. "White noise and pure tone masking of pure tone thresholds of a harbor seal listening in air and under water," *Can. J. Zool.* 68, 2090–2097.
- Turner, J.T. (2004) The importance of small planktonic copepods and their roles in pelagic marine food webs. *Zool. Stud.* 43:255–266
- Turnpenny Andrew W.H. y Nedwell Jeremy L. 1994. The Effects on Marine Fish, Diving Mammals and Birds of Underwater Sound Generated by Seismic Surveys. Consultancy report. UKOOA.
- Vales, Damián G.; Mandiola, Agustina; Romero, M. Alejandra; Svendsen, Guillermo; Túnez, Juan Ignacio; Negrete, Javier; Grandi, M. Florencia. (2019). *Arctocephalus australis*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Vazquez, D.M., Belleggia, M., Schejter, L., & Mabrugaña, E. (2018). Avoiding being dragged away: finding egg cases of *Schroederichthys bivius* (Chondrichthyes: Scyliorhinidae) associated with benthic invertebrates. *Journal of Fish Biology*, 92(1), 248-253.
- Vaz-Ferreira, R. 1982. *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), South American sea lion. Mammals in the Seas, Vol. IV: Small cetaceans, seals, sirenians and otters, pp. 477-495. FAO Fisheries Ser. 5.
- Villarino María Fernanda. Distribución estacional y estructura de tallas del abadejo *Genypterus blacodes* en el Mar Argentino. INIDEP Informe Técnico N° 18 – 1998.
- Vinogradov, M.E., Volkov, A.F., Semenova, T.N., 1996. Hyperiid Amphipods (Amphipoda, Hyperiidea) of the World Oceans. Science Publishers, Lebanon, USA, 632 pp.
- Viñas, M.D., Ramírez, F.C. (1996) Gut analysis of first-feeding anchovy larvae from Patagonian spawning area in relation to food availability. *Arch. Fish. Mar. Res.* 43:231–256.
- Viñas M.D., Marrari M., Di Mauro R. et al. (2013a) El zooplancton del hábitat reproductivo de la población bonaerense de anchoíta (*Engraulis anchoita*), con especial énfasis en crustáceos. *Rev Invest Desarr Pesq* 23:125–144

- Viñas M.D., Negri R.M., Cepeda G.C. et al. (2013b) Seasonal succession of zooplankton in coastal waters of the Argentine Sea (Southwest Atlantic Ocean): prevalence of classical or microbial food webs. *Mar Biol Res* 9(4):371–382
- Violante, R. A. y Parker, G., 2000, "El Holoceno en las Regiones Costeras y Marinas del Noreste de la Provincia de Buenos Aires", en *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, Vol. 55, Asociación Geológica Argentina, pp. 337-351.
- Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Hurley, B. J., Finkbeiner, E.M., Bolten, A.B., Chaloupka, M. Y., ... & Mast, R.B. (2010). Regional management units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *Plos one*, 5(12), e15465.
- Walossek, D. 1991. *Chlamys patagonica* (King & Broderip, 1832), a long "neglected" species from the shelf off the Patagonia coast. En: SHUMWAY, S.E. & SANDIFER, P. (Eds.). *An International Compendium of Scallop Biology and Culture*. The World Aquaculture Society: 256-263.
- Waluda, C.M., Griffiths, H. J., & Rodhouse, P.G. (2008). Remotely sensed spatial dynamics of the *IIIex argentinus* fishery, Southwest Atlantic. *Fisheries Research*, 91(2), 196-202.
- Waugh, S., Filippi, D., Fukuda, A., Suzuki, M., Higuchi, H., Setiawan, A., and Davis L. 2005. Foraging of Royal Albatrosses, *Diomedea epomophora*, from Otago Peninsula and relationships to fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62:1410-1421.
- Willis, J. & W.G. Pearcy. 1982. Vertical distribution and migration of fishes of the lower mesopelagic zone off Oregon. *Mar. Biol.* 70:87-98.
- Wöller, O., Cassia, M., y Hansen J., 2004. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación de la polaca (*Micromesistius australis*). En: Sánchez, R. y Bezzi, S.I. (Eds). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. INIDEP, Mar del Plata: 283-385.
- Wöller, O., Martínez, P. y Giussi, A., 2001. Características de la pesca por arrastre de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Mar Argentino durante el año 2000 y recomendaciones tendientes a evitar la captura de juveniles. *Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 72/2001*, 22pp.
- Wourms, J. P. (1977). Reproduction and development in chondrichthyan fishes. *American Zoologist*, 17(2), 379-410.
- Wysiecki, A. M., Milessi, A. C., Wiff, R., & Jaureguizar, A. J. (2018). Highest catch of the vulnerable broadnose sevengill shark *Notorynchus cepedianus* in the south-west Atlantic. *Journal of Fish Biology*, 92(2), 543-548.
- Yau, C., Collins, M.A., Bagley, P.M., Everson, I. & Priede, I.G. 2002. Scavenging by megabenthos and demersal fish on the South Georgia slope. *Antarct. Sci.*, 14: 16-24.
- Yzurieta, D. 1995. *Manual de reconocimiento y evaluación ecológica de las aves de Córdoba*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables, Córdoba.
- Zaixso, H. y E., A. Boraso de Zaixso. 2015. *La zona costera patagónica: pesca y conservación*. - 1a ed. - Comodoro Rivadavia: Universitaria de la Patagonia – EDUPA.
- Zamponi M.O., Genzano G.N., Acuña F.G., and Excoffon A.C. Studies of Benthic Cnidarian Taxocenoses along a Transect off Mar del Plata (Argentina). *Russian Journal of Marine Biology*, Vol. 24, No. 1, 1998, pp. 7–13. Original Russian Text Copyright © 1998 by Biologiya Morya, Zamponi, Genzano, Acuña, Excoffon.
- Zelaya, D.G., Schejter, L. & Ituarte, C. 2011. *Neactaeonina argentina*, new species, and family placement of the genus *Neactaeonina* Thiele, 1912 (Mollusca: Gastropoda). *Malacología*, 53: 251-263.
- Web Sites of Interest
https://www.xmswiki.com/wiki/GSDA:Obtaining_Bathymetry_Data_from_GEODAS_Design-a-Grid
Bathymetry Data from GEODAS
<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html> Modelo Global de Relieve ETOPO 1

<http://www.rsmas.miami.edu/personal/eryan/mgsva/> Mariano Global Surface Velocity Analysis

<http://www.aoml.noaa.gov/phod/altimetry/cvar/mal/index.php> Long Term Time Series of Surface Currents Brazil-Malvinas Confluence Region

https://www.inidep.edu.ar/wordpress/?page_id=4542

<http://polar.ncep.noaa.gov/waves/download.shtml> NWW3 Model data Access

<http://www.oce.orst.edu/research/po/research/tide/global.html> OSU Tidal Data InVersión

<http://www.aoml.noaa.gov/phod/dac/index.php> The Global Drifter Program

<https://www.iucnredlist.org/search?query=Thalassarche%20melanophysis&searchType=species>

https://www.cms.int/sites/default/files/basic_page_documents/cms_cop12_ap%C3%A9ndices_s.pdf

<https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>

<https://www.acap.aq/index.php/es/resources/especies-acap/268-petrel-gigante-del-sur/file>

<https://www.acap.aq/es/evaluacion-de-especies/216-albatros-de-ceja-negra/file>

<https://www.acap.aq/index.php/es/resources/especies-acap/229-albatros-real-del-sur/file>

<https://acap.aq/resources/acap-species2/306-white-chinned-petrel/file>

<https://www.acap.aq/index.php/es/resources/especies-acap/214-albatros-de-cabeza-gris/file>

<https://www.acap.aq/index.php/es/resources/especies-acap/268-petrel-gigante-del-sur/file>

<http://marpatagonico.org/proyectos/faros-del-mar-patagonico/faros-del-mar-patagonico-sitios-identificados/>

<https://marpatagonico.org/descargas/sintesis-mar-patagonico.pdf>

http://oceanografia-gral-fis.at.fcen.uba.ar/Seminarios/17_Piola_Falabella_2009.pdf

http://educacionsantacruz.gov.ar/images/Educ_Ambiental/Material_Didactico/Fundacion_Patagonia_Natural/Mamiferos_Marinos.pdf

NCEP/NCAR Reanalysis Project. <https://psl.noaa.gov/data/reanalysis/reanalysis.shtml>



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Documentación personal

Número:

Referencia: Documentación Complementaria

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 263 pagina/s.