

Estudio de Impacto Ambiental - Tomo I

Etapas V: Muelle Oeste y ampliación de playa de contenedores

Montevideo

Marzo 2022



Titular del Emprendimiento



Estudio de Impacto Ambiental - Tomo I

Proyecto: Etapa V: Muelle Oeste y ampliación de playa de contenedores

Técnico Responsable: Ing. Civil H/A Carlos De María

Técnicos Colaboradores: Mag. Ing. Rodrigo Junes
Ing. Quím. Camila Machado
Bach. Bianca Decarlini

Montevideo

Marzo 2022

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1	OBJETIVO DEL INFORME.....	1
1.2	OBJETO DEL EMPRENDIMIENTO	1
1.3	OBJETIVO DEL EMPRENDIMIENTO	1
1.4	LOCALIZACIÓN Y ACCESOS	1
1.5	TITULAR DEL EMPRENDIMIENTO	4
1.6	TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO	4
1.7	TÉCNICO RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y TÉCNICOS INTERVINIENTES	4
2.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR	9
2.1	MEDIO FÍSICO	9
2.1.1	<i>Clima.....</i>	9
2.1.2	<i>Geología.....</i>	10
2.1.3	<i>Batimetría.....</i>	12
2.1.4	<i>Hidrodinámica de la bahía de Montevideo.....</i>	16
2.1.5	<i>Calidad de agua.....</i>	22
2.1.6	<i>Morfología de costas.....</i>	35
2.1.7	<i>Calidad de sedimentos.....</i>	37
2.1.8	<i>Calidad de aire.....</i>	47
2.2	MEDIO BIÓTICO.....	52
2.2.1	<i>Ictiofauna.....</i>	52
2.2.2	<i>Bentos.....</i>	59
2.3	MEDIO ANTRÓPICO	65
2.3.1	<i>Población</i>	65
2.3.1	<i>Puerto de Montevideo</i>	69
2.3.2	<i>Usos del suelo</i>	77
2.3.3	<i>Tránsito terrestre y vialidad.....</i>	78
2.3.4	<i>Tránsito fluvio-marítimo</i>	79
2.3.5	<i>Infraestructura portuaria.....</i>	82
2.3.6	<i>Faja urbana y edificaciones cercanas</i>	86
2.4	MEDIO SIMBÓLICO.....	87
2.4.1	<i>Arqueología</i>	87
2.4.2	<i>Patrimonio</i>	101
2.4.3	<i>Paisaje.....</i>	102
2.5	BIBLIOGRAFÍA.....	118
2.5.1	<i>Medio físico.....</i>	118
2.5.2	<i>Medio biótico.....</i>	120
2.5.3	<i>Medio antrópico</i>	123
2.5.4	<i>Medio simbólico.....</i>	124

ANEXO I	INFORME TÉCNICO - PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y GEOTÉCNICA DE BANCO ARQUÍMEDES (“ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES”).
ANEXO II	INFORME SECTORIAL - ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL DE PERFILES DE PLAYAS Y LÍNEA DE COSTA EN PLAYAS DE MONTEVIDEO.
ANEXO III	INFORME TÉCNICO - CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO.
ANEXO IV	INFORME SECTORIAL - CARACTERIZACIÓN ICTIOLÓGICA DEL RÍO DE LA PLATA CON ÉNFASIS EN LA ZONA ADYACENTE A LA AMPLIACIÓN DE LA PLAYA DE CONTENEDORES DEL MUELLE OESTE DEL PUERTO DE MONTEVIDEO.
ANEXO V	INFORME SECTORIAL - CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BENTÓNICO DEL BANCO ARQUÍMEDES.

ANEXO VI	INFORME SECTORIAL - ESTUDIO DE PERCEPCIÓN SOCIAL.
ANEXO VII	INFORME SECTORIAL - ESTUDIO IMPACTO DE TRÁNSITO.
ANEXO VIII	INFORME SECTORIAL - ANÁLISIS DE NAVEGABILIDAD EN EL ANTEPUERTO, ÁREA DE AMPLIACIÓN MUELLE TCP.
ANEXO IX	INFORME SECTORIAL - EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA Y PLAN DE CONTROL ARQUEOLÓGICO DE OBRA.
ANEXO X	INFORME SECTORIAL – ESTUDIO DE IMPACTO DE PAISAJE Y RECOMENDACIONES URBANAS
ANEXO XI	INFORME TÉCNICO – INFORME DE VERIFICACIÓN HIDRÁULICA DE COLECTOR (ETAPA IV)
ANEXO XII	INFORME TÉCNICO – EVOLUCIÓN DEL BANCO ARQUÍMEDES

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-1: EQUIPO TÉCNICO INTERVINIENTE DISCRIMINADO POR INFORME SECTORIAL.	4
TABLA 2-1: ANÁLISIS DE LA DIFERENCIA DE LA POSICIÓN MEDIA DE LA LÍNEA DE COSTA CALCULADA CON LOS DATOS DE DISTINTOS PERÍODOS PARA CADA UNA DE LAS PLAYAS.	35
TABLA 2-2: DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS DEL ÁREA DE LA TERMINAL.	40
TABLA 2-3: RESULTADO DEL ANÁLISIS DE METALES, PRIMERA CAMPAÑA.	40
TABLA 2-4: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE PCBs.	41
TABLA 2-5: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE HAPs, PRIMERA CAMPAÑA.	43
TABLA 2-6: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE HAPs, SEGUNDA CAMPAÑA.	43
TABLA 2-7: RESULTADOS DE HIDROCARBUROS C ₁₀ -C ₄₀	45
TABLA 2-8: NIVELES DE ACCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SEDIMENTO NO PELIGROSO.	46
TABLA 2-9: CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO.	47
TABLA 2-10: PARÁMETROS DE MONITOREO POR ESTACIÓN DE CALIDAD DE AIRE.	48
TABLA 2-11: PROMEDIO Y PERCENTIL 95 ANUAL DE PM _{2.5} POR ESTACIÓN DE MONITOREO. CONCENTRACIONES CORRESPONDEN A T=293 K Y PA=1.013 hPa.	49
TABLA 2-12: PROMEDIO Y PERCENTIL 95 ANUAL DE PM ₁₀ POR ESTACIÓN DE MONITOREO. CONCENTRACIONES CORRESPONDEN A T=293 K Y PA=1.013 hPa.	49
TABLA 2-13: PROMEDIO Y PERCENTIL 95 ANUAL DE NO ₂ POR ESTACIÓN DE MONITOREO. CONCENTRACIONES CORRESPONDEN A T=293 K Y PA=1.013 hPa.	50
TABLA 2-14: PROMEDIO Y PERCENTIL 95 ANUAL DE SO ₂ POR ESTACIÓN DE MONITOREO. CONCENTRACIONES CORRESPONDEN A T=293 K Y PA=1.013 hPa.	50
TABLA 2-15: PROMEDIO Y PERCENTIL 95 ANUAL DE CO POR ESTACIÓN DE MONITOREO. CONCENTRACIONES CORRESPONDEN A T=293 K Y PA=1.013 hPa.	51
TABLA 2-16: LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. SE DETALLA TAXONOMÍA, NOMBRE COMUNES Y USO DEL HÁBITAT POR LA ESPECIE: DULCEACUÍCOLA, ESTUARINO O MARINO.	54
TABLA 2-17: LISTA DE ESPECIES REGISTRADAS PARA LA ZONA DE ESTUDIO. SE DETALLA VALOR PARA PESCA DEPORTIVA Y PESCA COMERCIAL, ASÍ COMO ESTADO DE CONSERVACIÓN SEGÚN UICN (2021). ESTADOS DE CONSERVACIÓN: NO EVALUADO (NE), DATOS INSUFICIENTES (DD), PREOCUPACIÓN MENOR (LC), CASI AMENAZADA (NT) Y VULNERABLE (VU).	58
TABLA 2-18: RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN BENTÓNICA DEL ÁREA DE LA TERMINAL, ETAPA II (2004).	60
TABLA 2-19: VALORES DE RIQUEZA, ABUNDANCIA TOTAL, DIVERSIDAD (H') Y EQUIDAD (J') PARA CADA REPLICA DE LAS DISTINTAS ESTACIONES.	63
TABLA 2-20: VALORES REFERENCIA DE RIQUEZA, DIVERSIDAD (H') Y EQUIDAD (J') DEL BANCO ARQUÍMEDES Y ZONAS CERCANAS.	65
TABLA 2-21: ÁREA DE INFLUENCIA Y ZONA DE FOTOMONTAJE.	65
TABLA 2-22: HOGARES, PERSONAS Y MENORES DE 18 AÑOS EN SITUACIÓN DE INDIGENCIA (%). FUENTE: ADAPTADA DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO EN BASE A ECH 2019.	67
TABLA 2-23: HOGARES Y PERSONAS POBRES POR GRUPO DE EDAD (%). FUENTE: ADAPTADA DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA DE LA IM EN BASE A ECH 2019.	67

TABLA 2-24: INDICADORES LABORALES (%). FUENTE: ADAPTADA DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA DE LA IM EN BASE A ECH 2019.	67
TABLA 2-25: TASA DE DESEMPLEO SEGÚN TRAMO ETARIO (%). FUENTE: ADAPTADA DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA DE LA IM EN BASE A ECH 2019.	68
TABLA 2-26: HOGARES SEGÚN CLIMA EDUCATIVO (%). FUENTE: ADAPTADA DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA DE LA IM EN BASE A ECH 2019.	68
TABLA 2-27: PERSONAS CON PRIMARIA O CICLO BÁSICO INCOMPLETO Y BACHILLERATO COMPLETO (%). FUENTE: ADAPTADA DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA DE LA IM EN BASE A ECH 2019.	68
TABLA 2-28: ACTIVIDAD PARA JÓVENES ENTRE 15 Y 24 AÑOS (%). FUENTE: ADAPTADA DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA DE LA IM EN BASE A ECH 2019.	68
TABLA 2-29: PORCENTAJE DE EXPORTACIONES BRUTAS SEGÚN PRODUCTO Y PLATAFORMA DE SALIDA. FUENTE: MODIFICADO DE INALOG.	69
TABLA 2-30: TONELADAS MOVILIZADAS POR MODALIDAD DE CARGA, EN EL PERÍODO 2013-2017.	71
TABLA 2-31: TONELADAS MOVILIZADAS POR MODALIDAD DE CARGA, EN EL PERÍODO 2018-2020, VARIACIÓN PERÍODO 2019-2020 Y PARTICIPACIÓN DEL AÑO 2020.	72
TABLA 2-32: CARACTERÍSTICAS DE LAS EMBARCACIONES QUE ARRIBAN AL PUERTO DE MONTEVIDEO.	79
TABLA 2-33: COMPARATIVO DE ARRIBOS DE BUQUES POR CATEGORÍA: 2018-2020.	81
TABLA 2-34: UBICACIÓN DE PUNTOS DETECTADOS POR SBP Y MAG DENTRO DEL ÁREA ETAPA V.	92
TABLA 2-35: DESCRIPCIÓN DE LAS RECORRIDAS PARA LA DEFINICIÓN DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN.	110

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1: LÍMITES DEL ÁREA DE CONCESIÓN DE TCP S.A SEGÚN DECRETO 114/021.	3
FIGURA 2-1: PLANO TOPOGRÁFICO DEL TECHO DE ROCA (BASAMENTO ACÚSTICO). FUENTE: EIH – GRIMAU (1987) Y GEOPROYECTOS (2002).	10
FIGURA 2-2: PROFUNDIDAD DEL BASAMENTO ACÚSTICO (“TECHO DE ROCA”) Y MODELO TRIDIMENSIONAL DEL ÁREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN INFORMACIÓN DE ESGEMAR (2012).	11
FIGURA 2-3: ZONIFICACIÓN DEL RÍO DE LA PLATA. SE DETALLAN: CUENCA DEL RÍO DE LA PLATA, BATIMETRÍA Y LOS ACCIDENTES TOPOGRÁFICOS: BARRA DEL INDIO Y BANCOS ARQUÍMEDES E INGLÉS. FUENTE: MODIFICADA DE MACIEL ET AL. 2021 Y ACHA ET AL. 2008.	12
FIGURA 2-4: BATIMETRÍA DEL LODO EN EL ÁREA DEL ANTEPUERTO, OCTUBRE DE 2021. FRECUENCIA: 200 KHz. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	13
FIGURA 2-5: UBICACIÓN DEL ÁREA DE PROSPECCIÓN. FUENTE: INFORME TÉCNICO: “ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES (2021)”.	14
FIGURA 2-6: PLANO BATIMÉTRICO MONO-HAZ DE 200 KHz, ZONA I. FUENTE: INFORME TÉCNICO: “ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES (2021)”.	15
FIGURA 2-7: PLANO BATIMÉTRICO MONOHAZ DE 200 KHz, ÁREA TOTAL. FUENTE: INFORME TÉCNICO: “ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES (2021)”.	16
FIGURA 2-8: PRIMER PATRÓN PRINCIPAL DEL CAMPO DE CORRIENTES ASTRONÓMICAS (IMFIA, 2017).	17
FIGURA 2-9: PRIMER PATRÓN PRINCIPAL DE CORRIENTES NO ASTRONÓMICAS (IMFIA, 2017).	18
FIGURA 2-10: SEGUNDO PATRÓN PRINCIPAL DE CORRIENTES NO ASTRONÓMICAS (IMFIA, 2017).	18
FIGURA 2-11: RANGO INFERIOR DE TIEMPOS DE RESIDENCIA EN HORAS (IMFIA, 2017).	19
FIGURA 2-12: RANGO SUPERIOR DE TIEMPOS DE RESIDENCIA EN DÍAS (IMFIA, 2017).	19
FIGURA 2-13: CUENCAS DE APOORTE A LA BAHÍA DE MONTEVIDEO.	20
FIGURA 2-14: IZQUIERDA: DISTRIBUCIÓN DE FLUJO DIRECCIONAL PARA CADA PUNTO DE CONTROL. DERECHA: CRITERIO DE CLASIFICACIÓN DEL FLUJO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE CIRCULACIÓN. FUENTE: (SANTORO, FOSSATI, & PIEDRA-CUEVA, 2013A).	21
FIGURA 2-15: CONFIGURACIONES DE LOS CAMPOS DE VELOCIDAD ASOCIADOS A LOS PATRONES DE CIRCULACIÓN “TIPO A” Y “TIPO B” (SANTORO, FOSSATI, & PIEDRA-CUEVA, 2013A).	21
FIGURA 2-16: DISTRIBUCIÓN DE SALINIDADES SUPERFICIALES (A) Y DE FONDO (B) Y LOS GRADIENTES HORIZONTALES ASOCIADOS. EN COLOR SE PRESENTA LA DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL DE GRADIENTE DE SALINIDAD Y SE DETALLAN DISTRIBUCIONES ANUAL (1), VERANO (2) E INVIERNO (3). EN RECUADRO SE DESTACA LA ZONA DE INFLUENCIA DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: MODIFICADA DE GUERRERO ET AL. 2010.	24

FIGURA 2-17: ESQUEMA CONCEPTUAL DE LA DISTRIBUCIÓN DE SALINIDAD EN UN CORTE LONGITUDINAL DEL ESTUARIO. A) CONDICIÓN TÍPICA DE CUÑA SALINA (ALTA ESTRATIFICACIÓN), B) EFECTO DE VIENTOS FUERTES PRODUCEN LA MEZCLA VERTICAL DE LA COLUMNA DE AGUA. FUENTE: MODIFICADO DE ACHA & MIANZAN (2003).....	25
FIGURA 2-18: ESTACIONES DE MONITOREO DE LA BAHÍA DE MONTEVIDEO (IM, PROGRAMA DE MONITOREO DE CUERPOS DE AGUA, INFORME 2010).....	26
FIGURA 2-19: UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO EN EL PERÍODO 2016-2021.	27
FIGURA 2-20: EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA CONCENTRACIÓN DE CADMIO EN AGUA PARA LAS ESTACIONES E1 A E8. EN EL MONITOREO DE AGOSTO DE 2017 EL LÍMITE DE DETECCIÓN FUE DE 2 PPB, MAYOR AL ESTÁNDAR DE CALIDAD DE AGUA PARA CLASE 3 (1 PPB). EL LÍMITE DE DETECCIÓN PARA LOS MUESTREOS A PARTIR DE FEBRERO DE 2018 ES IGUAL AL ESTÁNDAR DE CALIDAD DE AGUA PARA CLASE 3 (1 PPB).....	28
FIGURA 2-21: EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA CONCENTRACIÓN DE CROMO EN AGUA PARA LAS ESTACIONES E1 A E8. EL LÍMITE DE DETECCIÓN PARA LOS MUESTREOS A PARTIR DE FEBRERO DE 2018 ES DE 10 PPB.	29
FIGURA 2-22: EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN AGUA PARA LAS ESTACIONES E1 A E8. EL LÍMITE DE DETECCIÓN PARA LOS MUESTREOS A PARTIR DE FEBRERO DE 2018 ES DE 5 PPB.	30
FIGURA 2-23: EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA CONCENTRACIÓN DE MERCURIO EN AGUA PARA LAS ESTACIONES E1 A E8. EL LÍMITE DE DETECCIÓN PARA LOS MUESTREOS A PARTIR DE FEBRERO DE 2018 ES IGUAL AL LÍMITE DE DETECCIÓN DE LA TÉCNICA (0,2 PPB).	31
FIGURA 2-24: EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS EN AGUA PARA LAS ESTACIONES E1 A E8. EL LÍMITE DE DETECCIÓN PARA LOS MUESTREOS A PARTIR DE FEBRERO DE 2018 ES DE 5 PPB. NO SE CUENTA CON ESTÁNDAR PARA HIDROCARBUROS EN CURSOS DE AGUA CLASE 3 EN EL DECRETO 253/979 Y MODIFICATIVOS.	32
FIGURA 2-25: EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL EN SUSPENSIÓN EN AGUA PARA LAS ESTACIONES E1 A E8. NO SE CUENTA CON ESTÁNDAR PARA MES EN CURSOS DE AGUA CLASE 3 EN EL DECRETO 253/979 Y MODIFICATIVOS.	33
FIGURA 2-26: DIFERENCIA DE LA POSICIÓN MEDIA DE LA LÍNEA DE COSTA IDENTIFICADA A PARTIR DE DATOS SATELITALES EN LOS TRES PERÍODOS ANALIZADOS: 1985-1996, 1997-2008, 2009-2020. SE SEÑALAN EN ROJO (VERDE) LOS RETROCESOS (AVANCES) SIGNIFICATIVOS AL 5 % Y EN GRIS LOS CAMBIOS ESTADÍSTICAMENTE NO SIGNIFICATIVOS AL 5 %.	37
FIGURA 2-27: UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO, PRIMERA CAMPAÑA (SETIEMBRE 2021).	38
FIGURA 2-28: ESTACIONES DE MUESTREO SEGUNDA CAMPAÑA (NOVIEMBRE 2021).	39
FIGURA 2-29: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE DE LA RED DE MONITOREO DE LA IM. ...	48
FIGURA 2-30: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO CON RELACIÓN A LA ZONA ADYACENTE A TCP. SE DETALLA: SITIOS DONDE SE REALIZARON MUESTREOS DE DESEMBARQUE DE PESCA ARTESANAL Y DEPORTIVA. LÍNEA BLANCA: ÁREA DE ESTUDIO DE LA LÍNEA DE BASE - GAS SAYAGO, LÍNEA ROJA: ÁREA DE INCIDENCIA DE TCP.	52
FIGURA 2-31: ESQUEMA CONCEPTUAL DE UN PERFIL DEL RÍO DE LA PLATA, INDICANDO LAS ZONAS DE AGUAS DULCES, SALOBRES MARINAS SEPARADAS POR LOS ISOHALINAS DE 0,5 Y 30. SE EJEMPLIFICAN ALGUNAS ESPECIES REPRESENTATIVAS EL COMPORTAMIENTO DE PECES DE AGUAS DULCES, MARINOS EURIHALINOS Y MIGRADORES DIADROMOS. SE MARCA LA FLOCULACIÓN DE LOS SEDIMENTOS EN SUSPENSIÓN, MARCANDO FRENTE DE TURBIDEZ. FUENTE: MODIFICADO DE BOSCHI (1987).	53
FIGURA 2-32: ESQUEMA CONCEPTUAL DE DESPLAZAMIENTOS MIGRATORIOS DE <i>LYCENGRAULIS GROSSIDENS</i> , <i>GENIDENS BARBUS</i> , <i>MUGIL LIZA</i> Y <i>ODONTESHTES BONARIENSIS</i> . A: ADULTOS, J: JUVENILES, L: LARVAS Y HYL: HUEVOS Y LARVAS.	56
FIGURA 2-33: ESQUEMA CONCEPTUAL DE DESPLAZAMIENTOS MIGRATORIOS DE FAMILIA SCIENIDAE ASOCIADOS A LOS FRENTE DE SALINIDAD Y TURBIDEZ. A: ADULTOS, J: JUVENILES, L: LARVAS Y HYL: HUEVOS Y LARVAS.	57
FIGURA 2-34: <i>ERODONA MACTROIDES</i> (G. Y PH. POPPE).....	60
FIGURA 2-35: <i>HELEOBIA AUSTRALIS</i> (G. Y PH. POPPE).	60
FIGURA 2-36: <i>NEOMYSIS AMERICANA</i>	60
FIGURA 2-37: <i>NEPHTYS FLUVIALITIS</i>	60
FIGURA 2-38: ÁREA DE ESTUDIO, UBICADA EN LA ZONA DEL BANCO ARQUÍMEDES, RÍO DE LA PLATA. SE MUESTRA LA UBICACIÓN DE LAS 19 ESTACIONES DE MUESTREO, Y SE DESTACAN EN ROJO AQUELLAS ESTACIONES DONDE SE REALIZÓ MUESTREO DE SEDIMENTO PARA CARACTERIZAR EL AMBIENTE BENTÓNICO. BA: BANCO ARQUÍMEDES. BI: BANCO INGLÉS. BR: BANCO ROUEN.	61
FIGURA 2-39: COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LOS PRINCIPALES PHYLA DEL MACROBENTOS REGISTRADOS EN ESTE ESTUDIO. SE PRESENTAN LOS VALORES PROMEDIO (DE LAS TRES RÉPLICAS) POR ESTACIÓN DE MUESTREO.	62
FIGURA 2-40: COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS FAMILIAS DE POLIQUETOS (ANNELIDA). SE PRESENTAN LOS VALORES PROMEDIO (DE LAS TRES RÉPLICAS) POR ESTACIÓN DE MUESTREO.	62
FIGURA 2-41: COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE CRUSTÁCEOS Y MOLUSCOS (BIVALVIA Y GASTROPODA). SE PRESENTAN LOS VALORES PROMEDIO (DE LAS TRES RÉPLICAS) POR ESTACIÓN DE MUESTREO.....	63
FIGURA 2-42: PATRONES HORIZONTALES DE DISTRIBUCIÓN DE VALORES PROMEDIO DE RIQUEZA (A), ABUNDANCIA (B) DIVERSIDAD (C) Y EQUITATIVIDAD (D).	64

FIGURA 2-43: ÁREA DE INFLUENCIA (INDICADAS EN VERDE OSCURO).....	66
FIGURA 2-44: LÍMITES DE CCZ.....	66
FIGURA 2-45: MOVIMIENTO POR MODALIDAD DE CARGA. FUENTE: MODIFICADO DE INALOG.....	72
FIGURA 2-46: MOVIMIENTO DE CONTENEDORES. FUENTE: MODIFICADA DE INALOG.....	73
FIGURA 2-47: PRINCIPALES ORÍGENES DE LOS TRÁNSITOS REGIONALES EN MILES DE DÓLARES. FUENTE: MODIFICADO DE INALOG.....	73
FIGURA 2-48: PRINCIPALES ORÍGENES DE LOS TRÁNSITOS DEL HUB EN MILES TONELADAS. FUENTE: MODIFICADO DE INALOG.....	74
FIGURA 2-49: PARTICIPACIÓN DE LAS PLATAFORMAS EN EL INGRESO DE PRODUCTOS EN DÓLARES. FUENTE: MODIFICADO DE INALOG.....	74
FIGURA 2-50: PARTICIPACIÓN DE LAS PLATAFORMAS EN EL INGRESO DE PRODUCTOS EN TONELADAS. FUENTE: MODIFICADO DE INALOG.....	75
FIGURA 2-51: PAÍSES DE DESTINO DE LOS PRODUCTOS DEL HUB EN DÓLARES FUENTE: MODIFICADO DE INALOG.....	75
FIGURA 2-52: PAÍSES DE DESTINO DE LOS PRODUCTOS DEL HUB EN TONELADAS. FUENTE: MODIFICADO DE INALOG.....	76
FIGURA 2-53: PARTICIPACIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE EGRESO EN DÓLARES. FUENTE: MODIFICADA DE INALOG.....	76
FIGURA 2-54: PARTICIPACIÓN DE LAS PLATAFORMAS EN EL EGRESO EN TONELADAS. FUENTE: ADAPTADA DE INALOG.....	77
FIGURA 2-55: SUBCATEGORÍAS DE SUELO (ADAPTADO DEL POT DE MONTEVIDEO). UBICACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO MARCADA CON CÍRCULO ROJO PUNTEADO.....	78
FIGURA 2-56: DENSIDAD DE TRÁNSITO FLUVIOMARÍTIMO EN TÉRMINOS DE RUTAS POR AÑO/0,08 km ² , AÑO 2020. EN AZUL SE INDICA LA UBICACIÓN APROXIMADA DEL EMPRENDIMIENTO. (FUENTE: MODIFICADO DE WWW.MARINETRAFFIC.COM).....	79
FIGURA 2-57: ARRIBO DE BUQUES AL PUERTO DE MONTEVIDEO, 2020.....	80
FIGURA 2-58: CANAL DE ACCESO Y ÁLVEO AL PUERTO DE MONTEVIDEO.....	82
FIGURA 2-59: FUNDACIÓN DE LA ESCOLLERA SARANDÍ. FUENTE: (GEOPROYECTOS - OBRALER S.A., 2014).....	83
FIGURA 2-60: UBICACIÓN DE ZONAS DE VERTIDO DE MATERIAL DRAGADO INDICADAS EN ANARANJADO, Y CANAL DE NAVEGACIÓN, INDICADO EN BLANCO (INCLUYE LA EXTENSIÓN PREVISTA HASTA EL KM 55). (IMAGEN SATELITAL: GOOGLE SATELLITE).....	85
FIGURA 2-61: COLECTOR PLUVIAL “CERRITO”.....	86
FIGURA 2-62: FAJA URBANA Y EDIFICACIONES CERCANAS. (IMAGEN DE FONDO: MOSAICO NACIONAL 2017-2018.).....	87
FIGURA 2-63: ÁREA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE ETAPA II (INDICADA EN LÍNEA PUNTEADA LILA) EN RELACIÓN CON EL ÁREA A INTERVENIR POR DRAGADO PARA LA ETAPA V.....	91
FIGURA 2-64: ANOMALÍAS REGISTRADAS EN LAS PROSPECCIONES GEOFÍSICAS DEL ÁREA DE LA TERMINAL ETAPA V.....	92
FIGURA 2-65: UBICACIÓN DEL PECIO EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE TCP. FUENTE: GOOGLE EARTH (04/2021).	94
FIGURA 2-66: FOTOGRAFÍA DEL PECIO TOMADA DE LA NOTA DE PRENSA. FUENTE: (EL PAIS, 2019).	95
FIGURA 2-67: PRIMER MODELO TRIDIMENSIONAL DEL PECIO MODERNO AL PIE DE LA ESCOLLERA SARANDÍ.....	95
FIGURA 2-68: PLANO DEL BANCO ARQUÍMEDES DONDE SE INDICA EL ÁREA LOS RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN GEOFÍSICA REALIZADA EN EL AÑO 2006, LAS ZONAS DE EXCLUSIÓN ESTABLECIDAS EN FUNCIÓN DE DICHS RESULTADOS Y LA NUEVA ZONA A SER PROSPECTADA (VÉRTICES V1 A V5).....	98
FIGURA 2-69: CONTACTO SBL 24. COORDENADAS UTM 21S: NORTE 6.105.323, ESTE 584216. LARGO 1,9 M, ANCHO 1,6 M, ALTO SOBRE EL FONDO 0,5 M.	99
FIGURA 2-70: MAPA DE DISTRIBUCIÓN CONTACTOS SBL 2006 Y 2021.....	100
FIGURA 2-71: MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ANOMALÍAS MAGNÉTICAS. FUENTE: (NARVAL GEOMARINE SOLUTIONS, ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES, 2021).	100
FIGURA 2-72: UBICACIÓN APROXIMADA DE LAS ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE TCP. (IMAGEN DE FONDO: MOSAICO NACIONAL 2017-2018, FUENTE: IDEUY).	102
FIGURA 2-73: TRAMOS, ESPACIOS, OBJETOS Y VISUALES PROTEGIDAS. FUENTE: PLAN ESPECIAL DE CIUDAD VIEJA.	105
FIGURA 2-74: PROYECTO URBANO DE DETALLE ESCOLLERA (PUD) Y VISUALES PROTEGIDAS. FUENTE: PLAN ESPECIAL DE CIUDAD VIEJA.	105
FIGURA 2-75: MAPEO DE VISUALES A REALIZAR Y SUPERPOSICIÓN DE VISUALES PROTEGIDAS ESCOLLERA SARANDÍ.....	109
FIGURA 2-76: RECORRIDA 1 - 23/09/21, CAPURRO PUNTO ALTO Y PUNTO BAJO.....	111
FIGURA 2-77: RECORRIDA 1 - 23/09/21, CERRO: FORTALEZA CERRO (PUNTO ALTO 1 Y PUNTO ALTO 2).	111
FIGURA 2-78: RECORRIDA 1 - 23/09/21, CERRO: TEJIDO URBANO (PUNTO ALTO 3) Y PLAYA CERRO (PUNTO MEDIO). ...	112
FIGURA 2-79: RECORRIDA 1 - 23/09/21, CERRO: CLUB DE PESCADORES Y ESTADIO RAMPLA JUNIORS (PUNTOS BAJOS).	112
FIGURA 2-80: RECORRIDA 2 - 25/09/21 -RAMBLA REP. ARGENTINA Y RAMBLA RAMÍREZ.	113
FIGURA 2-81: RECORRIDA 2 - 25/09/21, CIUDAD VIEJA: CALLE SARANDÍ, ESCOLLERA VISUALES 180° A Y B.....	114
FIGURA 2-82: RECORRIDA 2 - 25/09/21, CIUDAD VIEJA: PLAZA DE DEPORTES N°1 Y PLAZA GURUYÚ.....	115
FIGURA 2-83: PUNTO DE OBSERVACIÓN Y CUENCA VISUAL.	116

ÍNDICE DE LÁMINAS

LÁMINA 1-1: UBICACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO SOBRE CARTOGRAFÍA DEL SGM.6

LÁMINA 1-2: UBICACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO SOBRE FOTOGRAFÍA SATELITAL. 7

LÁMINA 1-3: VISTA ÁREA SITUACIÓN ETAPA IV, DICIEMBRE 2020.8

LÁMINA 2-1: ÁMBITOS DE ESTUDIO.108

LÁMINA 2-2: CUENCA VISUAL BRUTA DE LA ZONA DEL EMPRENDIMIENTO.117

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 OBJETIVO DEL INFORME

El presente informe, en conjunto con el Documento de Proyecto (en adelante DP), tiene como objetivo la solicitud ampliación de la Autorización Ambiental Previa (en adelante AAP) ante el Ministerio de Ambiente para la terminal de contenedores de la firma Terminal Cuenca del Plata S.A. (en adelante TCP), correspondiente a la Etapa V de ampliación.

Para ello se realiza un análisis del emprendimiento en todas sus fases (construcción, operación y clausura), para luego identificar, valorar, evaluar y proponer medidas de gestión, mitigación o compensación para los impactos potenciales asociados a las mismas.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EslA), se divide en dos tomos: el Tomo I (presente documento) contiene los datos generales del proyecto y la descripción del medio receptor; el Tomo II contiene todo lo relacionado a la evaluación de impactos potenciales, junto con las conclusiones finales.

1.2 OBJETO DEL EMPRENDIMIENTO

El objeto del emprendimiento corresponde a la ampliación de la playa de contenedores existente, en aproximadamente 20 ha y la construcción de un nuevo muelle, “Muelle Oeste”, de aproximadamente 700 m de largo, entre la escollera Sarandí (límite Sur) y el Muelle de Escala existente (límite Norte). La ampliación ocupará la totalidad del área concedida según el Anexo A, Literal A.1 y lo previsto en el Artículo 4.25 del Decreto 114/2021 del 22 de abril de 2021. Dentro de la misma se destaca que se incluyen obras civiles auxiliares que se detallarán más adelante, así como el montaje de equipamiento electromecánico de porte (grúas).

1.3 OBJETIVO DEL EMPRENDIMIENTO

El objetivo del emprendimiento es aumentar la capacidad operativa de la terminal a fin de constituir al puerto de Montevideo en un “hub” regional para la operativa de contenedores.

1.4 LOCALIZACIÓN Y ACCESOS

Los límites del área de concesión de TCP, según lo establecido en el ANEXO A del Decreto 114/021, son los siguientes:

- A-B: extremos Este (A) y Oeste (B) respectivamente del frente de atraque del muelle de Escala;
- B-C: extremos de la recta que une el extremo Oeste del Muelle de Escala (B) con un punto sobre el borde Norte del pavimento de la escollera Sarandí, ubicado 120 m al extremo Oeste de la misma (C)
- C-D: extremos de la recta que une el punto C con el punto de intersección del borde Norte del pavimento de la escollera Sarandí con el cerco perimetral del recinto portuario sobre la Rambla de Francia (D);

- D-E: extremos del tramo curvilíneo del cerco perimetral del recinto portuario sobre las Ramblas República de Francia (D) y 25 de Agosto de 1825 desde la escollera Sarandí (D) hasta el punto de intersección del mismo con la línea de portones interiores del Acceso Maciel (E);
- E-F: extremos de la recta que une el punto F con el extremo Sur del tramo del cerco perimetral que separa a la Terminal del área naval (G);
- G-H-I-J-A: puntos del cerco perimetral que separan la Terminal de la zona ocupada por la Armada Nacional hasta el extremo Este del Muelle de Escala.

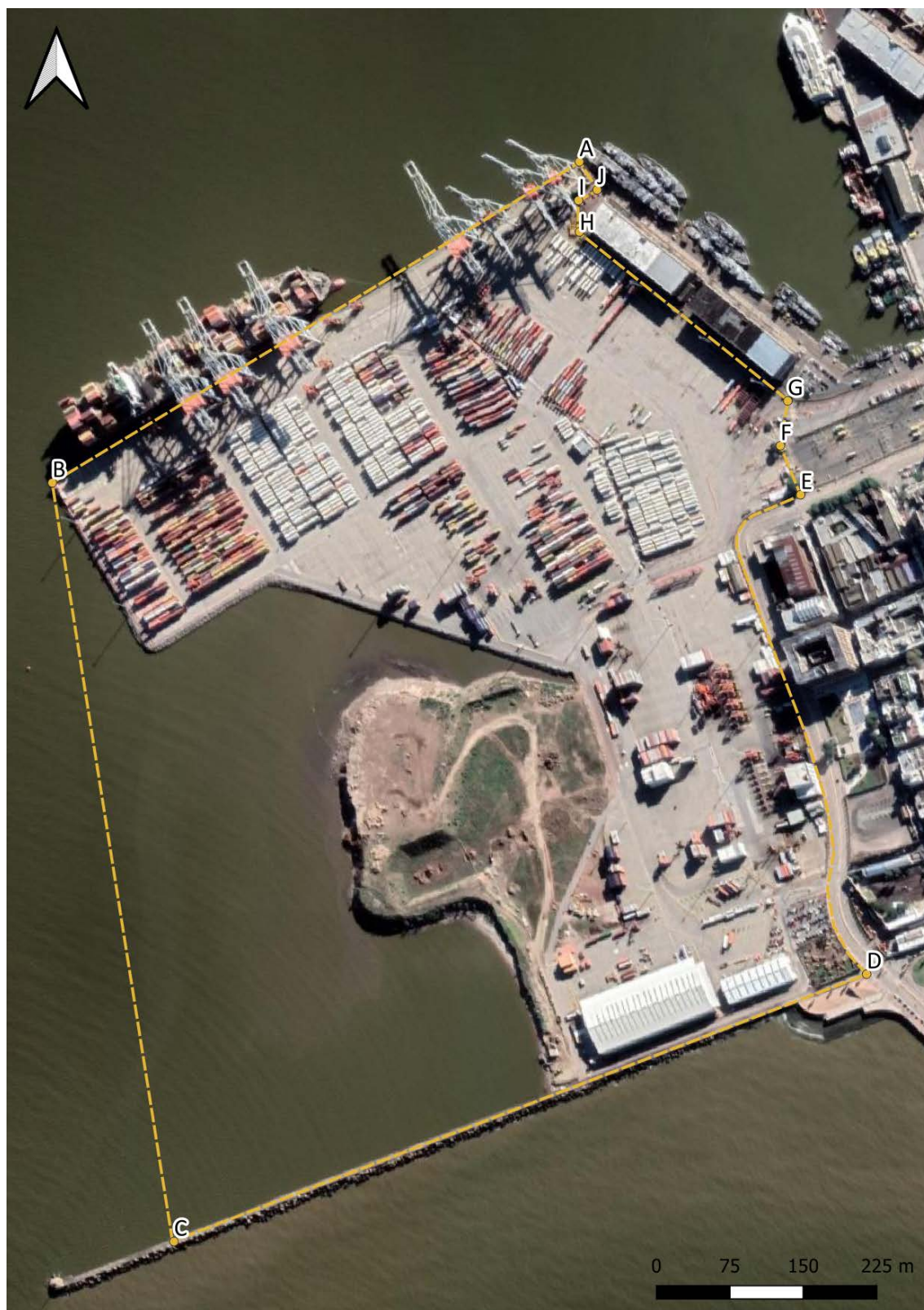


Figura 1-1: Límites del área de concesión de TCP S.A según Decreto 114/021.

El emprendimiento propuesto se desarrollará dentro del área de concesión de TCP, adyacente a la actual terminal. El nuevo muelle se ubicará entre el muelle existente y la escollera Sarandí. En tanto, la ampliación de la playa de contenedores se realizará en el frente costero Sureste,

desde el límite Oeste de la playa de contenedores actual hasta el nuevo Muelle Oeste, encadenándose con el área de relleno que se desarrolla actualmente desde tierra.

En la Lámina 1-1 se presenta la ubicación del emprendimiento según cartografía del SGM, en la Lámina 1-2 se muestra una imagen satelital del mismo, y en la Lámina 1-3 se presenta una vista aérea del grado de avance del relleno correspondiente a la Etapa IV a diciembre de 2020.

1.5 TITULAR DEL EMPRENDIMIENTO

El titular del emprendimiento es la firma Terminal Cuenca del Plata S.A., ubicada en el Puerto de Montevideo, Muelle de Escala, tel.: 2915 8556, fax: 2916 0550. La Oficina comercial se encuentra en la calle Buenos Aires 275, Montevideo.

1.6 TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO

Como técnico responsable del proyecto actúa la Ing. Silvia Pedretti, con domicilio en la terminal de contenedores de TCP S.A en el recinto portuario del Puerto de Montevideo.

1.7 TÉCNICO RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y TÉCNICOS INTERVINIENTES

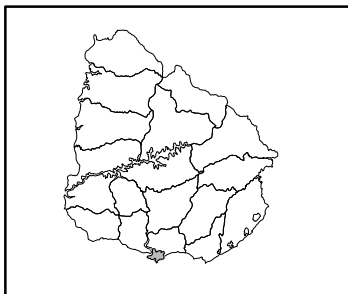
Como técnico responsable de la evaluación ambiental del proyecto, actúa el Ing. Civil H/A Carlos De María, interviniendo como técnicos colaboradores el Mag. Ing. Civil H/A Rodrigo Junes, la Ing. Quím. Camila Machado y Bach. Bianca Decarlíni, todos integrantes de Estudio Ingeniería Ambiental SRL., con domicilio en Avda. del Libertador 1532 Esc. 801, Montevideo, Telefax 2903 1191 – 2902 1624.

Como técnicos intervinientes en la elaboración de informes sectoriales actúan los que se presentan en la Tabla 1-1.

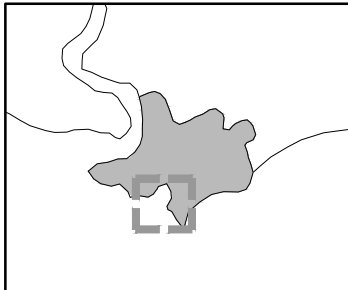
Tabla 1-1: Equipo técnico interviniente discriminado por informe sectorial.

Informe sectorial	Instituto/consultora	Técnico Responsable	Equipo técnico
Morfología costera: Análisis de la evolución temporal de perfiles de playa y línea de costa en playas de Montevideo.	Proventos IMFIA – FING	Dr. Ing. Sebastián Solari	Dr. Ing. Sebastián Solari Dr. Ing. Rodrigo Alonso Ing. Maya Lambert Bach. Paula Gurruchaga
Ictiología: Caracterización ictiológica del Río de la Plata con énfasis en la zona adyacente a la ampliación de la playa de contenedores del Muelle Oeste del Puerto de Montevideo.	Consultores independientes	MSc. Patricia Correa	MSc. Patricia Correa Lic. Andrés de la Rosa
Caracterización del componente bentónico	Instituto de Ecología y Ciencias	Dr. Pablo Muniz	Dr. Pablo Muniz MSc. Carolina Bueno

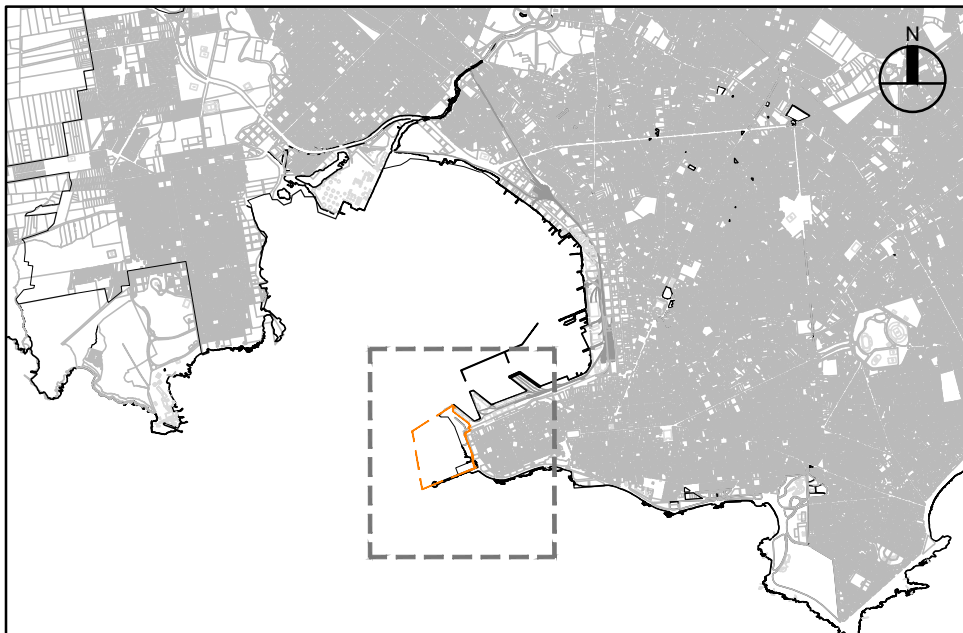
Informe sectorial	Instituto/consultora	Técnico Responsable	Equipo técnico
del banco Arquímedes.	Ambientales – FCIEN		MSc. Noelia Kandravicius Lic. Sofía Santos
Estudio de Percepción Social.	Consultora Rivero-Quirino	Lic. Enrique Rivero	Lic. Enrique Rivero Lic. Agustín Zabala
Estudio de Impacto en el Tránsito.	CG – Ingenieros	Ing. Diego Gagliardi	Ing. Diego Gagliardi
Análisis de navegabilidad en el antepuerto, área de ampliación del muelle TCP.	ACRUX Marine Services	Perito Naval Luis Turban	Perito Naval Luis Turban Lic. Gustavo Musso
Evaluación arqueológica y plan de control arqueológico de obra.	Consultor independiente	MSc. Eduardo Keldijian	MSc. Eduardo Keldijian
Estudio de paisaje y recomendaciones urbanas.	Estudio Lecuna & Asoc. arqplanning	Mag. Arq. Carolina Lecuna	Mag. Arq. Carolina Lecuna Arq. Rosina Palermo Arq. Lorena Ramírez



Uruguay



Departamento de Montevideo






Detalle Escala 1:100.000



Ubicación Carta SGM - K29
Escala 1:50.000

Referencia

-  Límite del área de consecución
-  Área actual
-  Relleno Etapa V



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

UBICACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO SOBRE CARTOGRAFÍA DEL SGM

ESCALA
Indicadas

TITULAR TERMINAL CUENCA DEL PLATA S.A.

LÁMINA




PROYECTO MUELLE OESTE Y AMPLIACIÓN PLAYA DE CONTENEDORES (ETAPA V).

UBICACIÓN DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO

1-1



Referencia

-  Límite del área de conseción
-  Área actual
-  Relleno Etapa V



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**UBICACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO SOBRE
IMAGEN SATELITAL (FUENTE: GOOGLE EARTH)**

ESCALA
1:10.000

TITULAR TERMINAL CUENCA DEL PLATA S.A.

LÁMINA

PROYECTO MUELLE OESTE Y AMPLIACIÓN
PLAYA DE CONTENEDORES

UBICACIÓN DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO

1-2



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**SITUACIÓN ACTUAL ETAPA IV
(VISTA AÉREA DICIEMBRE 2020)**

ESCALA
1:10.000

TITULAR TERMINAL CUENCA DEL PLATA S.A.

LÁMINA

PROYECTO MUELLE OESTE Y AMPLIACIÓN
PLAYA DE CONTENEDORES

UBICACIÓN DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO

1-3

2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR

2.1 MEDIO FÍSICO

2.1.1 Clima

La costa Sureste del Uruguay presenta un clima uniforme, a consecuencia de su reducida extensión y la ausencia de relieve destacable. Este clima se puede clasificar como subtropical húmedo con veranos cálidos, o como semihúmedo de sabana mesotermal.

Con respecto a la acción de corrientes marinas, el clima en la zona costera se ve mayormente afectado por la corriente de Brasil, y la corriente de las Malvinas. La corriente de Brasil es una derivación de la corriente Ecuatorial del Atlántico Sur, que presenta elevadas temperaturas, y en época estival llega hasta el Río de la Plata, moviéndose en dirección Sureste. Por otro lado, la corriente de las Malvinas, que es una derivación de la corriente de Tierra del Fuego, se mueve hacia el Norte, teniendo su terminación en el Río de la Plata o Cabo Frío (según la estación del año). Esta corriente presenta aguas más frías.

Sobre la región Platense se desplazan varias masas de aire a lo largo del año. La que se sitúa sobre el territorio la mayor parte del tiempo corresponde a una masa de aire tropical marítimo del Atlántico. Por otro lado, desde las direcciones Sur y Sureste se observa la llegada de masas de aire polar Atlántico, acompañadas de precipitaciones. Se observa también la llegada de masas de aire polar del Pacífico, las cuales cambian sus condiciones al pasar por la cordillera de los Andes, calentándose a su paso por el continente, y llegando al Río de la Plata desde el Suroeste.

La interacción de las masas de aire y agua genera la aparición de temporales característicos en la zona, siendo estos el Pampero y las Sudestadas. El Pampero se origina a causa de las masas de aire polar del Pacífico ya mencionadas, las cuales luego del pasaje por el continente, llegan a las costas uruguayas desde el Suroeste. Se caracteriza por ser frío o fresco, viniendo acompañado de chaparrones o granizo, para luego despejar el aire, con velocidades características de entre 50 y 60 km/h, durando alrededor de dos días. Las Sudestadas son consecuencia del asentamiento de una depresión sobre el Río de la Plata, dando lugar a vientos provenientes del Sureste, los cuales suelen estar acompañados por lluvias, teniendo una duración de tres a cuatro días (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (1980). Conservación y Mejora de Playas – Uru. 73.007. Uruguay: UNESCO).

De acuerdo con los datos climatológicos provenientes de la estación meteorológica del Prado, estación meteorológica más cercana al sitio del emprendimiento, la temperatura media anual es de 16,7 °C. Las precipitaciones medias anuales son de 1.101 mm. No existe una estación lluviosa típica, los volúmenes registrados se mantienen relativamente constantes a lo largo del año. Si bien el promedio de días con precipitación al año es de 77, existen importantes variaciones interanuales. Las velocidades medias anuales de los vientos predominantes son del orden de 3,7 m/s (DNM, 2013).

2.1.2 Geología

Introducción

La siguiente caracterización geológica corresponde a la realizada por CSI Ingenieros y Witteveen+Bos en su documento “Estudio-Geológico-Geotécnico del área marina adyacente a Terminal Cuenca del Plata” elaborado en marzo de 2021 en el marco del presente emprendimiento, en el cual se recogen diferentes estudios geofísicos llevados a cabo en el área de la bahía de Montevideo y en particular en el área de la Terminal. Las siguientes secciones corresponden a citas textuales del documento indicando anteriormente.

Bahía de Montevideo

Los estudios realizados por Hydronamic (1970) –un relevamiento sismo–estratigráfico y un programa de perforaciones por “vibracore” – permiten reconocer tres áreas principales dentro de la bahía de Montevideo:

- Región Noroeste: Caracterizada por la presencia de rocas sobre las que se desarrollan niveles de limos, arcillas blandas y arenas finas.
- Región Noreste: En la que se observaron algunas formaciones rocosas y en la que la estratigrafía general corresponde a 1,0 a 2,0 m de limos, 5,0 m de arcillas blandas y un nivel arenoso horizontal a profundidades entre 8,0 y 10,0 m.
- Regiones Central y Sur: Donde se observa la presencia de niveles limosos de 2,0 a 4,0 m de espesor sobreyacentes a arcillas blandas.

Finalmente, se presenta en la Figura 2-1 el resultado de los estudios realizados por EIH – Grimaux (1987) que, consistieron en estudios geofísicos (96,1 km por el sistema de sismica de reflexión y 34,0 km por el sistema de refracción), perforaciones (62 ensayos de penetración y 31 perforaciones) y ensayos de laboratorio – complementados por los estudios realizados Geoproyectos (2002) a efectos del “Anteproyecto Avanzado del Muelle Multipropósito C” que incluyeron un estudio geofísico mediante prospección geoeléctrica (Sondeos Eléctricos Verticales – SEV).



Figura 2-1: Plano topográfico del techo de roca (basamento acústico). Fuente: EIH – Grimaux (1987) y Geoproyectos (2002).

Área de la Terminal

Estudios Geológicos Marinos SA (ESGEMAR) realizó, en el año 2012, un “Estudio con Sísmica de Reflexión y Magnetómetro en el Puerto de Montevideo (Uruguay)” que se concentró – muy especialmente – en dos zonas de la terminal portuaria:

- Antepuerto Sur (relevado con una malla de perfiles de 25 x 25 m).
- Sur de la escollera Oeste (relevado con una malla de perfiles de 25 x 50 m).

Siendo de interés únicamente el primero para el presente emprendimiento.

De esta forma, (ESGEMAR SA, 2012), a partir de la profundidad que alcanza el basamento acústico (“techo de roca”) diferencia dos regiones (las cotas presentadas se refieren al cero Wharton):

- En la primera (situada en la borde oriental de la zona de estudio): El basamento acústico se encuentra por encima de los -25,0 m Wh y llega a alcanzar los -8,0 m Wh en el sector correspondiente a la franja que une el Muelle Escala con la escollera Sarandí; hacia el Norte de la misma se desarrolla una zona donde el basamento acústico se presenta como una superficie relativamente plana (en cotas -20,0 a -25,0 m Wh).
- En la segunda (mitad occidental y borde Norte de la zona de estudio): El basamento acústico aparece a partir de los -30,0 m, presentando pequeños altos aislados que llegan a alcanzar la cota -25,0 m.

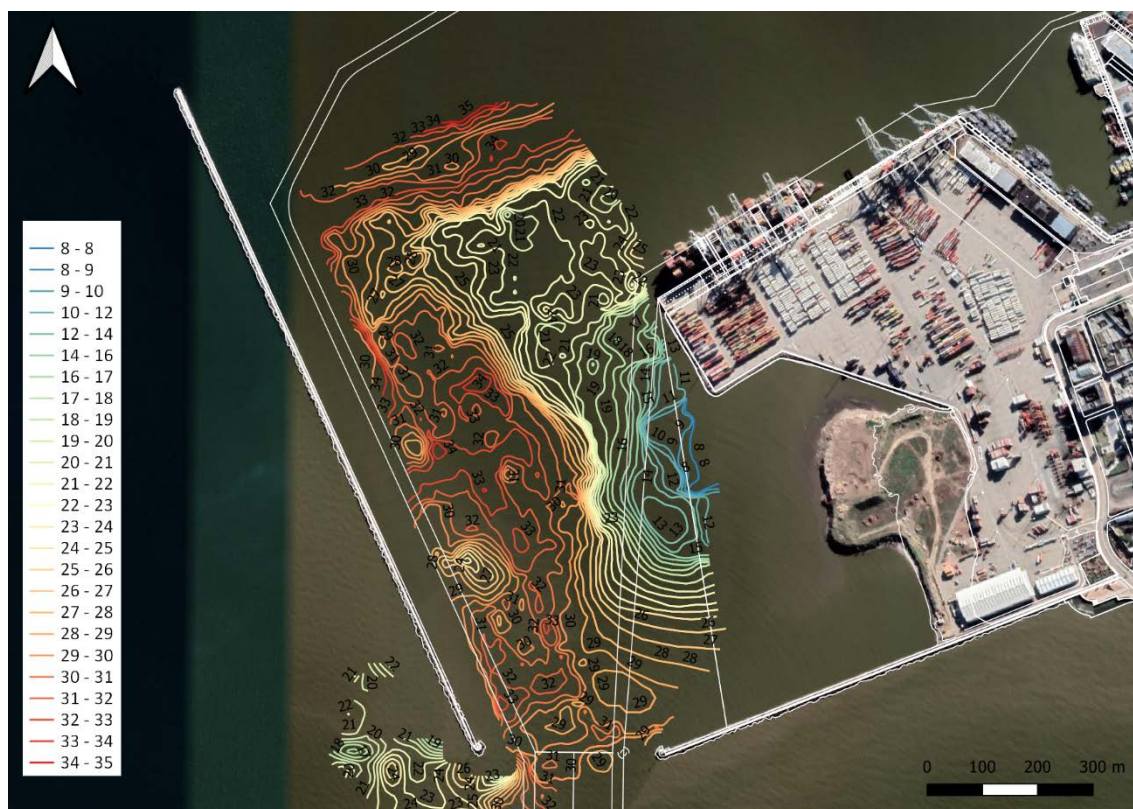


Figura 2-2: Profundidad del basamento acústico (“techo de roca”) y modelo tridimensional del área. Fuente: elaboración propia con base en información de ESGEMAR (2012).

A partir de la información considerada en el documento (CSI Ingenieros & Witteveen+Bos, marzo 2021) y con relación al proyecto de ampliación de TCP se considera que en el área correspondiente al antepuerto la profundidad del basamento acústico varía desde valores

superiores a los -30 m PRH (en las proximidades de la escollera Oeste) hasta el entorno de los -8,0 m PRH en las proximidades del nuevo muelle desarrollándose éstas últimas –básicamente– en la primera mitad (Noroeste) del nuevo muelle.

2.1.3 Batimetría

Río de la Plata

El Río de la Plata presenta una batimetría compleja y poco uniforme dada por la presencia de canales y bancos. En su zona media se ubica la Barra del Indio (BI), la cual delimita al sistema en relación con su batimetría, siendo su parte superior caracterizada por bancos someros (profundidades hasta 4 m) separados de la costa por canales más profundos con profundidades de hasta 8 m (Norte, Oriental e Intermedio). En su parte exterior (al Este de la BI), ocurre el Canal Marítimo (profundidades hasta 20 m) y una región de bancos (Arquímedes, Inglés y Rouen) conocida como Alto Marítimo. En esta zona el Canal Oriental, presenta profundidades de hasta 25 m (Moreira, 2016) (Figura 2-3).

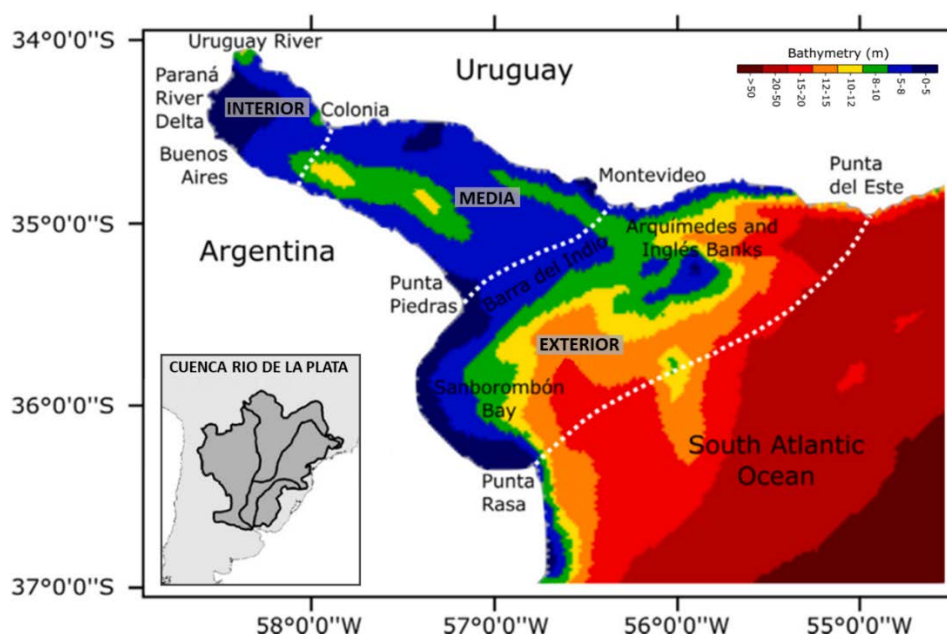


Figura 2-3: Zonificación del Río de la Plata. Se detallan: Cuenca del Río de la Plata, batimetría y los accidentes topográficos: Barra del Indio y bancos Arquímedes e Inglés. Fuente: modificada de Maciel et al. 2021 y Acha et al. 2008.

Área de la Terminal

En el marco de la Etapa IV de relleno se realizan 4 levantamientos hidrográficos anuales programados, con ecosonda mono-haz de doble frecuencia (33/200 kHz). En cada levantamiento se planifican 40 perfiles, distanciados cada 20 m en planta (orientación 090°-270°), perpendiculares a la evolución de la pendiente de los veriles del canal de acceso, cubriendo desde la bocana entre las escolleras Sarandí y Oeste, hasta el vértice Suroeste del muelle de Escala. En la Figura 2-4 se presenta la batimetría del lodo para la frecuencia de 200 kHz realizada en octubre de 2021.

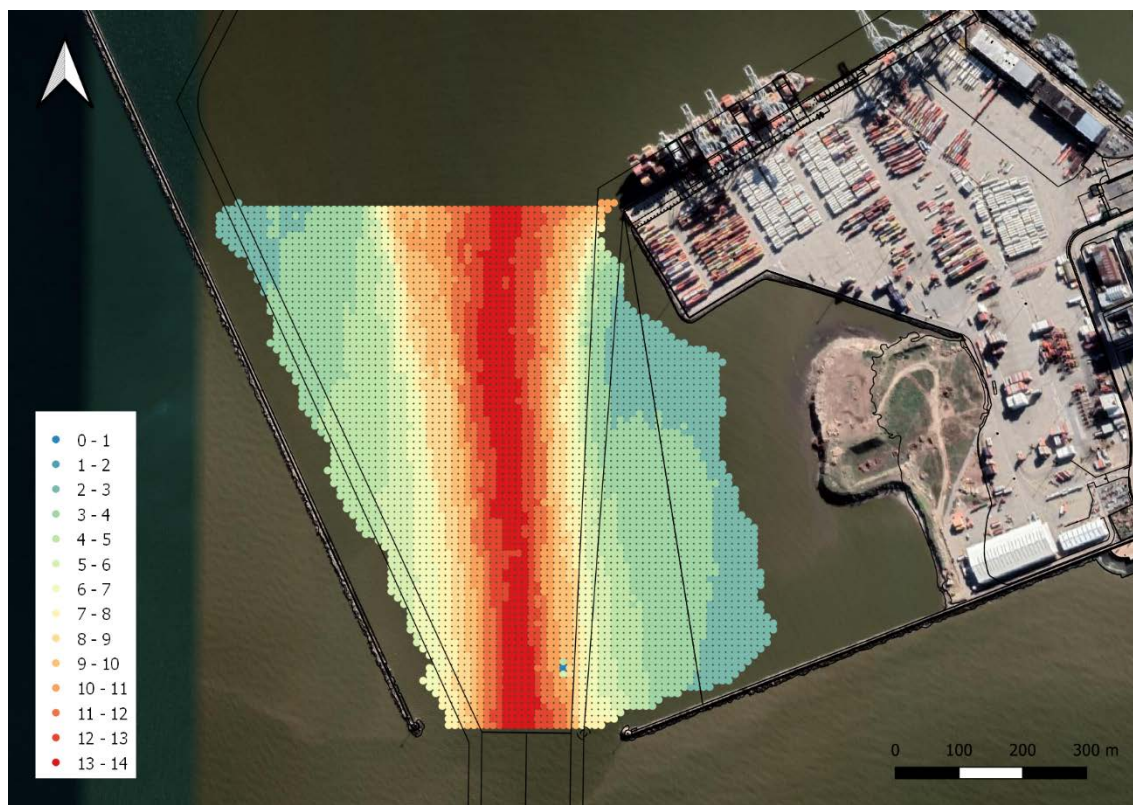


Figura 2-4: Batimetría del lodo en el área del antepuerto, octubre de 2021. Frecuencia: 200 kHz. Fuente: elaboración propia.

Banco Arquímedes

El banco Arquímedes se encuentra a 8,5 millas (12.128 m) al Oeste de la parte central del banco Inglés y a 152º y 13 millas de la boya eje del canal de acceso al Puerto de Montevideo. En su parte central tiene una profundidad media de 4,57 m (15 pies), no siendo visible. El cuerpo del banco está comprendido por la isobata -5 m PRH, y se extiende de Norte a Sur con una longitud de 4.000 m y un ancho aproximado de 1.500 m. Está balizado por dos boyas: Boya Norte, Latitud 35º 09' Sur y Longitud 56º 06' Oeste, y tiene luz blanca a destellos; Boya Oeste, Latitud 35º 12' Sur y Longitud 56º 11' Oeste, y tiene luz roja a destellos.

En el marco del presente emprendimiento se llevó a cabo una prospección geofísica y geotécnica en el área de interés del banco Arquímedes, con el objetivo de proveer la información de niveles batimétricos, espesor del paquete sedimentario para cuantificación de volúmenes disponibles, morfología del fondo marino y detección de objetos de interés arqueológico. Como parte de la misma, también fueron tomadas las muestras de sedimento para la caracterización de la macrofauna bentónica. Los datos fueron adquiridos con distintos sensores de medición y geofísicos, tales como, ecosonda mono-haz, sonar de barrido lateral, perfilador de fondo somero tipo "pinger" y magnetómetro. Las campañas de adquisición de datos tuvieron lugar entre los días 13/8/2021 y el 17/8/2021. El informe técnico completo se presenta en el Anexo I.

La adquisición de datos se realizó en dos áreas principales, Zona I y Zona II. La Zona I comprende el área utilizada hasta el momento para la extracción de áridos, mientras que la Zona II, ubicada al Suroeste de la Zona I, corresponde a un área potencial para extracción de arena. La ubicación de ambas zonas se presenta en la Figura 2-5.

Los datos batimétricos fueron procesados para la obtención de las profundidades de toda el área de estudio, para las dos frecuencias adquiridas (33/200 kHz). Se evidencia entre ambas un pequeño apartamiento, lo que puede corresponder a material suelto o presencia de lodo. Es de esperar que, a menor frecuencia utilizada mayor penetración o profundidad alcanzada en el sedimento.

En términos generales, las profundidades varían en promedio entre los -6 y -8,1 m PRH en la Zona I (Figura 2-6) y entre -5,8 y -8,6 m PRH en la Zona II (Figura 2-7). En la Figura 2-6 correspondiente al área de interés principal, se observa que las cotas de mayor profundidad corresponden a las áreas de mayor actividad de dragado, alcanzando cotas superiores a los -8 m PRH.

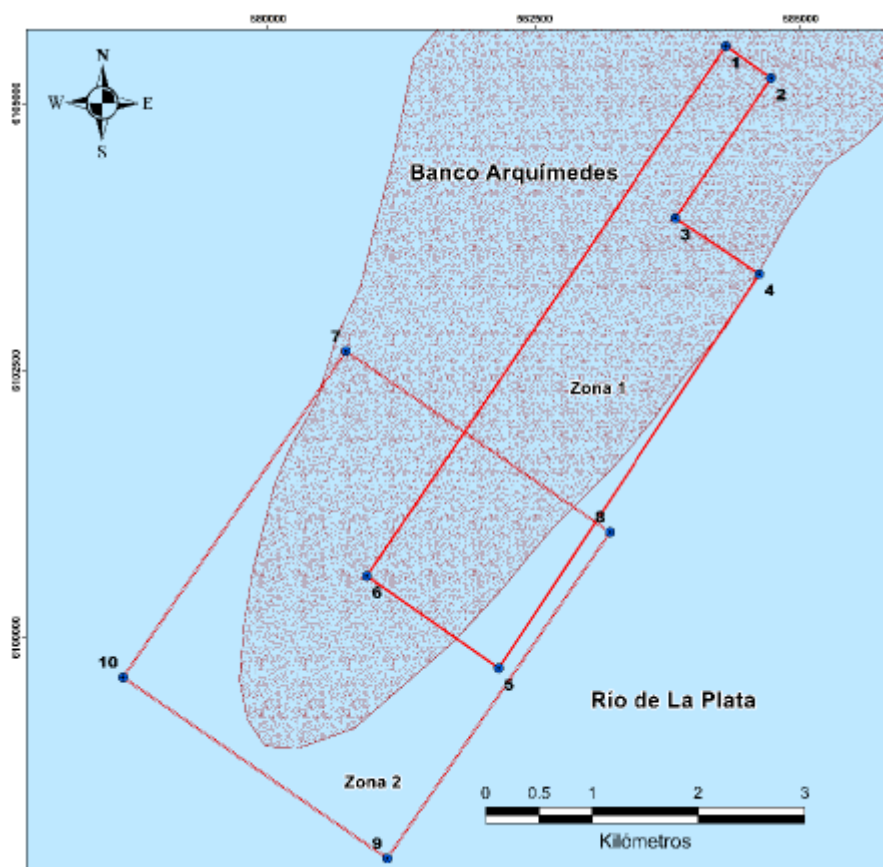


Figura 2-5: Ubicación del área de prospección. Fuente: Informe técnico: “Estudio de site survey en el banco Arquímedes (2021)”.

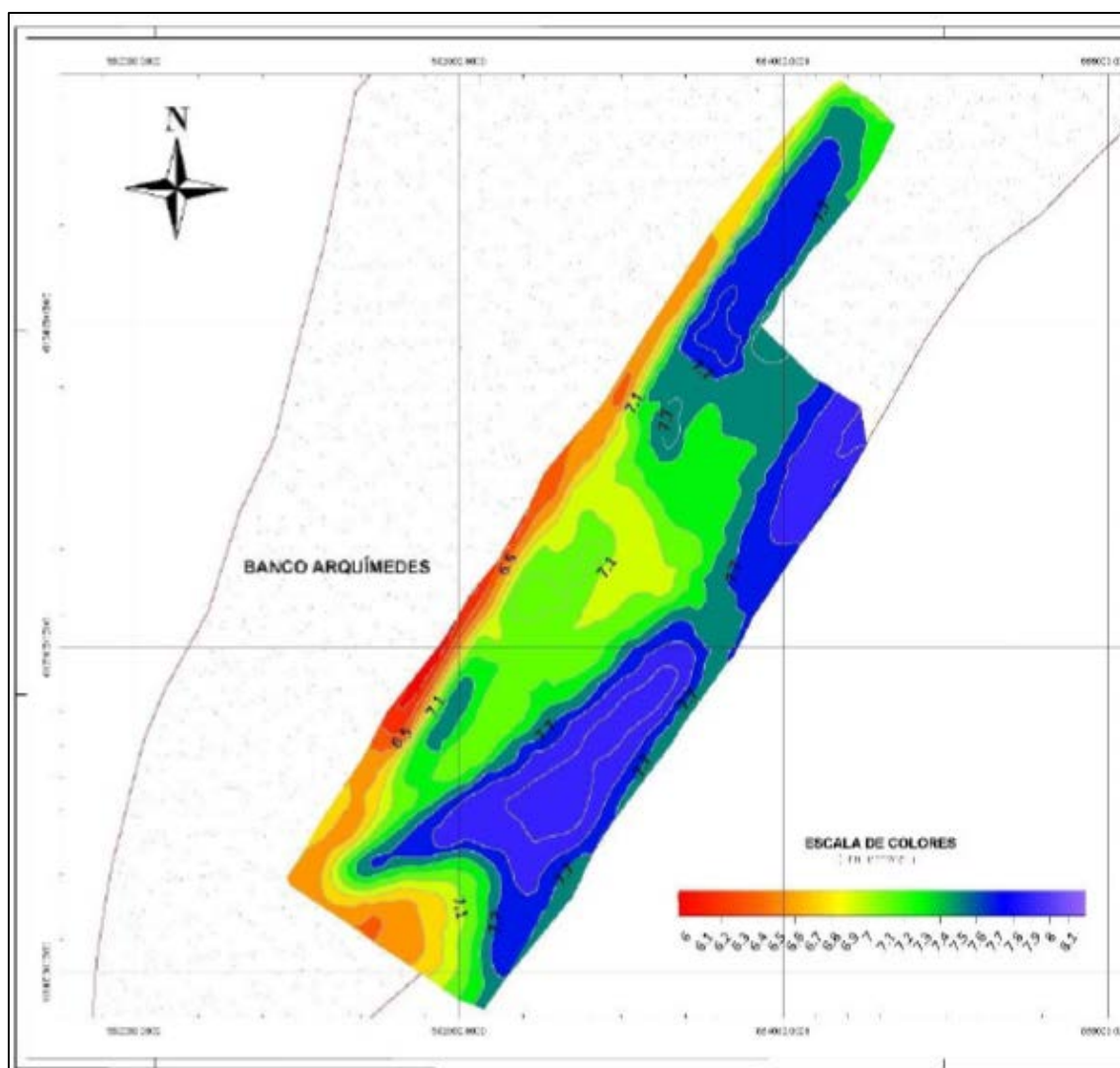


Figura 2-6: Plano batimétrico mono-haz de 200 kHz, Zona I. Fuente: Informe técnico: “Estudio de site survey en el banco Arquímedes (2021)”.

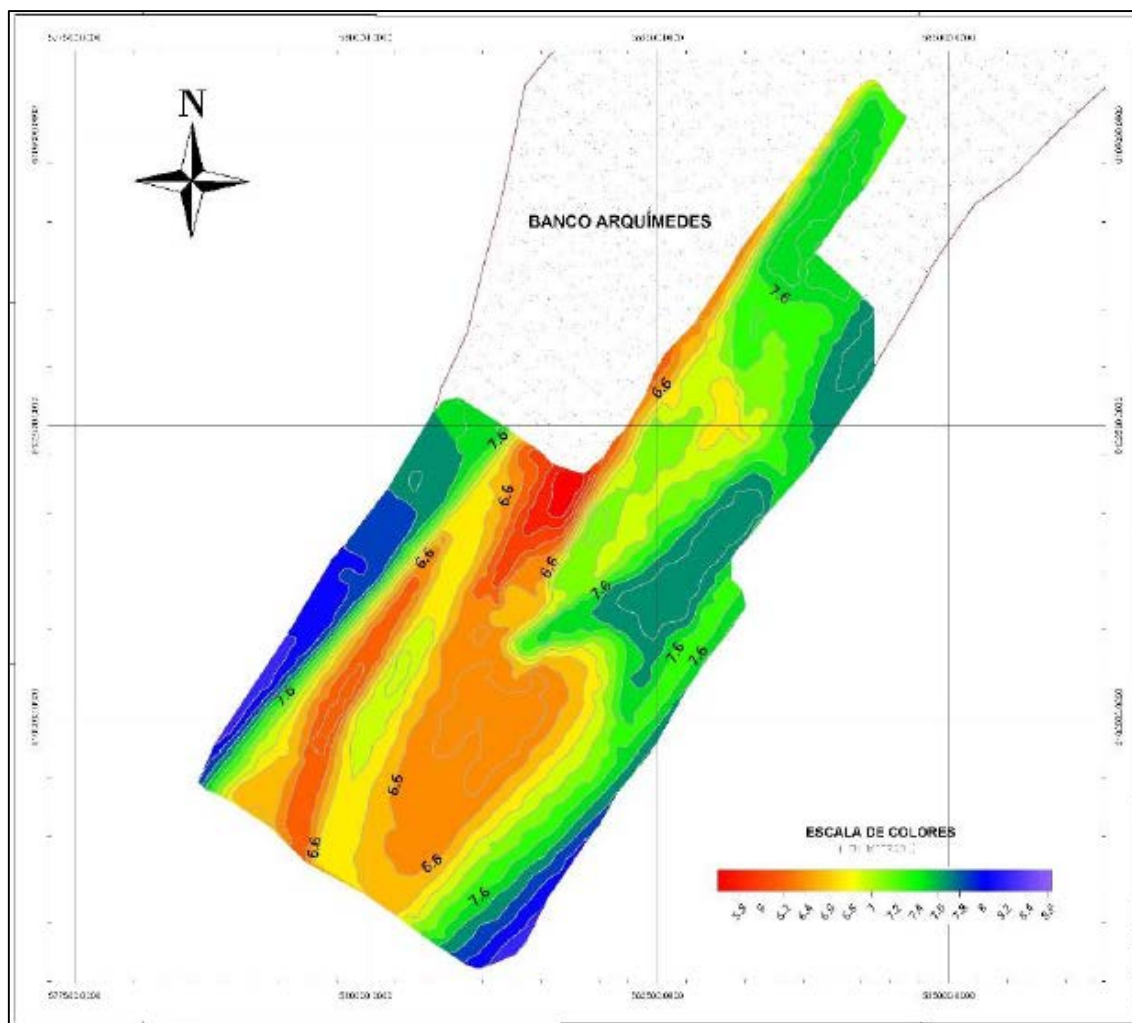


Figura 2-7: Plano batimétrico monohaz de 200 kHz, área total. Fuente: Informe técnico: “Estudio de site survey en el banco Arquímedes (2021)”.

2.1.4 Hidrodinámica de la bahía de Montevideo

La bahía de Montevideo forma parte del sistema del Río de la Plata, por lo cual su comportamiento en términos hidrodinámicos se encuentra ampliamente condicionado por el comportamiento de este sistema. Presenta variaciones de marea astronómica de poca amplitud, aproximadamente de 50 cm (SOHMA, 2016). Las principales variaciones en la altura de las aguas de la bahía son causadas por marea meteorológica, principalmente asociadas a vientos del cuadrante Sur (Gautreau, 2006).

Según estudios realizados por el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería de la UdelAR en el marco del Informe Final del “Estudio hidrodinámico e hidro-sedimentológico de la Bahía de Montevideo”, de junio de 2017, se puede observar una variación en las intensidades de las corrientes a lo largo de la zona de la bahía de Montevideo y el recinto portuario. En la boca del canal de acceso se observa una intensidad media de corrientes de 18 cm/s, mientras que en la boca Oeste una de 10 cm/s. Estas intensidades disminuyen al ingresar a la bahía, tomando valores de 6 a 7 cm/s antes del canal la Teja, mientras que en el recinto portuario disminuye a valores de 1 a 2 cm/s (IMFIA, 2017).

Se identifican patrones principales de flujo para las corrientes astronómicas y las no astronómicas. La componente astronómica presenta un patrón principal que explica el 63 % de la varianza, mostrando un ingreso de agua por la boca del canal de acceso y salida por la boca Oeste en la fase ascendente de la marea, presentando el comportamiento contrario en fase descendente (Figura 2-8). Para las corrientes no astronómicas se observan dos patrones principales, explicando el primero el 61 % de la varianza original, mostrando un flujo de agua que ingresa a la bahía por la boca del canal de acceso, circula por el antepuerto y canal la Teja y sale por la boca Oeste (Figura 2-9). El segundo patrón (Figura 2-10) explica el 24 % de la varianza original, describiendo cómo es la circulación en la zona interior Noreste de la bahía (IMFIA, 2017).

Los tiempos de residencia más bajos en el área de estudio son del orden de algunas horas, presentándose en la zona alrededor de la boca Oeste de la bahía. Hacia el arroyo Pantanoso se incrementa a algunas decenas de horas y hacia el Miguelete es del orden de 30 a 40 horas. En la zona baja del fondo de la bahía se superan las 40 horas de tiempo de residencia mínimos y en el recinto portuario se obtienen valores entre 30 y 40 horas. Los tiempos de residencia máximos asociados a períodos de calma son del orden de días, entre 5 y 6 en la zona cercana a las bocas y hasta 11 días en el recinto portuario y zona baja del fondo de la bahía (IMFIA, 2017).

A la bahía de Montevideo desembocan tres arroyos, el Pantanoso, el Miguelete y el Seco, estando este último entubado. El arroyo Miguelete tiene su cuenca completamente contenida en la jurisdicción del departamento de Montevideo, contando con un área de 113 km² y una longitud de 22 km, desarrollándose en un 54 % en suelo rural o suburbano y el restante 46 % en suelo urbano. Las sub-cuencas más significativas de aporte al arroyo Miguelete son las de la cañada Casavalle, cañada Matilde Pacheco, cañada Pajas Blancas y arroyo Mendoza (Intendencia de Montevideo, 2002). El arroyo Pantanoso por su parte posee una cuenca de aporte de 66,4 km² teniendo una longitud de 15 km. Las cuencas de los arroyos Pantanoso y Miguelete se muestran en la Figura 2-13.

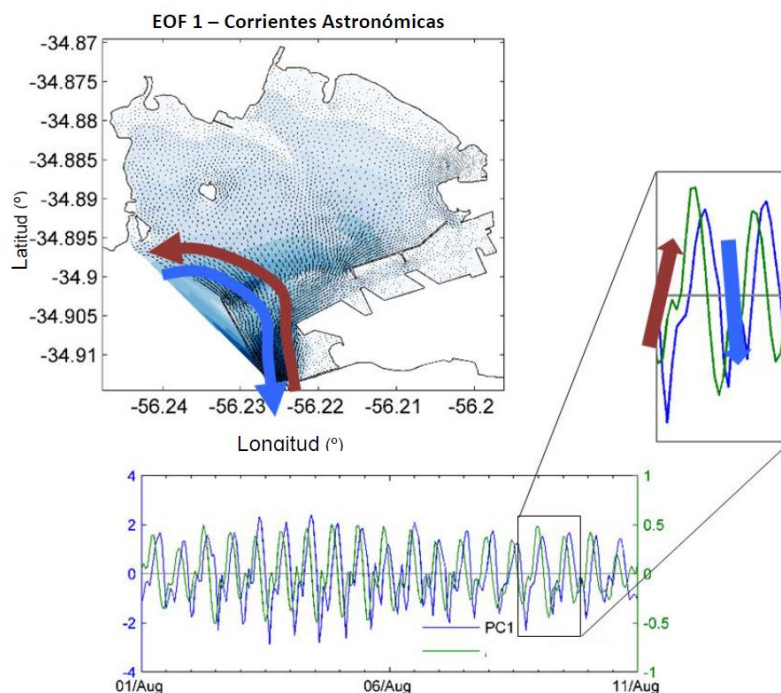


Figura 2-8: Primer patrón principal del campo de corrientes astronómicas (IMFIA, 2017).

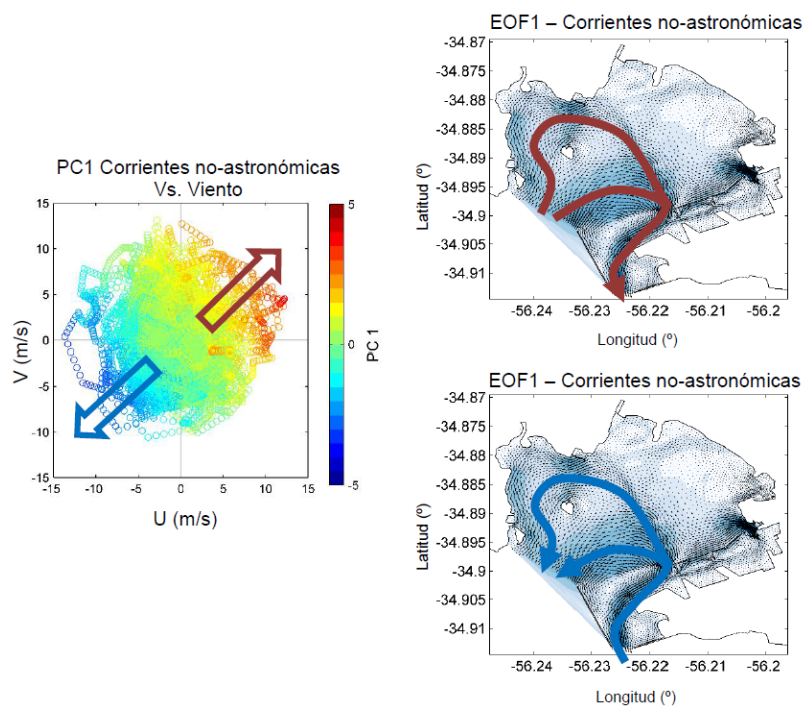


Figura 2-9: Primer patrón principal de corrientes no astronómicas (IMFIA, 2017).

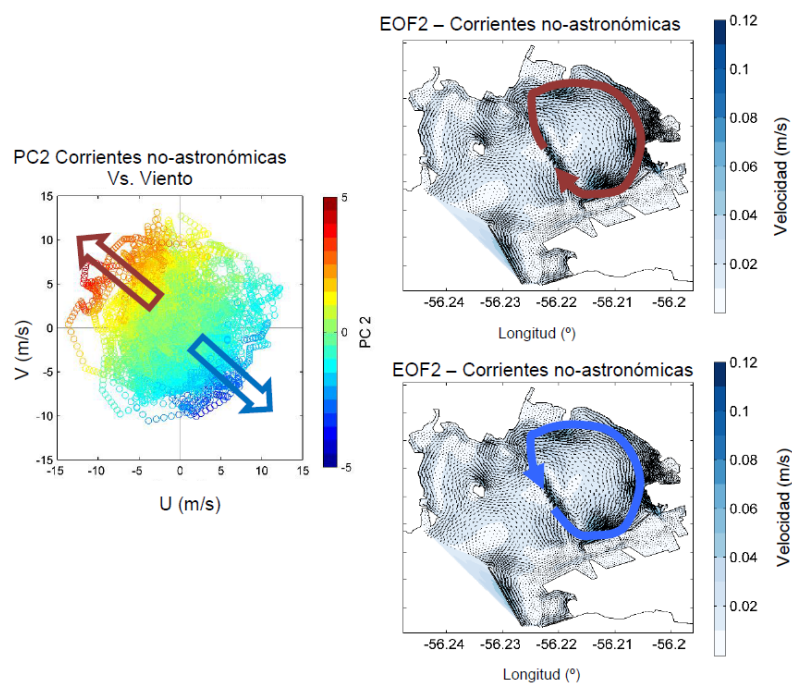


Figura 2-10: Segundo patrón principal de corrientes no astronómicas (IMFIA, 2017).

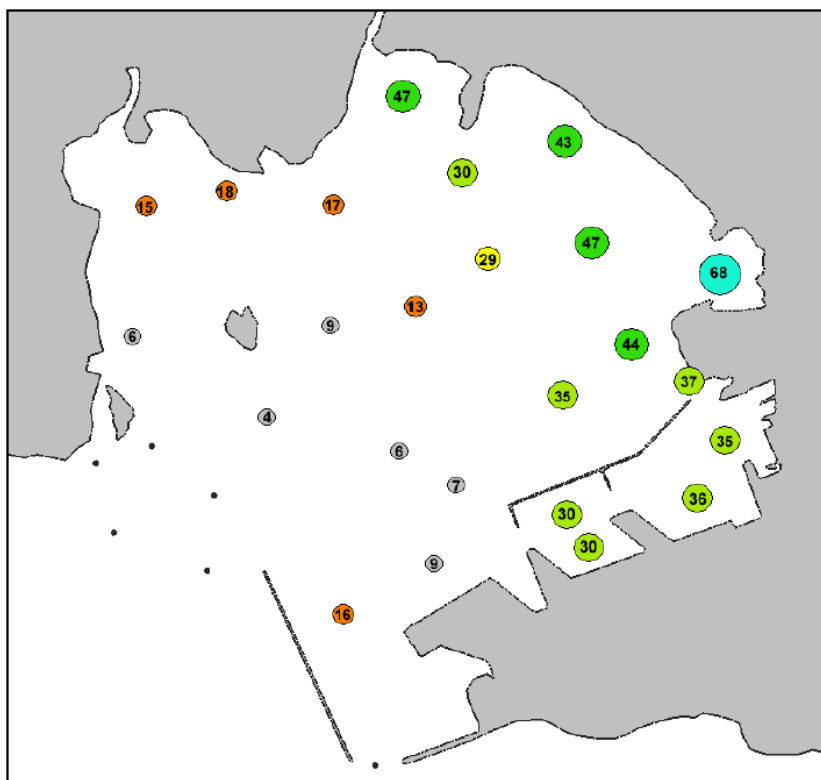


Figura 2-11: Rango inferior de tiempos de residencia en horas (IMFIA, 2017).

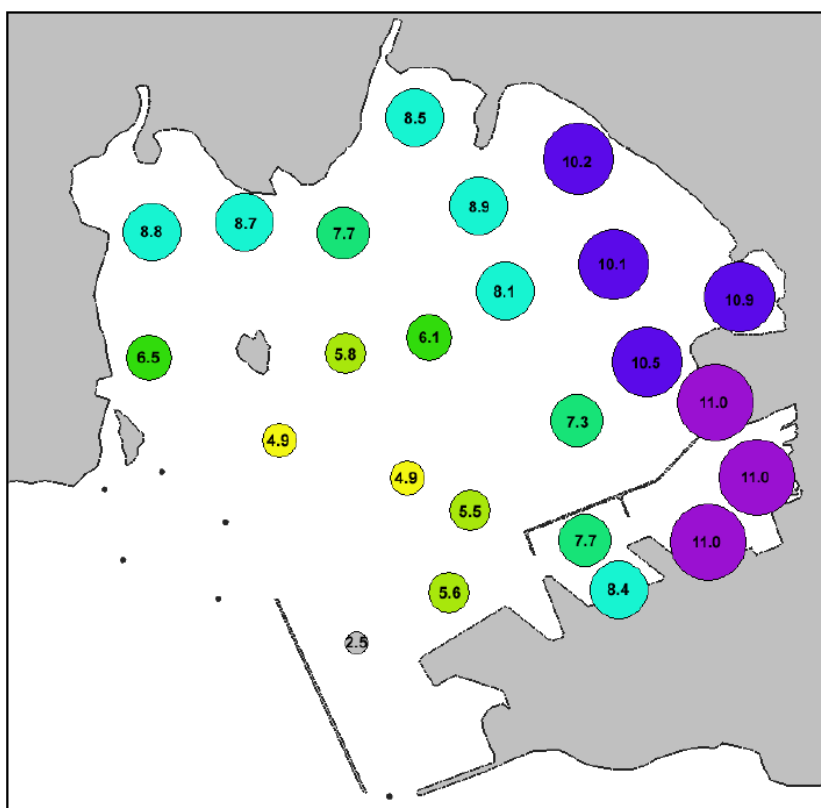


Figura 2-12: Rango superior de tiempos de residencia en días (IMFIA, 2017).

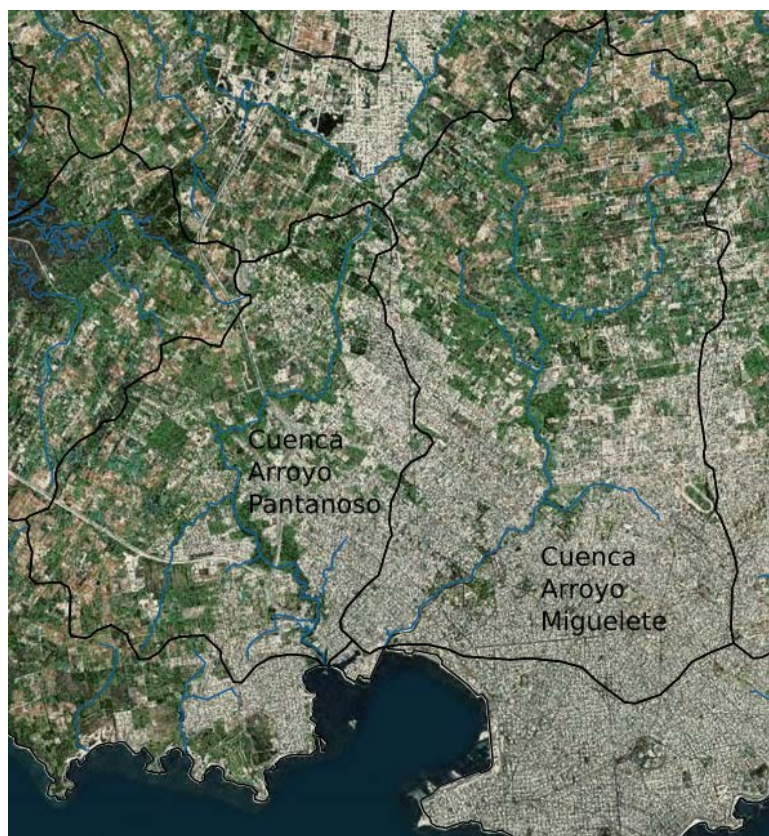


Figura 2-13: Cuencas de aporte a la bahía de Montevideo.

Se han realizado distintas aproximaciones para la determinación de los patrones de circulación en la bahía de Montevideo, tales como, “Caracterización de los patrones de circulación en la Bahía de Montevideo (Uruguay)” y “Estudio de la marea meteorológica en el Río de la Plata”, ambos realizados por el grupo de Hidráulica Fluvial y Marítima del IMFIA en el año 2013. En dichos estudios se utilizó el modelo RMA-10 (King, I.P, 1993) para la simulación del campo de velocidades en seis puntos de control dentro de la bahía de Montevideo según se presenta en la Figura 2-14.

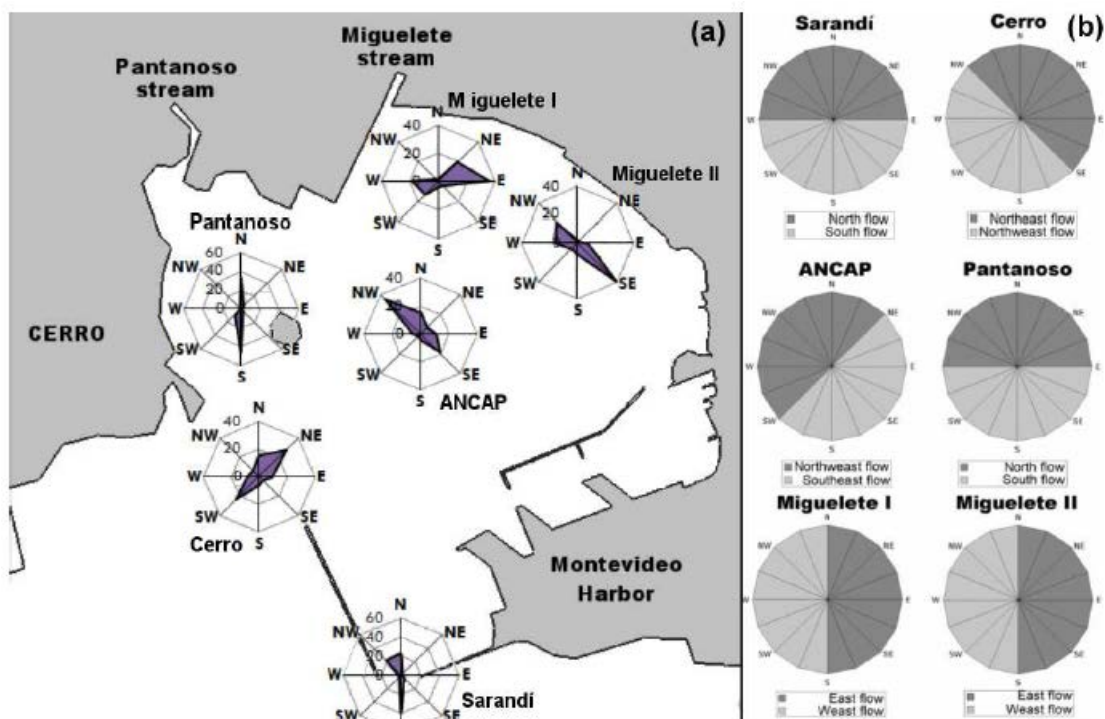


Figura 2-14: Izquierda: Distribución de flujo direccional para cada punto de control. Derecha: Criterio de clasificación del flujo para la identificación de los patrones de circulación. Fuente: (Santoro, Fossati, & Piedra-Cueva, 2013a).

Dos patrones de circulación pueden explicar el flujo entre la bahía de Montevideo y el Río de la Plata durante el 80 % del tiempo simulado, cuando se consideran únicamente dos puntos de control, a saber, Sarandí y Cerro. En un análisis más detallado se identifican 6 patrones de circulación en el interior de la bahía de Montevideo durante el 62 % del tiempo simulado. Dichas configuraciones se presentan la Figura 2-15.

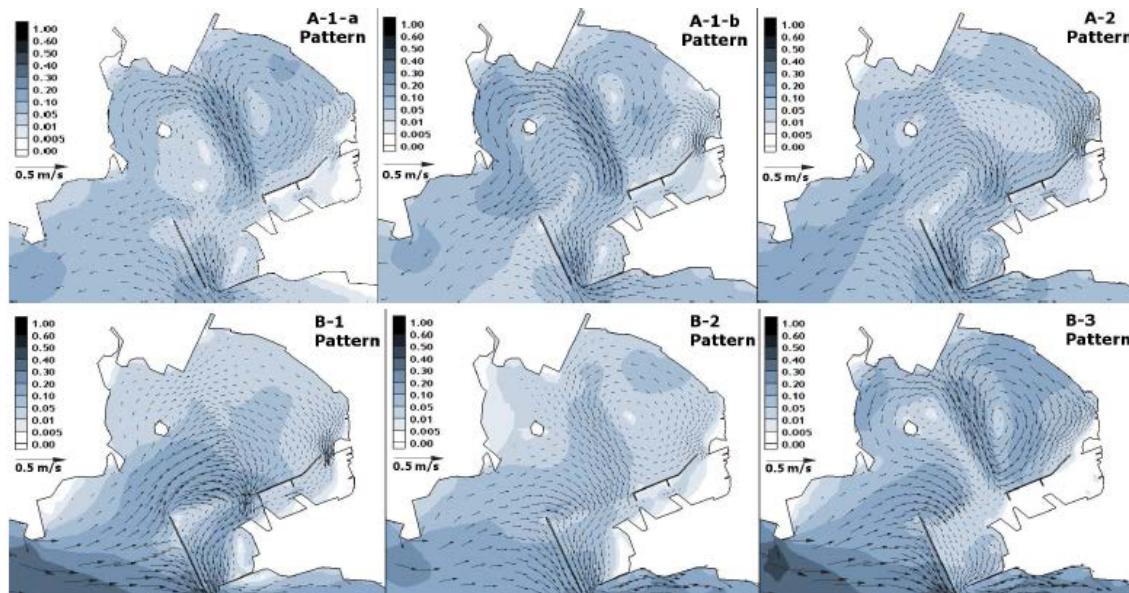


Figura 2-15: Configuraciones de los campos de velocidad asociados a los patrones de circulación “Tipo A” y “Tipo B” (Santoro, Fossati, & Piedra-Cueva, 2013a).

En el primer nivel de análisis, considerando los dos puntos de control indicados (Sarandí y Cerro), se identifica el patrón de circulación llamado “Tipo A”, en el cual flujo de entrada ingresa por el área del canal de acceso (punto de control Sarandí) y egresa por el área del Cerro (punto de control Cerro). El segundo patrón de circulación, es el llamado “Tipo B” en el cual la dirección del flujo es la inversa a la del “Tipo A”. Las frecuencias de ocurrencia son del 35,4 % del tiempo para el patrón “Tipo A” y del 44,5 % para el patrón “Tipo B”.

En el segundo nivel de análisis se toman en cuenta los restantes cuatro puntos de control, dos configuraciones principales para el patrón “Tipo A”, el “Tipo A-1” y el “Tipo A-2” y tres configuraciones principales para el “Tipo B”.

El “Tipo A-1” presenta una circulación de dirección Noroeste en el área del punto de control ANCAP, una circulación Sur cercana al Pantanoso y una circulación Este cercana al Miguelete I, esta configuración presenta una frecuencia de ocurrencia del 16,1 % del tiempo. La configuración “Tipo A-2” es similar, excepto en lo relativo a la condición de flujo cercana al punto Miguelete I, donde el flujo presenta dirección hacia el Oeste. Esta configuración presenta una frecuencia de ocurrencia del 23,7 % del tiempo. La configuración “Tipo A-1” se identifica asociada en conjunto con un vórtice horario en la parte interna de la bahía, y a uno anti-horario en la parte externa. A su vez, se diferencian dos configuraciones “Tipo A-1-a” y “Tipo A-1-b” según la dirección del flujo en el punto de control Miguelete II, la primera se asocia al movimiento del flujo hacia el Oeste y la segunda hacia el Este.

En la configuración “Tipo B-1” se identifica el flujo de salida a través del canal La Teja, un flujo hacia el Norte en el punto de control Pantanoso y flujo hacia el Este en el Miguelete I. En tanto la configuración “Tipo B-2” varía el flujo en el Miguelete I, siendo el mismo hacia el Oeste. Finalmente la configuración “Tipo B-3” se caracteriza por un flujo de entrada a través del canal La Teja, un flujo hacia el Sur en el Pantanoso y hacia el este en el Miguelete I. Las frecuencias de ocurrencia son del 13,8 %, 9 % y 10 % del tiempo de simulación para las configuraciones B-1, B-2 y B-3 respectivamente.

2.1.5 Calidad de agua

Calidad de agua del Río de la Plata

Introducción

El Río de la Plata es el estuario que drena a la quinta cuenca más grande a escala mundial y la segunda cuenca más grande de América del Sur, ocupando aproximadamente el 20 % de la superficie continental. Comprende parte del territorio de cinco países (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay) teniendo una extensión de 3.140.000 km². Presenta una longitud aproximada de 320 km (dirección Noroeste-Sureste) y una forma de embudo cuya boca lo une con el océano Atlántico, siendo su ancho en planta en la parte superior de 2 km (paralelo Punta Gorda) y de 220 km en su frente marítimo (Punta del Este – Punta Rasa), totalizando una superficie de 38.000 km² (Figura 2-3).

Sus principales tributarios son los ríos Paraná y Uruguay (aportando más del 97 % del agua fluvial), siendo el Paraná el de mayor aporte (flujo medio 20.000 m³/s) respecto al Uruguay (flujo medio de 5.000 m³/s) (Baigun et al. 2016, ECOPLATA 2005). El agua del Río de la Plata presenta una alta turbidez como consecuencia de su alta concentración de material particulado en suspensión (en adelante MPS) proveniente de la descarga de los tributarios y al crecimiento in situ de fitoplancton dada su alta productividad (Camiolo et al., 2021). En la zona interior y media del Río de la Plata, la componente inorgánica del MPS está constituida

mayoritariamente por arcillas y limos, sin embargo, en la zona exterior y la plataforma continental adyacente, se encuentra sedimento mayormente arenoso. La componente orgánica del MPS se encuentra conformada principalmente por comunidades de fitoplancton dominadas por diatomeas, *criptofitas*, *prasinophyceas* en primavera, y por diatomeas y cianobacterias en verano (Camiolo et al., 2021).

Salinidad

Los forzantes principales que influyen sobre la circulación del agua son la descarga fluvial de sus tributarios, las ondas de mareas oceánicas y mayormente la dinámica de vientos que soplan sobre la superficie del agua. Las variaciones en los parámetros físico-químicos (particularmente la salinidad) afectan también a la circulación, ya que modifican la densidad del agua. La descarga de agua fluvial por parte de los ríos Paraná y Uruguay presenta baja estacionalidad, mostrando una media máxima en invierno de 26.000 m³/s, y una media mínima en verano de 19.000 m³/s, siendo la media anual de 22.000 m³/s. Sin embargo, en los años en que se registraron eventos intensos del Fenómeno del Niño el caudal medio alcanzó valores superiores a 60.000 m³/s. El Río de la Plata presenta una dinámica micromareal (amplitudes menores a 1 m) con un régimen de marea mixto, predominantemente semidiurno y donde las ondas de marea ingresan al estuario principalmente por el Suroeste. Los patrones de circulación en respuesta al viento estarían determinados mayormente por la dirección más que por la intensidad del viento. En el área de influencia del Río de la Plata los vientos predominantes soplan del Este-Sureste-Noreste durante el primavera-verano y frecuencias de viento similares en todas direcciones en otoño-invierno (Simionato et al., 2007). La primavera presenta características similares al verano, pero con vientos menos intensos, mientras que en el otoño los vientos son relativamente débiles presentando una alta variabilidad espacialmente en su dirección (FREPLATA, 2004).

En la Figura 2-16, se observan las variaciones estacionales del frente de salinidad de superficie y la transición con aguas de la plataforma continental. La distribución superficial de salinidad muestra los más altos gradientes entre Montevideo y Piriápolis (isohalinas de 10 y 20 ups.), disminuyendo a partir de Punta del Este (isohalina de 25 ups.) (Figura 2-16 2A-1). En verano el frente de salinidad superficial es muy intenso entre Montevideo y Punta del Este (Figura 2-16 2A-2). En invierno se observan dos frentes superficiales, lo cuales se extienden desde Montevideo hacia la bahía de Samborombón (Figura 2-16 2A-3). Un frente interior de menor intensidad, entre Montevideo y Punta Piedras, y un frente exterior entre Montevideo y Cabo San Antonio (Guerrero et al, 2010). Los cambios estacionales de la climatología de los frentes superficiales estarían asociados a las variaciones estacionales del viento (Guerrero et al, 1997, 2010).

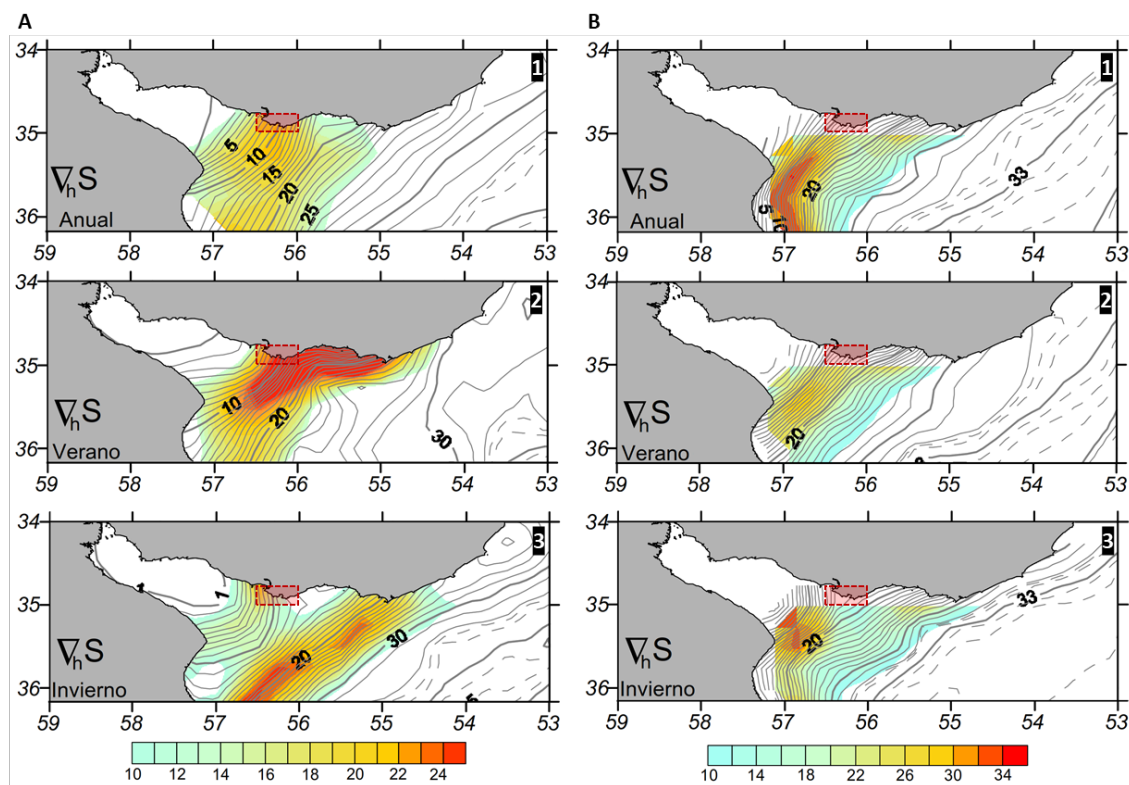


Figura 2-16: Distribución de salinidades superficiales (A) y de fondo (B) y los gradientes horizontales asociados. En color se presenta la distribución horizontal de gradiente de Salinidad y se detallan distribuciones anual (1), verano (2) e invierno (3). En recuadro se destaca la zona de influencia del área de estudio. Fuente: modificada de Guerrero et al. 2010.

El frente de salinidad de fondo medio anual presenta el máximo gradiente de salinidad coincidente con la máxima pendiente del fondo (Barra del Indio), lo cual sugiere una intersección de la haloclina con el mismo (Figura 2-16 2B-1). La salinidad del fondo tiene una variación menor que en superficie y presenta un patrón similar en ambas estaciones (Figura 2-16 2B 2-3). Las climatologías revelan que los frentes de superficie y fondo demarcan las áreas de máxima estratificación del estuario, sobre todo en invierno (Guerrero et al, 2010) coincidiendo con los mayores caudales de los ríos Paraná y Uruguay (FREPLATA, 2004).

Estas áreas de máxima estratificación del estuario presentan una estructura de cuña salina casi permanente, donde el agua procedente del Océano Atlántico ingresa por el fondo y el agua proveniente de la descarga del Río de la Plata avanza en superficie (Figura 2-17A). Los sedimentos finos están sujetos a sucesivos ciclos de deposición-resuspensión-advección en las regiones interior y media del Río de la Plata antes de alcanzar la región del frente, donde interactúan con agua salobre y eventualmente gran parte del material se deposita formando un frente de turbidez (Maciel et al, 2021; Fossati et al, 2013) (Figura 2-17 A). Si bien la zona del frente de turbidez está asociada a la Barra del Indio, el mismo presenta movimientos de cientos de km a lo largo del estuario (Maciel et al 2021). Existe la posibilidad, mediante el efecto de vientos intensos de componente Sureste, de que dicha estratificación se rompa, generando una mezcla de agua salobre (Figura 2-17 B).

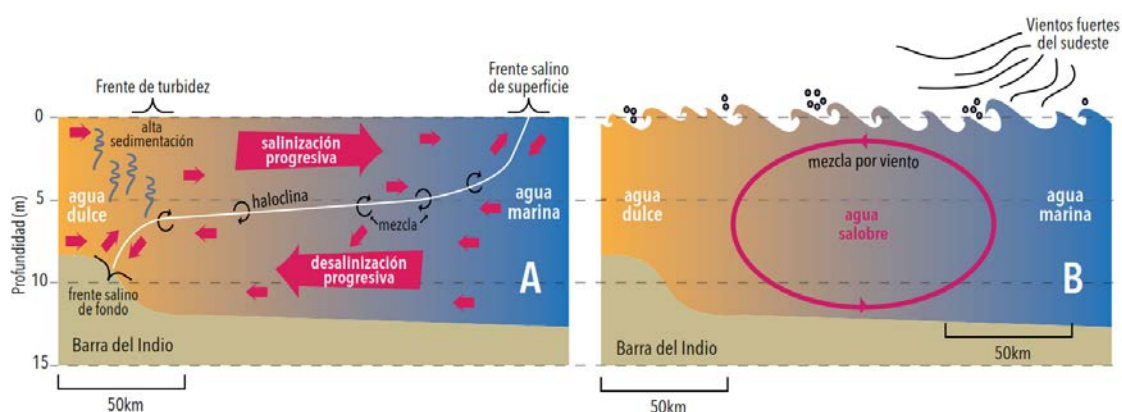


Figura 2-17: Esquema conceptual de la distribución de salinidad en un corte longitudinal del estuario. A) Condición típica de cuña salina (alta estratificación), B) Efecto de vientos fuertes producen la mezcla vertical de la columna de agua. Fuente: modificado de Acha & Mianzan (2003).

Calidad de agua de la bahía de Montevideo

Generalidades

La bahía de Montevideo conforma un espejo de agua de 1.200 ha, con una profundidad natural de entre 0,5 a 3,5 m y de hasta 12 m en los canales y dársenas con dragado de mantenimiento. Las principales fuentes que contribuyen al aporte de distintos contaminantes a sus aguas son el arroyo Miguelete, el Pantanoso, además del Puerto de Montevideo y su actividad asociada, la Central Térmica José Batlle y Ordoñez, la Refinería de La Teja y las descargas transitorias de los aliviaderos e interceptores de la red de saneamiento de Montevideo. El Programa de Monitoreo de Cuerpos de Agua llevado adelante por la IM cuenta con 5 estaciones de muestreo en la bahía, según se muestra en la Figura 2-18 (Intendencia de Montevideo, 2010.)

La bahía presenta diversos grados de afectación en su extensión. En la zona Norte, zona más interna, la descarga de los arroyos Miguelete y Pantanoso, y de los interceptores Miguelete y Pantanoso generan una disminución en el nivel de oxígeno disuelto (OD) y un aumento en la demanda bioquímica de oxígeno (DBO_{5,20}) y de coliformes fecales, principalmente en la estación de muestreo B1 (desembocadura del arroyo Miguelete). Para el caso de esta estación, los parámetros mencionados se encuentran por encima de los valores correspondientes a la Clase 3 del Decreto 253/79 (Intendencia de Montevideo, 2010.)

Para las estaciones restantes los niveles de OD se encuentran por encima del mínimo mientras que los de DBO_{5,20} se encuentran, en general, por debajo de los valores correspondientes a la Clase 3 del Decreto 253/79 y modificativos. En el caso de los coliformes fecales, en la mayoría de las estaciones se superan los límites establecidos para cursos de agua Clase 3. Las concentraciones de fósforo total (PT), tanto en superficie como en profundidad, superan el límite establecido para cursos de agua Clase 3 en todas las estaciones y todos los muestreos, presentando un valor máximo en la estación B1, en agua superficial. El nitrógeno total (NT) presenta un comportamiento similar al PT, registrándose también un valor máximo en la estación B1. Respecto a metales pesados, en la campaña realizada por la IM en el 2010, se registraron valores que cumplen con la normativa nacional vigente, para todas las estaciones de muestreo (Intendencia de Montevideo, 2010.).

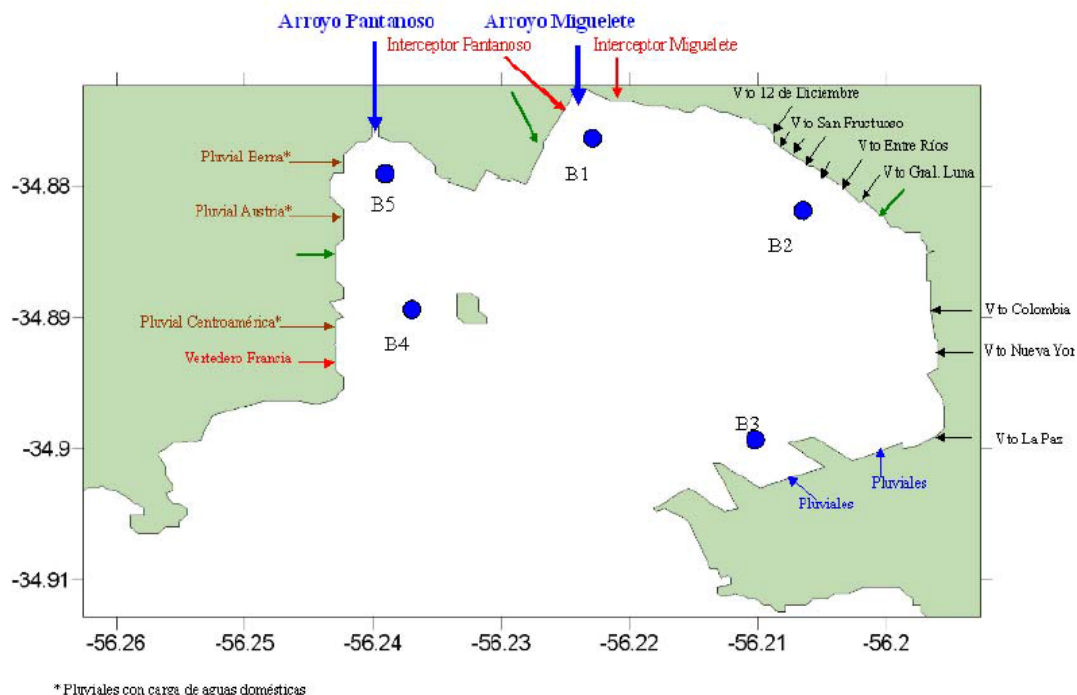


Figura 2-18: Estaciones de monitoreo de la bahía de Montevideo (IM, Programa de Monitoreo de Cuerpos de Agua, Informe 2010).

Calidad de agua del área de influencia de la Terminal

Desde octubre de 2016 y hasta diciembre de 2021 se ha realizado el monitoreo de la calidad del agua en el área de concesión de la Terminal y zonas aledañas, en el marco del seguimiento de obra de la Etapa IV de ampliación. El monitoreo se ha ejecutado con frecuencia mensual en 8 estaciones: 4 estaciones correspondientes al frente de obra E1, E2, E3 y E4 y 4 complementarias correspondientes a: E5 (blanco), E6 (Cementerio de barcos), E7 (acceso a dársena fluvial) y E8 (unión de muelles). Las ubicaciones de las estaciones de muestreo se presentan en la Figura 2-19.

Los parámetros analizados en laboratorio son plomo, cromo, cadmio, mercurio, hidrocarburos totales y material en suspensión (MES). Adicionalmente se mide en campo: temperatura de superficie, pH, oxígeno disuelto (OD), salinidad, sólidos disueltos totales (TDS) y conductividad eléctrica (EC).

En las siguientes figuras se presenta la evolución temporal para los metales pesados, hidrocarburos y material en suspensión (MES) en el período comprendido entre marzo de 2016 y diciembre 2020. Se comparan los resultados con los límites de referencia según los estándares de calidad de agua para Clase 3, según lo definido en el Decreto 253/979 y modificativos.



Figura 2-19: Ubicación de estaciones de muestreo en el período 2016-2021.

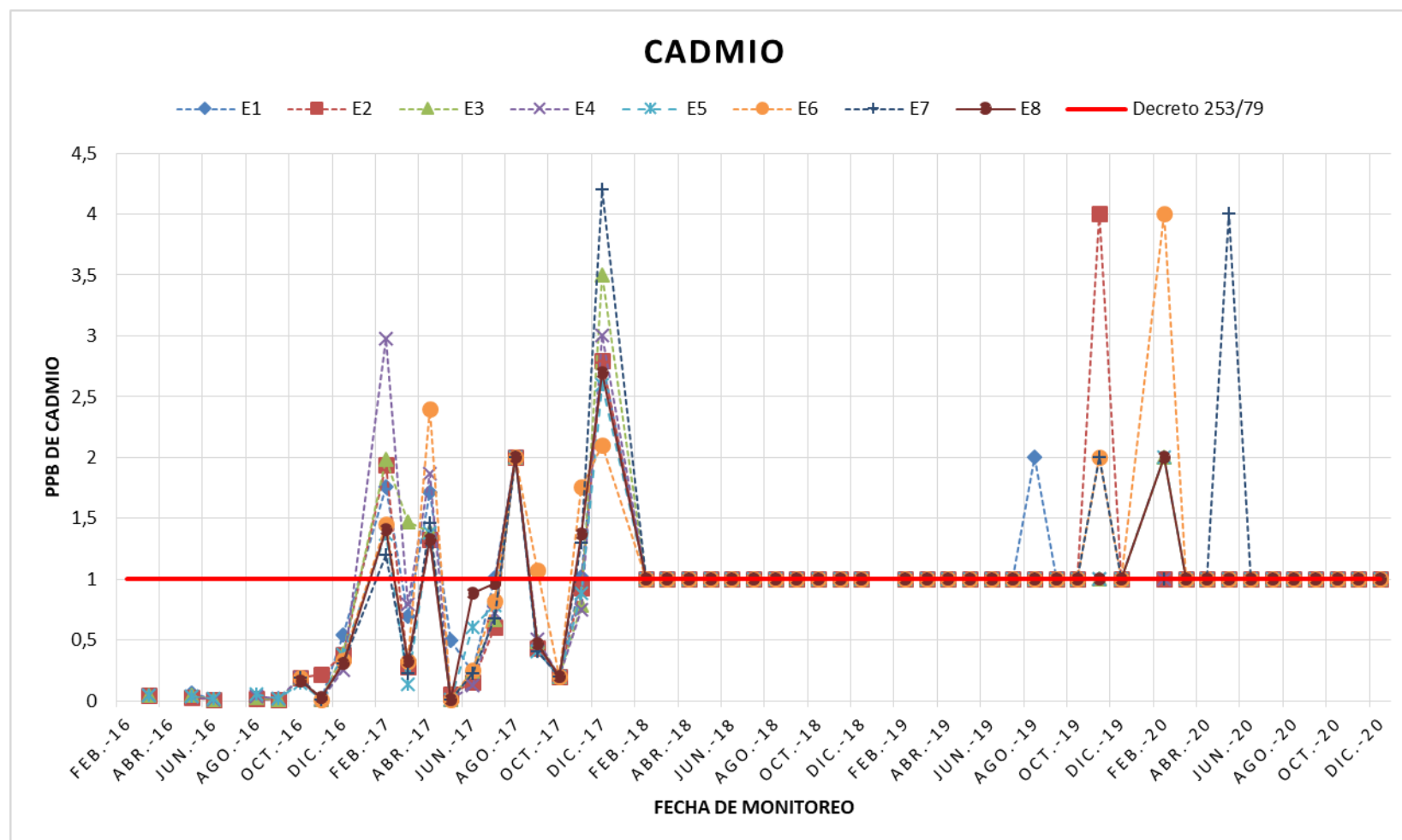


Figura 2-20: Evolución temporal de la concentración de cadmio en agua para las estaciones E1 a E8. En el monitoreo de agosto de 2017 el límite de detección fue de 2 ppb, mayor al estándar de calidad de agua para clase 3 (1 ppb). El límite de detección para los muestreos a partir de febrero de 2018 es igual al estándar de calidad de agua para Clase 3 (1 ppb).

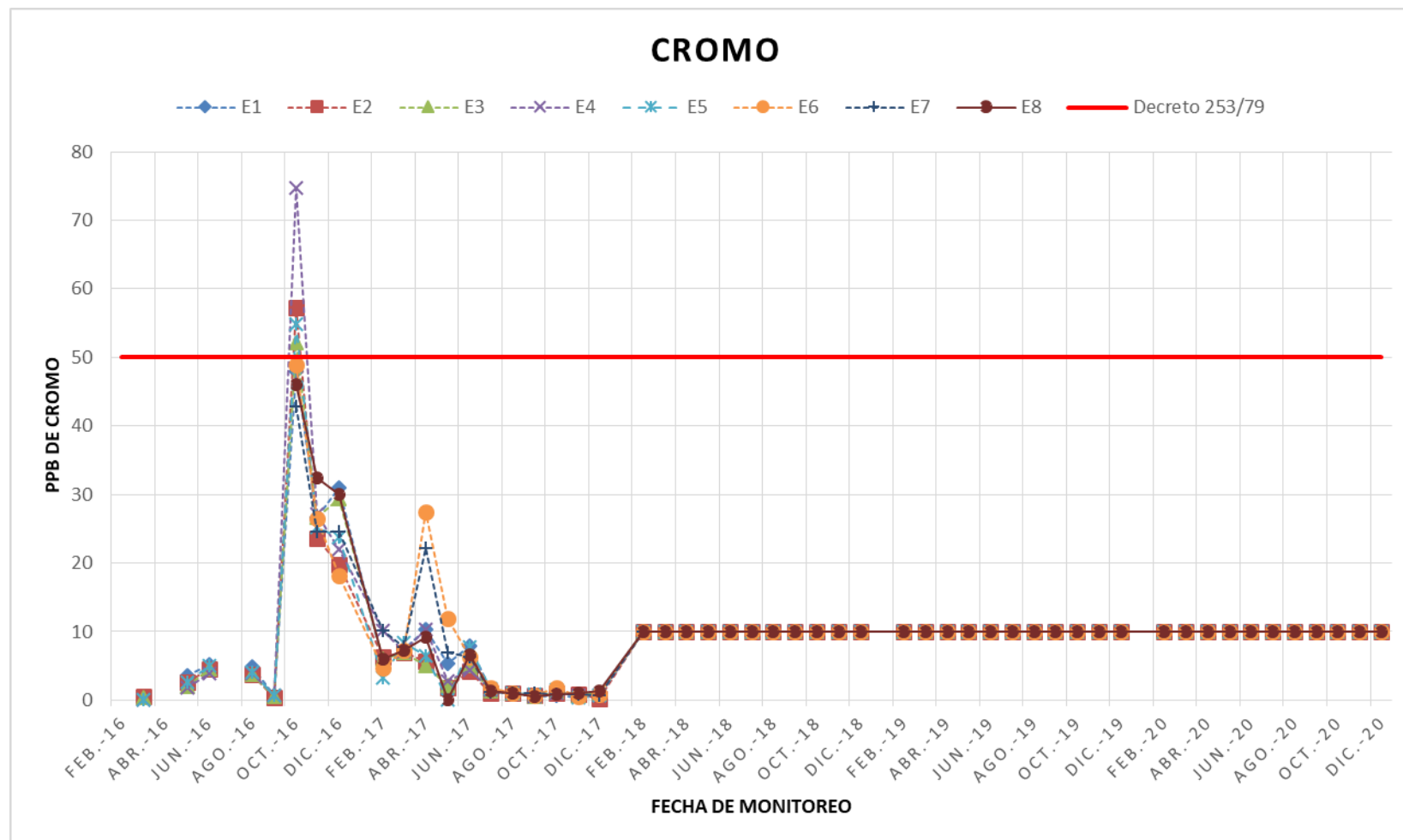


Figura 2-21: Evolución temporal de la concentración de cromo en agua para las estaciones E1 a E8. El límite de detección para los muestreos a partir de febrero de 2018 es de 10 ppb.

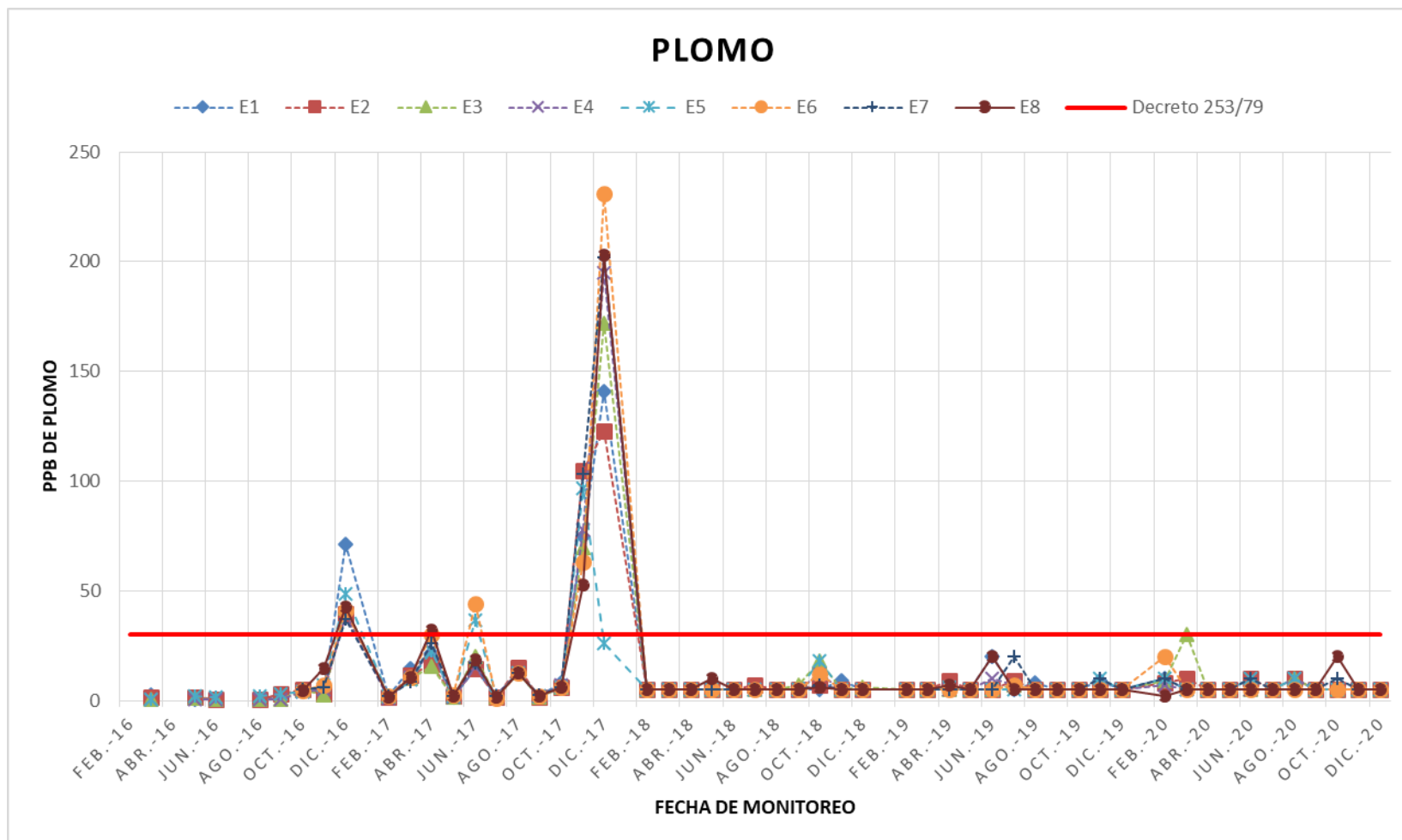


Figura 2-22: Evolución temporal de la concentración de plomo en agua para las estaciones E1 a E8. El límite de detección para los muestreos a partir de febrero de 2018 es de 5 ppb.

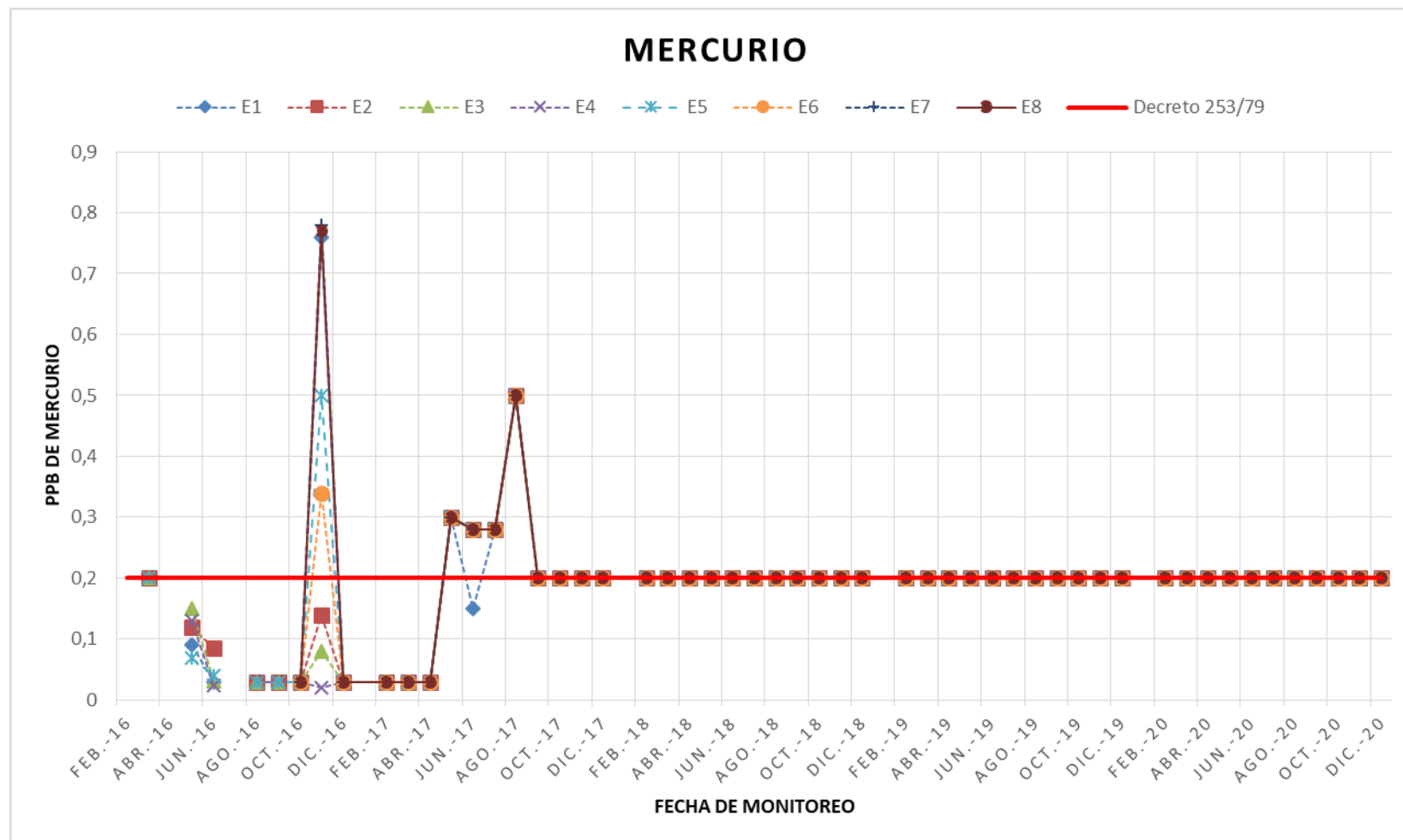


Figura 2-23: Evolución temporal de la concentración de mercurio en agua para las estaciones E1 a E8. El límite de detección para los muestreos a partir de febrero de 2018 es igual al límite de detección de la técnica (0,2 ppb).

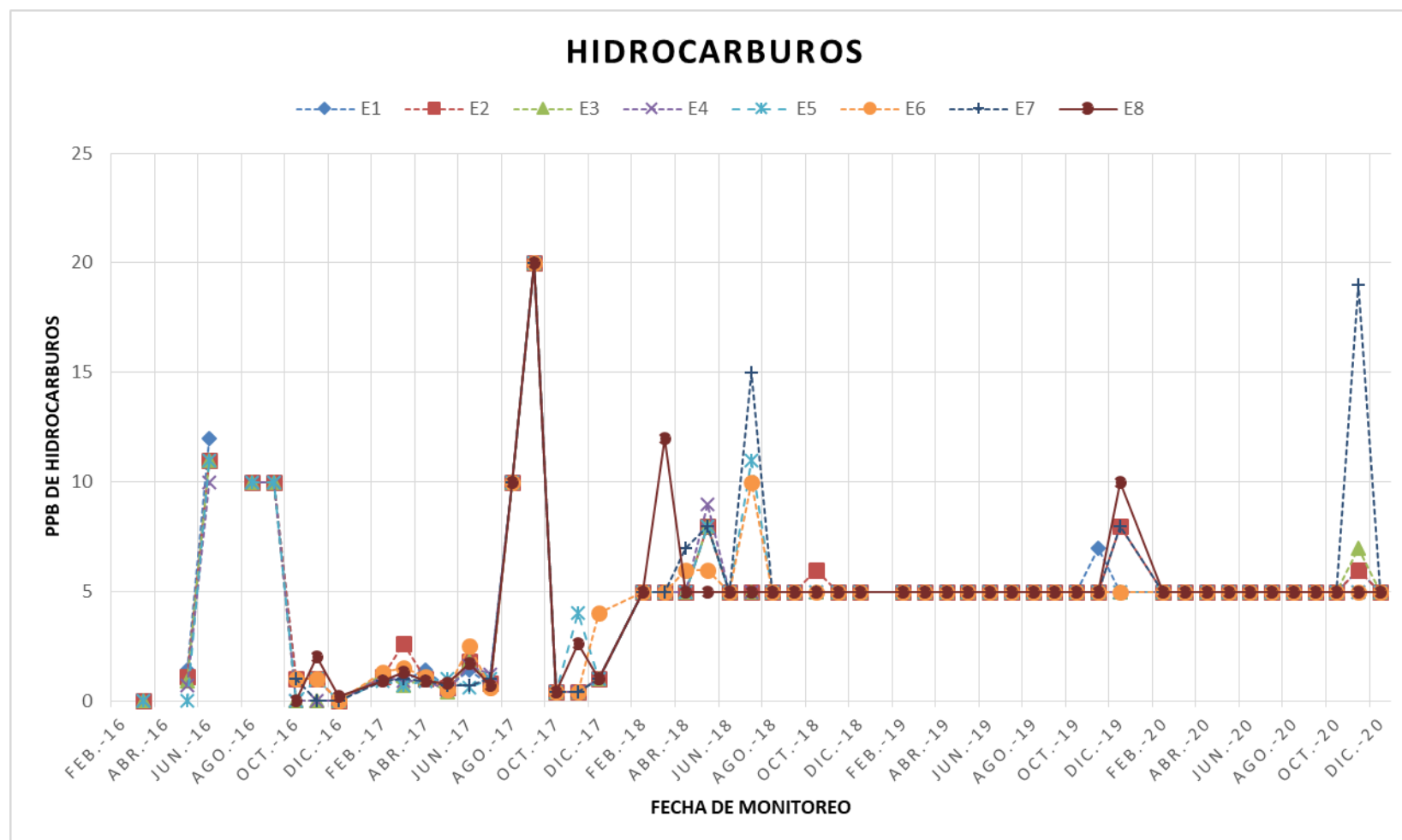


Figura 2-24: Evolución temporal de la concentración de hidrocarburos en agua para las estaciones E1 a E8. El límite de detección para los muestreos a partir de febrero de 2018 es de 5 ppb. No se cuenta con estándar para hidrocarburos en cursos de agua Clase 3 en el Decreto 253/979 y modificativos.

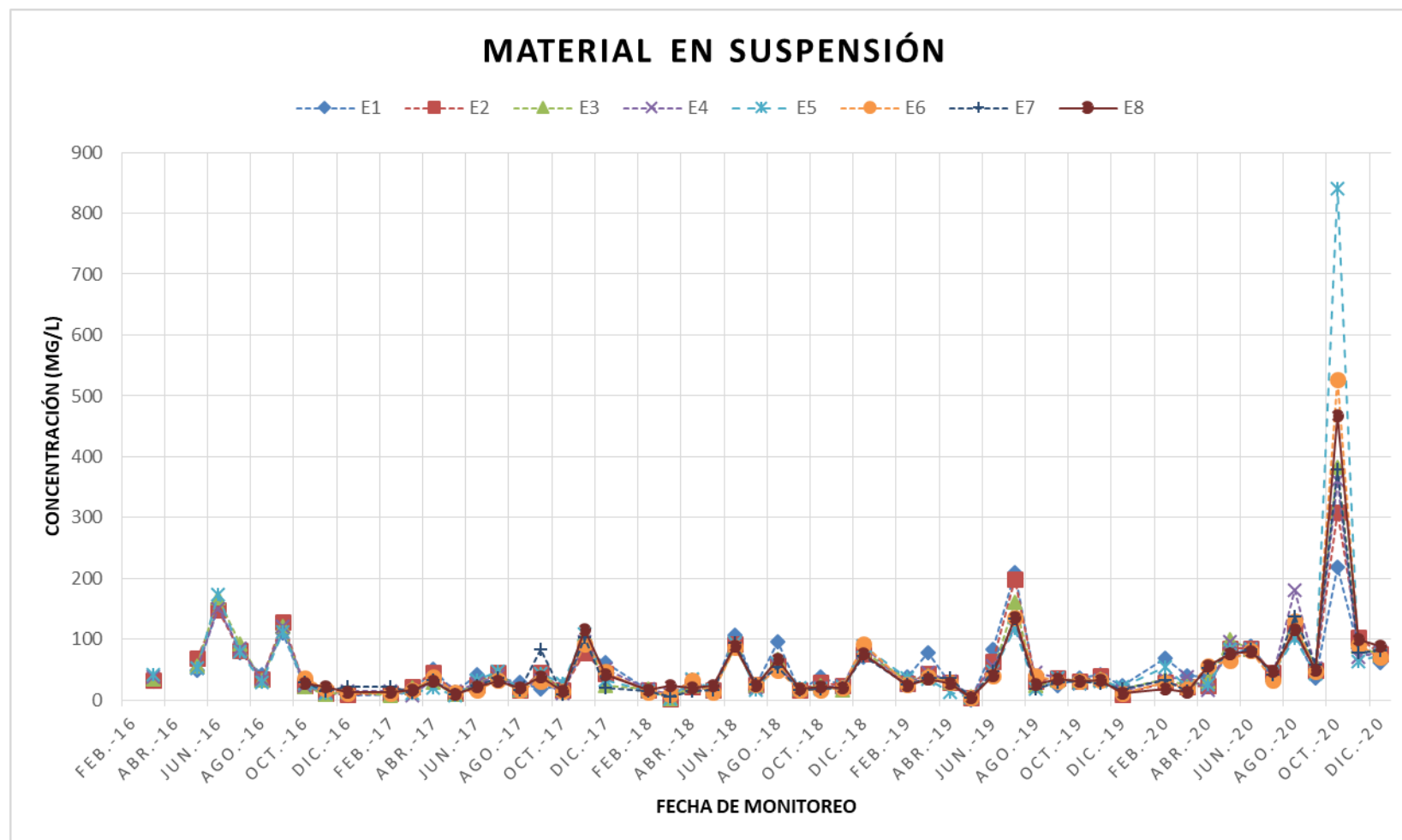


Figura 2-25: Evolución temporal del material en suspensión en agua para las estaciones E1 a E8. No se cuenta con estándar para MES en cursos de agua Clase 3 en el Decreto 253/979 y modificativos.

Consideraciones de las series temporales del monitoreo de calidad de agua

Evolución temporal del cadmio:

- Se observa un alto cumplimiento del estándar de calidad de agua para Clase 3 (1 ppb) para todas las estaciones de monitoreo, con porcentajes de cumplimiento superiores al 83 % de los muestreos realizados en el período.
- Los incumplimientos se observan principalmente en los monitoreos de 2017, en todas las estaciones por igual, y en algunas estaciones puntuales de los muestreos relativos a 2020.
- El valor máximo alcanzado a lo largo de la serie temporal es de 4,2 ppb.

Evolución temporal del cromo:

- Se observa un alto cumplimiento del estándar de calidad de agua para clase 3 (50 ppb) para todas las estaciones de monitoreo, con porcentajes de cumplimiento superiores al 98 % de los muestreos realizados en el período.
- El incumplimiento de este parámetro se da en único muestreo correspondiente a octubre de 2016 para las estaciones E2 a E5.
- El valor máximo alcanzado a lo largo de la serie temporal es de 74,7 ppb.

Evolución temporal del plomo:

- Se observa un alto cumplimiento del estándar de calidad de agua para clase 3 (30 ppb) para todas las estaciones de monitoreo, con porcentajes de cumplimiento superiores al 94 % de los muestreos realizados en el período.
- El incumplimiento de este parámetro se da en algunas estaciones puntuales en distintos muestreos y en la mayoría de las estaciones para los muestreos relativos a diciembre de 2016, noviembre y diciembre de 2017.
- El valor máximo alcanzado a lo largo de la serie temporal es de 231 ppb.

Evolución temporal del mercurio:

- Se observa un alto cumplimiento del estándar de calidad de agua para clase 3 (0,2 ppb) para todas las estaciones de monitoreo.
- El incumplimiento de este parámetro se da únicamente en el muestreo correspondiente a noviembre de 2016. Los valores superiores a 0,2 ppb entre mayo de 2017 y agosto de 2017 corresponden a valores a límites de detección por encima del estándar, no siendo necesariamente incumplimientos.
- El valor máximo alcanzado a lo largo de la serie temporal es de 0,78 ppb.

Evolución temporal de los hidrocarburos:

- No se cuenta con estándar para hidrocarburos en cursos de agua Clase 3 en el Decreto 253/979 y modificativos.
- A partir de febrero de 2018 el límite de detección es de 5 ppm para hidrocarburos. Constatándose desde esa fecha valores superiores a 5 ppm inferiores al 15 % de los muestreos.
- El valor máximo alcanzado a lo largo de la serie temporal, a partir de febrero de 2018 de 19 ppm.

Evolución temporal para MES:

- No se cuenta con estándar para MES en cursos de agua Clase 3 en el Decreto 253/979 y modificativos.

- Si se realiza el promedio a lo largo de la serie temporal para cada estación se obtiene un promedio mínimo de 48,1 mg/L en la estación E7 y un promedio máximo de 59,1 mg/L en la estación E5.
- Se obtuvo valores pico en el muestreo de setiembre de 2020 alcanzado un valor máximo 840 mg/L en la estación E5.

2.1.6 Morfología de costas

En el marco del presente emprendimiento se realizó el análisis de la evolución temporal de perfiles en playas y línea de costa en playas de Montevideo por parte del IMFIA. Teniendo como objetivo la identificación de tendencias de avance o retroceso de la línea de costa y detección de posibles cambios en la misma, verificando si los mismos son coincidentes con los períodos de dragado del banco Arquímedes.

El mencionado análisis se realizó con base en dos fuentes de información, por un lado, la recolectada durante los relevamientos de playas para el seguimiento de obra de los distintos proyectos que emplearon el banco Arquímedes como fuente de áridos y por otro la información remota obtenida a partir del post-procesamiento de imágenes satelitales. El informe completo se presenta en el Anexo II.

Para la presente caracterización se toma el análisis de imágenes satelitales realizado en dicho informe, ya que del mismo surgen tendencias claras y estadísticamente significativas. Por el contrario del análisis de los perfiles medidos in situ no surgen tendencias claras al avance o al retroceso del perfil. Esta diferencia entre los comportamientos observados con unos y otros datos se atribuye fundamentalmente a la corta duración y baja frecuencia de muestreo de los perfiles en campo.

Para el análisis de imágenes satelitales se utilizaron imágenes de las misiones Landsat 5, Landsat 7, Landsat 8 y Sentinel 2, registradas entre 1984 y 2021. Para cada una de las imágenes satelitales disponibles, se estima la posición de la línea de costa a través del algoritmo "CoastSat" y se corrige en caso de identificar sesgos según se indica en el informe presentado en el Anexo II. Una vez realizadas las correcciones, se calcula y grafica la mediana de cada año, con la finalidad de identificar tendencias en la evolución de la línea de costa. Además, se calcula la diferencia entre la media de los siguientes períodos y se utiliza la prueba de hipótesis "t-test" de dos muestras (diferencia de medias asumiendo varianza constante) para determinar si la diferencia es significativa al 5 %.

En la Tabla 2-1 se presenta el análisis de la diferencia de la posición media de la línea de costa calculada con los datos de distintos períodos.

Tabla 2-1: Análisis de la diferencia de la posición media de la línea de costa calculada con los datos de distintos períodos para cada una de las playas.

Playa	Análisis	Período de cálculo de las medias		
		1985-1996 1997-2008	1997-2008 2009-2020	1985-1996 2009-2020
Punta Yeguas Chica	Diferencia	-0,7 m	-2,5 m	-3,1 m
	Significativa al 5%	NO	SI	SI
Punta yeguas	Diferencia	-0,9 m	+0,2 m	-0,7 m
	Significativa al 5%	NO	NO	NO
Santa Catalina	Diferencia	+1,0 m	+2,3 m	+3,3 m
	Significativa al 5%	NO	SI	SI
Dellazoppa	(*)			

Playa	Análisis	Período de cálculo de las medias		
		1985-1996 1997-2008	1997-2008 2009-2020	1985-1996 2009-2020
Del Nacional	Diferencia	-8,0 m	-0,5 m	-8,4 m
	Significativa al 5%	SI	NO	SI
Cerro	Diferencia	-4,5 m	-4,9 m	-9,4 m
	Significativa al 5%	SI	SI	SI
Ramírez	Diferencia	-0,4 m	-4,1 m	-4,5 m
	Significativa al 5%	NO	SI	SI
Buceo	Diferencia	+1,4 m	+4,9 m	+6,3 m
	Significativa al 5%	NO	SI	SI
Malvín	Diferencia	-10,5 m	-4,6 m	-15,1 m
	Significativa al 5%	SI	SI	SI
Honda	Diferencia	-0,9 m	-0,5 m	-1,3 m
	Significativa al 5%	NO	NO	NO
Verde	Diferencia	+4,3 m	+3,4 m	+7,7
	Significativa al 5%	SI	SI	SI
Carrasco	Diferencia	-1,3 m	-2,4 m	-3,7 m
	Significativa al 5%	NO	NO	SI
Miramar	Diferencia	+3,0 m	-3,6 m	-0,6 m
	Significativa al 5%	NO	SI	NO
Parque Carrasco	Diferencia	+3,7 m	+28,7 m	+32,3 m
	Significativa al 5%	SI	SI	SI

(*) Playa fuertemente intervenida por los rellenos en la zona.

Las distintas playas se agruparon en función de la evolución de la mediana móvil (con ventana móvil de 5 años), utilizando el algoritmo “k-means” con 4 grupos y distancia euclidiana. Se excluyen del análisis los perfiles de las playas Dellazopa y Parque Carrasco, la primera por encontrarse fuertemente intervenida por los rellenos realizados en la zona, y el segundo por estar su evolución controlada por la migración de la desembocadura del arroyo.

Del resultado obtenido se integran dos grupos que presentan una clara tendencia al retroceso en un único grupo, diferenciando entre sub-grupos A y B, según se describe a continuación:

- Grupo 1.s: (A) Del Nacional, Cerro y Malvín; (B) Ramírez y Carrasco (EIA). Corresponde a playas con clara tendencia al retroceso durante prácticamente todo el período de análisis; el subgrupo (A) presenta una tendencia al retroceso aparentemente estacionaria, mientras que el subgrupo (B) presenta ciclos de retroceso y avance, aunque con claro retroceso neto al final del período; estas cinco playas presentan un cambio (negativo) de la posición media de la línea de costa, significativo al 5 %, al comparar los períodos 1985-1996 y 2009-2020 (ver Figura 2-26).
- Grupo 2.s: Pta. Yeguas Ch., Pta. Yeguas, Sta. Catalina, Honda y Miramar. Corresponde a playas con distinto grado de oscilación pero que en general no presentan una tendencia clara al avance o retroceso; estas playas corresponden a aquellas para las que no se identifican cambios en la posición media de la línea de costa que sean estadísticamente significativos al 5 % al comprar los períodos 1985-1996 y 2009-2020, más las dos playas en que los cambios, siendo estadísticamente significativos, son relativamente pequeños (Pta. Yeguas Ch., retroceso; Sta. Catalina, avance; ver Figura 2-26)
- Grupo 3.s: Buceo y Verde. Corresponde a playas con clara y sostenida tendencia al avance; estas dos playas presentan un cambio (positivo) de la posición media de la

línea de costa, significativo al 5 %, al comparar los períodos 1985-1996 y 2009-2020 (ver Figura 2-26).

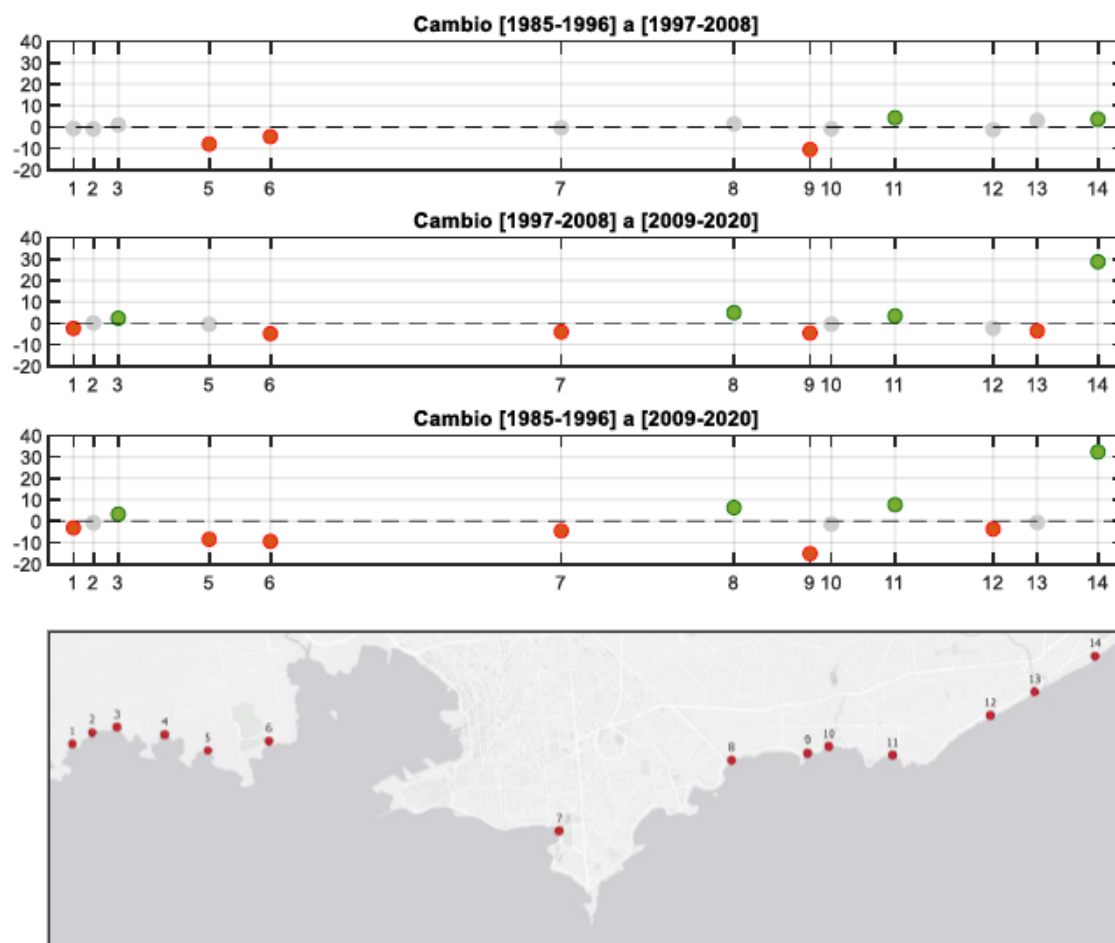


Figura 2-26: Diferencia de la posición media de la línea de costa identificada a partir de datos satelitales en los tres períodos analizados: 1985-1996, 1997-2008, 2009-2020. Se señalan en rojo (verde) los retrocesos (avances) significativos al 5 % y en gris los cambios estadísticamente no significativos al 5 %.

Como conclusiones del informe se tiene que para las playas que muestran una tendencia clara al avance o retroceso, esta tienen su origen en el período pre-dragados del banco Arquímedes, en algunos casos observándose la tendencia desde el inicio del período de datos y en otros observándose ciclos inter-decadales de avance y retroceso.

2.1.7 Calidad de sedimentos

Introducción

Durante los meses de setiembre y noviembre de 2021 se realizaron campañas de muestreo para la caracterización de sedimentos en el área de concesión de la Terminal Cuenca del Plata (en adelante TCP) y su clasificación de acuerdo a normativa de referencia para la gestión del material de dragado.

El muestreo fue realizado por personal de EIA y de la empresa de servicios marítimos Technodive S.A, la cadena de custodia estuvo a cargo de la empresa EIA, mientras que los análisis estuvieron a cargo del laboratorio Ecotech. El informe completo de caracterización y clasificación se presenta en el Anexo III.

El diseño del muestreo, caracterización y clasificación se realizó de acuerdo a los lineamientos y criterios establecidos en el documento de referencia: *“Directrices para la caracterización del material de dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”* elaborado por la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas del gobierno Español.

En la primera campaña se realizó la toma de muestras superficiales en 17 estaciones de muestreo de acuerdo al área de dragado y a la aplicación de los criterios establecidos en la normativa de referencia. Adicionalmente se tomaron muestras en profundidad en un tercio de las mismas. La grilla de muestreo se distribuyó uniformemente dentro del área de concesión, las estaciones se ubicaron en transectas paralelas a la escollera Sarandí, ubicadas cada 300 m aproximadamente, según se presenta en la Figura 2-27.



Figura 2-27: Ubicación de estaciones de muestreo, primera campaña (setiembre 2021).

De acuerdo a los resultados obtenidos en la primera campaña -como se explicará más adelante- fue necesario realizar una segunda campaña de detalle, en el área de la influencia de la estación 17. De acuerdo al área de influencia de dicha estación resultó perceptiva la adquisición de 9 muestras adicionales, número que se definió por redundancia a los efectos de caracterizar adecuadamente el área. Las estaciones de muestreo de la segunda campaña se presentan en la Figura 2-28.



Figura 2-28: Estaciones de muestreo segunda campaña (noviembre 2021).

Caracterización

En la primera campaña de muestreo se realizó la caracterización física de las muestras desde el punto de vista granulométrico, así como la caracterización química para la determinación de la presencia de contaminantes. La caracterización química comprendió la determinación de metales pesados, bifenilos policlorados (en adelante PCBs), hidrocarburos aromáticos policíclicos (en adelante HAPs) e hidrocarburos totales en la fracción C₁₀-C₄₀.

El análisis granulométrico, así como la determinación de metales pesados se realizó en la totalidad de las muestras extraídas, mientras que la determinación de PCBs, HAPs e hidrocarburos se realizó en las muestras resultantes de los cateos (en superficie y profundidad). Este criterio se definió a modo de investigación, previendo la realización de muestreos de detalle adicionales para estos parámetros, en caso de resultar necesario.

La segunda campaña resultó necesaria para realizar una caracterización de detalle de la concentración de HAPs en el área de influencia de la estación 17.

El análisis granulométrico se realizó con base en una serie de cinco tamices de luz de malla entre 2 mm y 0,063 mm. La distribución granulométrica obtenida para cada estación se presenta en la Tabla 2-2, para cada una de ellas se presenta el porcentaje de muestra en peso correspondiente a cada fracción determinada.

En su mayoría las estaciones presentaron bajos porcentajes en las fracciones mayores a 1,0 mm, comenzando a tener porcentajes significativos en la fracción entre 0,25 mm y 1 mm. Las fracciones dominantes resultaron las comprendidas entre 0,25 mm y 0,063 mm, y la menor a 0,063 mm, dependiendo la estación. Aproximadamente el 50 % de las estaciones presentaron una fracción dominante entre 0,25 mm y 0,063 mm con un porcentaje promedio de muestra en dicha fracción del 51 %, máximo de 79% y mínimo del 30,3%. El restante 50%

presentaron una fracción dominante menor a 0,063 mm con un porcentaje promedio de muestra en dicha fracción del 40,5 %, máximo de 66,6 % y mínimo del 11,1 %.

Tabla 2-2: Distribución granulométrica de las muestras de sedimentos del área de la Terminal.

Estación	Distribución del tamaño de partícula (%)					
	$\phi > 2\text{mm}$	$1,5\text{ mm} < \phi < 2\text{ mm}$	$1,0\text{ mm} < \phi < 1,5\text{ mm}$	$250\text{ }\mu\text{m} < \phi < 1,0\text{ mm}$	$63\text{ }\mu\text{m} < \phi < 250\text{ }\mu\text{m}$	$\phi < 63\text{ }\mu\text{m}$
1-Superficie	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	39,5	60,5
1-Profundidad	<0,1	<0,1	0,2	9,4	31,6	58,7
2-Superficie	2	<0,1	<0,1	1,5	46,9	49,6
3-Superficie	0,1	<0,1	<0,1	5	62,2	32,7
4-Superficie	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	47,7	52,3
5-Superficie	<0,1	<0,1	<0,1	7,4	58,3	34,3
6-Superficie	0,3	<0,1	<0,1	0,6	45,7	53,3
6-Profundidad	1	<0,1	<0,1	2,3	30,3	66,6
7-Superficie	0,2	0,4	<0,1	1,8	48,2	49,9
7-Profundidad	<0,1	<0,1	<0,1	1	44,1	54,9
8-Superficie	0,8	3,3	4,7	17,8	51,9	21,4
9-Superficie	6,3	0,6	6,9	6,2	41,7	38,3
9-Profundidad	1,7	<0,1	<0,1	<0,1	42,9	55,4
10-Superficie	2,9	5,3	3,5	13,5	58,3	16,5
11-Superficie	5,2	3,4	4,3	14,9	61,2	11,1
12-Superficie	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	74,9	25,1
13-Superficie	0,9	<0,1	<0,1	<0,1	68,5	30,6
13-Profundidad	<0,1	<0,1	<0,1	4,7	43	52,2
14-Superficie	<0,1	<0,1	<0,1	15,7	52,6	31,7
15-Superficie	4,5	1,9	0,6	16,6	57,9	18,4
16-Superficie	3,8	<0,1	0,7	0,9	79	15,6
17-Superficie	3,2	<0,1	<0,1	4,5	41,2	51
17-Profundidad	0,3	<0,1	<0,1	1,9	46,5	51,3

La determinación de metales se realizó en la totalidad de las muestras e incluyó los siguientes metales pesados: arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc. Los resultados se presentan en la Tabla 2-3, así como el promedio, máximo y mínimo para cada metal determinado.

Tabla 2-3: Resultado del análisis de metales, primera campaña.

Punto	Metales (mg/kg)							
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Referencia*	1.000	72	1.000	2.500	17	1.000	1.000	2.500
1-Superficie	5,4	<0,05	18	25	<0,05	11	9,3	67

Punto	Metales (mg/kg)							
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
1-Profundidad	6,2	<0,05	21	31	<0,05	13	11	82
2-Superficie	4,9	<0,05	17	23	<0,05	11	8	62
3-Superficie	4,5	<0,05	17	24	<0,05	10	13	67
4-Superficie	5,2	<0,05	15	21	<0,05	9,3	14	62
5-Superficie	4,6	<0,05	12	18	<0,05	7,2	16	54
6-Superficie	3,7	<0,05	11	18	<0,05	6,9	16	52
6-Profundidad	3,6	<0,05	12	18	<0,05	7,6	14	57
7-Superficie	4,7	<0,05	19	29	<0,05	12	12	73
7-Profundidad	4,9	<0,05	20	31	<0,05	12	13	77
8-Superficie	4,7	<0,05	14	20	<0,05	8,1	13	58
9-Superficie	7,1	<0,05	15	24	<0,05	8,2	19	67
9-Profundidad	5,2	<0,05	20	29	<0,05	12	11	68
10-Superficie	4,7	<0,05	22	23	<0,05	11	7,8	64
11-Superficie	4,3	<0,05	16	23	<0,05	9,4	13	64
12-Superficie	3,2	<0,05	14	19	<0,05	9,1	11	56
13-Superficie	4,8	<0,05	20	24	<0,05	12	11	67
13-Profundidad	4,9	<0,05	19	22	<0,05	12	8,9	63
14-Superficie	3,3	<0,05	17	22	<0,05	10	8,1	59
15-Superficie	4,1	<0,05	17	23	<0,05	10	10	64
16-Superficie	3,1	<0,05	12	18	<0,05	7	18	98
17-Superficie	5,8	<0,05	19	30	<0,05	10	15	74
17-Profundidad	5,3	<0,05	19	34	<0,05	11	17	81
Promedio	4,7	-	16,8	23,9	-	10,0	12,6	66,8
Máximo	7,1	-	22	34	-	13	19	98
Mínimo	3,1	-	11	18	-	6,9	7,8	52

*El valor de referencia corresponde a la concentración de cada contaminante para su clasificación como sedimento no peligroso según las Directrices españolas.

Para la determinación de PCBs se analizó la determinación individual de los congéneres IUPAC: 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180. En todas las estaciones superficiales y en profundidad se obtuvo valores por debajo del límite de detección de la técnica. Los resultados se presentan en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4: Resultados del análisis de PCBs.

Estación	PCBs - Congeneres IUPAC (µg/kg)							
	28	52	101	118	138	153	180	ΣPCBs
Referencia*								40.000
1-Superficie	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
1-Profundidad	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35

Estación	PCBs - Cogeneres IUPAC (µg/kg)							
	28	52	101	118	138	153	180	ΣPCBs
6-Superficie	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
6-Profundidad	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
7-Superficie	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
7-Profundidad	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
9-Superficie	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
9-Profundidad	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
13-Superficie	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
13-Profundidad	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
17-Superficie	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35
17-Profundidad	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<35

*El valor de referencia corresponde a la concentración de cada contaminante para su clasificación como sedimento no peligroso.

Para la determinación de HAPs se realizó el análisis individual de los siguientes compuestos: Antraceno; Benzo(a)antraceno; Benzo(ghi)perileno; Benzo(a)pireno; Criseno; Fluoranteno; Indeno(1,2,3-cd)pireno; Pireno y Fenantreno. En la Tabla 2-5 se presentan los resultados individuales y totales de la primera campaña, mientras que en la Tabla 2-6.

Tabla 2-5: Resultados del análisis de HAPs, primera campaña.

Estación	HAPs (µg/kg)									ΣPAHs
	Fenantraceno	Antraceno	Fluorantreno	Pireno	Criseno	Benzo(a)antraceno	Benzo(a)pireno	Indenol(1,2,3-cd)pireno	Benzo (g,h,i)perileno	
Referencia*										110.000
1-Superficie	45	25	147	288	146	74	64	20	109	918
1-Profundidad	10	10	36	36	108	17	22	10	378	627
6-Superficie	152	57	454	611	284	195	170	63	174	2.160
6-Profundidad	139	74	666	806	422	329	286	109	160	2.991
7-Superficie	30	13	91	236	71	53	64	21	255	834
7-Profundidad	10	10	46	132	30	27	32	16	190	493
9-Superficie	10	10	336	522	181	130	139	59	283	1.670
9-Profundidad	33	12	106	303	154	97	108	45	410	1.268
13-Superficie	27	10	56	165	22	19	32	12	127	470
13-Profundidad	21	10	49	93	24	16	20	10	10	253
17-Superficie	487	592	8.749	9.622	4.869	3.074	2.907	1.374	2.275	33.949
17-Profundidad	565	557	10.227	10.678	4.688	2.957	3.088	1.425	2.215	36.400

*El valor de referencia corresponde a la concentración de cada contaminante para su clasificación como sedimento no peligroso.

Tabla 2-6: Resultados del análisis de HAPs, segunda campaña.

HAPs (µg/kg)

Estación	Fenantraceno	Antraceno	Fluorantreno	Pireno	Criseno	Benzo(a)antraceno	Benzo(a)pireno	Indenol(1,2,3-cd)pireno	Benzo (g,h,i)perileno	ΣHAPs
Referencia*										110.000
17-1	<10	<10	14	16	<10	<10	<10	<10	<10	100
17-2	28	16	20	86	98	11	142	55	<10	466
17-3	141	86	153	820	801	294	1.887	217	98	4.497
17-4	<10	25	11	34	45	<10	95	<10	<10	250
17-5	11	<10	<10	41	47	12	81	49	<10	271
17-6	94	40	96	274	269	79	164	139	28	1.183
17-7	135	92	151	593	529	11	110	187	<10	1.818
17-8	221	114	207	721	710	150	168	263	53	2.607
17-9	1.040	652	2.226	5.495	6.488	2.045	1.129	2.341	1.076	22.492

* El valor de referencia corresponde a la concentración de cada contaminante para su clasificación como sedimento no peligroso.

Para la determinación de hidrocarburos se analizó la fracción C₁₀-C₄₀. En todas las estaciones en superficie y profundidad se obtuvo valores por debajo del límite de detección de la técnica. Los resultados se presentan en la Tabla 2-7.

Tabla 2-7: Resultados de hidrocarburos C₁₀-C₄₀.

Punto	HTP C ₁₀ -C ₄₀ (mg/kg)
Referencia*	2.500
1-Superficie	<10
1-Profundidad	<10
6-Superficie	<10
6-Profundidad	<10
7-Superficie	<10
7-Profundidad	<10
9-Superficie	<10
9-Profundidad	<10
13-Superficie	<10
13-Profundidad	<10
17-Superficie	<10
17-Profundidad	<10

*El valor de referencia corresponde a la concentración del contaminante para su clasificación como sedimento no peligroso.

Clasificación

En las Directrices españolas se establecen los criterios para la clasificación del material de dragado en las siguientes categorías:

- Categoría A: los materiales dragados pertenecientes a esta categoría resultan de libre disposición pudiendo reubicarse en aguas de dominio público, excepto en zonas específicas de exclusión.
- Categoría B: los materiales dragados pertenecientes a esta categoría podrán reubicarse en aguas de dominio público, excepto en zonas específicas de exclusión o zonas restringidas.
- Categoría C: los materiales de categoría C podrán ser reubicados en las aguas de dominio público únicamente de manera confinada o bien deberán someterse a técnicas de tratamiento que permitan la separación de la fracción contaminada.

La clasificación del material de dragado se realiza ya sea por comparación de las concentraciones individuales o medias de cada uno de los contaminantes con los niveles de acción definidos para cada categoría, los cuales se presentan en la Tabla 2-8. Debiendo cumplir previamente con los criterios para la clasificación de sedimento como no peligroso.

Tabla 2-8: Niveles de acción y clasificación de sedimento no peligroso.

Parámetro	Nivel de acción A(mg/kg)	Nivel de acción B (mg/kg)	Nivel de acción C (mg/kg)	No peligroso (mg/kg)
As	35	70	280	1.000
Cd	1,2	2,4	9,6	72
Cr	140	340	1.000	1.000
Cu	70	168	675	2.500
Hg	0,35	0,71	2,34	17
Ni	30	63	234	1.000
Pb	80	218	600	1.000
Zn	205	410	1.640	2.500
Σ 7 PCBs	0,5	0,18	0,54	4,0
Σ 9 HAPs	1,88	3,76	18,8	110
Hidrocarburos C ₁₀ -C ₄₀				2.500

En forma sucinta, la clasificación del material de dragado se realiza por comparación contra los niveles de acción indicados en la Tabla 2-8 y según los siguientes criterios:

- Pertenecen a la **categoría A** los materiales representados por muestras cuya concentración individual o media sea inferior o igual al nivel de acción A para todos y cada uno de los contaminantes.
- Pertenecen a la **categoría B** aquellos materiales que, no reuniendo los requisitos para ser clasificados como de categoría A, están representados por muestras cuya concentración individual o media sea inferior o igual al nivel de acción B para todos y cada uno de los contaminantes.
- Pertenecen a la **categoría C** aquellos materiales que, no reuniendo los requisitos para ser clasificados como de categoría A o B, están representados por muestras que:
 - La concentración igual o media de al menos un contaminante resulta ser superior al nivel de acción B pero inferior o igual al nivel de acción C y no se hubiera realizado caracterización biológica o los resultados de la misma indiquen que presenta toxicidad positiva, o
 - La concentración individual o media de al menos un contaminante resulta superior al nivel de acción C y cumple las condiciones para ser considerado sedimento no peligroso.

En la Tabla 2-9 se presentan las concentraciones medias para cada uno de los parámetros analizados y su clasificación de acuerdo a los niveles de acción de las Directrices españolas. Para el parámetro HAPs se presenta el resultado del cálculo utilizando las concentraciones obtenidas en la primera campaña de muestreo para las estaciones E1, E6, E7, E9 y E13 y las correspondientes a la segunda campaña para la Estación 17 (17-1 a 17-9).

Tabla 2-9: Caracterización y clasificación del material de dragado.

Parámetro	Concentración media (mg/kg)	Nivel de acción A (mg/kg)	Nivel de acción B (mg/kg)	Nivel de acción C (mg/kg)	Clasificación
Arsénico	4,34	35	70	280	Categoría A
Cadmio	0,05*	1,2	2,4	9,6	Categoría A
Cromo	17,05	140	340	1.000	Categoría A
Cobre	23,00	70	168	675	Categoría A
Mercurio	0,05*	0,35	0,71	2,34	Categoría A
Níquel	10,12	30	63	234	Categoría A
Plomo	11,29	80	218	600	Categoría A
Zinc	66,31	205	410	1.640	Categoría A
PCBs	0,035*	0,05	0,18	0,54	Categoría A
HAPs	0,916	1,88	3,76	18,8	Categoría A
HC C ₁₀ -C ₄₀	10*	2.500			No peligroso

*Valores que corresponden al límite de detección de la técnica.

De la comparación de las concentraciones medias con los niveles de acción se tiene que todos los parámetros cumplen con los criterios para su clasificación bajo categoría A: “los materiales dragados pertenecientes a esta categoría resultan de libre disposición pudiendo reubicarse en aguas de dominio público, excepto en zonas específicas de exclusión”.

2.1.8 Calidad de aire

La presente caracterización de la calidad del aire se basa en los informes anuales de calidad de aire de la IM. Los mismos se encuentran disponibles en el sitio web de la IM para el período 2005 a 2018. De los informes anuales disponibles se toman los últimos tres, correspondientes a los años 2016, 2017 y 2018.

La estación más cercana al sitio del emprendimiento corresponde a la estación “Ciudad Vieja”, la cual se encuentra a aproximadamente 1,5 km de distancia. A fin de tener una mayor cantidad de datos y parámetros de interés, se incorporan otras estaciones representativas de la zona como lo son las que rodean la bahía de Montevideo, siendo estas, “La Teja”, “Palacio Legislativo” y “Bella Vista”. Todas ellas pertenecen a la red de monitoreo de calidad de aire de la IM. En la Figura 2-29, se muestra la ubicación de dichas estaciones. Se destaca que al momento la estación “Bella Vista” se encuentra fuera de funcionamiento, no obstante se utilizan los datos históricos de la misma para la presente caracterización.



Figura 2-29: Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire de la red de monitoreo de la IM.

Los parámetros de monitoreo de la red de calidad de aire en las estaciones de interés son: material particulado menor a 2,5 micras ($PM_{2.5}$); material particulado menor a 10 micras (PM_{10}); dióxido de nitrógeno (NO_2); dióxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO). En la Tabla 2-10 se especifican los parámetros de monitoreo para cada una de las estaciones indicadas.

Tabla 2-10: Parámetros de monitoreo por estación de calidad de aire.

Parámetro/ Estación	Ciudad Vieja	La Teja	Palacio Legislativo	Bella Vista
$PM_{2.5}$	X	X		
PM_{10}			X	X
NO_2		X	X	X
SO_2	X	X	X	X
CO		X	X	X

Los valores que se presentan a continuación son los extraídos del Capítulo 3 del Informe Anual 2018 donde se muestra un compendio de los resultados históricos. Los datos informados se consideran representativos por llegar a los requisitos de completitud, constatándose que se tomaron más del 75 % de los datos esperados. En las siguientes tablas se informa el promedio anual y el percentil 95 (valor para el cual el 95 % de los datos de todo el año se encuentran por debajo), para cada uno de los parámetros indicados en la Tabla 2-10.

Se utiliza como referencia para cada uno de los parámetros los estándares establecidos en los objetivos de calidad de aire del Decreto 135/021 (Capítulo II, artículo 4°, Tabla 2), los cuales entran en vigor a partir del 1° de enero de 2024.

En la Tabla 2-11, se presentan el promedio y percentil 95 anual de los datos diarios de $PM_{2.5}$. El percentil 95 de los datos anuales se compara contra el estándar diario ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mientras que los promedios anuales se comparan contra el estándar anual ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabla 2-11: Promedio y percentil 95 anual de $PM_{2.5}$ por estación de monitoreo. Concentraciones corresponden a $T=293 \text{ K}$ y $PA=1.013 \text{ hPa}$.

Estación/año	$PM_{2.5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$			
	Ciudad Vieja		La Teja	
	Percentil	Promedio	Percentil	Promedio
Estándar Decreto 135/021	25	15	25	15
2016	21	8	46	17
2017	16	7	26	10
2018	23	10	27	12

En la tabla anterior se observa que para la estación de “La Teja” los percentiles anuales son decrecientes en el período y se encuentran por encima del estándar de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas. Mientras que para la estación “Ciudad Vieja” los percentiles se encuentran en el rango entre $16\text{-}23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valores que se encuentran por debajo del estándar de referencia ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas). Por otro lado, los valores anuales de la estación “Ciudad Vieja” se encuentran por debajo del estándar de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en tanto en la estación “La Teja” se supera el estándar únicamente en el año 2016.

En la Tabla 2-12, se presentan el promedio y percentil 95 anual de los datos diarios de PM_{10} . El percentil 95 de los datos anuales se compara contra el estándar diario ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mientras que los promedios anuales se comparan contra el estándar anual ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabla 2-12: Promedio y percentil 95 anual de PM_{10} por estación de monitoreo. Concentraciones corresponden a $T=293 \text{ K}$ y $PA=1.013 \text{ hPa}$.

Estación/año	$PM_{10} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$			
	Palacio Legislativo		Bella Vista	
	Percentil	Promedio	Percentil	Promedio
Estándar Decreto 135/021	50	20	50	20
2016	38	21	30	14
2017	31	18	21	12
2018	10	18	25	15

En la tabla anterior se observa que para la estación de “Palacio Legislativo” los percentiles anuales son decrecientes en el período y se encuentran por debajo del estándar de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 horas). Mientras que para la estación “Bella Vista” los percentiles se encuentran en el rango entre $25\text{-}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valores que también se encuentran por debajo del estándar de referencia ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas). Por otro lado, los promedios anuales de ambas estaciones se encuentran por debajo del estándar de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en un año.

En la Tabla 2-13 se presentan el promedio y percentil 95 anual de los datos diarios de NO_2 . El percentil 95 de los datos anuales se compara contra el estándar horario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mientras que los promedios anuales se comparan contra el estándar anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabla 2-13: Promedio y percentil 95 anual de NO₂ por estación de monitoreo. Concentraciones corresponden a T=293 K y PA=1.013 hPa.

Estación/año	NO ₂ (µg/m ³)					
	La Teja		Palacio Legislativo		Bella Vista	
	Percentil	Promedio	Percentil	Promedio	Percentil	Promedio
Estándar Decreto 135/021	200	40	200	40	200	40
2016	36	24	34	19	23	16
2017	36	22	41	22	36	22
2018	44	24	54	30	43	26

Para las tres estaciones presentadas en la Tabla 2-13 se verifica el cumplimiento de los estándares de referencia, tanto para el promedio como para el percentil 95 anual.

En la Tabla 2-14, se presentan el promedio y percentil 95 anual de los datos diarios de SO₂. El percentil 95 se compara contra el estándar diario (20 µg/m³).

En 2016 y 2017 la estación “Ciudad Vieja” registró datos diarios cada 6 días, por lo que se obtuvieron un total de 61 datos en el año, por lo cual no se presenta en la Tabla 2-14.

Tabla 2-14: Promedio y percentil 95 anual de SO₂ por estación de monitoreo. Concentraciones corresponden a T=293 K y PA=1.013 hPa.

Estación/año	SO ₂ (µg/m ³)					
	La Teja		Palacio Legislativo		Bella Vista	
	Percentil	Promedio	Percentil	Promedio	Percentil	Promedio
Estándar Decreto 135/021	20	-	20	-	20	-
2016	17	6	8	3	6	3
2017	2	2	4	2	11	3
2018	9	3	5	3	4	2

De la tabla anterior se desprende el amplio cumplimiento del promedio y percentil 95 anuales en todo el período.

Por otro lado, para la estación “Ciudad Vieja” se tienen datos correspondientes a 2016 y 2017, se utilizan los de 2016 ya que contiene el 93 % de los datos esperados, mientras que no se consideran los datos de 2017 por contener el 23 %. Por lo tanto, el percentil 95 de los datos diarios de 2016 es de 16 µg/m³ para dicha estación.

En la Tabla 2-15, se presentan el promedio y percentil 95 anual de los datos diarios de CO. El percentil 95 se compara contra el estándar horario de 30.000 µg/m³.

Tabla 2-15: Promedio y percentil 95 anual de CO por estación de monitoreo. Concentraciones corresponden a T=293 K y PA=1.013 hPa.

Estación/año	CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	La Teja		Palacio Legislativo		Bella Vista	
	Percentil	Promedio	Percentil	Promedio	Percentil	Promedio
Estándar Decreto 135/021	30.000	-	30.000	-	30.000	-
2016	1.151	464	1.115	449	1.002	376
2017	936	422	631	302	1.145	441
2018	896	377	657	318	607	263

Otro estándar para el CO es el valor máximo diario de los promedios móviles de 8 horas de $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aunque no se cuenta con datos comparables, teniendo en cuenta los valores horarios presentados en la tabla anterior, es de esperar que no se halla sobrepasado dicho estándar.

2.2 MEDIO BIÓTICO

2.2.1 Ictiofauna

Introducción

En el marco del presente emprendimiento se realizó la caracterización ictiológica del Río de la Plata con énfasis en sitio de emplazamiento de la terminal de contenedores de TCP. El informe sectorial completo se presenta en el Anexo IV.

Para la realización de la presente caracterización se delimitó una zona de estudio con relación a la zona adyacente a TCP, teniendo en consideración la movilidad inherente a una comunidad ictícola. Para ello se delimitó un área de aproximadamente 6 millas náuticas de radio tomando como centro el extremo exterior de la escollera Sarandí, quedando delimitada al Oeste por el puerto artesanal de Pajas Blancas y al Este por la Playa de los Ingleses (Figura 2-30).

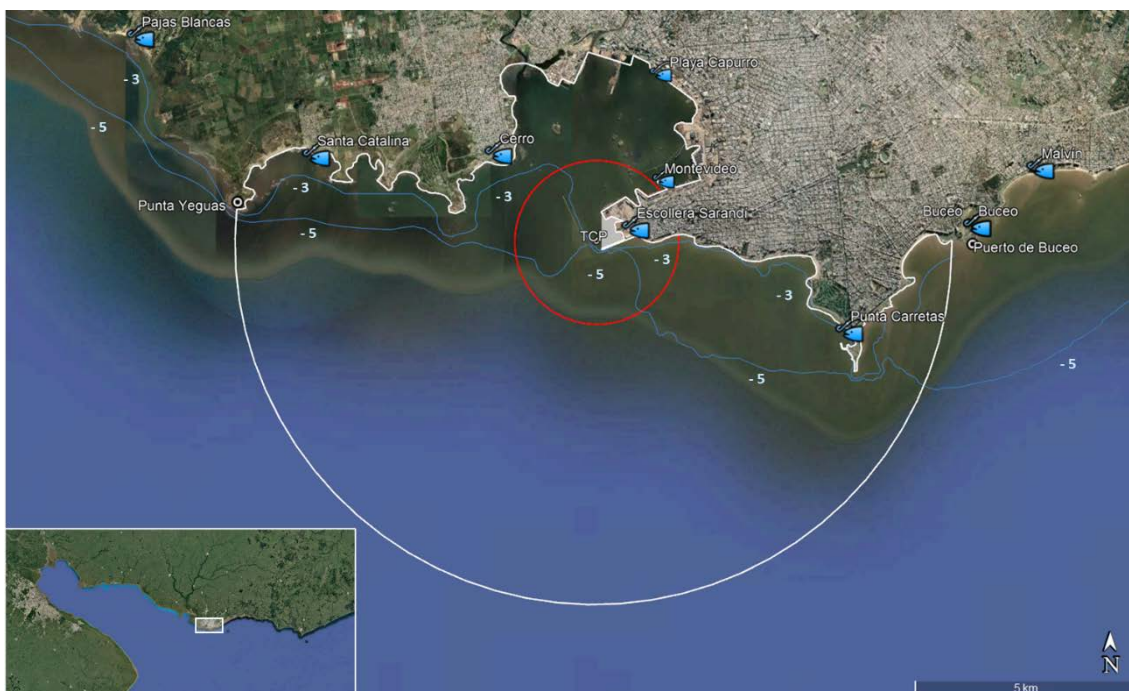


Figura 2-30: Delimitación del área de estudio con relación a la zona adyacente a TCP. Se detalla: sitios donde se realizaron muestreos de desembarque de pesca artesanal y deportiva. Línea blanca: área de estudio de la línea de base - Gas Sayago, línea roja: área de incidencia de TCP.

Caracterización del área de estudio

El área de estudio se encuentra en la transición entre las zonas media y exterior del Río de la Plata. Esta zona se caracteriza por el pasaje de los frentes de salinidad y turbidez, haciendo de la misma una zona muy dinámica respecto a sus características ambientales. En momento de baja descarga de los ríos Paraná y Uruguay y con vientos de componente Este-Noreste, puede presentar características marino-estuarinas con salinidades de superficie de hasta 20 ups y una marcada estratificación de la columna de agua. Sin embargo, con mayores descargas y viento componente Oeste, puede presentar características mayormente fluviales, con salinidades menores a 5 ups y una columna de agua no estratificada. Dada esta dinámica de características contrastantes, pero normales para un sistema estuarial, los ensambles de peces en la zona de estudio pueden presentar distintas estructuras a lo largo del año.

Los ecosistemas estuariales son áreas de transiciones abruptas. Caracterizadas por una alta productividad, una baja diversidad biológica dada por un pronunciado estrés ambiental resultado de propiedades físico-químicas contrastantes, en particular la salinidad (McLusky & Elliott, 2004). La dinámica de las variables ambientales, físico-químicas y características geomorfológicas estructuran, en distintas escalas, de tiempo y espacio, el uso de estos sistemas por parte de los peces (distribución, riqueza de grupos tróficos, uso de los hábitats, aspectos reproductivos, etc.) (Elliott & Hemingway, 2002). La salinidad es uno de los factores estructuradores más fuerte en los ensamblajes de especies de los sistemas estuariales, actuando principalmente a través de restricciones fisiológicas (Whitfield, 1999). En peces de agua dulce, el agua tiende a acumularse adentro, por tanto, los riñones incrementan el flujo de agua que sale del sistema a la vez que reabsorben las sales que pasan, manteniendo así un balance. En peces marinos, en contraposición, la presión osmótica interna es menor a la externa, por tanto, los individuos deben contrarrestar este efecto a través de la ingesta de agua y de la excreción de sales mediante sus riñones. Una característica de las comunidades ictícolas estuariales, es la presencia de especies con alta tolerancia a las concentraciones de sales (peces eurihalinos). Dentro de éstos organismos se tiene a las especies migratorias diadromas, las cuales presentan rutas de migración entre aguas marinas y fluviales con fines reproductivos y alimenticios. Así como especies netamente estuarinas que hacen uso de los frentes en distintas etapas de su ciclo de vida. En el caso del Río de la Plata, la estructura de cuña de su frente salino y su frente de turbidez, conforman las variables ambientales más importantes de dichas especies (Jaureguizar et al 2003, 2016). En la Figura 2-31 se describe mediante un esquema conceptual (modificado de Boschi, 1987) los ensambles de peces para un sistema estuarial en relación con la distribución de la salinidad.

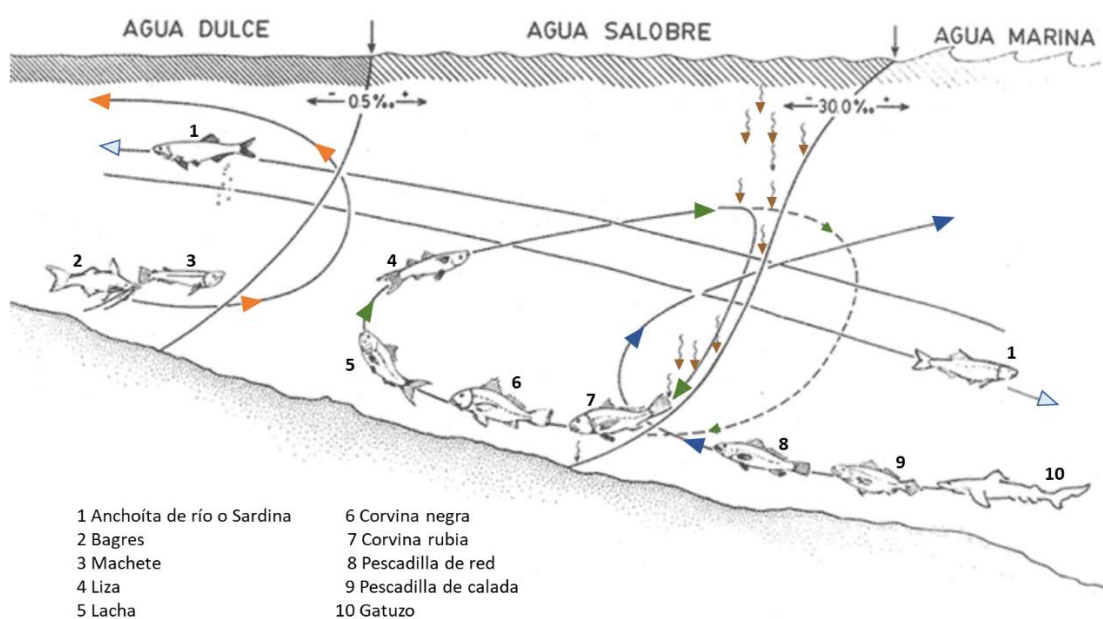


Figura 2-31: Esquema conceptual de un perfil del Río de la Plata, indicando las zonas de aguas dulces, salobres y marinas separadas por los isohalinas de 0,5 y 30. Se ejemplifican algunas especies representativas el comportamiento de peces de aguas dulces, marinos eurihalinos y migradores diadromos. Se marca la flocculación de los sedimentos en suspensión, marcando frente de turbidez. Fuente: modificado de Boschi (1987).

Composición de la ictiofauna en el área de estudio

Se construyó una lista taxonómica de la asociación de peces para el área de estudio. Se recurrió a los informes de la línea de base del Programa de Monitoreo Ambiental de la Terminal de Recepción y Regasificación de Gas Natural Licuado y Gasoducto en el

departamento de Montevideo (en adelante: “Línea de base - Gas Sayago”), realizada entre 2016 y 2018. Además, se incluyeron datos de desembarques de pescadores artesanales de los puertos desde Pajas Blancas hasta Malvín. De modo de contemplar la pesca deportiva se utilizó información para los sitios Cerro de Montevideo, Playa Capurro y escollera Sarandí, provenientes del proyecto CSIC-PAIE “Presencia de plásticos en la ictiofauna de la costa uruguaya”. En este proyecto se abordó la pesca deportiva como una actividad relevante para la recapitulación de datos sobre las especies de peces y la incidencia de plásticos en ellas. A su vez, se realizó una revisión bibliográfica para la zona enmarcada en la Figura 2-30.

Se registraron 36 especies en la zona adyacente al muelle Oeste, agrupadas en 15 órdenes y 26 familias (Tabla 2-16). Las características descriptivas (morfológicas, ecológicas y de conservación de cada especie detalladas en la Tabla 2-9, se encuentran disponibles en el informe completo, el cual se presenta en el Anexo IV.

Tabla 2-16: Lista de especies presentes en el área de estudio. Se detalla taxonomía, nombre comunes y uso del hábitat por la especie: Dulceacuícola, Estuarino o Marino.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábitat
Anguiliformes	Congridae	<i>Conger orbignyanus</i>	Congrio	Marino
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes argentinensis</i>	Pejerrey	Estuarino
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	Bagre sapo	Marino
Carangiformes	Carangidae	<i>Parona signata</i>	Palometa	Marino
Characiformes	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	Dorado	Dulceacuícola
	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Chafalote	Dulceacuícola
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Sabalo	Dulceacuícola
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Brevoortia aurea</i>	Lacha	Estuarino
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Anchoíta de río o Sardina	Estuarino
	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i>	Espadin	Dulceacuícola
Cypriniformes	Cyprininae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Dulceacuícola
Gadiformes	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	Brótola	Marino
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	Liza	Estuarino
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus marginatus</i>	Pámpano	Marino
	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	Anchoa de banco	Marino
	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	Pescadilla de calada	Estuarino
		<i>Macrodon atricauda</i>	Pescadilla de red	Estuarino
		<i>Menticirrhus americanus</i>	Burriqueta	Estuarino
		<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina rubia	Estuarino
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Córvalo	Estuarino
		<i>Pogonias courbina</i>	Corvina negra	Estuarino
	Stromateidae	<i>Peprilus paru</i>	Palometa ñata	Marino
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Pez sable	Marino

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábitat
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i>	Lengüita	Estuarino
	Paralichthyidae	<i>Paralichthys spa</i>	Lenguado	Marino
Siluriformes	Ariidae	<i>Genidens barbatus</i>	Mochuelo	Marino
	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Manduví	Dulceacuícola
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre negro	Dulceacuícola
	Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>	Patí	Dulceacuícola
		<i>Parapimelodus valenciennis</i>	Bagre misionero	Dulceacuícola
		<i>Pimelodus albicans</i>	Bagre blanco	Dulceacuícola
		<i>Iheringichthys labrosus</i>	Bagre trompudo	Dulceacuícola
		<i>Pimelodus maculatus</i>	Bagre amarillo	Dulceacuícola
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus folletti</i>	Pez aguja	Estuarino
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Myliobatis goodei</i>	Chucho	Marino

En la Tabla 2-16 se observa que los peces óseos fueron los más abundantes ocurriendo un solo registro de peces cartilaginosos, *Myliobatis goodei*, perteneciente al género *Myliobatidae*. Los teleósteos estuvieron distribuidos en 15 órdenes, siendo los Perciformes los más representativos con 10 especies, seguido por los Siluriformes con 8 especies. Ambos órdenes conformaron el 50 % de las especies registradas. Ocurrieron un total de 25 familias, donde la más representativa fue Scienidae (Orden Perciformes) con 6 especies, seguida de Pimelodidae (Orden Siluriformes) con 5 especies. Los Sciaenidae se encuentran entre las familias de peces de mayor importancia económica del mundo, especialmente en el Atlántico Occidental, ampliamente distribuida en los mares tropicales, subtropicales y templados, con algunos géneros que habitan en hábitats de agua dulce (Nelson, 2016). Los órdenes representados por una única especie fueron Anguiliformes (*C. orbignyanus*), Atheriniformes (*O. argentinensis*), Batracoidiformes (*P. porossisimus*), Cypriniformes (*Cyprinus carpio*), Gadiformes (*U. brasiliensis*), Mugiliformes (*M. liza*), Syngnathiformes (*S. folletti*) y Carangiformes (*P. sigata*).

En la composición específica se observó la presencia casi igualitaria de peces dulceacuícolas, así como estuarinos y marinos. Esto refleja una característica típica de la comunidad ictícola distribuida en la zona del Río de la Plata intermedio, donde la dinámica del frente salino y de turbidez provoca que por momentos exista un ambiente con mayor influencia fluvial y otras, marina. Se registraron 12 especies estuarinas siendo Scienidae la familia más representada con 6 especies (*M. americanus*, *M. furnieri*, *P. courbina*, *C. guatucupa*, *M. atricauda* y *P. brasiliensis*). Estas especies se caracterizan por ser eurihalinas, es decir, soportan grandes cambios de salinidad (Whitfield, 1999), adaptación fundamental para poder vivir en una zona de transición como lo es el Río de la Plata intermedio. De las especies dulceacuícolas (12), en su gran mayoría Siluriformes, la familia Pimelodidae fue la más representativa con 5 especies (*L. pati*, *P. valenciennis*, *P. albicans*, *I. labrosus*, *P. maculatus*). Se tuvo registro de una especie invasora, *Cyprinus carpio*, la cual es parte de la comunidad de peces de la zona media del Río de la Plata, siendo su primer registro para Uruguay en 1945 en el Río de la Plata. Dentro de las especies marinas se destaca la alta diversidad de órdenes (8 de los 15 registrados) y de familias (11 de las 25 registradas), así como la presencia del único representante de peces cartilaginosos *Myliobatis goodei*.

Si bien la gran mayoría de Siluriformes fueron dulceacuícolas, se tuvo registro de *Genidens barbatus*. Este bagre marino de la familia Ariidae presenta migraciones reproductivas hacia el agua dulce (diádromo), durante la época invernal, utilizando al Río de la Plata como ruta

migratoria hacia aguas arriba a los Ríos Paraná y Uruguay (Vidal et al., 2021). En su vuelta a aguas marinas, los machos de la especie traen en su boca a pequeñas larvas las cuales liberan (una vez consumido el saco vitelino) en aguas salobres (Barbieri et al., 1992). Otras especies que presentan este carácter migratorio/reproductivo son *Lycengraulis grossidens* y *Odontesthes bonariensis*. *L. grossidens* se encuentra en el mar de diciembre a mayo, y a partir de este mes comienza a aparecer en las aguas del Río de la Plata. Mugil liza, se reproduce en el mar, y sus desplazamientos de un medio a otro, también hacia el Río de la Plata, Paraná y Uruguay inferior, no están condicionados por la reproducción (Ringuelet et al., 1967; Baigun et al. 2016). Se describe mediante un esquema conceptual las migraciones de estas especies diádromas en la Figura 2-32. Durante la migración reproductiva, hay un gran gasto energético y como forma de ahorrar energía, el desplazamiento de los cardúmenes se realiza por la zona costera, donde el flujo de la corriente es menor.

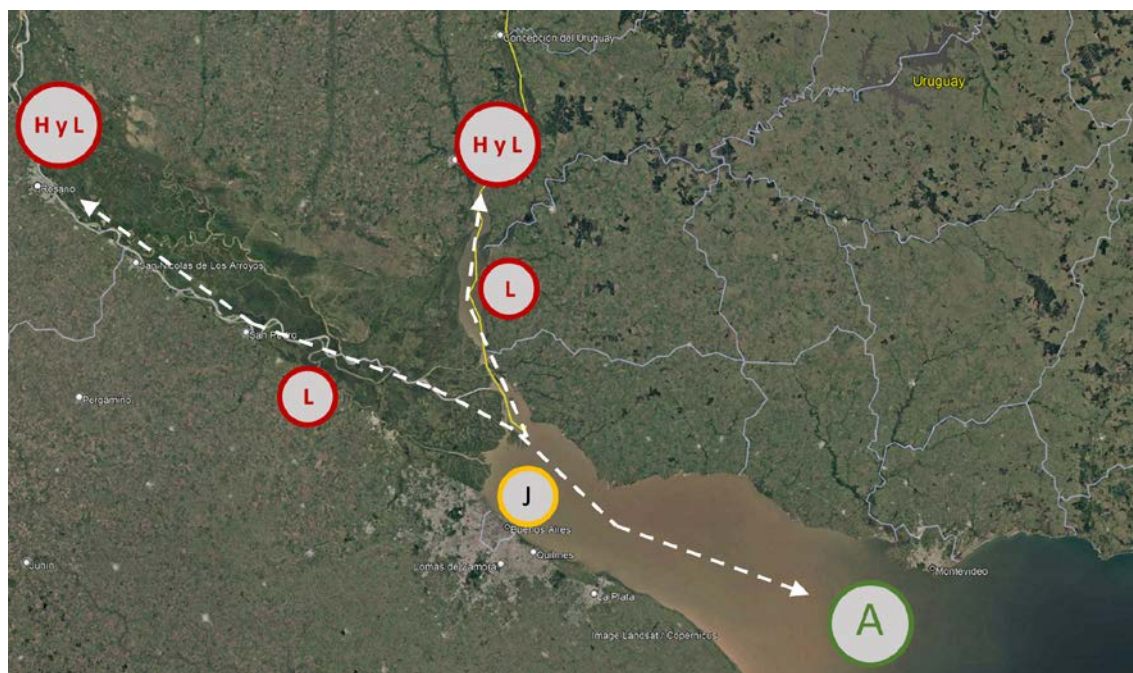


Figura 2-32: Esquema conceptual de desplazamientos migratorios de *Lycengraulis grossidens*, *Genidens barbuis*, *Mugil liza* y *Odontesthes bonariensis*. A: adultos, J: juveniles, L: larvas y HyL: huevos y larvas.

Los beneficios de los estuarios como áreas de cría y desarrollo de peces, principalmente de origen marino (Potter et al. 1990), han sido ampliamente explicados, atribuyéndolo a diversos factores. Algunos de ellos son: la alta productividad y temperaturas cálidas de las aguas, lo cual permite un crecimiento más acelerado, una mayor heterogeneidad espacial que brinda refugio contra depredadores marinos, por tanto, presentan menor riesgo de depredación, así como una disminución en la competencia (Little 2000, Wasserman & Strydom 2011). Beck et al (2001) destacan la importancia de los ambientes estuariales considerando la densidad, el crecimiento, la sobrevivencia de los juveniles y los movimientos hacia los hábitats adultos (Acuña et al., 2019). Estudios realizados para zonas adyacentes al área de estudio indican que especies de la familia Scienidae, desovan en el frente salino de fondo (Berasategui et al. 2004, Acha et al., 2008) y que ocurre un desplazamiento de huevos, larvas y juveniles en dirección a la costa uruguaya, así como hacia la bahía de Samborombón (Simionato et al., 2007; Mantero et al., 1996). En la Figura 2-33 se presenta un esquema conceptual de dichas migraciones asociadas a los frentes de salinidad y turbidez.



Figura 2-33: Esquema conceptual de desplazamientos migratorios de familia Scienidae asociados a los frentes de salinidad y turbidez. A: adultos, J: juveniles, L: larvas y H y L: huevos y larvas.

Del Estudio ambiental Puerto de Montevideo (2015), se obtuvo registro de 6 órdenes, 7 familias y 11 especies, siendo las especies más abundantes *B. aurea*, *M. furnieri* y *P. saltatrix* conformando el 86 % de la contribución porcentual al número total de individuos de la comunidad. En términos de biomasa, la comunidad estuvo dominada por las especies *P. cromis*, *B. aurea*, *M. furnieri* y *C. carpio* (75 % contribución a la biomasa total). Para las especies más representadas tanto en número de individuos como en biomasa (*M. furnieri*, *B. aurea*) se registraron amplios rangos de tallas, incluyendo individuos tanto juveniles como adultos (13,3 a 59 cm, 10,5 a 37,8 cm, *M. furnieri* y *B. aurea* respectivamente).

De las especies registradas, 7 de 11 presentaron individuos por debajo de la talla de primera madurez (TPM) (*B. aurea*, *L. grossidens*, *P. maculatus*, *M. liza*, *M. furnieri*, *P. courbina* y *P. saltatrix*), 3 de 11 registraron tallas por encima de la TPM (*C. carpio*, *O. argentinensis* y *O. bonariensis*) y no se encontró información respecto a *Parapimelodus valenciennis* (bagre misionero o porteño). Se registraron a su vez presencia de larvas de peces, la cuales no fueron identificadas a nivel de especie. Por tanto, se evidencia que la bahía de Montevideo es una zona donde la comunidad ictícola ocurre en estadios del ciclo de vida desde larvas a individuos adultos, haciendo de ésta una zona de importancia para su conservación.

Al analizar la ocurrencia estacional, se desprende del Estudio ambiental Puerto de Montevideo, que las especies más abundantes de la comunidad presentaron diferencias temporales en cuanto al uso que realizan de la bahía de Montevideo. Se encontró que: *B. aurea* y *M. liza* presentaron sus mayores abundancias durante el invierno; *C. carpio*, *P. maculatus* y *O. bonariensis* durante primavera; *P. cromis* en verano y *O. argentinensis*, *M. furnieri* y *P. saltatrix* en otoño.

Especies prioritarias para la conservación

Los ambientes costeros y su diversidad biológica están considerados como uno de los más amenazados mundialmente. Con base en los criterios desarrollados por la IUCN, se elaboró una lista de especies registradas para la zona de estudio en donde se realizó la clasificación por categorías de amenaza de cada especie (Tabla 2-17). El criterio para clasificar una especie

como amenazada es variable, las mayores amenazas para los peces, al igual que para la biodiversidad en general, son la fragmentación y pérdida del hábitat, dado principalmente por la construcción de canales de navegación, así como la fragmentación del cauce de agua por construcciones de represas que generan pérdida del hábitat, entre otras causas. A su vez, existen otros factores tales como la pesca furtiva, el ingreso y dispersión de especies exóticas, el avance de la urbanización y actividades costeras.

De las 35 especies de la lista (Tabla 2-17), 12 de ellas no han sido evaluadas (NE), por lo que el estado de conservación es incierto y varía según la fuente consultada. La mayoría de estas son dulceacuícolas (ocho), mientras una (*M. liza*) presenta datos insuficientes (DD). 17 especies de la lista presentan preocupación menor siendo estas en su mayoría estuarinas, seguidas por una especie casi amenazada (*O. Anargentinensis*). Por último, cuatro especies fueron evaluadas como vulnerables (VU): *P. saltatrix*, *G. barbus*, *P. courbina* y *M. goodei*. Se destaca a su vez la presencia de *C. caprio*, especie considerada como exótica e invasora. Cabe resaltar a *G. barbus*, el cual ha sido agregado a la lista roja debido a la alteración de sus rutas migratorias y su estrategia reproductiva con cuidado parental.

Desde el punto de vista de la pesca, 25 especies presentan tanto valor comercial como deportivo en la zona, destacándose la presencia entre ellas de las tres especies categorizadas como vulnerables (*P. Saltatrix*, *G. barbus* y *M. goodei*). El área de estudio (Figura 2-30) está comprendida dentro de la zona E autorizada para la pesca artesanal. Dentro del área de adyacencia los principales puertos son Buceo y Pajas Blancas y las especies principales de desembarque son la corvina, la pescadilla y la brótola. En cuanto a la pesca deportiva, en estudios realizados en la zona (escollera Sarandí, Bella Vista y Cerro) en los cuales se entrevistaron a pescadores deportivos, estos destacaron la importancia de estos sitios como caladeros y resaltando un alto valor cultural para la zona (Casco et al., 2019).

Tabla 2-17: Lista de especies registradas para la zona de estudio. Se detalla valor para pesca deportiva y pesca comercial, así como estado de conservación según UICN (2021). Estados de conservación: No evaluado (NE), Datos insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT) y Vulnerable (VU).

Nombre científico	Hábitat	Estado de conservación	Valor deportivo	Valor comercial
<i>Conger orbignyanus</i>	Marino	LC		
<i>Odontesthes argentinensis</i>	Estuarino	NT	v	v
<i>Porichthys porosissimus</i>	Marino	LC		
<i>Parona signata</i>	Marino	LC	v	v
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dulceacuícola	NE	v	v
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Dulceacuícola	NE	v	
<i>Prochilodus lineatus</i>	Dulceacuícola	NE	v	v
<i>Brevoortia aurea</i>	Estuarino	LC	v	v
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Estuarino	LC		v
<i>Pellona flavipinnis</i>	Dulceacuícola	LC		
<i>Cyprinus carpio</i>	Dulceacuícola	Exótica invasora	v	v
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Marino	NE	v	v
<i>Mugil liza</i>	Estuarino	DD	v	v
<i>Trachinotus marginatus</i>	Marino	LC		
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Marino	VU	v	v
<i>Cynoscion guatucupa</i>	Estuarino	LC	v	v
<i>Macrodon atricauda</i>	Estuarino	LC	v	v

Nombre científico	Hábitat	Estado de conservación	Valor deportivo	Valor comercial
<i>Menticirrhus americanus</i>	Estuarino	LC	v	v
<i>Micropogonias furnieri</i>	Estuarino	LC	v	v
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	Estuarino	LC		
<i>Pogonias courbina</i>	Estuarino	VU	v	v
<i>Peprilus paru</i>	Marino	NE		
<i>Trichiurus lepturus</i>	Marino	NE		
<i>Symphurus plagusia</i>	Estuarino	NE		
<i>Paralichthys spp</i>	Marino	LC	v	v
<i>Luciopimelodus pati</i>	Dulceacuícola	NE	v	v
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	Dulceacuícola	LC		
<i>Pimelodus albicans</i>	Dulceacuícola	NE	v	v
<i>Genidens barbatus</i>	Marina	VU	v	v
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Dulceacuícola	NE	v	v
<i>Rhamdia quelen</i>	Dulceacuícola	LC	v	v
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Dulceacuícola	NE		
<i>Pimelodus maculatus</i>	Dulceacuícola	NE	v	v
<i>Syngnathus folletti</i>	Estuarino	LC		
<i>Myliobatis goodei</i>	Marino	VU		v

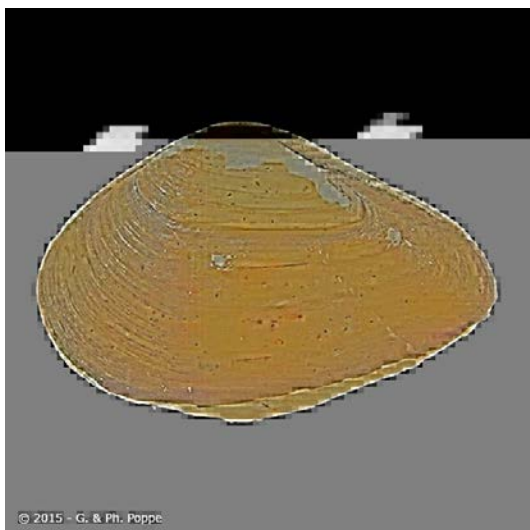
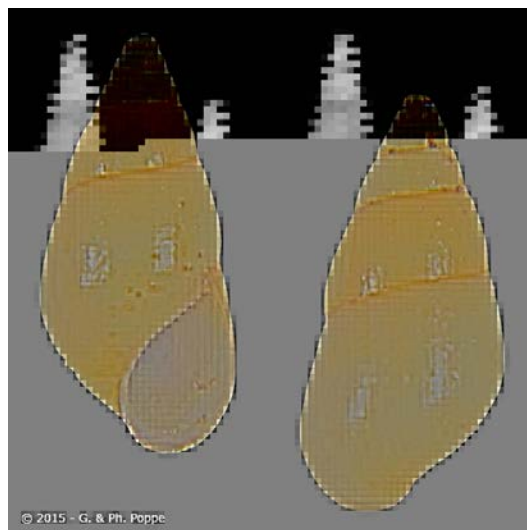
2.2.2 Bentos

Bahía de Montevideo

La bahía de Montevideo cuenta con una macrofauna bentónica compuesta en su mayoría por anélidos, crustáceos y moluscos gastrópodos y bivalvos. Existe también una comunidad de foraminíferos bentónicos (protistas amebioides), que presentan una concha sólida constituida por varias cámaras intercomunicadas.

Los más abundantes son el caracol *Heleobia australis*, la almeja *Erodona mactroides*, el misidáceo *Neomysis americana* y el poliqueto *Nephtys fluviatilis*. Los poliquetos son el grupo de mayor riqueza específica. La comunidad de foraminíferos está integrada por 34 especies bentónicas, la mayoría perteneciente a los subórdenes Lagenina y Rotaliina.

El patrón de distribución de fauna no es homogéneo a lo largo de la bahía, guardando relación con la calidad del ambiente, en especial con la concentración de plomo e hidrocarburos policíclicos aromáticos en los sedimentos. En la parte más interna de la bahía la fauna se compone principalmente por nematodos y en menor medida por *Heleobia australis*, registrándose también el foraminífero *Psammophera* spp. La región de la boca de la bahía presenta por su parte una mayor diversidad en la comunidad macrobentónica, con una estructura más compleja y mayor número de especies.

Figura 2-34: *Erodona mactroides* (G. y Ph. Poppe).Figura 2-35: *Heleobia australis* (G. y Ph. Poppe).Figura 2-36: *Neomysis americana*.Figura 2-37: *Nephtys fluviatilis*.

Área de la Terminal

En oportunidad de la Etapa II de ampliación de la Terminal se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas existentes en cuatro estaciones dentro del área de desarrollo del proyecto. En dicho estudio se identificaron tres especies de macrozoobentos: el gasterópodo *Heleobia cf. Australis* y los poliquetos *Nephtys fluviatilis* y *Laeonereis acuta*. La cantidad de individuos por especie en cada estación de muestreo se presenta en la Tabla 2-18.

Tabla 2-18: Resultados de la caracterización bentónica del área de la Terminal, Etapa II (2004).

Estación	Especies	N° Individuos
1	<i>Heleobia cf. Australis</i>	1.465
2	<i>Heleobia cf. Australis</i>	21
3	<i>Heleobia cf. Australis</i>	30
4	<i>Heleobia cf. Australis</i>	9
	<i>Nephtys fluviatilis</i>	3
	<i>Laeonereis acuta</i>	1

La caracterización realizada confirma la dominancia del gasterópodo *H. cf. australis* en el entorno del recinto portuario de TCP.

Banco Arquímedes

En el marco del presente emprendimiento se realizó una campaña de muestreo de sedimentos en la zona del banco Arquímedes y zona adyacente con el objetivo de caracterizar la macrofauna bentónica del sitio. La misma fue llevada a cabo en conjunto con el muestreo de sedimentos para determinar la factibilidad de su uso para el relleno del área de concesión de la Terminal. En total se muestrearon 19 estaciones (1 a 16 y 26 a 28), de las cuales en 6 se colectaron sedimentos para la caracterización de la macrofauna bentónica. Las mismas se presentan la Figura 2-38.

La caracterización del ambiente bentónico del banco Arquímedes estuvo a cargo del Dr. Pablo Muniz perteneciente Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales (IECA) de la Facultad de Ciencias, UDELAR. El informe completo se presenta en el Anexo V.

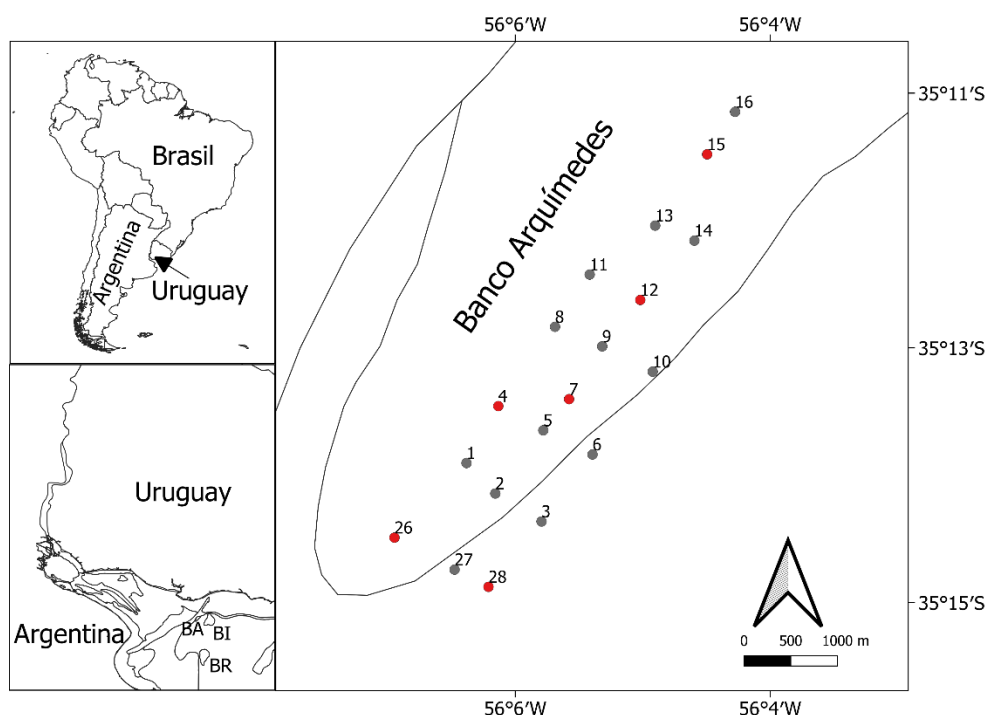


Figura 2-38: Área de estudio, ubicada en la zona del banco Arquímedes, Río de la Plata. Se muestra la ubicación de las 19 estaciones de muestreo, y se destacan en rojo aquellas estaciones donde se realizó muestreo de sedimento para caracterizar el ambiente bentónico. BA: banco Arquímedes. BI: banco Inglés. BR: banco Rouen.

La macrofauna bentónica estuvo compuesta de pocas especies, todas ellas típicamente estuarinas, que ya han sido registradas en las costas uruguayas y zonas próximas al área de estudio (Rodríguez Capitulo et al., 2003; Carranza & Rodríguez, 2007; ADAPTA, 2018). Se identificaron un total de 387 individuos, pertenecientes a 22 taxa, 5 Phyla (Annelida, Mollusca, Arthropoda Crustacea, Chordata, Cnidaria). Los anélidos poliquetos fueron el grupo dominante (262 individuos) (Figura 2-39) y estuvo representado por 10 familias, siendo Onuphidae (*Kimbergonuphis difficilis*) la dominante, seguida por la familia Cirratulidae y Glyceridae (Figura 2-40). Destaca la estación 26 donde solo se registró la presencia de poliquetos de la familia Glyceridae. El segundo grupo más numeroso fue el de los moluscos (94 individuos) (Figura 2-39), representado por las clases Gastropoda (65 individuos) y Bivalva (29 individuos) (Figura 2-41).

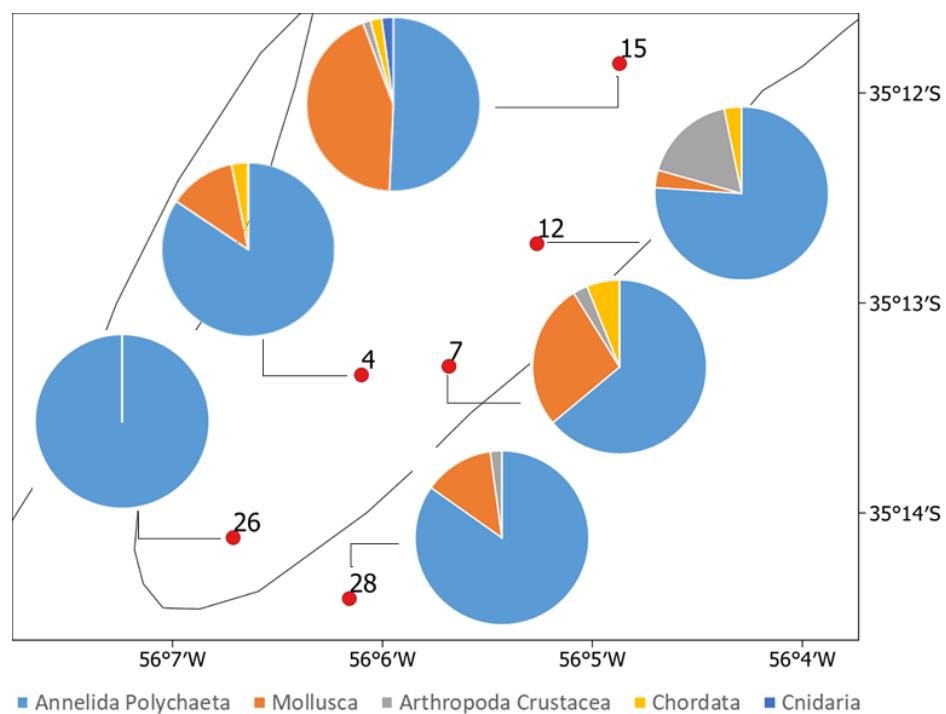


Figura 2-39: Composición porcentual de los principales Phyla del macrobentos registrados en este estudio. Se presentan los valores promedio (de las tres réplicas) por estación de muestreo.

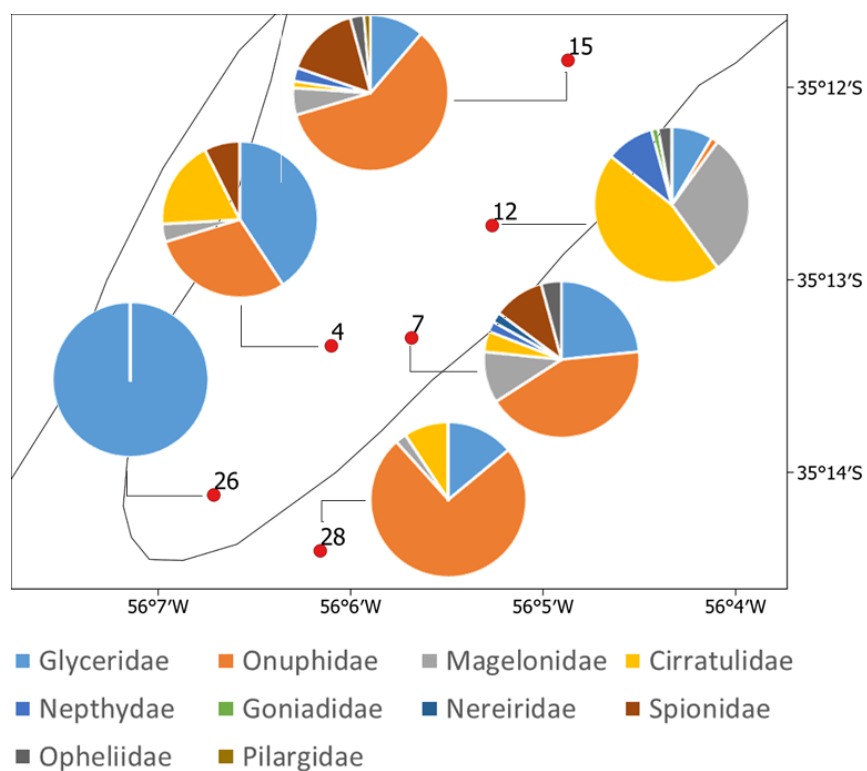


Figura 2-40: Composición porcentual de las familias de poliquetos (Annelida). Se presentan los valores promedio (de las tres réplicas) por estación de muestreo.

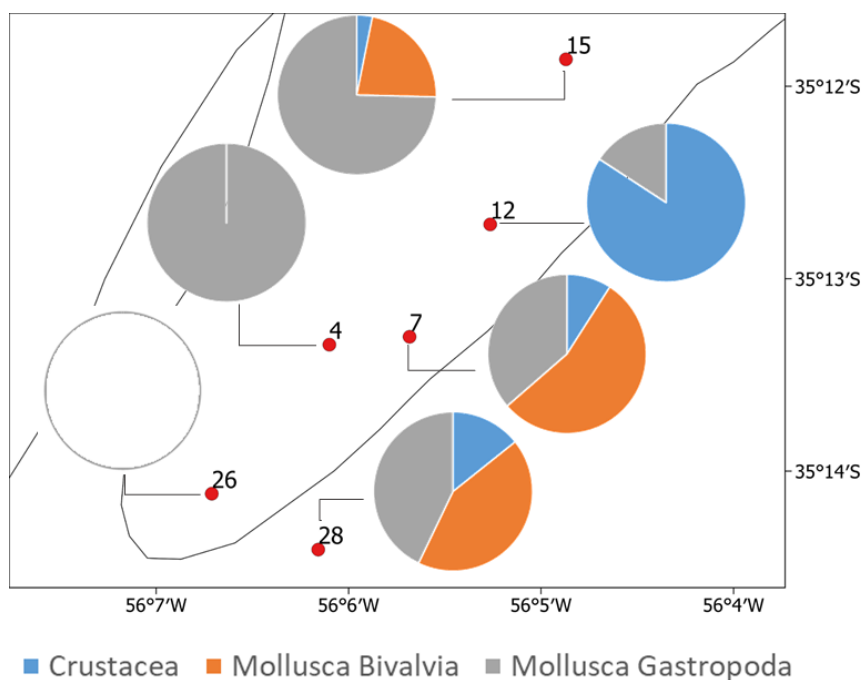


Figura 2-41: Composición porcentual de crustáceos y moluscos (Bivalvia y Gastropoda). Se presentan los valores promedio (de las tres réplicas) por estación de muestreo.

La riqueza de especies (taxa) varió entre 1 (estación 26) y 14 (estación 15, réplica 1). La estación 26, ubicada fuera del área de interés para explorar, fue la que presentó menor diversidad (Tabla 2-19). Las estaciones 12 y 15, dentro del área de interés, fueron las que presentaron mayor diversidad y equidad (Tabla 2-19, Figura 2-42).

Tabla 2-19: Valores de riqueza, abundancia total, diversidad (H') y equidad (J') para cada réplica de las distintas estaciones.

Muestra	Riqueza	Abundancia	H'	J'
26_1	1	3	0	-
26_2	1	3	0	-
26_3	1	2	0	-
28_1	3	6	1,116	0,7897
28_2	2	13	0,3899	0,6194
28_3	7	27	1,82	0,6451
4_1	2	10	0,4343	0,971
4_2	4	12	1,207	0,9125
4_3	6	10	2,171	0,836
12_1	8	44	1,85	0,8294
12_2	10	23	2,87	0,8102
12_3	5	25	1,243	0,7148
7_1	3	17	0,7059	0,6171
7_2	9	30	2,352	0,8841
7_3	10	25	2,796	0,892
15_1	14	71	3,05	0,6928
15_2	8	51	1,78	0,78

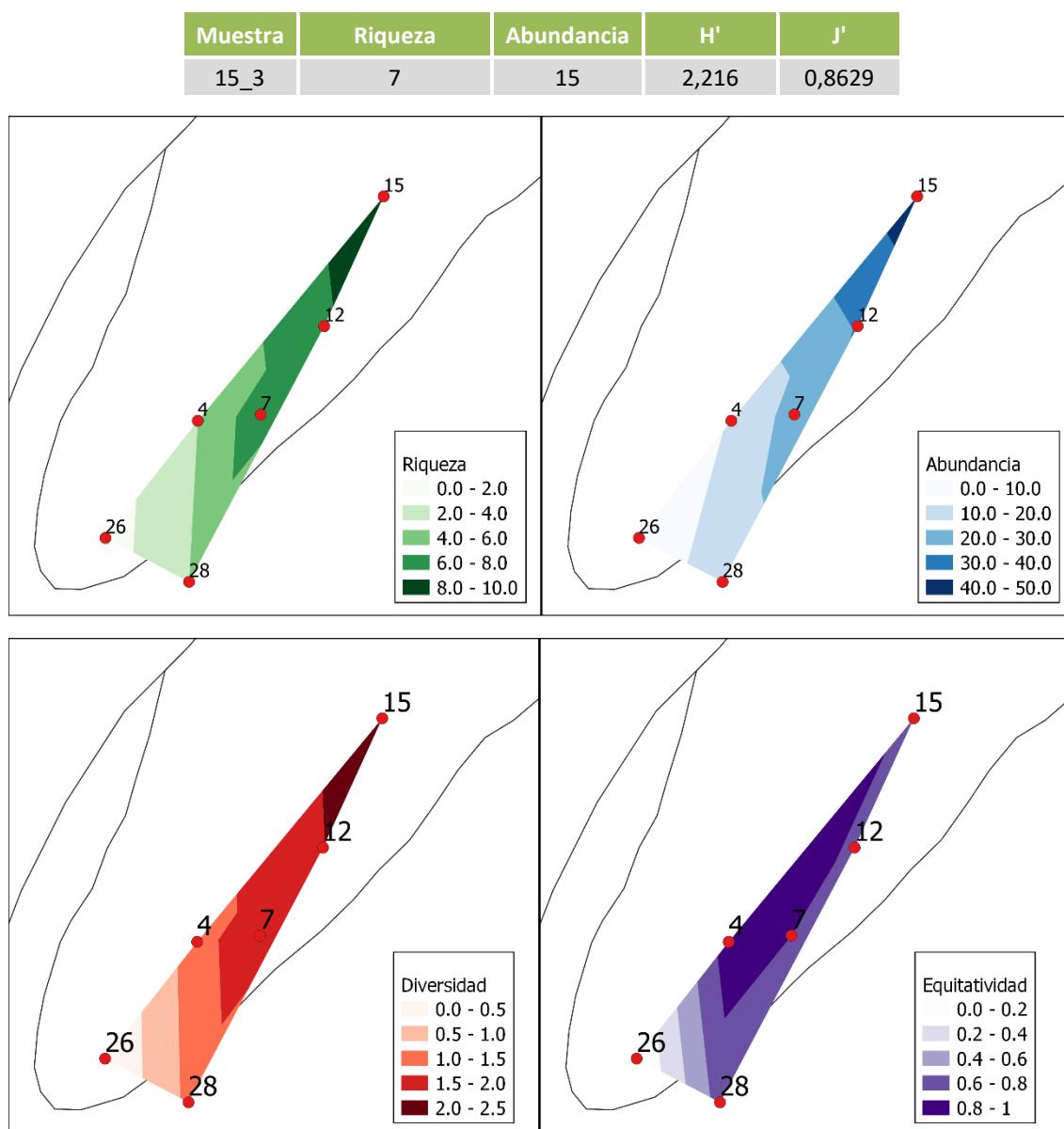


Figura 2-42: Patrones horizontales de distribución de valores promedio de Riqueza (A), Abundancia (B) diversidad (C) y equitatividad (D).

Los organismos encontrados coinciden con las características de comunidades bentónicas de arena fina y gruesa, con la presencia de poliquetos, bivalvos, gasterópodos y crustáceos, estando su presencia asociada al tipo de sedimento existente en el área (Masello & Menafrá, 1997).

Los antecedentes de estudios sobre la macrofauna del banco Arquímedes son escasos y hacen referencia a baja o nula diversidad y abundancia. Los mismos corresponden al informe realizado por TCP en 2005 en el marco de la Etapa II de ampliación e informe realizado en 2013 por la consultora EIA para Gas Sayago en el marco de los estudios ambientales del proyecto de la Terminal Regasificadora GNL del Plata.

La presente evaluación, por lo contrario, evidenció una mayor riqueza y diversidad en las estaciones centrales del banco ricas en sedimento fino (arena muy fina y fina) (estaciones 12 y 15) y una disminución hacia el SW. Si bien estos altos valores contrastan con los pocos antecedentes existentes para el banco Arquímedes, se encuentran dentro de valores típicos

para las zonas próximas del Río de la Plata (Giberto et al., 2004, Tabla 2-20). Además, los taxa encontrados se están distribuidos en toda la región del área de estudio (Giberto et al., 2004; Scarabino, 2006).

Tabla 2-20: Valores referencia de riqueza, diversidad (H') y equidad (J') del banco Arquímedes y zonas cercanas.

Referencia	H'	J'	Número total de taxa	Zona
Giberto et al., 2004 (promedio)	2,60±1,04	0,47±0,21	34	Río de la Plata (zona mixohalina)
TCP, 2005	-	-	4	banco Arquímedes
Informe actual (máximo registrado)	3,05	0,6928	22	banco Arquímedes

2.3 MEDIO ANTRÓPICO

2.3.1 Población

Introducción

La presente caracterización corresponde a extractos del estudio de percepción social realizado en el marco del presente emprendimiento por la consultora Rivero-Quirino. El informe completo se presenta en el Anexo VI.

Definición del área de influencia

El área de influencia del emprendimiento se define en dos niveles. El primer nivel corresponde a la microrregión del área de influencia propuesta y comprende un área de 1 km². Queda definida por Ciudadela de Sur a Norte; rambla Franklin Roosevelt desde Ciudadela hasta Ingeniero Monteverde; Ingeniero Monteverde hasta Sarandí, Sarandí y rambla Francia hasta Ciudadela y rambla Gran Bretaña.

En un segundo nivel, el área de influencia comprende además las zonas y puntos de Montevideo que se indican en la Tabla 2-21 a los efectos de acompañar el estudio de afectación al paisaje. En la Figura 2-43 se presenta los dos niveles de áreas de influencia definidos anteriormente.

Tabla 2-21: Área de influencia y zona de fotomontaje.

Área de influencia	Punto o zona de fotomontaje
Microrregión de influencia	Sarandí y rambla Sur
	Tramo inicial escollera Sarandí
Región ampliada	Cerro de Montevideo



Figura 2-43: Área de influencia (indicadas en verde oscuro).

Dimensiones sociodemográficas

Introducción

A los efectos de la presente caracterización, se toma la delimitación zonal administrativa de la IM, que además de subdividir el nivel de gobierno en municipios, dentro de cada uno de estos considera otro nivel denominado “Centro Comunal Zonal” (“CCZ” en adelante). El departamento de Montevideo tiene 18 CCZs, de los cuales los CCZ 1 y 2 se encuentran en el Municipio B (ver figura a continuación). El CCZ 1 comprende a los barrios de Ciudad Vieja, Centro, Barrio Sur y parte de La Aguada. Esta delimitación es la utilizada para analizar los indicadores socioeconómicos y demográficos de la micro zona de influencia. A fin de poder comparar esa zona del municipio con la que queda comprendida en el CCZ 2 (Cordón, Palermo, Parque Rodó, La Aguada Este, parte de La Comercial y de Tres Cruces), también se presentan los indicadores de ésta última.

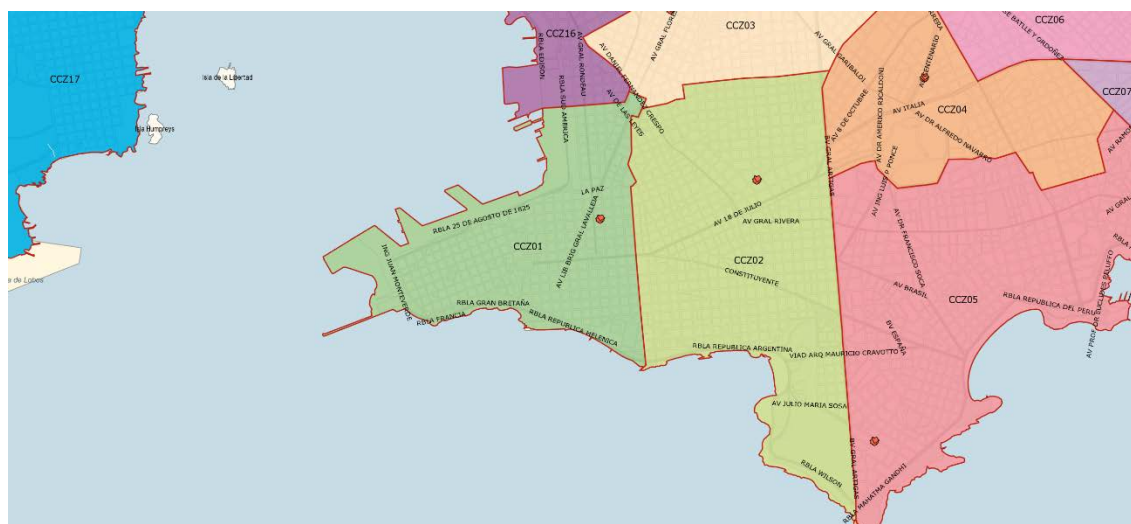


Figura 2-44: Límites de CCZ.

Pobreza e indigencia

La metodología utilizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para medir la pobreza es el método de ingreso, que consiste en comparar el ingreso per cápita de los hogares contra el valor de una Canasta Básica de Alimentación per cápita (línea de indigencia o umbral de pobreza extrema) o contra el valor de una Canasta Básica Total per cápita, que incluye, además de los alimentos, otros bienes y servicios no alimentarios (línea o umbral de pobreza). Si los ingresos per cápita del hogar son insuficientes para cubrir las necesidades alimentarias de sus miembros se define como “indigente”, mientras que si no alcanzan a cubrir las necesidades alimentarias y las no alimentarias de sus miembros se clasifica como un hogar “pobre”.

El CCZ 1, que comprende específicamente al área de influencia del emprendimiento, presenta valores de indigencia mayores al CCZ 2 y a los globales de Montevideo según se presenta en la Tabla 2-22.

Tabla 2-22: Hogares, personas y menores de 18 años en situación de indigencia (%). Fuente: Adaptada de Unidad de Estadística de la Intendencia de Montevideo en base a ECH 2019

Zona / Indicador	Menores de 18 años	Personas	Hogares
CCZ 1	1,4	0,8	0,8
CCZ 2	0	0	0,1
Montevideo	0,3	0,2	0,1

En cuanto a la situación de pobreza, ambas zonas del municipio presentan valores significativamente inferiores a los que exhibe el departamento (Tabla 2-23). El 2,7 % de las personas del CCZ 1 viven bajo el umbral de pobreza, así como el 2,3 % de los hogares.

Tabla 2-23: Hogares y personas pobres por grupo de edad (%). Fuente: Adaptada de Unidad de Estadística de la IM en base a ECH 2019.

Zona / Indicador	0 a 4	5 a 12	60 o más	Total personas	Total Hogares
CCZ 1	5,5	5,2	1,3	2,7	2,3
CCZ 2	6,3	5,2	0,6	2,3	1,8
Montevideo	24,5	24,8	3,5	12,2	8,1

Actividad, desocupación y empleo

En cuanto a los indicadores de empleo, ambas zonas del municipio presentan valores similares, aunque el CCZ 1 exhibe mayores niveles de desempleo que el CCZ 2 (Tabla 2-24).

Tabla 2-24: Indicadores laborales (%). Fuente: Adaptada de Unidad de Estadística de la IM en base a ECH 2019.

Zona / Indicador	Tasa de actividad			Tasa de empleo			Tasa de desocupación		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
CCZ 1	77,7	66,9	71,9	71,5	60,5	65,6	8	9,5	8,7
CCZ 2	77,5	67,1	71,9	72,4	62	66,8	6,6	7,7	7,1
Montevideo	71,5	58,3	64,5	65,9	52,6	58,8	7,9	9,7	8,8

El desempleo del CCZ 1 se concentra en la población menor de 25 años, tal como muestra la siguiente tabla que desagrega la tasa de desocupación por rango etario.

Tabla 2-25: Tasa de desempleo según tramo etario (%). Fuente: Adaptada de Unidad de Estadística de la IM en base a ECH 2019.

Zona / Indicador	Menores de 25 años	25 o más	Total
CCZ 1	33,4	5	8,7
CCZ 2	22,5	4,6	7,1
Montevideo	27,5	5,7	8,8

Educación

En la Tabla 2-26 se presentan indicadores asociados a la educación: clima educativo del hogar, asistencia a centros educativos de menores de 5 años, actividad de los adolescentes y jóvenes de entre 15 y 24 años y nivel educativo.

El clima educativo (Tabla 2-26) es el promedio de años de estudio entre los miembros del hogar, y se calcula para los hogares donde vive por lo menos una persona entre 21 y 65 años. Se considera un clima educativo bajo cuando el promedio de años de estudio es inferior a 9; medio cuando el promedio se ubica entre 9 y 12 años y alto cuando el promedio es superior a 12. Tanto el CCZ 1 y 2 concentran buena parte de sus hogares en los climas educativos medio y alto. El 71 % de los hogares del CCZ 1 tiene un clima educativo alto.

Tabla 2-26: Hogares según clima educativo (%). Fuente: Adaptada de Unidad de Estadística de la IM en base a ECH 2019.

Zona / Indicador	Bajo	Medio	Alto	Total
CCZ1	7,2	21,8	71	100
CCZ 2	5,7	21,9	72,4	100
Montevideo	25,2	34,2	40,6	100

Esta situación también se refleja en el porcentaje de personas, según su nivel educativo (Tabla 2-27). El 78,9 % de la población de la CCZ 1 y el 81,2 % del CCZ 2 tienen educación secundaria completa o más.

Tabla 2-27: Personas con primaria o ciclo básico incompleto y bachillerato completo (%). Fuente: Adaptada de Unidad de Estadística de la IM en base a ECH 2019.

Zona / Indicador	Primaria incompleta	Ciclo Básico incompleto	Secundaria completa o más
CCZ1	0,8	5,6	78,9
CCZ 2	0,4	5,5	81,2
Montevideo	2,4	21,3	52,7

En tanto, ambas zonas presentan bajos porcentajes de jóvenes de entre 15 a 24 años que no estudian ni trabajan (Tabla 2-28). El 53,9 % de los jóvenes del CCZ 1 estudia, el 12,9 % trabaja, el 25,8 % estudia y trabaja, mientras que el 7,4 % no estudia ni trabaja.

Tabla 2-28: Actividad para jóvenes entre 15 y 24 años (%). Fuente: Adaptada de Unidad de Estadística de la IM en base a ECH 2019.

Zona / Indicador	Estudian	Trabajan	Estudian y trabajan	No estudian ni trabajan
CCZ1	53,9	12,9	25,8	7,4
CCZ 2	46,3	18,3	27,1	8,3
Montevideo	46,1	21,9	15,2	16,8

2.3.1 Puerto de Montevideo

Introducción

El Puerto de Montevideo ha sido históricamente el impulsor del desarrollo de la economía uruguaya. Su ubicación en el Río de la Plata y sus características de puerto natural, lo consolidaron como uno de los puntales para el surgimiento del Estado uruguayo y su desarrollo, colocándose como uno de los puertos más importantes de la región.

Además de diferenciarse por tener características de puerto natural, el de Montevideo también se posiciona en la región por ser un “puerto libre”, un tipo de organización legislativa, de tarifas y de medios logísticos que permiten la libre circulación de la mercadería dentro del recinto portuario sin requisito de permisos, autorizaciones, procedimientos formales o trámites específicos.

Países como Paraguay y Bolivia, sin salida al mar, utilizan el transporte polimodal regional desde Montevideo para cubrir sus necesidades de abastecimiento y salida de mercaderías. Las ampliaciones y profundizaciones realizadas en la infraestructura y canal de acceso a partir de la ejecución del denominado Plan Maestro de la ANP han permitido el acceso de barcos de mayores dimensiones y capacidad de carga, ampliando la operativa portuaria.

El Puerto de Montevideo tiene como gran meta convertirse en puerto “hub” regional: esto significa poner en marcha su plataforma logística para la distribución de mercaderías en la región.

El puerto es gestionado y dirigido por la ANP, que opera junto a una comunidad portuaria integrada por un conjunto de instituciones y empresas, públicas y privadas (La Dirección Nacional de Aduanas, Armada Nacional, Prefectura Nacional Naval, Liga Marítima, Cámara de Transporte Multimodal, Asociación Uruguaya de Agentes de Cargas, Asociación de Despachantes de Aduana, Centro de Navegación, y operadores y proveedores marítimos).

El Puerto de Montevideo entre las plataformas de salida

El Puerto de Montevideo es la plataforma nacional por la que sale la mayor parte de la producción uruguaya. La Tabla 2-29 muestra la sumatoria en porcentaje las toneladas exportadas en cuatro grupos de productos (carne, granos, lácteos y madera) incorporando la variable de la plataforma de salida. La madera -seguida por los granos- es el producto más exportado por el país en los últimos años. En el 2020, tuvo una participación del 68% seguido por los granos, que alcanzaron un 27%. El Puerto de Montevideo es la plataforma más utilizada, a modo de ejemplo, en el año 2020 el 93% de las exportaciones de carne salieron por allí.

Tabla 2-29: Porcentaje de exportaciones brutas según producto y plataforma de salida. Fuente: Modificado de INALOG.

Grupo - Plataforma	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carne	3	3	3	3	3	3	3
Puerto de Montevideo	91	92,3	93,6	94,1	94,8	96,2	93,3
Paso de frontera	8,6	7,2	6	5,5	4,7	3,2	7
Aeropuerto	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0
Granos	45	36	31	32	20	30	27
Puerto de	34,7	32,9	30,7	33,4	45	32,9	33

Grupo - Plataforma	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Montevideo							
Puerto Nueva Palmira	61,9	64,6	58,9	59,6	44,8	62,5	59
Paso de frontera	2	1	7	4	4	4	7
Otra plataforma	1	1	4	3	6	1	1
Lácteos	2	2	2	1	2	1	2
Puerto de Montevideo	82	78	61	37	81	81	80
Paso de frontera	17	22	39	27	19	19	20
Aeropuerto	0	0	0	0	0	0	0
Otra plataforma	0	0	0	0	0	0	0
Madera	51	60	64	64	75	65	68
Puerto de Montevideo	18	12	14	21	28	23	24
ZF Punta Pereira	25	43	43	41	35	39	38
ZF UPM	56	44	42	37	32	35	35
Otra plataforma	1	0	0	2	4	3	3

El movimiento dentro del Puerto de Montevideo

El movimiento total de mercaderías -carga y descarga- del Puerto de Montevideo, medido por su peso en toneladas, aumentó un 4% en 2020 si se compara con la cifra del 2019 (ver Tabla 2-30). Si bien en el 2020 el movimiento a granel presentó un descenso del 23%, los movimientos de carga general y contenedores presentaron crecimientos del 38% y 7%, respectivamente, logrando una variación total positiva. Los graneles descienden en 2020 debido a la caída en las exportaciones de soja (-35%) y chips de madera (-80%).

Parte del crecimiento de la mercadería general en 2020 se debió a los aumentos en las cargas de atados de troncos, el aumento de la carga de bovinos, y el aumento en la descarga de krill, entre otros. Si analizamos la variación punta a punta desde el año 2013 en términos de toneladas, se observa un crecimiento del 16% en el total movilizado (ver

Tabla 2-31 y Tabla 2-32).

Tabla 2-30: Toneladas movilizadas por modalidad de carga, en el período 2013-2017.

Carga	2013	2014	2015	2016	2017
Carga general	746.800	1.026.377	1.018.729	649.147	1.618.195
Contenedores (*)	7.045.604	6.951.399	7.467.594	8.200.472	8.785.833
Granel	2.784.328	2.720.369	2.048.638	2.170.447	2.378.213
Total	10.576.732	10.698.145	10.534.961	11.020.066	12.782.241

(*) No incluye peso del contenedor.

Tabla 2-31: Toneladas movilizadas por modalidad de carga, en el período 2018-2020, variación período 2019-2020 y participación del año 2020.

Carga	2018	2019	2020	Var % 2020-2019	Participación 2020
Carga general	2.362.954	1.506.586	2.081.697	38%	17%
Contenedores (*)	7.712.205	7.476.119	8.010.534	7%	65%
Granel	2.361.493	2.851.024	2.195.878	-23%	18%
Total	12.436.652	11.833.729	12.288.109	4%	100%

(*) No incluye peso del contenedor.

En promedio, entre 2013 y 2020, el 67 % de los movimientos correspondieron a mercadería transportada en contenedores, el 21 % a granel y el 12 % restante a carga general, según se presenta en la Figura 2-45.

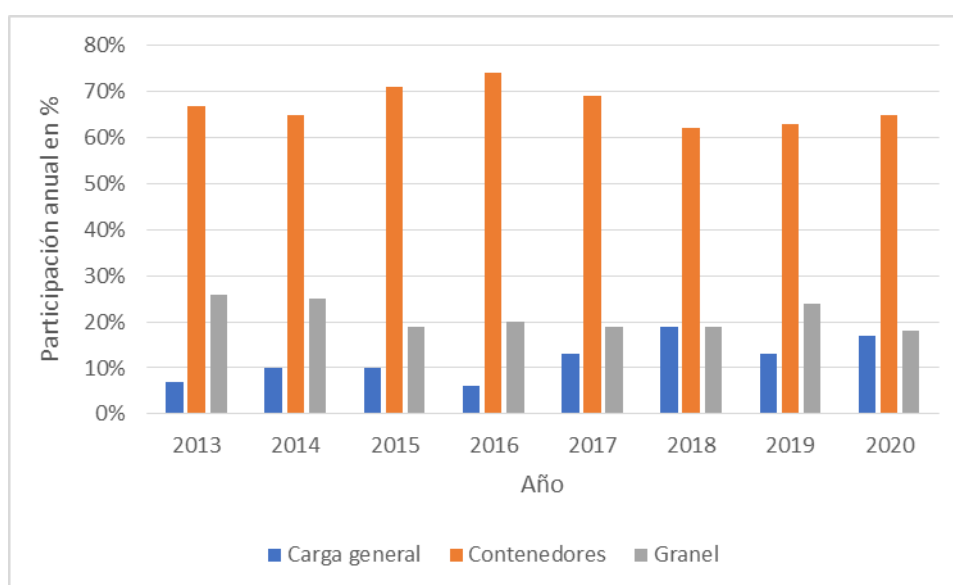


Figura 2-45: Movimiento por modalidad de carga. Fuente: modificado de INALOG.

El movimiento de contenedores medido en miles de TEU relativo al comercio exterior de bienes uruguayos descendió un 3 % en el 2020, y el movimiento del “hub” (Uruguay como centro de distribución general) aumentó un 8 % en el mismo período (ver Figura 2-46).

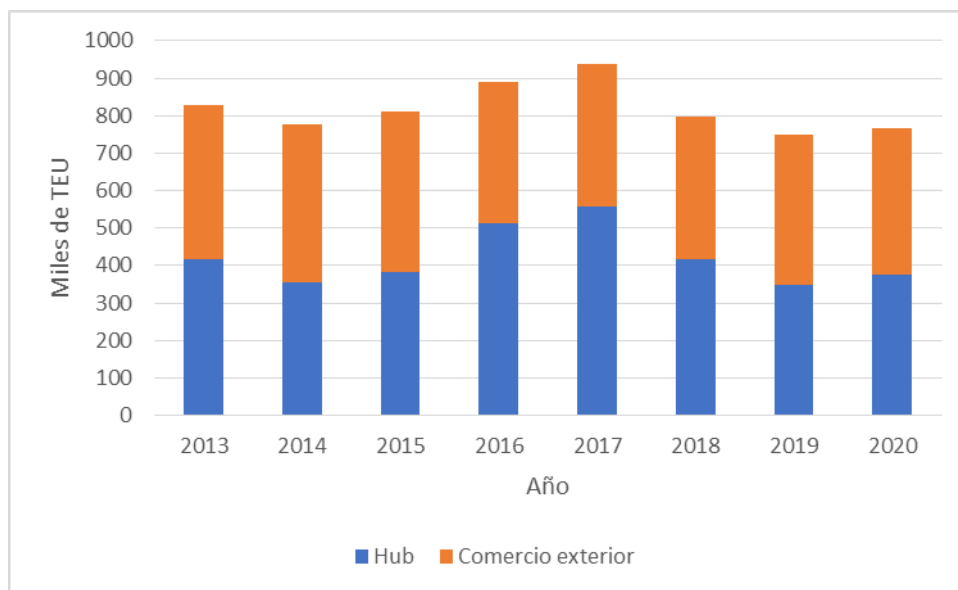


Figura 2-46: Movimiento de contenedores. Fuente: Modificada de INALOG.

Medido en TEU, el 51 % de los contenedores movilizados en el Puerto de Montevideo entre 2013 y 2020 estuvieron asociados a las actividades “hub” (trasbordo, reembarque, tránsito), un dato que ilustra la importancia del principal puerto del país como nodo de conexiones.

Uruguay como centro de distribución regional

Uruguay es una plataforma intermediaria para llegar a otros destinos. Funciona como puerta de entrada a la región y sus diferentes plataformas son un nodo de conexión con otros países.

Si se observa la procedencia de las cargas en el período 2013-2020 se observa que China tiene en promedio la mayor participación (31 %) en términos de dólares, seguido por Estados Unidos con un 13 % (Figura 2-47). Si se observa en términos de toneladas, ambos países mantienen las primeras posiciones; y China aumenta su participación promedio, logrando que casi la mitad de las cargas provengan de ese país (47 %) (Figura 2-47).

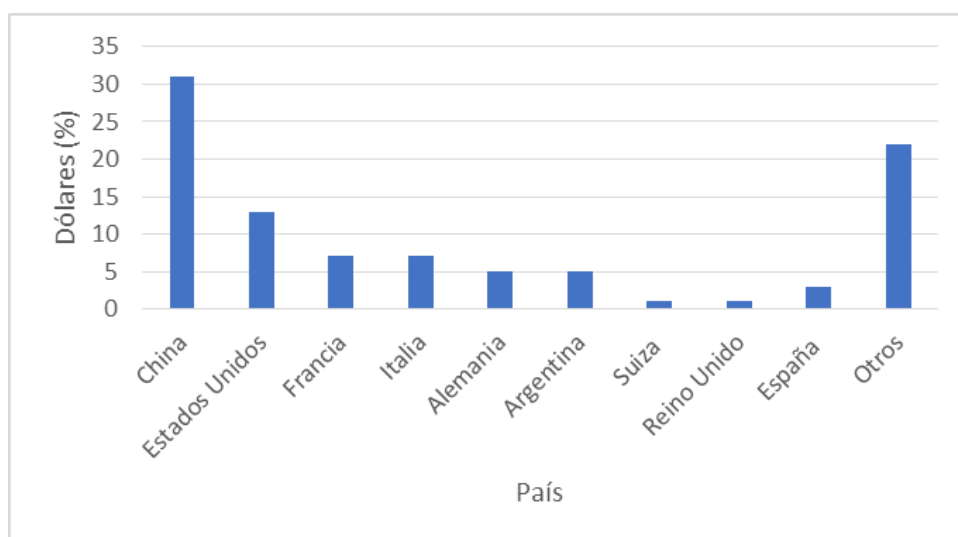


Figura 2-47: Principales orígenes de los transitos regionales en miles de dólares. Fuente: Modificado de INALOG.

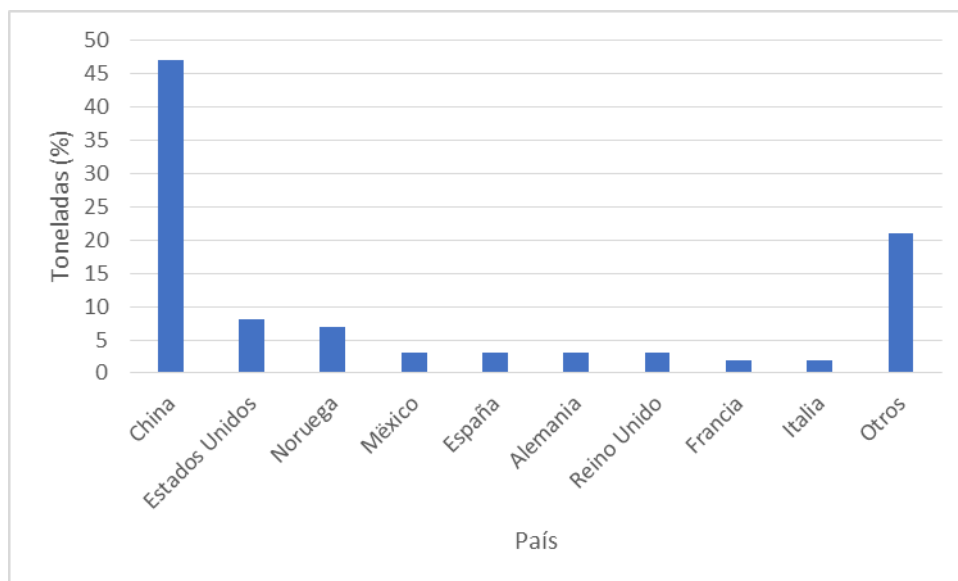


Figura 2-48: Principales orígenes de los tránsitos del hub en miles toneladas. Fuente: Modificado de INALOG.

Si se observan las plataformas de llegada, en promedio y tomando los datos en valor, la principal plataforma de llegada son las zonas francas con una participación del 54 % del total (Figura 2-49). Sin embargo, cuando se observa en término de peso, la plataforma mayormente utilizada son los puertos, con una participación del 62 % (Figura 2-50).

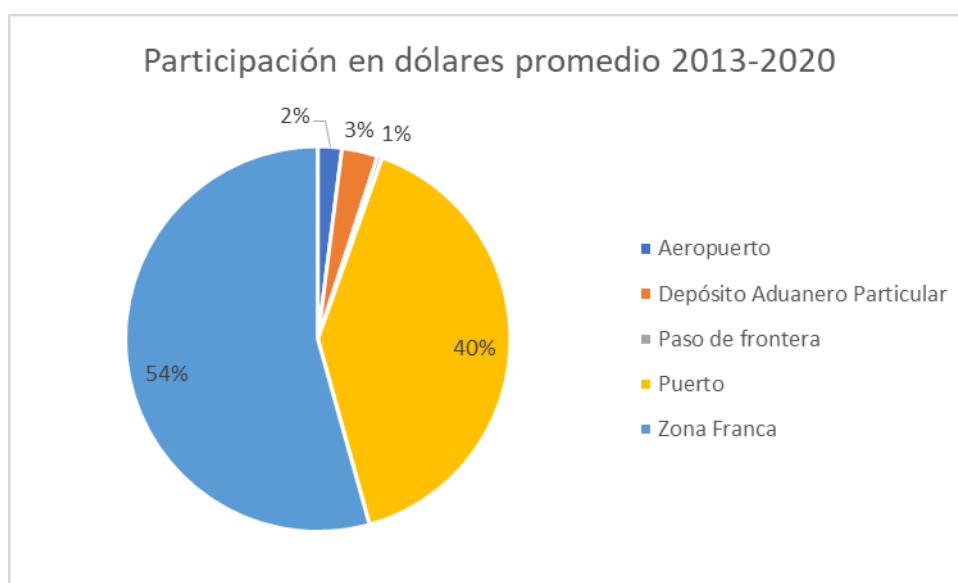


Figura 2-49: Participación de las plataformas en el ingreso de productos en dólares. Fuente: Modificado de INALOG.

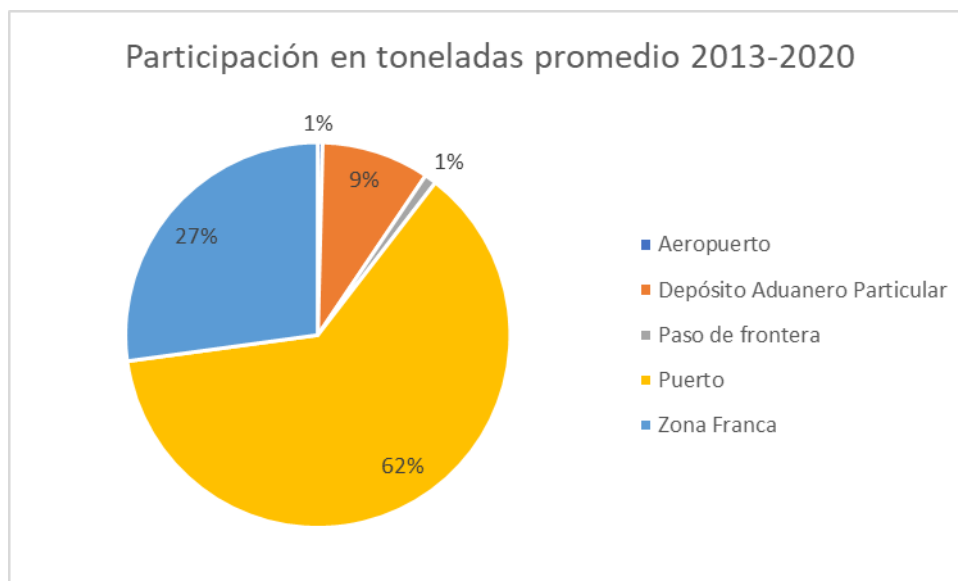


Figura 2-50: Participación de las plataformas en el ingreso de productos en toneladas. Fuente: Modificado de INALOG.

Al observar los países de destino se puede ver con mayor claridad la importancia de Uruguay como centro de distribución regional. En ambos términos (valor y peso) los principales destinos son países de la región. En ambos aspectos, Paraguay y Argentina lideran el ranking representan más del 50% del total de productos que salen de Uruguay. En términos de toneladas, los free shops se colocan en tercer lugar.

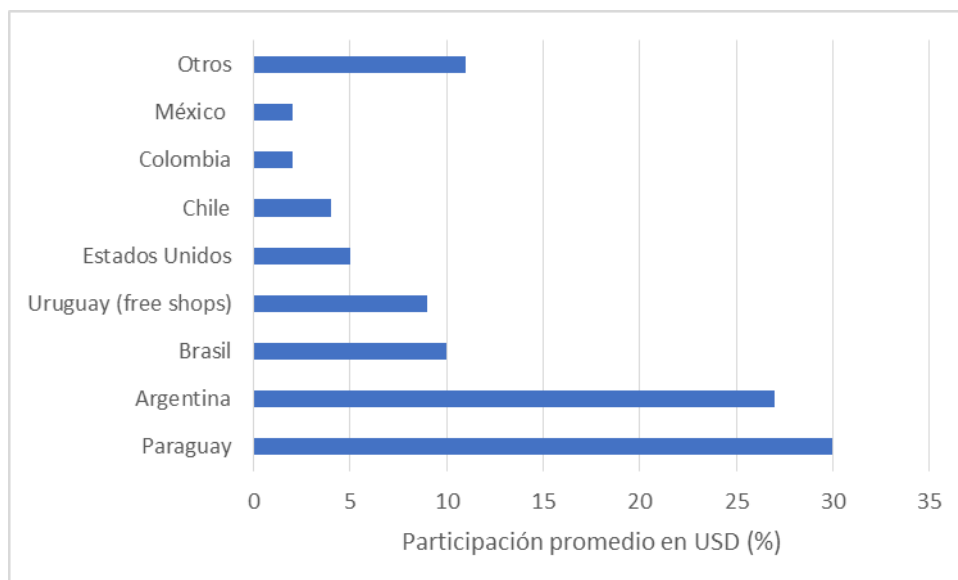


Figura 2-51: Países de destino de los productos del hub en dólares Fuente: modificado de INALOG.

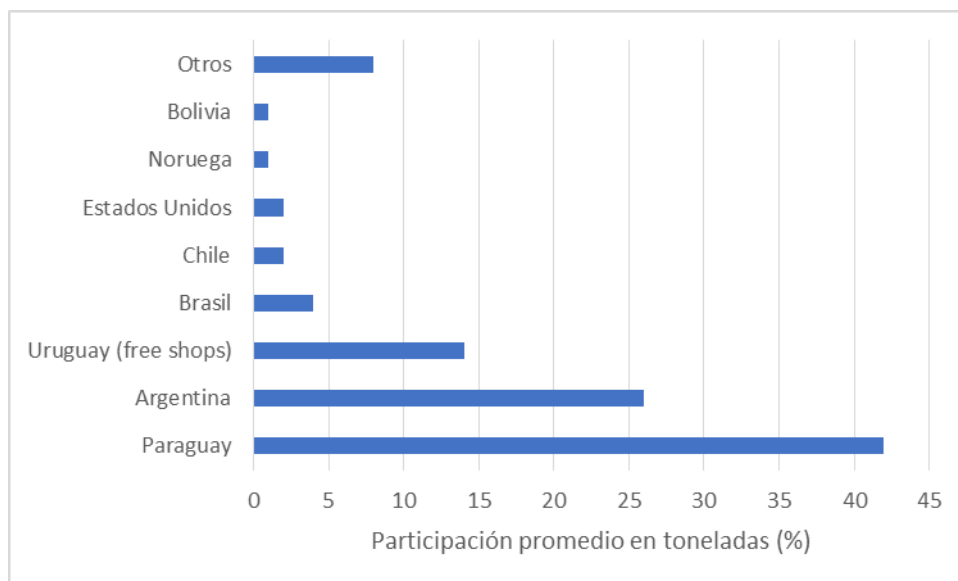


Figura 2-52: Países de destino de los productos del hub en toneladas. Fuente: modificado de INALOG.

Si se observan las plataformas de egreso con mayor participación en promedio en el período 2013-2020 en términos de dólares, la de mayor participación son los pasos de frontera con un 55 % del total de los movimientos (Figura 2-53). En términos de toneladas, las plataformas con mayor participación siguen siendo los pasos de frontera con un 70 % del total, seguido por los puertos con un 15 % del total (Figura 2-54).

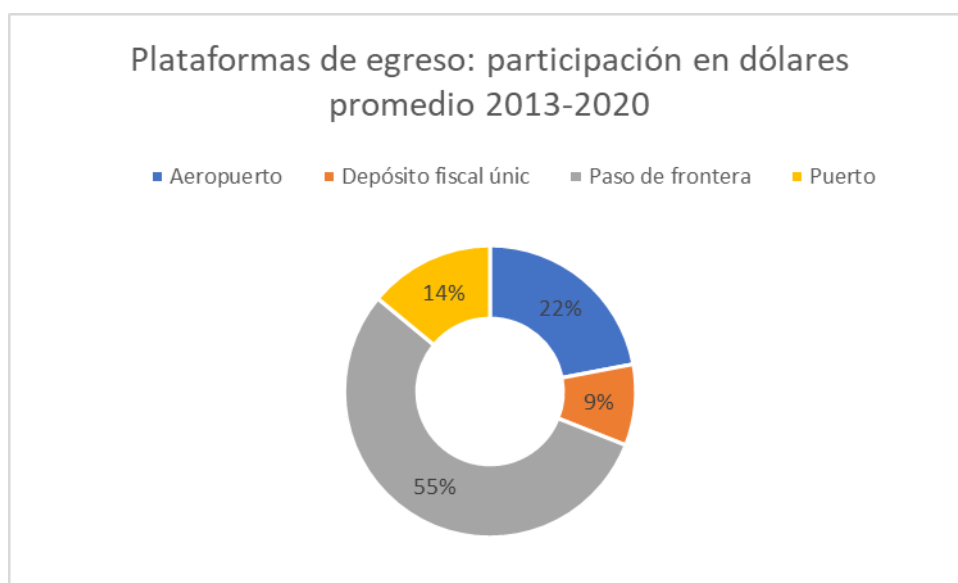


Figura 2-53: Participación de las plataformas de egreso en dólares. Fuente: Modificada de INALOG.

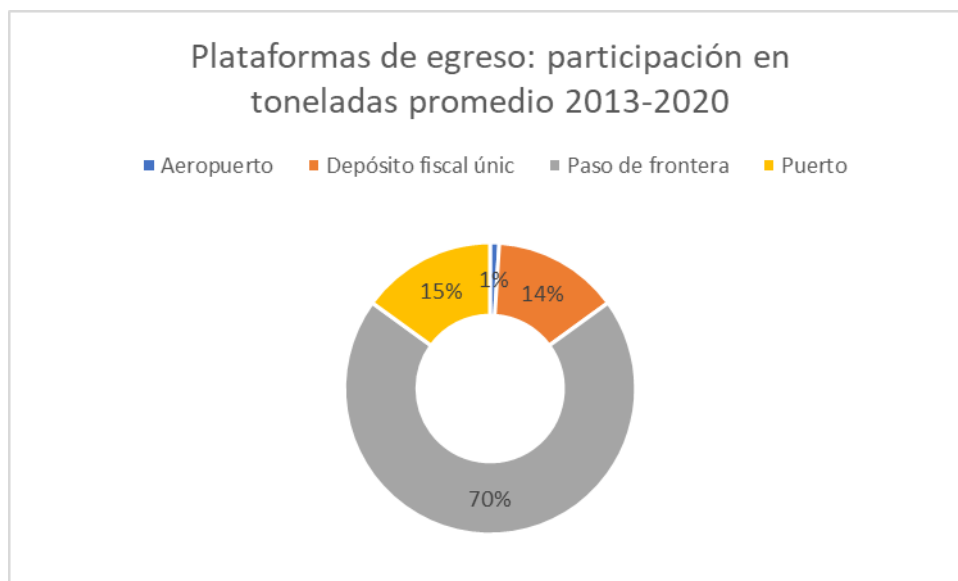


Figura 2-54: Participación de las plataformas en el egreso en toneladas. Fuente: Adaptada de INALOG.

2.3.2 Usos del suelo

El emprendimiento se desarrollará en su totalidad sobre el agua, o en su defecto en tierra ganada a la bahía mediante rellenos correspondientes a las etapas previas de ampliación de la Terminal, en particular Etapas III y IV. El área correspondiente a la actual Terminal de TCP se encuentra categorizada como Suelo Suburbano No Habitacional Intensivo. Más allá de las zonas directamente vinculadas a la Terminal de TCP, el suelo en las inmediaciones del emprendimiento está categorizado en Urbano Consolidado Central y Suburbano no habitacional intensivo, según se muestra en la Figura 2-55. Específicamente, las zonas portuarias aledañas (Puerto de Montevideo) corresponden a Suelo Suburbano No Habitacional Intensivo, mientras que la zona de Ciudad Vieja corresponde a Suelo Urbano Consolidado Central.

La actividad económica y el uso del suelo de la zona de Ciudad Vieja está casi totalmente destinada al comercio, oficinas administrativas, residencial y al financiero, con la localización de los principales bancos, la Bolsa de Valores, cámaras empresariales, agentes financieros y agentes de comercio exterior.

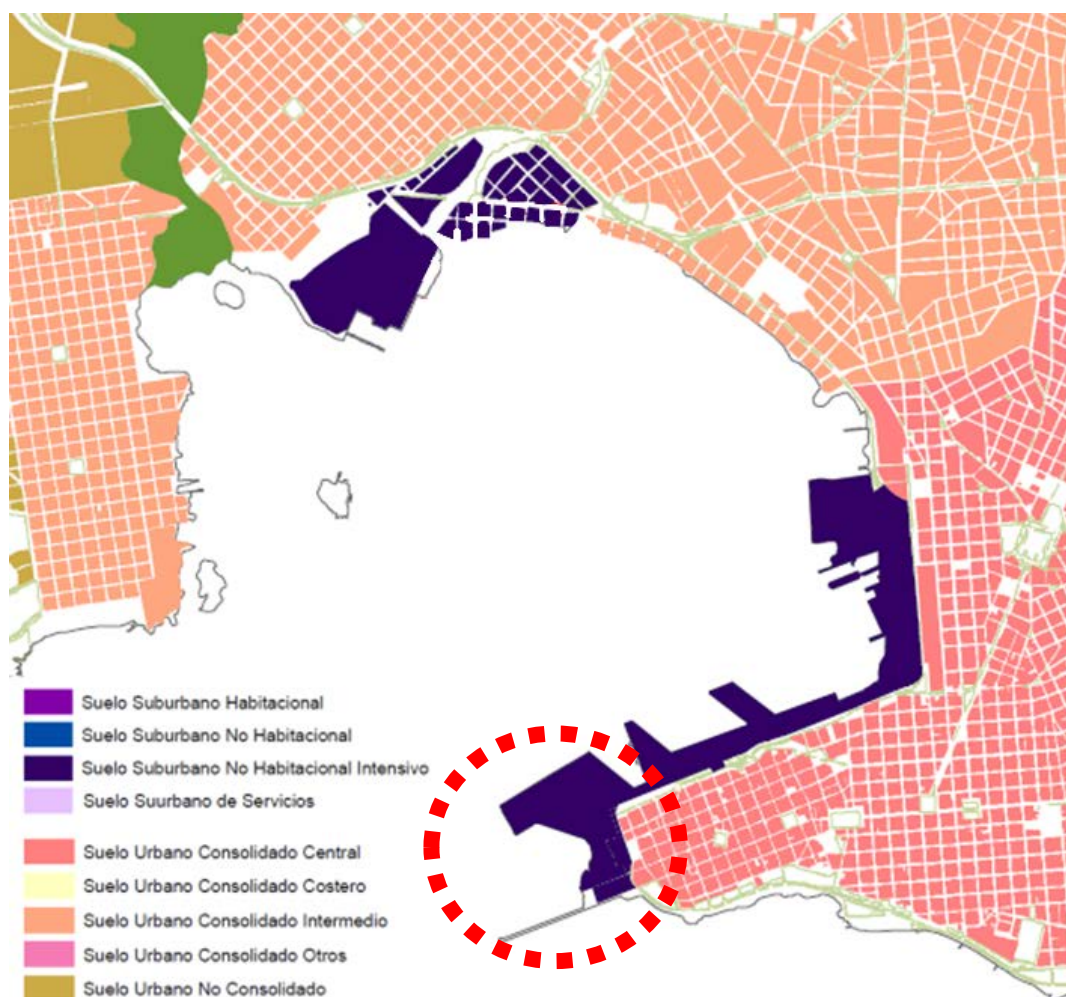


Figura 2-55: Subcategorías de suelo (adaptado del POT de Montevideo). Ubicación del emprendimiento marcada con círculo rojo punteado.

2.3.3 Tránsito terrestre y vialidad

Tránsito por la rambla portuaria

Actualmente, se encuentra en ejecución la construcción del viaducto de la rambla del Puerto de Montevideo, lo cual implica una fuerte afectación a la normal circulación por la zona de los accesos a TCP. Debido a ello, no es posible realizar conteos de tránsito representativos.

De acuerdo a los registros de la Dirección Nacional de Vialidad (en adelante DNV) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (en adelante MTOP), en el año 2019 (2020 se vio fuertemente afectado por la emergencia sanitaria), se tuvo un tránsito promedio diario anual del orden de los 40.000 vehículos sobre la rambla portuaria en el tramo comprendido entre Bulevar Artigas y el acceso Norte al Puerto de Montevideo. El 88 % corresponde a vehículos livianos, 2 % a ómnibus y el restante 10 % a camiones, que a su vez se divide en partes iguales entre camiones livianos y pesados. Llevado a autos equivalentes, este total se transforma en 45.000 vehículos por día.

Tránsito portuario

Debido a la operación en el Puerto de Montevideo, en 2020, se registraron un promedio diario de 1.500 movimientos de camiones, que se distribuyeron entre los accesos Norte, Florida, Maciel y Washington.

2.3.4 Tránsito fluviomarítimo

Introducción

El sitio de emplazamiento del emprendimiento se encuentra próximo al canal de acceso al Puerto de Montevideo, por lo que, como es esperable presenta un alto flujo de tránsito fluviomarítimo en la zona aledaña a la Terminal. Lo anterior se puede apreciar en la Figura 2-56, donde se presenta un mapa de densidad de tráfico fluviomarítimo en términos de número de viajes anuales que pasan por un determinado píxel de 0,08 km².

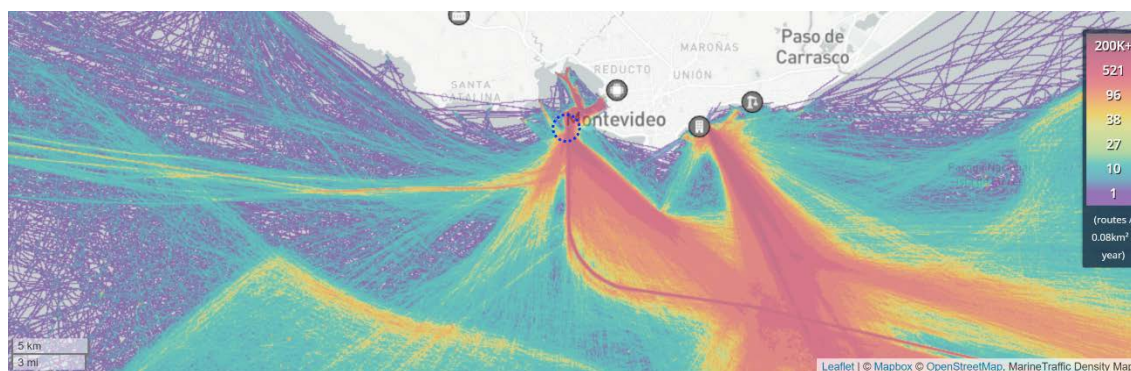


Figura 2-56: Densidad de tránsito fluviomarítimo en términos de rutas por año/0,08 km², año 2020. En azul se indica la ubicación aproximada del emprendimiento. (Fuente: modificado de www.marinetraffic.com).

Características de embarcaciones

En la Tabla 2-32 se presentan las características (calado y eslora) de las embarcaciones que arriban al Puerto de Montevideo, ordenados de mayor a menor cantidad de arribos durante el año 2020.

Tabla 2-32: Características de las embarcaciones que arriban al Puerto de Montevideo.

Categoría	Cantidad (2020)	Calado promedio (m)	Eslora promedio (m)
Pesquero nacional	999	2,88	26,03
Contenedores	525	12,6	265,80
Pesquero extranjero	282	4,89	59,60
Remolcador	267	3,53	32,73
Fluvial pasajeros	218	3,09	87,40
Barcaza	214	3,91	83,74
Granelero	213	11,87	193,06
Cabotaje	181	4,21	106,96
Crucero	123	6,24	125,08
Carga general	94	7,28	131,26
Ro	85	8,11	173,39
Petrolero	31	9,02	145,50

Categoría	Cantidad (2020)	Calado promedio (m)	Eslora promedio (m)
Tráfico bahía	28	1,47	18,08
Reefer	21	8,12	153,70
Buque Tanque	16	9,40	132,38
Draga	13	3,95	77,74
De guerra	9	4,61	91,23
Gánguil	3	4,89	59,60
Lancha	1	1,39	12,46
Pontón	-	1,20	33,43

Operativa

La profundidad del área tránsito, entre la bocana y la alineación del Muelle de Escala, está a la fecha de estudio parcialmente por la ANP a más de 12 m PRH (Figura 2-4) según batimetría de octubre 2021.

Tránsito

En el año 2020 se registraron un total de 3.286 arribos al Puerto de Montevideo, en la Figura 2-57 se presentan los arribos de dicho año discriminados por categoría de buque.

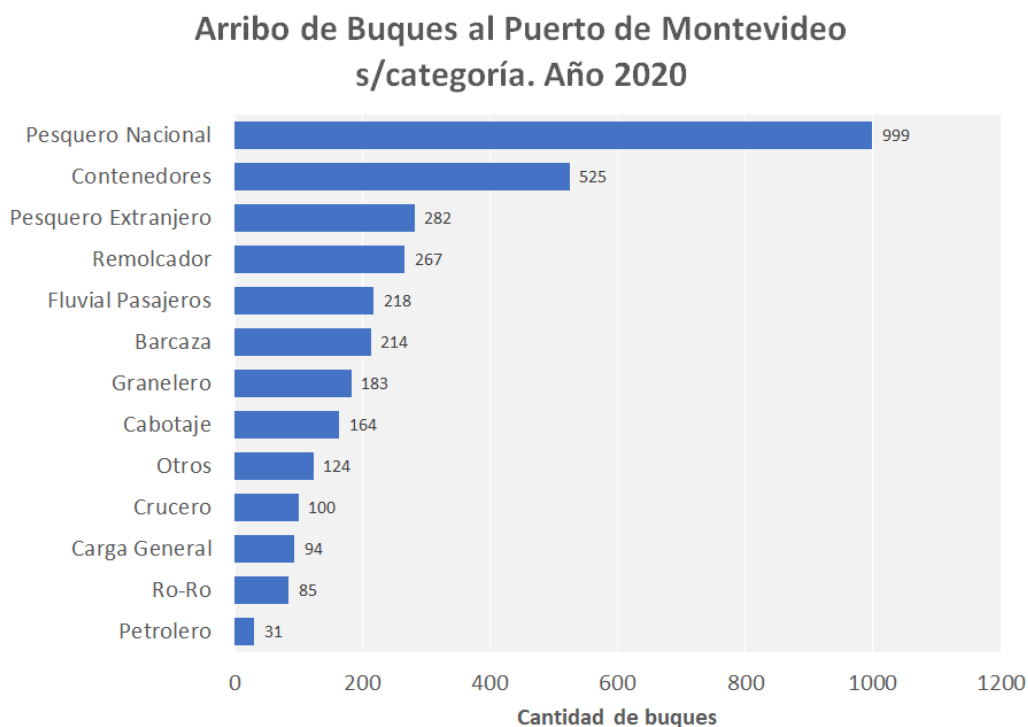


Figura 2-57: Arribo de buques al Puerto de Montevideo, 2020.

Si se analizan los arribos durante el 2020 por categoría de buques, se aprecia que el 31 % correspondieron a buques pesqueros de bandera nacional, seguido por buques portacontenedores con un 16 % del total y luego, en tercer lugar, se encuentran los buques pesqueros extranjeros con un 9 % y barcazas en menor porcentaje 7 % (Figura 2-57).

Si se analizan los arribos por tipo de buque en el período 2018-2020 se visualiza en la un descenso en 2020 en comparación con años anteriores, probablemente por la situación

provocada por la pandemia del COVID 19, como ha sido más evidente en el caso de los buques de pasajeros, en tanto los buques de carga general permanecen en cifras similares al año anterior. Al analizar los arribos por tipo de buque de 2021 (enero-octubre), se puede proyectar un incremento en aquellos que operan con transporte de cargas (cabotaje, graneleros, Ro Ro, carga general y barcasas) respecto de años anteriores.

Tabla 2-33: Comparativo de arribos de buques por categoría: 2018-2020.

Categoría	2018	2019	2020	2021*
Balizador	-	-	-	-
Barcaza	223	237	214	215
Buque Tanque	14	15	34	16
Caballero	-	-	1	-
Cabotaje	241	181	164	167
Carga general	132	93	94	90
Científico	22	29	8	-
Contenedores	559	543	525	420
Crucero	96	123	100	4
De guerra	17	6	9	5
Dique	2	1	-	-
Draga	14	24	13	7
Embarcación deportiva	7	6	2	-
Fluvial pasajeros	681	684	218	111
Granelero	183	194	183	204
Grúa flotante	1	1	4	-
Pesquero	1.542	1.391	1.281	1.018
Petrolero	31	12	31	44
Pontón	-	-	-	1
Reefer	21	21	21	11
Remolcador	304	310	267	246
Ro/Ro	115	98	85	81
Tráfico bahía	36	34	28	23
Gánguil	-	-	3	1
Lancha	-	-	1	1
Total	4.241	4.003	3.286	2.676*

*Corresponde al período enero-octubre.

2.3.5 Infraestructura portuaria

Canal de acceso al recinto portuario

El canal de acceso al Puerto de Montevideo tiene una extensión de 42,4 km, siendo su ancho de solera y profundidad variables, dependiendo del tramo. La solera varía entre 140 m y 260 m y la profundidad entre -12 y -13 m PRH. El álveo del canal de acceso conecta dentro del recinto portuario con la zona de maniobras del Antepuerto Norte desde la bocana entre las escolleras Oeste y Sarandí hasta el extremo Noroeste del área de concesión de la Terminal de TCP, discuriendo al Oeste del área prevista para el emprendimiento (Figura 2-58). El álveo del Antepuerto Sur presenta soleras de 150 m y 250 m en sus extremos Sur y Norte respectivamente y una profundidad de -13 m PRH.

Según se informe en el Sistema de Información Geográfico Portuario (SIGPORT) de la ANP, se proyecta la ampliación del canal de acceso hasta alcanzar una extensión de 55 km y una profundidad de -14 m PRH, gestión que deberá cumplir con los trámites de autorización requeridos por la CARP.



Figura 2-58: Canal de acceso y álveo al Puerto de Montevideo.

Escollera Sarandí

Origen y usos de la escollera

Los orígenes de la escollera Sarandí se remontan a 1750, cuando el puerto natural de la ciudad comenzó a recibir una mayor cantidad de embarcaciones, y nació la necesidad de generar una contención frente a los vientos que causaban decenas de incidentes. Ante la concreción de la obra a principio de 1900, el puerto no solo quedó protegido de los vientos, sino que la ciudad ganó un lugar para la pesca y el turismo.

Además de ser punto de referencia de la práctica pesquera, aficionada y deportiva, la escollera Sarandí también es un lugar utilizado para observar la bahía de Montevideo, el Cerro y la ciudad. Principalmente, la actividad de pesca se realiza desde el murallón de la referida escollera hacia afuera de la bahía.

No obstante, cabe destacar que la escollera constituye una estructura de abrigo portuario propiedad de la ANP. Siendo esta administración quien ha permitido su acceso al público y el desarrollo de las distintas actividades que allí tienen lugar.

Se destaca que, en la actualidad existe una barrera entre la escollera y el área ocupada por la Terminal, constituida por un cerco olímpico que define el límite Norte entre la escollera y el área que ya se encuentra rellenada.

Estabilidad de la escollera

Fundación

La Etapa III de ampliación de la Terminal implicó el relleno de un área de bahía linder a la escollera, el cual fue apoyado sobre el lado Norte de la misma, en una extensión de aproximadamente 200 m. Debido a esto, en 2014 se realizó la verificación de la estabilidad de la escollera (Geoproyectos - Obraler S.A., 2014), la cual presenta información de particular interés con relación a la misma.

Para la verificación de la estabilidad de la escollera se realizó la caracterización del suelo sobre el cual está fundada. La misma se realizó a través de antecedentes y de la ejecución de perforaciones a ambos lados de la escollera para la toma de muestras a distintos niveles y verificación de la cota del techo de roca.

La escollera corresponde a una estructura de rocas y bloques de hormigón erigida en el lecho de la bahía sobre un relleno de arena construido mediante sustitución de los suelos naturales (“barros”) – que, en realidad, corresponden a suelos arcillosos cohesivos (CH), de alta plasticidad y muy baja consistencia –. Esos “barros” fueron excavados en toda la extensión transversal de la escollera y sustituidos por arena sobre la que se apoyó el enrocado (ver Figura 2-59). Este reemplazo de suelos habría llegado a cotas que, según la información de base considerada, se ubicarían entre –12 m y –16 m PRH, lo que de acuerdo a la información de las perforaciones, indicaría que se eliminó todo el suelo blando y se lo reemplazó con arena, en los sectores en que el techo de roca está a cotas superiores a los valores señalados.



Figura 2-59: Fundación de la escollera Sarandí. Fuente: (Geoproyectos - Obraler S.A., 2014).

Cabe destacar que en las proximidades de la escollera Sarandí y próximo a la superficie el lecho se encuentra: arena mediana a fina (SP) de consistencia floja y presencia de conchillas; arena fina a gruesa algo limosa (SP – SM), floja a muy floja, con abundantes restos de conchillas y algo de grava fina; o arena fina a mediana limosa (SM), floja, con restos de conchillas y algo de grava fina. Todas ellas, generalmente, con $N_{SPT} > 10$ golpes/30 cm. Tales materiales corresponden, sin lugar a dudas, al relleno de arena colocado a efectos de la construcción de la escollera. El basamento cristalino varía desde profundidades entorno a los -1 a -2 m PRH en las proximidades de la costa hasta superiores a los -35 a -36 m PRH en el morro de la escollera mientras que el relleno colocado a efectos del soporte de la escollera no aparece en las proximidades de la costa (indicando que la misma fue apoyada directamente sobre la roca) para alcanzar profundidades en el entorno de los -20 a -24 m PRH en la parte central y de los -9 a -13 m PRH en las proximidades del morro.

Una vez caracterizados los perfiles de terreno en las inmediaciones de la escollera se procedió a la verificación de la estabilidad empleando el programa SLOPE/W (GEOSLOPE). La carga de diseño corresponde a la del relleno y a la carga prevista para los contenedores (60 kN/m^2). La verificación se realizó para dos estados de tensión distintos, en uno se calculó la resistencia a la falla del talud empleando parámetros de cálculo no drenados y en el otro empleando parámetros drenados. El primer estado de tensiones corresponde al que se produce de forma relativamente rápida, mientras que el segundo corresponde a la verificación a largo plazo. De la verificación se concluye que la escollera es estable en las condiciones de los escenarios analizados.

Seguimiento

Durante la ejecución de la Etapa III comenzó el monitoreo de desplazamientos de la escollera, el cual continuó siendo realizando durante el seguimiento de obra de la Etapa IV, el cual concluyó en diciembre de 2021. El monitoreo se justifica por los posibles desplazamientos de la misma a causa del desplazamiento de lodos y la sobrecarga del terreno, ambas impuestas por el método constructivo utilizado para lograr el avance del relleno.

El monitoreo del desplazamiento consistió en el relevamiento con frecuencia anual de 16 secciones de la escollera, considerando 5 puntos en cada estación, los cuales se encuentran amojonados. El relevamiento base de los mojones se realizó en julio de 2014.

En el período 2015-2021 no se han constatado movimientos en ninguno de los mojones relevados respecto de la ubicación definida en el relevamiento base de julio de 2014. Se destaca que las posiciones de los mojones de referencia no han sido modificadas respecto a la ubicación del relevamiento base.

Sitio de disposición del material de dragado

El sitio de disposición de material de dragado ha sido definido en el Plan Maestro del Puerto de Montevideo. Originalmente las zonas autorizadas para el vertido fueron establecidas de acorde a las recomendaciones realizadas por INTECSA 1987, resultantes de la modelación de las condiciones hidráulicas del recinto portuario, de la bahía de Montevideo y del área próxima del Río de la Plata.

Según se presenta en la Figura 2-60 el sitio de disposición se extiende de forma paralela al canal de acceso, desde el km 12 del mismo hasta el km 55¹, con ancho variable entre los 2.000 y los 4.000 m.

¹ La extensión actual del canal es hasta el km 44,5. El plan maestro de la ANP prevé su ampliación hasta el km 55.

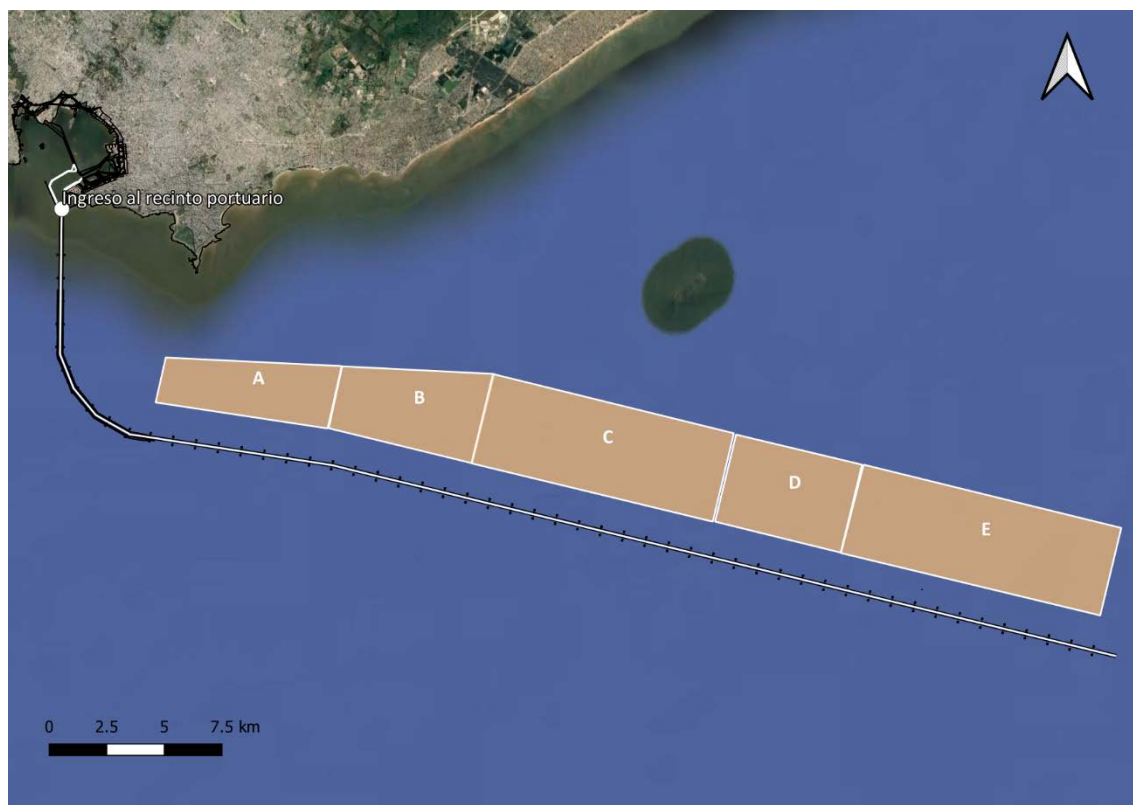


Figura 2-60: Ubicación de zonas de vertido de material dragado indicadas en anaranjado, y canal de navegación, indicado en blanco (incluye la extensión prevista hasta el km 55). (Imagen satelital: Google satellite).

Colector pluvial “Cerrito”

El colector de aguas pluviales “Cerrito” recoge los pluviales generados en el pavimento de la rambla portuaria desde el edificio de la Dirección Nacional de Aduanas y Armada Nacional hasta la calle Cerrito, con un área de cuenca estimada de 2 ha aproximadamente. Como antecedentes de esta obra se cuenta con planos del MTOP del año 1989 de la obra de los accesos al Puerto de Montevideo, información de TCP y el relevamiento realizado marzo de 2012 por HIDROSUR consultores plasmado en el documento *“Informe de modificación de desagües pluviales por obras de relleno y pavimentación en zona de varadero”*. En los planos del MTOP se muestra una cañería de 1.500 mm de diámetro ubicada cerca de la escollera Sarandí, pero consta que desde su arranque debajo del cerco perimetral del recinto portuario el colector es rectangular de hormigón armado de 2,0 m por 1,5 m de sección, el cual se prolongó durante las obras de relleno de la zona de varadero con 2 caños de hormigón de 1.000 mm de diámetro y posteriormente con un colector de dos bocas de sección rectangular de 2,0 m por 1,5 m y 250 m de longitud. Estos últimos 250 m fueron incorporados durante la Etapa IV según proyecto aprobado por el MTOP y la ANP.

En la Figura 2-61 se presenta la traza del colector pluvial “Cerrito” y los puntos de descarga a la bahía, así como el tramo aproximado de captación de pluviales al que sirve dicho colector. La apertura de la boca de desagüe del tramo construido en la Etapa IV se encuentra suspendida hasta que se defina el proyecto de gestión de aguas pluviales a adoptar durante la fase de construcción de la Etapa V.



Figura 2-61: Colector pluvial "Cerrito".

2.3.6 Faja urbana y edificaciones cercanas

Se define la faja urbana como la de mayor interacción con el emprendimiento, quedando comprendida por la rambla portuaria (Ing. Monteverde) entre la rambla 25 de Agosto de 1825 y rambla Francia y una cuadra de profundidad hasta la calle Juan Lindolfo Cuestas.

En la faja urbana considerada se identifican las siguientes edificaciones:

- Club Neptuno.
- El edificio de la antigua Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Plaza de deportes N°1 de la IM.
- Terminal de ómnibus de la aduana (predio propiedad de la ANP).
- Instalaciones de la Dirección General de la Reserva y del servicio de balizamiento de la Armada (predio propiedad de la ANP).

Las mismas se presentan en la Figura 2-62.



Figura 2-62: Faja urbana y edificaciones cercanas. (Imagen de fondo: Mosaico Nacional 2017-2018.)

2.4 MEDIO SIMBÓLICO

2.4.1 Arqueología

Introducción

Fruto de las sucesivas ampliaciones de la terminal portuaria TCP, se han realizado en el marco de los estudios ambientales un conjunto importante de estudios arqueológicos en el área de concesión y zonas de influencia del proyecto, previo a la ejecución de las obras, así como monitoreos durante la ejecución de las mismas (Control Arqueológico de Obra). Los resultados arqueológicos más relevantes se presentaron en “Estudio de Impacto Arqueológico: Ampliación Muelle de Escala y Playa de Contenedores, Terminal Cuenca del Plata. (Etapa II)” (Bracco, 2005) y en “Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq.) Banco Arquímedes: Resultados prospección geofísica” (Bracco, 2006). Fueron presentados pertinentemente a la CPCN en el año 2005 y 2006 respectivamente.

Bahía de Montevideo – área de la Terminal

Antecedentes históricos y arqueológicos

El Estudio de Impacto Arqueológico (en adelante ElArq): “Estudio de Impacto Arqueológico: Ampliación Muelle de Escala y Playa de Contenedores, Terminal Cuenca del Plata. (Etapa II)” (Bracco, 2005) del área de la Terminal comprendió:

- Relevamiento y análisis de fuentes históricas que refieren a siniestros marítimos que se produjeron en la bahía de Montevideo, particularmente en la zona de obra y sus inmediaciones.

- Prospección instrumental realizada con Perfilador de Fondo (SBP), Sonar de Barrido Lateral (SBL) y Magnetómetro (MAG.) en la zona que cubrió la Etapa II y extendiéndose hacia el Oeste, incluyendo el área a ser afectada por la Etapa V.
- Intervenciones directas, particularmente dos excavaciones en el lugar donde se indicaba que yacía Nuestra Señora del Loreto.

A partir de la información recabada el EIArq concluye:

Considerando:

- Que el registro arqueológico que se pudo construir, observando las características del área de trabajo, no indica la presencia de estructuras importantes de valor histórico.
- Que el análisis crítico de la información histórica no contradice el registro instrumental, por el contrario, lo suscribe.
- Que se han relevado un conjunto de señales que no manifiestan un patrón de agregación que denuncien el escenario de un naufragio, y que sólo un número muy menor de estas pueden corresponder a objetos antiguos aislados.

Se concluyó:

- “No haberse identificado un impacto negativo sobre un registro arqueológico subacuático constituido por casco o fragmentos importantes de cascos, con valor histórico. El impacto sólo eventualmente afectaría a un conjunto muy reducido de elementos aislados, por lo cual es mitigable ensayando operaciones puntuales de rescate.” (Bracco, 2007, pág. 127).
- “El resultado de los Controles Arqueológicos de Obra realizados durante el dragado confirmó lo concluido en el EIArq” (Bracco, 2007).

Consideraciones generales de la revisión y evaluación de los antecedentes históricos y arqueológicos sobre el relevamiento de fuentes históricas

Cartografía, toponimia, e infraestructura portuaria

El estudio de fuentes históricas es exhaustivo y muy detallado en lo que refiere al espacio portuario general desde el período colonial y hasta principios del siglo XX. En temas concretos respecto de la infraestructura portuaria se presenta la transformación del espacio producto de los diferentes proyectos portuarios y las etapas en que se fue desarrollando cada uno de los elementos de dicha infraestructura (dársenas, muelles y escolleras). Merece un destaque especial las actividades e infraestructuras costeras específicas al área de estudio, y en relación a las del resto del complejo portuario y la bahía. En el área de estudio, además de ser un área fluvial de fondeo de embarcaciones, sobre la franja costera existió a principios del siglo XX un varadero y astillero asociados a Lussich (aunque él no fuera su propietario) y luego dependencia de la ANP junto otros almacenes allí ubicados.

En el informe de seguimiento de obra de la Etapa I de la ampliación de la terminal de contenedores TCP (2002) se aborda el tema de los muros y estructuras subterráneas existentes de forma exhaustivamente descriptiva. Muy probablemente su existencia está asociada a aquellas actividades.

Conceptualmente, y para la arqueología, los fondeaderos suelen ser espacios que tienen gran diversidad de vestigios materiales, verdaderos vertederos, donde todo lo que no fuera necesario a bordo de las embarcaciones se podía arrojar por la borda. Esta particularidad consecuencia del uso del espacio, sumado a los procesos de sedimentos que caracteriza estos ambientes marinos, hace que se preserve un valioso registro arqueológico. Allí se pueden identificar dos tipos de procesos deposicionales: intencionados y accidentales. Por los primeros se entiende todos aquellos objetos que por diversos motivos son inservibles:

cualquier elemento material de la embarcación y herramientas que se rompen durante su uso, partes de la jarcia que ya no sirven, etc. Por otro lado, están los procesos deposicionales accidentales; estos suelen conservarse prácticamente de una pieza, sin desperfectos aparentes, suelen ser objetos que caen al mar durante las operaciones de carga o descarga y no pueden ser recuperados, en su mayoría se encuentran aislados, sin contexto ni relación a otros objetos. Sin embargo, aunque aislados, son testimonio directo o indirecto del uso de ese espacio y, en el contexto general del paisaje marítimo, tienen mayor relevancia y significado.

El espacio destinado a varadero también tiene características particulares como el registro arqueológico asociado. Los puertos antiguos, como los actuales, contaban con espacios donde las embarcaciones de menor tamaño podían vararse en la arena o incluso en edificios construidos a tal efecto. El primer tipo de espacio portuario, la playa de varado, sería el modo más económico de varar una embarcación; sin embargo, no garantizaría una conservación a largo plazo de su forro exterior. Estas zonas serían de las más frecuentadas en los espacios portuarios y núcleo de actividades portuarias de distinto tipo, carga y descarga de materiales y personas, reparación de embarcaciones, actividades relacionadas con la pesca, etc. El otro tipo de estructuras, los varaderos construidos; son de reducidas dimensiones. Su función es la misma, permitir sacar del agua las embarcaciones para que puedan ser reparadas. Por lo tanto, generalmente consisten simplemente en una rampa al pie del agua y que, en su otro extremo, puede tener una estructura techada para proteger a las embarcaciones. Habitualmente estas estructuras preceden o conviven con el uso de su espacio como taller de construcción naval.

Finalmente, otra de las actividades que se destaca es la de astillero para la construcción y reparaciones mayores de embarcaciones. Una embarcación se construye eminentemente en un espacio al aire libre, cerca del agua para poder botarla una vez terminada, y con abundancia de espacio para poder ordenar los materiales de construcción, principalmente madera. En los espacios destinados a esta actividad y estudiados arqueológicamente se destaca la abundancia de fragmentos de madera (astillas), materiales de metal interpretados como elementos de fijación (pernería, clavazón) restos de fundición (escoria), fragmentos de anclas, cadenas, etc. Estructuras tipo rampas similares a las del varadero, postes de madera para enramar las embarcaciones durante el proceso de construcción, y maquinarias como grúas, malacates, andamios, etc.

Se cree que muchos de los elementos o vestigios materiales hallados de forma aislada durante el dragado pueden ser explicados y asociados con estas actividades de varada y reparación o construcción de embarcaciones en la zona costera. Se cree que este tipo de nexos explicativos contribuyen con la construcción del conocimiento de temas marítimos en particular, y del pasado de este espacio costero en general.

Siniestros marítimos y naufragios en el área de estudio

La investigación de siniestros marítimos y naufragios es uno de los mayores desafíos para la arqueología marítima, náutica y subacuática. Como se observa en los estudios precedentes, y que no son la excepción, al abordar la historia marítima de un área de estudio buscando conocer los naufragios y siniestros marítimos ocurridos, los registros son cuantitativamente abundantes. En este caso se han registrado 70 siniestros marítimos entre 1779 y 1914 para el área de estudio e inmediaciones. El número puede variar del mismo modo que el registro arqueológico producido como consecuencia de cada uno de estos episodios.

La descripción geográfica de dónde suceden estos eventos es una de las principales dificultades; se debe conocer la toponimia en detalle para ese período, conocer su geografía (profundidad, escollos, reparos, fondos, etc.). Otra dificultad es la definición del evento asociado al siniestro (tipo de accidente) condiciones climáticas; y también conocer las

características de la embarcación implicada (dimensiones, maniobrabilidad, funcionalidad, circunstancias en las que se encontraba, etc.). Luego al análisis se debe sumar la posibilidad que existieran maniobras de salvataje, rescate, y extracción de materiales. Cada una de las situaciones produce un tipo de registro arqueológico diferente. El más significativo es la pérdida total de la embarcación definida comúnmente como naufragio. Sin embargo, es poco probable que en el contexto del área de estudio la pérdida de una embarcación se haya producido de forma íntegra.

Los procesos de formación de sitios arqueológicos subacuáticos de naufragios (naturales y antrópicos) hacen que sus restos, denominados pecios, en profundidades menores a 10 m se disgreguen y distribuyan en áreas significativamente mayores al tamaño de la embarcación que los origina. El ambiente subacuático (variables físicas, químicas, biológicas, geomorfológicas) también tiene un rol fundamental en la preservación o destrucción de los diferentes materiales que componen los pecios. Consecuencia de la acción humana, los rescates de embarcaciones naufragadas también contribuyen en la producción de un registro arqueológico diferente. Durante el período colonial los rescates solían concentrarse en los materiales que trasladaba (cargamento) y de uso de la embarcación, siendo en menor medida recuperados los estructurales. Para el siglo XIX y XX los avances tecnológicos y la capacidad de respuesta ante los diferentes tipos de siniestros marítimos hizo que fuera más factible el rescate total de una embarcación siniestrada.

Muchos de los registros históricos sobre siniestros marítimos en el área de estudio concluyen en que la embarcación era rematada; es factible que quien adquirió ese bien intente recuperarlo, sin embargo, a veces los costos de hacerlo eran mucho más elevados que su rentabilidad y la embarcación -sus restos materiales- finalmente era abandonada. Por tanto, la dificultad del análisis de los registros documentales históricos está en comprender las implicancias de cada una de las situaciones descritas; remate puede ser entendido como sinónimo de rescate, aunque no siempre sea total. Del mismo modo que naufragio no debería ser entendido como hundimiento.

De todos modos, la confirmación de los antecedentes aportados por la investigación histórica siempre será dada por el registro arqueológico.

El naufragio de Nuestra Señora del Loreto

Los estudios realizados sobre el caso del naufragio de Nuestra Señora del Loreto no dan lugar a confusión: el sitio indicado donde se ubicaba el pecio no era el correcto. Pese a que para toda el área de estudios geofísicos no se obtuvo señales que permitieran inferir la presencia de cascos históricos, en el sector donde se ha indicado que se encuentra el navío Nuestra Señora de Loreto, declarado Monumento Histórico en el año 1986, se realizó un recubrimiento mucho más denso y redundante, sin obtenerse un registro que permitiera reconocer un pecio. Asimismo, sobre dicho sector se planteó una intervención directa con la utilización de tubos de 2 metros de diámetro y 4 metros de largo. Esta intervención directa confirmó la ausencia de estructuras, al igual que el registro instrumental.

Sobre la prospección geofísica

El trabajo de prospección geofísica en el área de estudio permitió confirmar que en el área de estudio no se encuentran embarcaciones ni restos parciales, a excepción de las visibles en superficie y denominadas “modernas”. Cabe destacar que el área de prospección arqueológica de la Etapa II abarcó la totalidad del área a dragar durante la Etapa V. En la Figura 2-63 se presenta la relación entre dichas áreas.

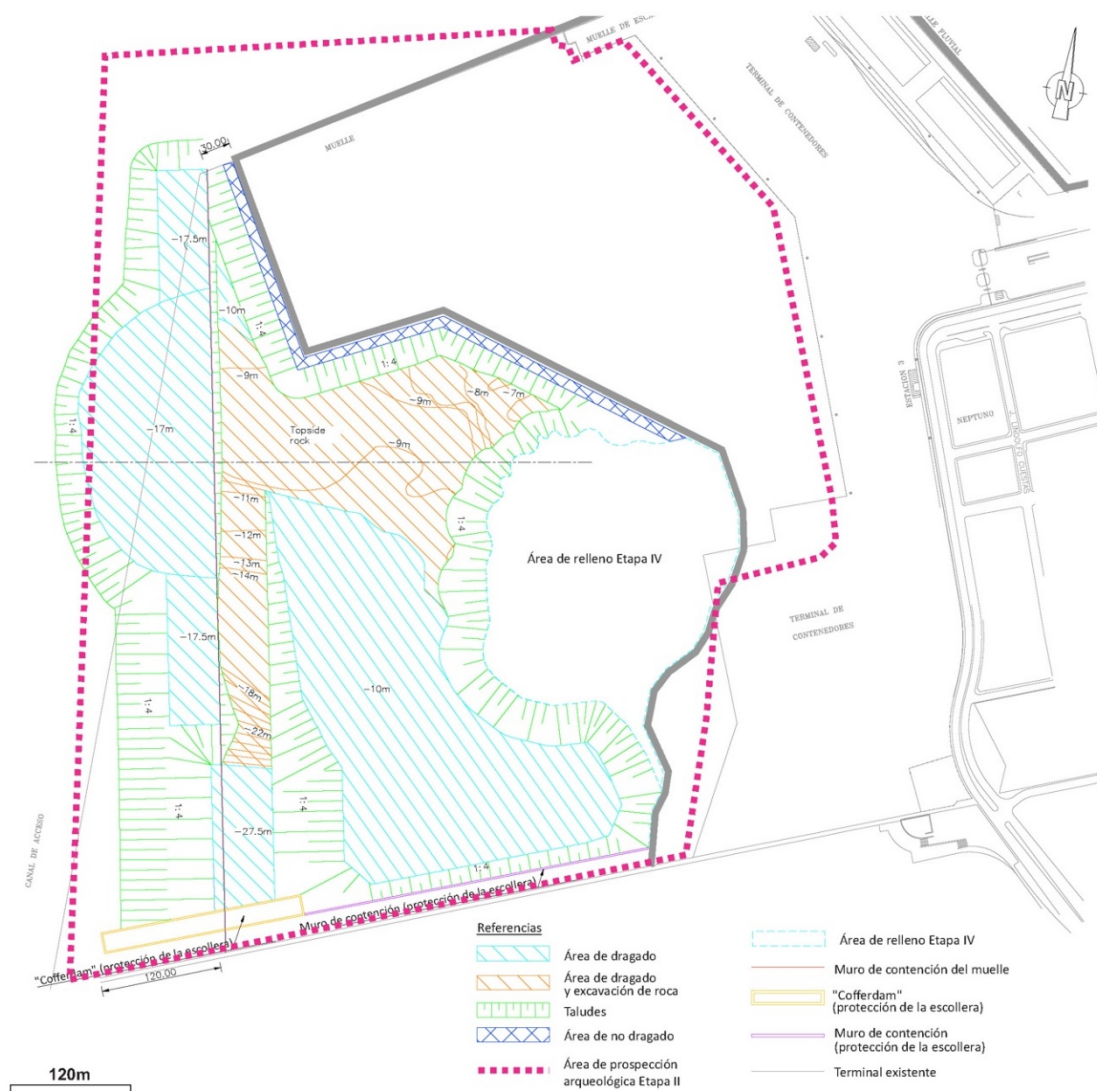


Figura 2-63: Área de prospección arqueológica de Etapa II (indicada en línea punteada lila) en relación con el área a intervenir por dragado para la Etapa V.

Se debe considerar que dentro del conjunto de anomalías en el registro de Sensores Remotos durante la prospección geofísica, para el área afectada en la Etapa V, hay solo 1 de magnetómetro, 37 de perfilador de sedimento (elementos enterrados entre 0 y 2 m), y no hay ninguna de sonar de barrido lateral. En la Figura 2-64 y Tabla 2-34 se presenta la ubicación de los contactos relevados.

Se recomienda que durante el Control Arqueológico de la Obra se tenga especial atención que los trabajos de draga en cada uno de estos puntos para que se pueda corroborar a que posible elemento corresponde los puntos detectados por el SBP (38), por el MAG (3) y SBL (2).

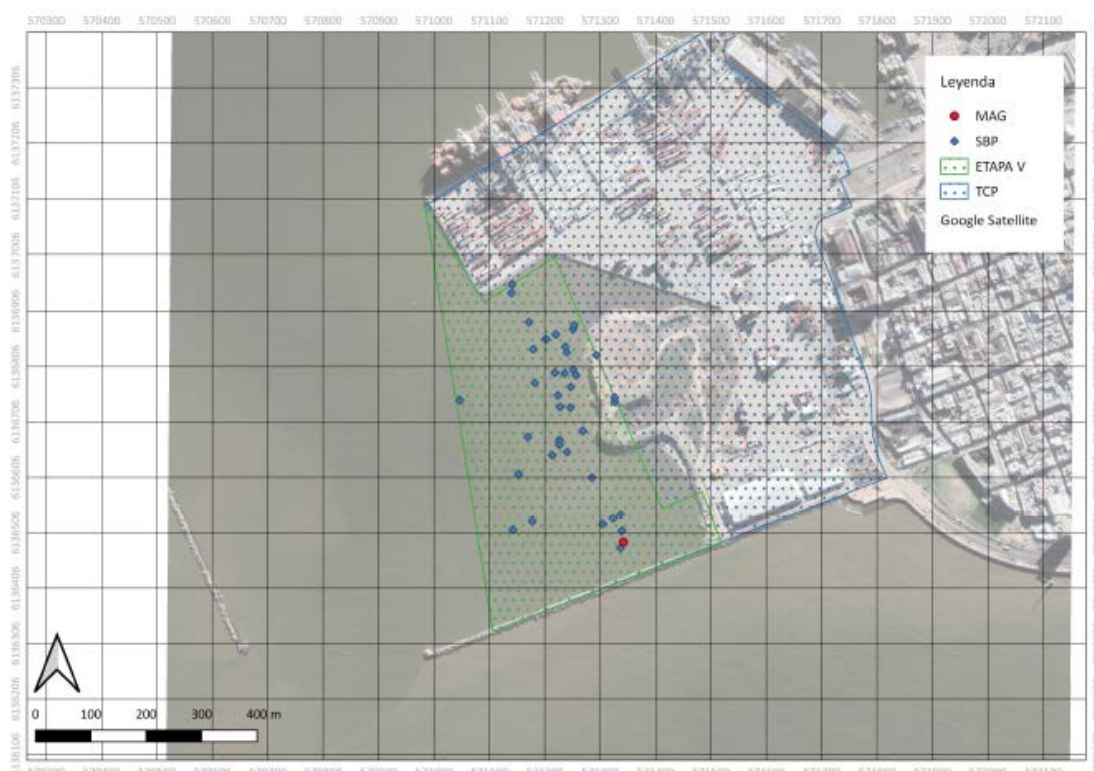


Figura 2-64: Anomalías registradas en las prospecciones geofísicas del área de la Terminal Etapa V.

Tabla 2-34: Ubicación de puntos detectados por SBP y MAG dentro del área Etapa V.

Nombre	X	Y	Prof. dentro del barro (m)
22-SBP	571.293	6.136.827	0
29-SBP	571.046	6.136.745	0
111-SBP	571.141	6.136.954	0
17-SBP	571.250	6.136.873	0,2
95-SBP	571.218	6.136.795	0,2
18-SBP	571.202	6.136.855	0,3
21-SBP	571.236	6.136.842	0,5
23-SBP	571.251	6.136.801	0,5
26-SBP	571.326	6.136.742	0,5
33-SBP	571.226	6.136.674	0,5
40-SBP	571.285	6.136.606	0,5
43-SBP	571.323	6.136.532	0,5
44-SBP	571.304	6.136.522	0,5
48-SBP	571.336	6.136.479	0,5
93-SBP	571.179	6.136.838	0,5
94-SBP	571.240	6.136.831	0,5
96-SBP	571.235	6.136.794	0,5
100-SBP	571.182	6.136.776	0,5

Nombre	X	Y	Prof. dentro del barro (m)
47-SBP	571.142	6.136.512	0,6
42-SBP	571.336	6.136.538	0,7
45-SBP	571.177	6.136.527	0,7
116-SBP	571.140	6.136.939	0,7
30-SBP	571.268	6.136.690	0,8
25-SBP	571.223	6.136.754	1
34-SBP	571.169	6.136.679	1
36-SBP	571.240	6.136.652	1
38-SBP	571.213	6.136.646	1
41-SBP	571.152	6.136.612	1
46-SBP	571.339	6.136.510	1
92-SBP	571.220	6.136.864	1
97-SBP	571.256	6.136.791	1
101-SBP	571.247	6.136.769	1
103-SBP	571.326	6.136.750	1
104-SBP	571.227	6.136.733	1
15-SBP	571.253	6.136.880	1,5
16-SBP	571.171	6.136.886	1,5
105-SBP	571.246	6.136.732	1,5
35-SBP	571.226	6.136.665	2
9- MAG	571.341	6.136.489	

Sobre las excavaciones

El trabajo de excavación realizado en el área de estudio es un antecedente destacable en la trayectoria de la arqueología subacuática en Uruguay. La metodología empleada ha sido novedosa y una solución acertada para los objetivos propuestos. Como se había concluido con la prospección geofísica, no se encontraron evidencias de una embarcación naufragada o partes significativas. Lo registrado corresponde con las características de un contexto arqueológico de sitio fondeadero; donde todos los elementos se encuentran en una posición secundaria respecto a su origen de uso. Son restos muy diversos, a una profundidad de 3,50 – 3,90 metros (con referencia al techo del lodo). En ese nivel se destaca la alta densidad de elementos de madera, la presencia de cobreola y de otros restos de muy diversa cronología (siglo diecisiete a siglo veinte), indicando su carácter de agregado o depósito secundario. En síntesis, un aporte cualitativamente significativo en relación a su sola descripción física.

Sobre los hallazgos aislados durante la etapa de Control Arqueológico de Obra

Al respecto de los hallazgos de elementos aislados realizados durante el Control Arqueológico de Obra cabe observar que, si bien, a priori, es cierto que no todos los elementos hallados son de relevancia histórica o patrimonial, su existencia en el área de estudio debería ser atendida con el objetivo de hacer la valoración arqueológica general de contexto sobre la totalidad del registro.

“Naufragio moderno” el Pecio de la escollera Sarandí

En el área de estudio se encuentra un pecio localizado al pie de la escollera Sarandí que es visible en situación de bajante. Según nota de prensa (EL PAIS, 2019) se observan *“a la vista las cuadernas de una vieja embarcación sobre la cual había una grúa a vapor” ... el juego de la marea y el oleaje ocasionó que al tiempo la grúa cayera de la embarcación quedando a su costado apoyada en el lodo. La maquinaria es casi idéntica si no gemela de la que está en exhibición junto a la entrada a la terminal de pasajeros de Buquebus por lo que se puede presumir que la hallada es de ANP.*

Dada su limitada capacidad de levante, pensamos que no más de 700 kilos no debe haber participado en las obras de construcción del puerto, pero si en labores auxiliares al varadero, a las embarcaciones menores, (remolcadores y lanchas) y podría haber sido utilizada en las operaciones de carga y descarga en el antepuerto, especialmente en carbón y sal.”

En la Figura 2-65 se presenta la ubicación del pecio mencionado anteriormente. Las medidas aproximadas que se pueden tomar con este recurso indican que la embarcación tiene aproximadamente 19 m de eslora y 6 m de manga.

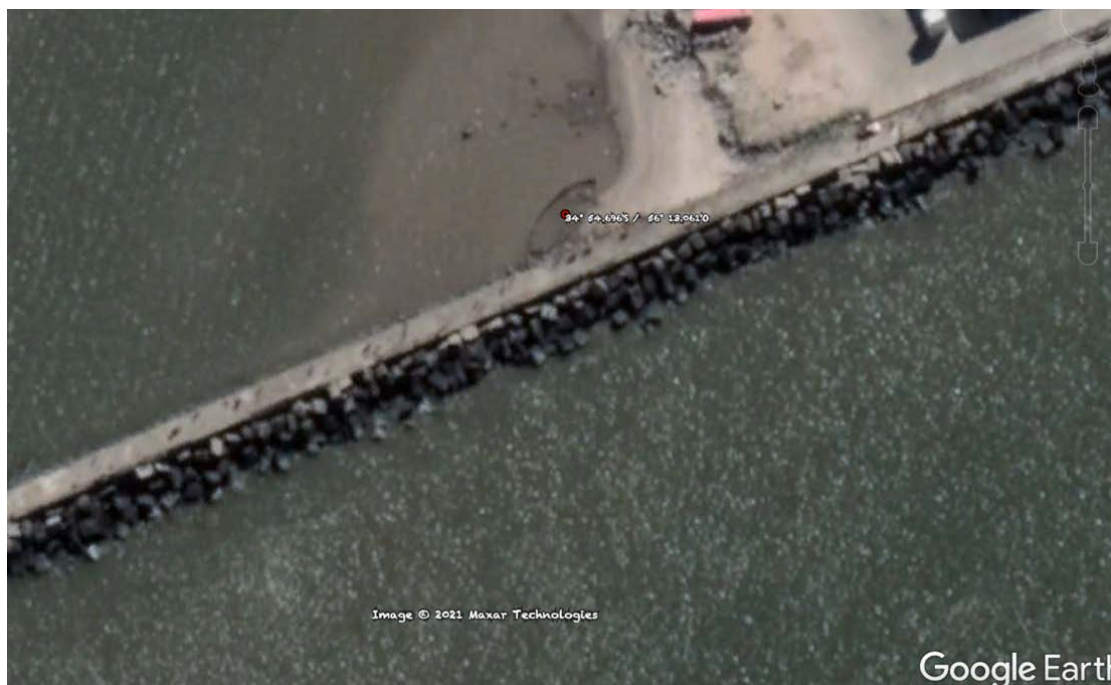


Figura 2-65: Ubicación del pecio en el área de concesión de TCP. Fuente: Google Earth (04/2021).

En función de las descripciones aportadas por la nota de prensa, a priori, no parece tener relevancia significativa como para que sea catalogado como bien de interés patrimonial, y por tanto no se justifica su preservación, ya que se trataría solo de los restos estructurales de una embarcación y una grúa que quedaron en desuso y fueron abandonadas; sin embargo, corresponde como parte del registro arqueológico documentar dichas estructuras. Con el fin de contribuir al aporte del conocimiento marítimo y portuario y de los vestigios materiales que de esta actividad se preservan, se sugiere hacer un registro digital tridimensional (ya se realizó un registro primario, el cual se puede ver en la Figura 2-67), junto a una intervención acotada para su caracterización funcional y cronológica con técnicas específicas de arqueología náutica y así llegar a establecer su identidad.

En la imagen que acompaña la nota de prensa (Figura 2-66) se puede apreciar que se trata de una embarcación de madera, con fondo plano y al menos un mástil a proa. Su forma es de un

casco en doble proa de poco calado (fondo plano) y sin sistema de propulsión a motor; por las fotos se observa que al menos tenía un mástil a proa (trinquete). Este tipo de embarcación parece corresponder a los denominados lanchones o lanchas y funcionaban como auxiliar de cargas de remolcadores.



Figura 2-66: Fotografía del pecio tomada de la nota de prensa. Fuente: (EL PAIS, 2019).

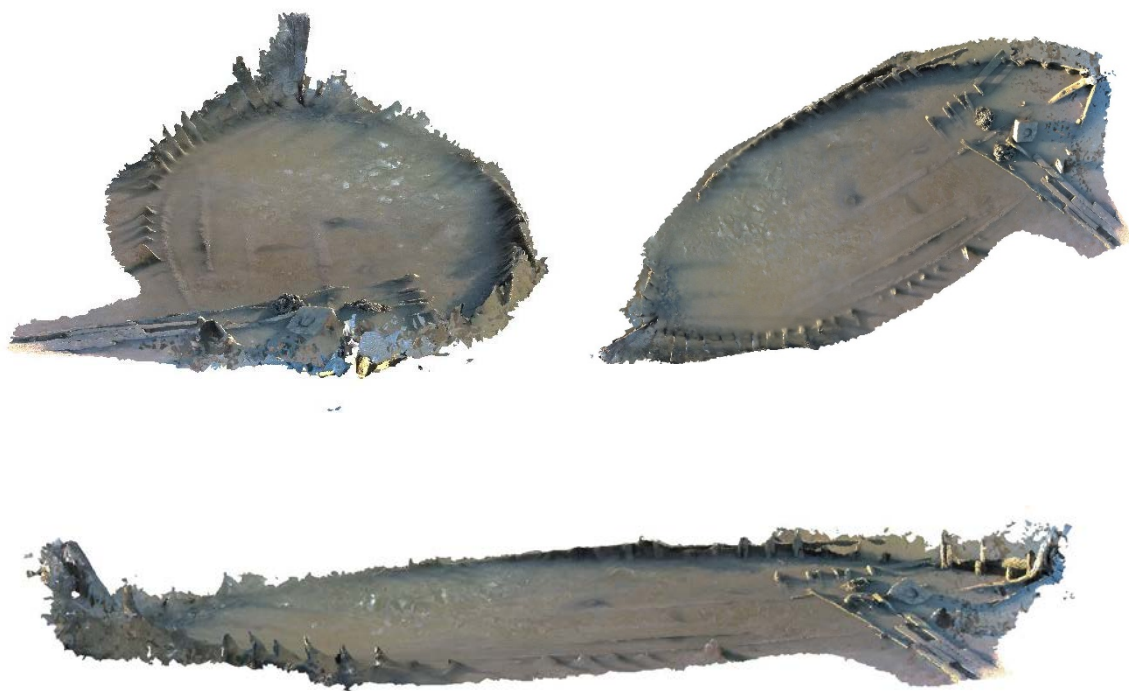


Figura 2-67: Primer modelo tridimensional del pecio moderno al pie de la escollera Sarandí.

Banco Arquímedes

Situación y referencias históricas

El banco Arquímedes fue bautizado con dicho nombre en recuerdo a la fragata inglesa que tocó en él (Bracco, 2006). Se trata de un placer de arena bastante pequeño (2,5 millas de Norte a Sur por 1 milla en su parte más ancha) situado al Oeste del Banco Inglés, y a 19 millas, al S.S.E. de Montevideo, según Lobo y Riudavets (1868), y 10 millas al Sur, 20º Oeste según “El Práctico en el Puente” (1910).

Lobo y Riudavets (1868) le incluyen entre los bancos que se registran en las aguas del país, enumerado junto al Medusa, el Chico, Nuevo, Grande, pequeño Ortiz y de las Palmas, etc. Según el Manual citado, el banco Arquímedes, junto con el banco Inglés y el Medusa, representaba un peligro para aquellos navegantes que se trasladaban a Montevideo, navegando por el Canal del Sur. Sobre la cumbre del banco quedaban entre 4.50 y 5 m (18 pies) de agua, aunque algunos dicen que pueden ser sólo 15 pies, mientras que en su extremidad Sur se hallaba a sólo 2,2 m (8 pies) de profundidad.

Según consigna Lobo y Riudavets (1868) y siguiendo las prácticas de navegación previas al siglo XX, desde cualquier parte que se viniera navegando la sondaleza indica dicho banco, puesto que a algunas millas de distancia el fondo es de fango o arena fangosa, mientras que en sus veriles es de arena, al igual que en su cumbre. A no ser que el buque fuera de poco calado se aconsejaba no navegar por menos de 6,4 m (23 pies). Entre el Arquímedes y el banco inglés se encuentra un canal de 4 millas de ancho, con 25 a 38 pies de profundidad. La parte más oriental del Arquímedes distaba unas 5 millas al Oeste 5º Sur de la rompiente constante del inglés, y en medio del paso se sondaba de 8 a 10 m (5 a 6 brazas), profundidad que disminuía a 5 m (5 brazas) cerca de los veriles. En 1923, se hallaba balizado con dos boyas, una al Norte, de luz blanca a destellos, y otra al Noroeste (boya –faro) de luz roja a destellos. Estaba provista de campana submarina (dos toques cada 30 segundos) y silbato automático (“El Práctico en el Puente”, 1910).

Consideraciones generales de la revisión y evaluación de los antecedentes arqueológicos

El área de estudio definida para el banco Arquímedes presenta características particulares muy diferentes a la de la bahía de Montevideo. En primer lugar, si bien existen referencias históricas de su existencia, y recomendaciones para su navegación, no se tiene ningún antecedente sobre otros hechos ocurridos allí. No hay registro alguno de siniestros marítimos lo cual destaca el rol de la investigación arqueológico como principal recurso para su conocimiento.

Al respecto se cuenta con varias intervenciones de estudios geofísicos:

- Investigación geofísica en el banco Arquímedes Río de la Plata (Uruguay) (Estudios Geológicos y Marinos S.A. (ESGEMAR S.A.) , 2006)
- Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq.) Banco Arquímedes: Resultados prospección geofísica. (Bracco, 2006).
- Plan de Actuación Arqueológico. Terminal Portuaria Especializada en Celulosa en el Puerto de Montevideo. (Capdepon, 2018).
- ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES. Narval Geomarine Solutions. Octubre 2021.
- ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES - ANEXO COMPLEMENTARIO. Narval Geomarine Solutions. Diciembre 2021.

En el año 2006 en ocasión de la ejecución de la Etapa II de ampliación de la playa de contenedores de TCP se realizó una prospección arqueológica subacuática con el objetivo de

identificar zonas donde la extracción de arena no afectara elementos arqueológicos: “Estudio de Impacto arqueológico: Banco Arquímedes”. Por otra parte, las técnicas de detección geofísica y el recubrimiento se seleccionaron observando las expectativas arqueológicas y las características físicas del área de estudio. Las piernas de navegación seguidas para el relevamiento se dispusieron separadas cada 50 m. A continuación, se presentan los resultados obtenidos (Bracco, 2006):

“El relevamiento permitió identificar 17 anomalías magnéticas relevantes y 30 contactos del SBL. Las anomalías magnéticas estarían, por su intensidad, remitiendo a masas ferrosas menores o profundamente enterradas. Ninguno de los contactos del SBL muestra una forma que permita reconocer la estructura o el objeto que lo produce y en todos los casos son la causa de relieves de fondo que no superan los 0,5 metros”.

En el área de estudio del banco Arquímedes se tienen una serie relativamente pequeña de contactos y detecciones, de los cuales más del 60 % aparecen agrupadas. Dentro de estos se pueden distinguir seis agrupamientos:

Agrupamiento 1 y 2 (Figura 2-68), claramente definidos por número, distancia entre elementos y hábito de distribución, y Agrupamiento 3, 4, 5 y 6, menores, compuestos por sólo dos registros de SBL y en un caso un registro de SBL y uno MAG, distantes entre sí, 120 a 200 m.

La imposibilidad de identificar o caracterizar los objetos que han producido el registro instrumental condiciona fuertemente la interpretación arqueológica. Se optó por manejar todos los hallazgos como si tuvieran valor arqueológico, pese a que se sabía que posiblemente un porcentaje muy elevado de ellos eran elementos modernos; se evaluó que requeriría una instancia confirmatoria de observación directa (buceo), para alcanzar un nivel de certeza razonable que permitiese tomar decisiones arqueológicas sin riesgos.

Ante esa situación se recomendó tomar las siguientes medidas cautelares:

1. Definición de zonas de exclusión que observen la ubicación de la anomalía o contacto y un área de resguardo o “buffer”.
2. Control de obra.
3. Operaciones de diagnóstico para liberar zonas de exclusión.

En función de haberse optado por no hacer diagnósticos directos para determinar la naturaleza de estos agrupamientos se definieron 3 categorías de zonas de exclusión donde se recomendó no extraer arena.

- Zona de exclusión I (AG-1 a AG-6): corresponde al área donde se encuentran los seis agrupamientos identificados. Se define previendo que todas las anomalías o contactos que componen el agrupamiento queden a una distancia mínima de 75 m de los límites del área.
- Zona de exclusión II (AM-A a AM-D) corresponde a anomalías magnéticas. El área de exclusión se plantea como un rectángulo que sobrepase 25 m la extensión de la anomalía.
- Zona de exclusión III (12 contactos SBL): corresponde a registros aislados de SBL. En este caso el área de exclusión corresponde a un círculo de 50 m de diámetro.

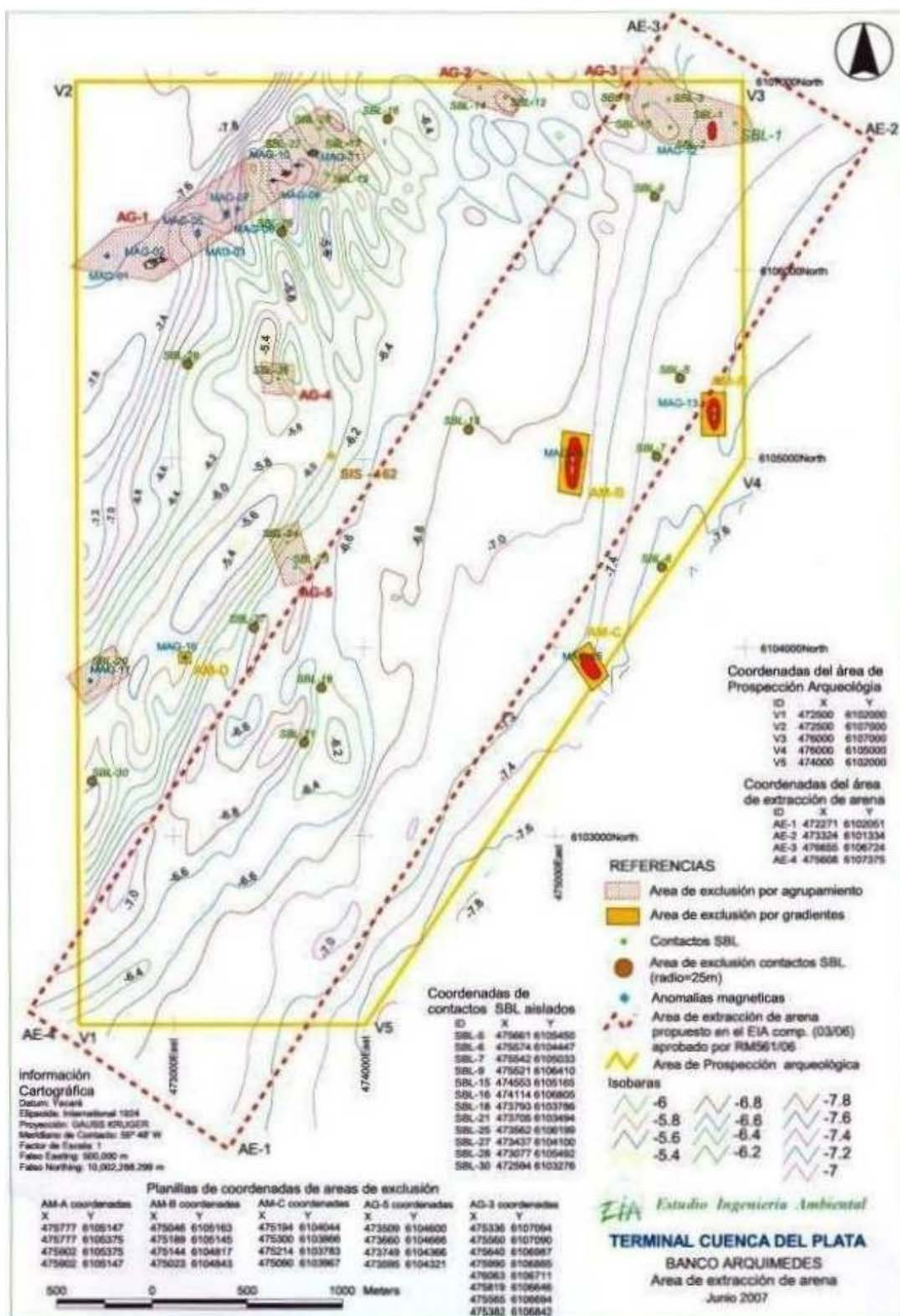


Figura 2-68: Plano del banco Arquímedes donde se indica el área los resultados de la prospección geofísica realizada en el año 2006, las zonas de exclusión establecidas en función de dichos resultados y la nueva zona a ser prospectada (Vértices V1 a V5).

Consideraciones de la nueva prospección geofísica

Los trabajos realizados recientemente, en agosto 2021, arrojan un escenario similar a las posibilidades de evaluación arqueológica de la zona de estudio. En esta oportunidad se cuenta con una prospección geofísica con SBL, SBP y MAG cuyos resultados, de acuerdo a la interpretación de los técnicos que ejecutaron los relevamientos geofísicos, son 48 contactos de SBL, 11 contactos de MAG y ningún contacto de SBP.

En el marco del presente trabajo, el MSc Lic Eduardo Keldjian, arqueólogo, realizó una revisión exhaustiva de la información cruda relevada con SBL, de cuya interpretación se desprende que dentro de área del banco Arquímedes donde se plantea realizar la extracción de arena, existe un único contacto SBL que representa un elemento de origen antrópico, y que queda identificado como potencial elemento de interés arqueológico. La lectura de SBL asociada a ese contacto, identificado como “SBL 24”, se presenta en la Figura 2-69. Por sus dimensiones, de aproximadamente 2 m de lado y 0,5 m de alto, y geometría cúbica, se presume que podría corresponder a un muerto de fondeo de embarcaciones, asociado a tareas modernas o recientes de explotación de arena en el banco Arquímedes. Cabe destacar que este contacto SBL también coincide con un contacto MAG.

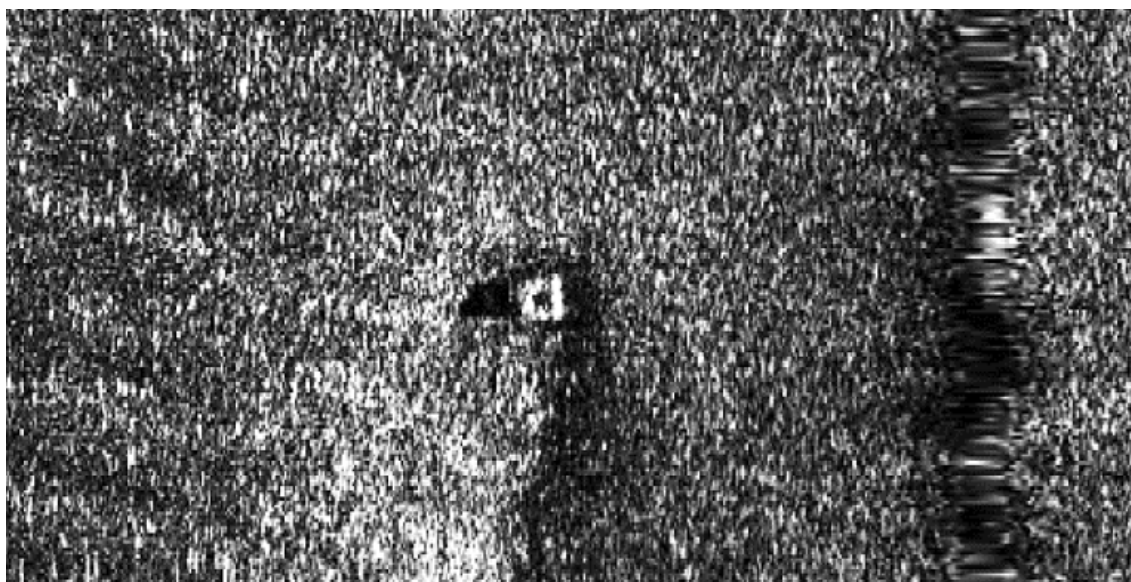


Figura 2-69: Contacto SBL 24. Coordenadas UTM 21S: Norte 6.105.323, Este 584216. Largo 1,9 m, ancho 1,6 m, alto sobre el fondo 0,5 m.

Por último, respecto al trabajo de SBL, cabe mencionar que los contactos detectados en 2021 no coinciden con los detectados en 2006 (Figura 2-70). Esto como se expresó anteriormente podría responder al impacto indirecto de la extracción de áridos en la zona.

En el trabajo realizado en 2006 se detectaron anomalías magnéticas, que, sin ser definidas, corresponderían según lo indicado a *“masas ferrosas menores o profundamente enterradas”*. Se destaca que las anomalías MAG-12, MAG-13, MAG-14 y MAG-15, *“a pesar de tener una influencia grande, el gradiente es moderado. Esto se interpreta como un objeto enterrado.”* Al respecto de los resultados de MAG, en la prospección 2021, en el área de estudio se evidenciaron pocas anomalías magnéticas significativas. Se discriminaron dos tipos de exclusiones, una por agrupamiento de varias anomalías y otras aisladas por gradiente (Figura 2-71).

Ninguno de los informes precedentes tiene resultados de detección con SBP en el área del banco Arquímedes.

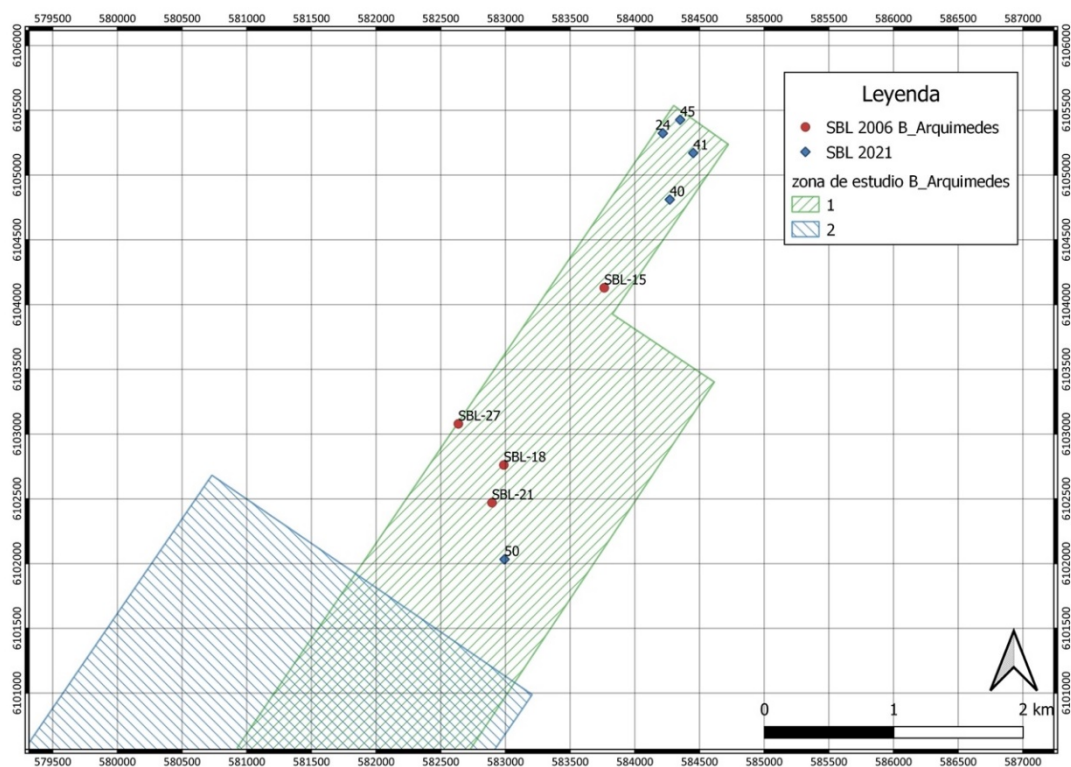


Figura 2-70: Mapa de distribución contactos SBL 2006 y 2021.

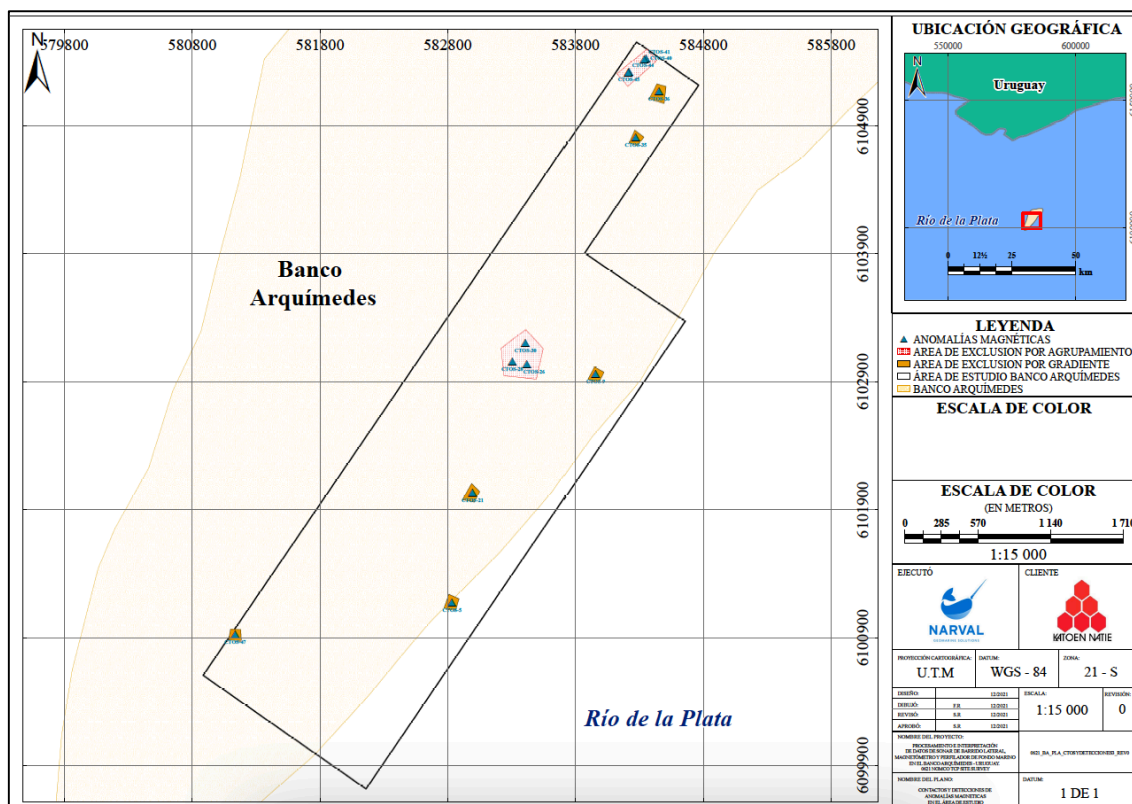


Figura 2-71: Mapa de distribución de anomalías magnéticas. Fuente: (Narval Geomarine Solutions, ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES, 2021).

2.4.2 Patrimonio

Ciudad Vieja

Introducción

El avance urbano de la ciudad de Montevideo hizo necesario que desde las instituciones estatales se pensarán mecanismos para la protección patrimonial. En ese marco, se concretaron varias normativas, procedimientos e instituciones que intentan salvaguardar el patrimonio histórico del país, principalmente el de la Ciudad Vieja, casco histórico de la capital.

A nivel nacional, el Ministerio de Educación y Cultura, por medio de su Comisión Nacional de Patrimonio Cultural, cumple funciones del cuidado patrimonial en todo el territorio.

En lo departamental, la gestión de estos aspectos comenzó institucionalmente en los años 80, cuando con el objetivo primordial de salvaguardar los bienes patrimoniales de la Ciudad Vieja, se creó la Unidad de Patrimonio de la Intendencia de Montevideo.

En ese barrio existe la Comisión Especial Permanente de la Ciudad Vieja, una dependencia creada en 1982, a la que se le atribuyeron competencias técnicas de protección patrimonial, de planificación y de gestión urbana, y que está integrada por representantes de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU), la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación, la Sociedad de Arquitectos del Uruguay (SAU), el Concejo Vecinal, y la Asociación de Promotores Privados de la Construcción del Uruguay.

En las siguientes secciones se presentan las edificaciones y elementos de valor patrimonial existentes en las inmediaciones del emprendimiento.

Edificio de la antigua Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Este edificio se encuentra en el padrón urbano 2.433, cuya ubicación se presenta en la Figura 2-62, en la faja urbana inmediata al recinto portuario. El mismo fue declarado Monumento Histórico Nacional en el año 1996 mediante resolución N° 896/1996.

El edificio se dispone en cuatro plantas sobre un subsuelo elevado y se estructura en torno a un patio central. Se comenzó a construir en 1888 originalmente destinado a funcionar como un hotel, fue luego sede de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y posteriormente de Humanidades y Ciencias.

Área de la Terminal – estructuras subterráneas

En el marco de la Etapa I de ampliación, correspondiente a la zona de Varadero de la ANP (ex Varadero Lussich) se localizaron, debajo del nivel del terreno próximo al cerco perimetral del recinto portuario a la altura de la calle Cerrito, una serie de recintos rectangulares de paredes de ladrillo y piedra rematados con bóvedas de ladrillo. Al momento de su detección habían sido demolidas en tanto que los recintos habían sido rellenados con escombros de obra, previo a que TCP tomara posesión de la Terminal el 11 de diciembre de 2001. En su momento las estructuras fueron parcialmente excavadas para su caracterización, la cual fue plasmada en el informe de seguimiento de obra de la Etapa I correspondiente a diciembre de 2002. Luego de su caracterización y registro, los recintos fueron rellenados con gravilla para su conservación in-situ, evitando con esto el colapso de las estructuras subterráneas por asentamiento de la losa de la actual Terminal. Al momento del hallazgo se realizaron las gestiones pertinentes ante la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación.

En la Figura 2-72 se presenta la ubicación aproximada de las mencionadas estructuras dentro del área de concesión de TCP.



Figura 2-72: Ubicación aproximada de las estructuras subterráneas en el área de concesión de TCP. (Imagen de fondo: Mosaico Nacional 2017-2018, Fuente: IDEUY).

Área de la Terminal - escollera Sarandí

De acuerdo a la resolución 584/1986 la zona costera del departamento de Montevideo, comprendida entre la escollera Sarandí (inclusive) hasta el arroyo Carrasco se encuentran declaradas Monumento Histórico-cultural a pedido de la propuesta formulada por la CPCN.

2.4.3 Paisaje

Introducción

La presente caracterización corresponde a la realizada en el estudio sectorial “*Estudio de Impacto de Paisaje y Recomendaciones Urbanas Proyecto ampliación puerto TCP*” realizado en el marco del presente emprendimiento por el Estudio Lecuna & Asoc. Arqplanning. El informe completo se presenta en el Anexo X

Según el Convenio Europeo del Paisaje del año 2000, por paisaje se entenderá cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales o humanos. Paisaje como elemento clave del bienestar individual y social; y de que su protección, gestión y ordenación implican derechos y responsabilidades para todos.

El paisaje es la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones naturales, artificiales y humanas, considerado como visión integral, más que como la suma de variables específicas tales como geomorfología costera, valor cultural, social, ecológico, climático, como manifestación vivencial de la combinación sustentable de estas variables.

El término paisaje implica un concepto amplio, en el que participa la geografía física que lo sustenta, en conjunto con las sucesivas intervenciones del hombre y las interpretaciones que

puedan hacerse de las mismas. Tiene, por tanto, una dimensión física explicable desde aproximaciones científicas y técnicas, una dimensión histórica que narra la relación del hombre con el territorio a través del tiempo y una dimensión simbólica de la que dan cuenta diferentes representaciones desde las artes, la estética, la filosofía, la sociología o la política. Sobre estas tres dimensiones, el punto de vista del observador cobra particular importancia, ya que es quien construye y transmite una lectura, siempre intencionada.

Paisaje como construcción cultural y su dependencia con respecto a la mirada de quien lo describa, incluso la necesidad de crear una nueva mirada que permita valorizar los paisajes actualmente transformados por la acción del hombre, tal como lo define Roger, brindará la posibilidad de describir e interpretar las transformaciones actuales de este territorio. La valoración del paisaje del trabajo, generado por la acción del hombre de manera involuntaria, sin una intencionalidad estética, ni pensamiento específico sobre el mismo, permitirá interpretar y poner en valor los paisajes productivos del área de estudio.

Dimensión histórica

Si bien el Puerto de Montevideo es frecuentemente asociado con la génesis de la ciudad, es necesario establecer que el origen de Montevideo hace casi 300 años atrás está más ligado a una puja militar por el control de territorios, desde la primera ocupación europea (portuguesa) hacia 1723 en la península de San José entre los imperios portugués y español en el Sur de América. Desde ese momento, Montevideo, su península de San José, y su bahía, constituyeron una pieza clave del control militar español del Río de la Plata.

Vinculando el desarrollo portuario a la gestación de Montevideo como ciudad, cabe decir que la fundación española, pese a las ventajas naturales no consideró a la nueva ciudad como “ciudad puerto” lo que se evidencia en sus primeros trazados, sino como un emplazamiento militar amurallado, instalación defensiva frente a amenazas de portugueses, corsarios y contrabandistas.

Por otra parte, la estructuración de la Banda Oriental desde los tiempos coloniales sobre la base de la trilogía de “Pradera, Frontera y Puerto”, en cierto modo siguió vigente por más de tres siglos y continúa pesando sobre el destino de lo que hoy es el territorio de la República Oriental del Uruguay. A tal punto que se asocia el puerto con el origen de la nación Oriental.

Una de las demandas de las élites criollas antes, durante y después de los procesos independentistas fue la del “libre comercio” con apertura de las rutas comerciales en el Plata y los ríos Paraná y Uruguay, alentados por los intereses y la injerencia de las potencias neocoloniales como el Imperio Británico y Francia.

Advenida la República, la emergente burguesía comercial montevideana buscó consolidar su posición dominante y la de la ciudad capital como cabecera de un territorio agroexportador, a la que convergieron primero los caminos coloniales, luego la extensa red ferroviaria y, ya entrado el siglo XX, el sistema de carreteras y rutas nacionales.

La ubicación de saladeros primero y luego de frigoríficos, asociados al borde costero y la terminal portuaria, así como de barracas y depósitos de “frutos del país” y de otras industrias y actividades, por ejemplo en la zona de La Aguada, es testimonio de esta fase de desarrollo comercial-portuario y urbanístico de Montevideo.

Complementariamente, Montevideo se desarrolló como puerto de pasajeros, tanto de cabotaje como de migración interoceánica, recogiendo los flujos migratorios principalmente del viejo continente al Río de la Plata.

Armónicamente con el desarrollo portuario, la Ciudad Vieja de Montevideo, casco fundacional colonial, se convirtió en el espacio de vinculación por excelencia de la comunidad urbana y

también a escala nacional, con el transporte y la comercialización de mercancías desde y hacia ultramar. Comercios, espacios de servicios, bancos y casas financieras, instituciones públicas y privadas, organizaciones empresariales, gremiales, sociales y deportivas relacionadas a la actividad portuaria, encontraron en la Ciudad Vieja su lugar, íntimamente conectado con el mundo de los muelles.

Ello demandó a principios del siglo XX la realización de la gran obra del Puerto de Montevideo, luego de varios proyectos e iniciativas frustráneas, hasta la concreción del mismo y su inauguración en 1909. Rápidamente Montevideo se consolidó como el primer puerto comercial del país y como una infraestructura clave de la República en tiempos de modernización.

Sin embargo, el desarrollo portuario, con el paso de las décadas, la actividad creciente del puerto, asociada a las transformaciones de los navíos y las formas de transporte de mercancías, demandaron nuevos proyectos y modificaciones a lo largo del siglo XX.

Pese a sus ventajas naturales, el desarrollo y expansión territorial del Puerto de Montevideo ha sido constreñido por el desarrollo de la urbanización e inversamente, el desarrollo urbano ha estado presionado por la demanda de expansión del recinto portuario.

Ejemplo de ello son las nuevas áreas ocupadas por actividades portuarias en la década de los 90 por el Puerto a partir de la legislación aprobada en 1992 y la implementación de las primeras versiones de las terminales de contenedores, entre otros proyectos y adiciones.

Marco normativo específico

La planificación departamental tradicionalmente excluyó al recinto portuario, replegándose desde las fronteras de la zona portuaria al exterior. Desde 1998, con el POT, desde la Intendencia de Montevideo se comenzó un proceso de inclusión de la consideración de los aspectos portuarios en las estructuras urbanas.

Algunas iniciativas e instrumentos de planificación desarrollaron y profundizaron intenciones de articulación puerto-ciudad y ciudad-bahía, como El Plan Especial de Ciudad Vieja (2004), el Plan Especial de Prado-Capurro, el Plan del Proyecto Urbano de Detalle Acceso Norte, el proyecto Cinta de Borde Capurro-Bella Vista, el Plan Especial del sector de Cerro-Bahía, entre otros planes, proyectos e intervenciones, algunos de ellos ya implementados y otros en proceso de implementación o fallidos. Así como actuaciones parciales sobre el borde, el espacio público en la rambla 25 de Agosto y la intervención en la escollera Sarandí, así como la construcción de la rambla Egipto y posteriormente, el parque Débora Céspedes, la remodelación del Parque Capurro, entre otras intervenciones.

El Plan consideró elementos relevantes en lo histórico-patrimonial, arquitectónico, urbanístico o social donde hacen énfasis en su valoración y protección. Son elementos que se definieron como Objeto Patrimonial, entre ellos se encuentran la Puerta de la Ciudadela, la escollera Sarandí, la Chimenea de la rambla Sur y Guaraní, y los restos de las fortificaciones coloniales.

La Ciudad Vieja posee una riqueza en la variedad de visuales que desde las calles y espacios públicos conecta con elementos externos como por ejemplo con barrios de la ciudad, la bahía, el mar y la propia escollera Sarandí y también interiores, como singularidades del tejido urbano y algunos edificios en particular valiosos.

En las siguientes figuras presentadas en el Plan Especial de Ciudad Vieja se logran identificar los tramos, espacios, objetos y visuales protegidas.

Tramos, Espacios, Objetos y Visuales Protegidas

REFERENCIAS

- Tramos protegidos
- Elementos protegidos
- Áreas de cautela patrimonial
- Visuales protegidas:

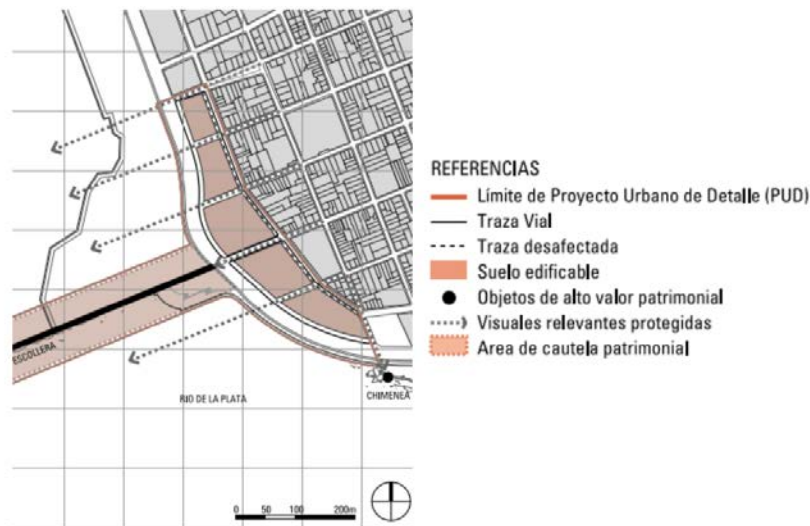
1. Visual hacia la Bahía y Río de la Plata
2. Visual hacia Chimenea y Río de la Plata
3. Visual hacia el Edificio de Aduanas
4. Visual hacia la Bahía y La Teja
5. Visual hacia Plaza Zabala
6. Visual hacia Plaza Zabala
7. Visual hacia Plaza Zabala
8. Visual hacia la Bahía y La Teja
9. Visual hacia la Catedral Metropolitana
10. Visual hacia la Puerta de la Ciudadela y Av. 18 de Julio
11. Visual hacia la Bahía y La Teja



Fuente: PEOPM-CV. IMM. 200

Figura 2-73: Tramos, Espacios, Objetos y Visuales Protegidas. Fuente: Plan Especial de Ciudad Vieja.

En particular se retoman las visuales relevantes protegidas y las tensiones generadas hacia el mar junto al área de cautela patrimonial en tonos naranjas.



Proyecto de Detalle Escollera. PEOPM-CV. IMM, 2003.

Figura 2-74: Proyecto Urbano de Detalle escollera (PUD) y Visuales Protegidas. Fuente: Plan Especial de Ciudad Vieja.

El denominador común o intencionalidad de esas actuaciones es la búsqueda de una mejor y más armoniosa interrelación entre puerto y ciudad, a través de la protección y puesta en valor del paisaje, a la vez que, preservando y habilitando el acceso público al borde costero de la bahía de Montevideo en aquellos lugares no directamente afectados a actividades portuarias.

Al mismo tiempo, proyectos de expansión de las áreas portuarias se vieron apoyados por el gobierno departamental, como es el caso del ámbito portuario de Puntas de Sayago, luego de la fallida intención de generar un puerto privado. Ese desarrollo se vio como una alternativa complementaria a las posibles ocupaciones del espejo de agua de la bahía de Montevideo.

En todo caso, desde 1998 se manifestó, desde la administración departamental una voluntad de encontrar un adecuado ensamblaje del par puerto-ciudad, no siempre en forma exitosa.

Parte de las previsiones del POT se llevaron a cabo, tal como la construcción del Anillo Conector Vial Perimetral de Montevideo, hoy Ruta 102, trazado viario que permitió vincular rápidamente áreas industriales y logísticas con el Puerto.

En el período 2005-2015 se desarrolló una coordinación interinstitucional entre la Intendencia Departamental y la ANP, a través de una comisión bilateral que buscó coordinar acciones y armonizar la planificación de ambas administraciones estatales (el llamado “Plan Maestro” del Puerto de Montevideo y la planificación departamental). Ejemplo de ello fue la propuesta de relocalización de la terminal pesquera del puerto y su ubicación en el nuevo muelle construido en la zona de Capurro. Si bien estas acciones tuvieron ciertos logros, hechos supervinientes determinaron que cayera en desuso y posteriormente fuera avasallada por nuevos proyectos de infraestructura.

Ámbitos espacio-territoriales

Los ámbitos espacio-territoriales, que se describen a continuación consideran la emergente visual del paisaje (componentes terrestre y aéreo), aquello que podemos percibir. Esta percepción evidencia implícitamente la existencia de un espacio geográfico territorial no emergente ni percibido, el espacio relacionado a lo acuático y subacuático, el que de forma sistémica conforma también el paisaje de forma integral. Este espacio no emergente es abordado por otras disciplinas en los estudios complementarios en el marco del presente emprendimiento.

Ámbito: espacios territoriales que reúnen características específicas transformables en datos relevantes para el estudio de la percepción visual del paisaje.

La conjunción de los datos relevados en los ámbitos definidos permite valorar las afectaciones paisajísticas causadas por el emprendimiento propuesto. Esta metodología propone, luego de definidos los ámbitos, atravesarlos desde una doble valoración física y simbólica del paisaje.

Ámbitos definidos para el estudio de paisaje:

- A1 - Ámbito Puerto: layout del proyecto.
- A2 - Ámbito de puntos de observación.
- A3 - Ámbito de valoración social.
- A4 - Ámbito de la cuenca visual.

Los ámbitos definidos anteriormente se presentan en la Lámina 2-1.

A1-Ámbito Puerto

Definido por el espacio que queda comprendido dentro de la actual concesión de la Terminal, el cual incluye su ampliación proyectada para la Etapa V, la cual implica un nuevo muelle, la

ampliación de la playa de contenedores, la instalación de nueve grúas pórtico adicionales a las existentes y la construcción de galpones.

A2-Ámbito puntos de observación

Una vez definido el Ámbito Puerto y su escala de intervención, se da el hecho de su observación por fuera del mismo, desde diferentes puntos en la ciudad. Es aquí donde, desde el Paisaje Perceptivo Visual, se genera una relación Puerto-Ciudad/Ciudad-Puerto.

Los puntos de observación se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios:

- Puntos ubicados en espacios públicos de gran afluencia o representativos, desde donde la intervención toma una presencia destacada en el paisaje.
- Puntos ubicados en lugares turísticos de referencia con gran alcance visual de ese paisaje.
- Puntos con valor patrimonial (visuales protegidas).
- Otros puntos con una particularidad específica.
- Puntos solicitados por la DINACEA para este estudio: Playa Ramírez, escollera Sarandí, Capurro y Cerro.
- Puntos coincidentes con Visuales Protegidas pautadas por el Plan de Ciudad Vieja y la Zona Cautelar de la escollera Sarandí.

Se realizaron recorridas para detectar los puntos de observación de la ciudad que cumplieran con los criterios mencionados anteriormente y que permitieran reflejar el cambio físico perceptivo de la visual con y sin emprendimiento. La ubicación de las recorridas realizadas se presentan la Figura 2-75 mientras que la descripción de las mismas se presenta en la Tabla 2-35.



Referencias

A1 - Ámbito Puerto

- Área actual TCP
- Área ampliación TCP

A2 - Ámbito de Puntos de Observación

- Puntos de Observación Prioritarios
- Otros Puntos de Observación
- Línea de la Visual
- Perímetro de los Puntos

A3 - Ámbito de valoración Social

- Área de influencia social
- Zonas de residencia de entrevistados

A4 - Ámbito de la Cuenca Visual

- MDS acotado a la Ciudad Vieja

Estudio de Impacto de Paisaje



Gráfico:	ÁMBITOS DE ESTUDIO	Escala Gráfica
Titular:	TCP	Dic 2021
Concepto:	PROYECTO AMPLIACIÓN	LÁMINA
Ubicación:	MONTEVIDEO, URUGUAY	2-1



Figura 2-75: Mapeo de visuales a realizar y superposición de visuales protegidas escollera Sarandí.

Tabla 2-35: Descripción de las recorridas para la definición de los puntos de observación.

Recorrida	Fecha y hora	Lugar	Puntos de observación
1	23/09/2021 12 a 13 h	Capurro	2 puntos de observación (punto alto y punto bajo)
		Cerro	6 puntos de observación - puntos altos (3), medio (1) y bajos (2)
2	25/9/2021 13 y 18 h	Barrio Sur – rambla República Argentina	1 punto de observación
		Parque Rodó – Playa Ramírez	1 punto de observación
3	7/10/2021 13 a 14 h	Ciudad Vieja –Calle Sarandí	1 punto de observación
		Ciudad Vieja –escollera Sarandí (A)	1 punto de observación
		Ciudad Vieja –escollera Sarandí (B)	1 punto de observación
4	18/10/2021 12 a 13 h	Ciudad Vieja – Plaza de Deportes N°1	1 punto de observación
		Ciudad Vieja – Plaza Guruyú	1 punto de observación

En las siguientes figuras se presentan los puntos de observación relevados en cada una de las recorridas.

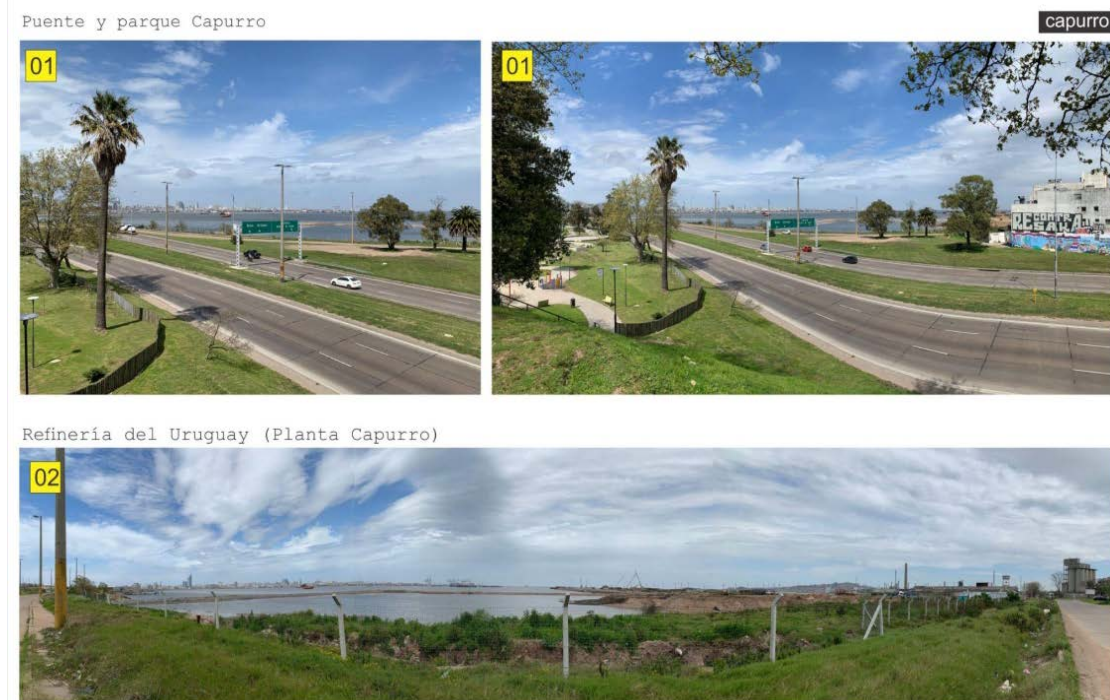


Figura 2-76: Recorrida 1 - 23/09/21, Capurro Punto alto y punto bajo.

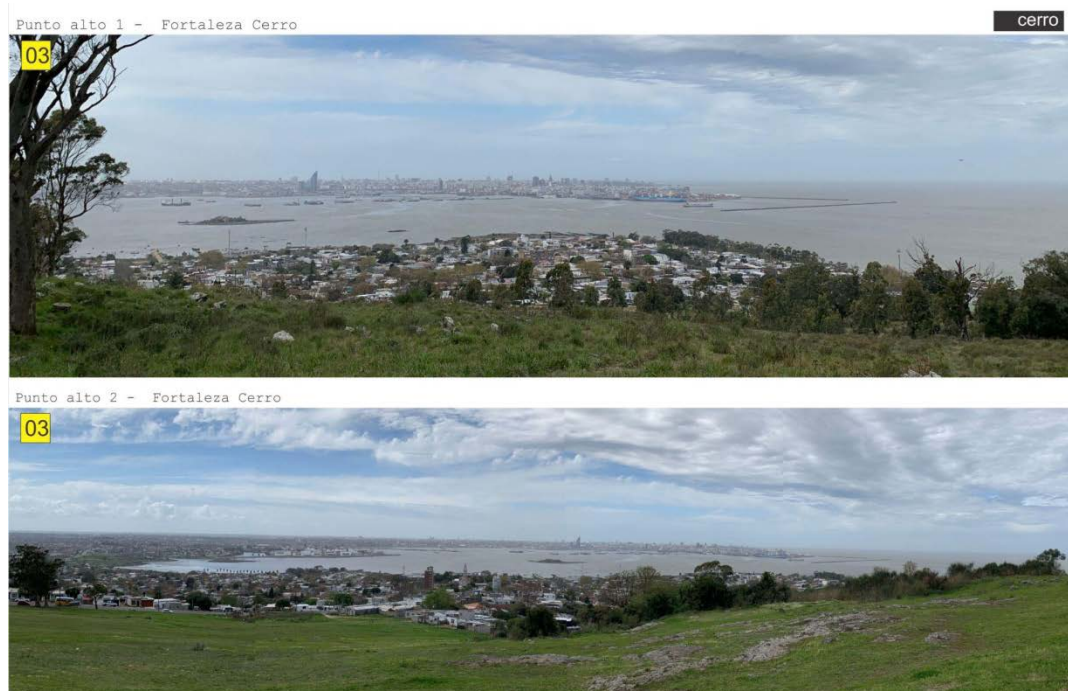


Figura 2-77: Recorrida 1 - 23/09/21, Cerro: Fortaleza Cerro (punto alto 1 y punto alto 2).

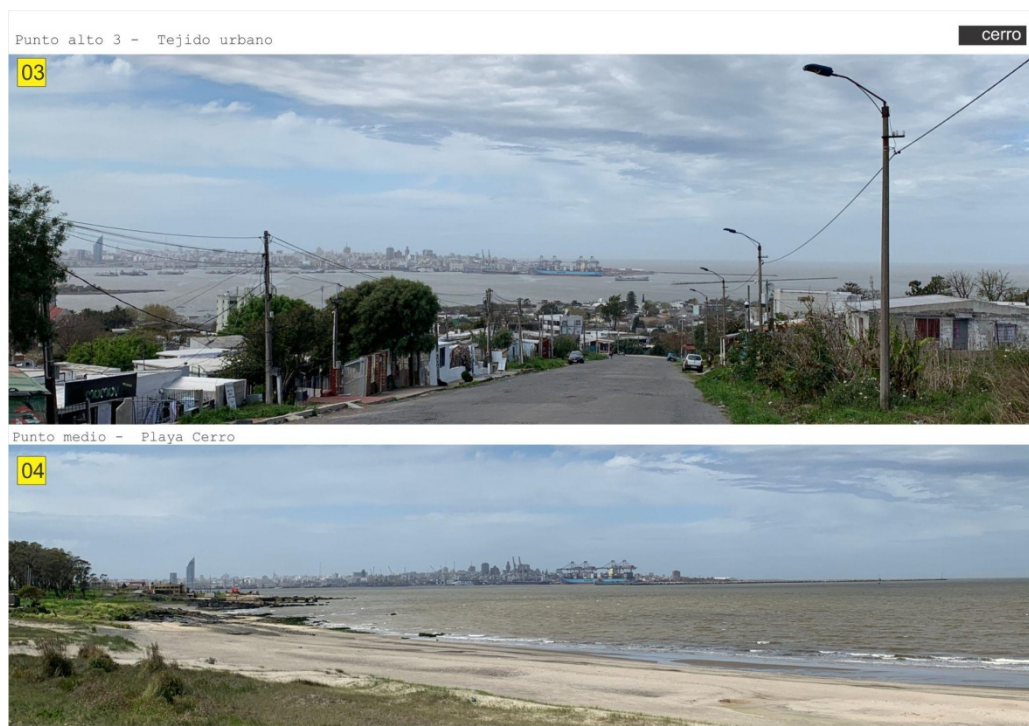


Figura 2-78: Recorrida 1 - 23/09/21, Cerro: Tejido Urbano (punto alto 3) y Playa Cerro (punto medio).



Figura 2-79: Recorrida 1 - 23/09/21, Cerro: Club de pescadores y Estadio Rampla Juniors (puntos bajos).



Figura 2-80: Recorrida 2 - 25/09/21 -rambla Rep. Argentina y rambla Ramírez.

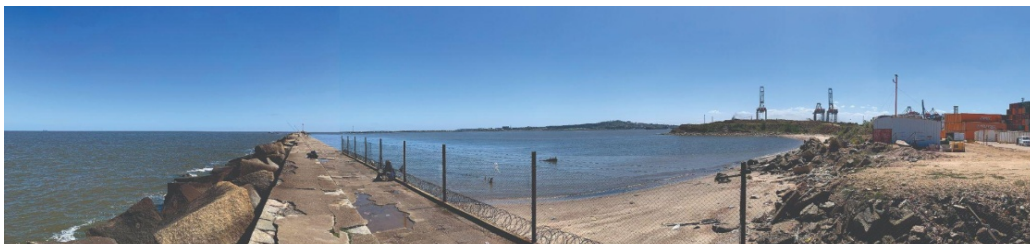


Figura 2-81: Recorrida 2 - 25/09/21, Ciudad Vieja: Calle Sarandí, Escollera visuales 180° A y B.





Figura 2-82: Recorrida 2 - 25/09/21, Ciudad Vieja: Plaza de deportes N°1 y Plaza Guruyú.

De las recorridas y los puntos de observación presentados anteriormente se seleccionan los siguientes:

1. Ciudad Vieja calle Sarandí.
2. Capurro (punto bajo).
3. Ciudad Vieja Plaza Guruyú.
4. Cerro Club de pescadores (punto medio).
5. Escollera Sarandí 180° (A).
6. Escollera Sarandí 180° (B).
7. Rambla República Argentina.
8. Playa Ramírez.

A3-Ámbito de valoración social

En el estudio de percepción realizado en el marco del presente emprendimiento se detectó que los actores relevantes para la valoración social serían los locatarios, organizaciones civiles, y asiduos al entorno inmediato, buscando detectar los discursos y posiciones de la comunidad afectada por el proyecto. Este acercamiento Social, permite un mapeo de una geografía próxima desde donde el acercamiento Puerto-Ciudad es más que una modificación física, es un cambio perceptivo de la sensibilidad cotidiana.

A4-Ámbito de la cuenca visual

La cuenca visual es la porción del terreno visible desde un determinado punto de observación. La visibilidad de un paisaje depende fundamentalmente de sus condiciones topográficas, atmosféricas y de la distancia respecto del punto de observación.

La inter-visibilidad corresponde a la suma de las cuencas visuales de una malla de puntos de observación y muestra la zona visualmente más expuesta del territorio.

En suma, la visibilidad e inter-visibilidad de un paisaje se refiere al territorio contenido en una determinada cuenca visual, que puede apreciarse desde uno o más puntos de observación.

La determinación de la cuenca visual bruta asociada al emprendimiento actual (Etapa IV) se hace considerando el punto más alto del mismo, y un modelo de terreno en el cual en un principio no se agregan los elementos ajenos a la topografía. En base a esto se calcula, mediante geometría simple y tomando en cuenta la curvatura de la tierra y la atenuación atmosférica de la visibilidad, los puntos del terreno desde los cuales se puede visualizar el proyecto. En la Figura 2-83 se presenta un esquema de este concepto, mientras que en la Lámina 2-2 se presenta la cuenca visual bruta de la zona del emprendimiento.

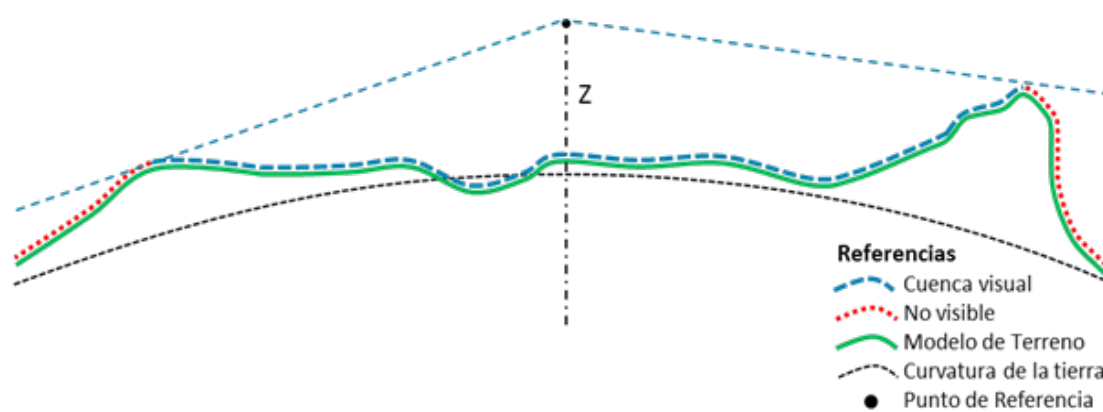
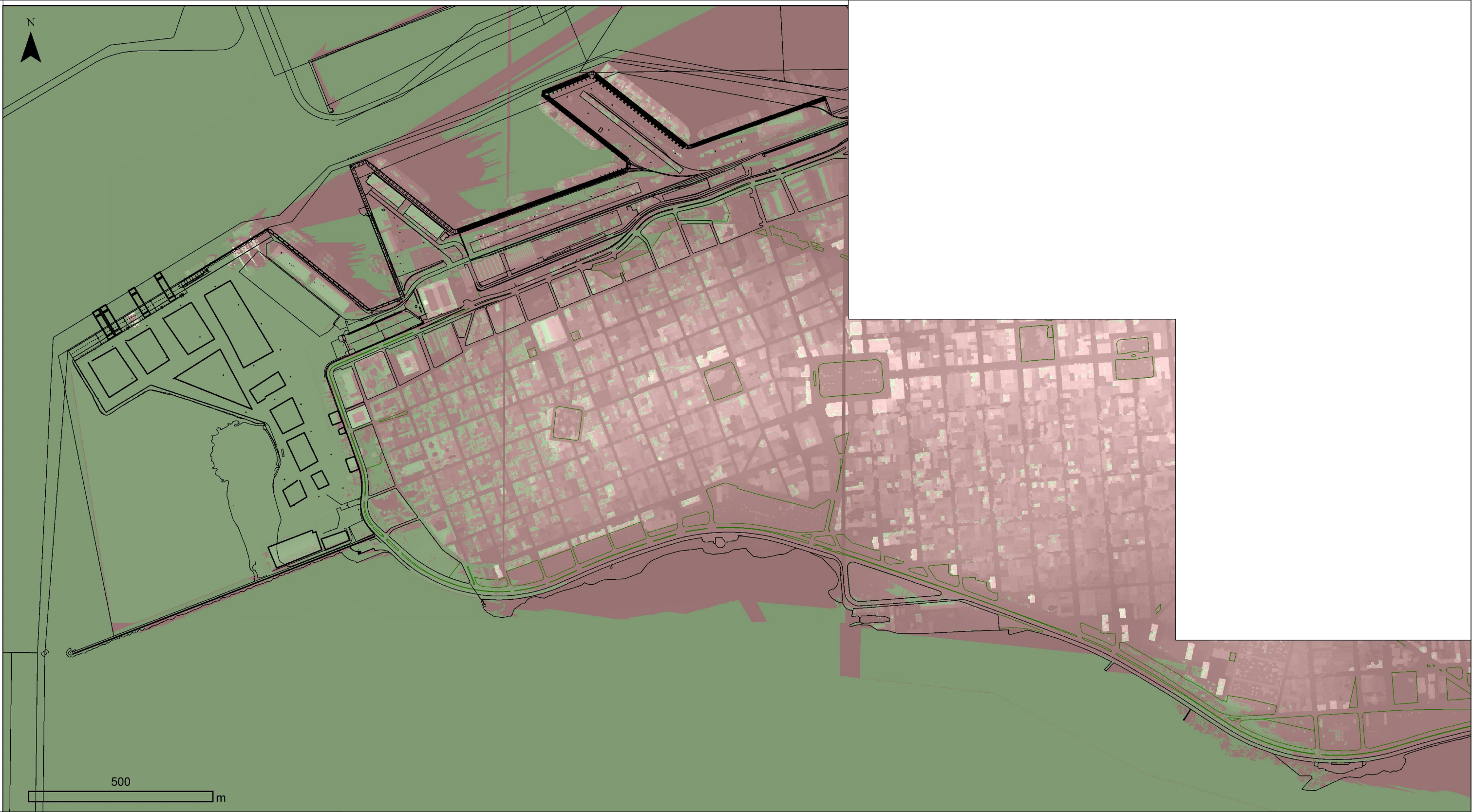


Figura 2-83: Punto de observación y cuenca visual.



Referencias

CUENCA VISUAL

- Visible
- No Visible

- Infraestructura existente y areas de contenedores actuales
- Espacios públicos

Estudio de Impacto Ambiental		
<div><div> estudio ingeniería ambiental</div><div>LECUNA & ASOC argplanning</div></div>		
Gráfico:	CUENCA VISUAL ACTUAL	Escala:10.000
Titular:	TERMINAL CUENCA DEL PLATA S.A.	LÁMINA
Concepto:	MUELLE OESTE Y AMPLIACIÓN PLAYA DE CONTENEDORES (ETAPA V)	2-2
Ubicación:	DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO	

2.5 BIBLIOGRAFÍA

2.5.1 Medio físico

(Ingefund), I. d. (2012). Estudio geotécnico – Futura Terminal de Graneles “Obrinel SA” Informe Final de Consultoría.

Agency, J. I. (1993). The feasibility study on the development of new terminals at Montevideo port in the República Oriental del Uruguay. Informe Final de Consultoría para la Administración Nacional de Puertos (ANP).

Baigún C.R.M., Colautti D.C., Maiztegui T. (2016). Río de la Plata (La Plata River) and Estuary (Argentina and Uruguay). In: Finlayson C., Milton G., Prentice R., Davidson N. (eds) The Wetland Book. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6173-5_243-1

Cardellino, R., & Fernando, L. (1969). Carta Geológica del Uruguay. Escala 1/100.000. Ed. Dpto. Publ. Univ. de la República.

CSI Ingenieros, & Witteveen+Bos. (marzo 2021). Estudio Geológico-Geotécnico del área marina adyacente a Terminal Cuenca del Plata.

EL PAÍS. (19 de 9 de 2019). Obtenido de EL PAÍS: <https://www.elpais.com.uy/negocios/noticias/procuran-rescatar-bahia-montevideo-antigua-grua-carbon.html>

Estudio de Ingeniería Hidráulica SA, & Consultoría Oscar H. Grimaux y Asociados SAT. (1987). Realización de estudios de suelos destinados a la confección de un Plan Maestro de Desarrollo del Puerto de Montevideo. Informe Final de Consultoría para la Administración Nacional de Puertos (ANP).

Estudio Ingeniería Ambiental. (2012). Informe de Seguimiento de Obra, Ampliación terminal de contenedores Etapa I Terminal Cuenca del Plata S.A.

Estudios Geológicos y Marinos S.A. (ESGEMAR S.A.). (2006). Investigación geofísica en el banco Arquímedes Río de la Plata.

Estudios Geológicos y Marinos S.A. (ESGEMAR S.A.). (2012). Estudio con Sísmica de Reflexión y Magnetómetro en el Puerto de Montevideo (Uruguay).

FREPLATA (2004). “Análisis Diagnóstico Transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo”. Documento Técnico. Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Proyecto PNUD/GEF/RLA/99/G31

Geoproyectos - Obraler S.A. (2014). Investigación Geotécnica - Verificación de la estabilidad de la escollera Sarandí.

Geoproyectos. (2002). estudio de Suelos y Fundaciones – Proyecto del Terminal “C”. Informe Final de Consultoría.

Guerrero, R.A.; Piola, A.R.; Molinari, G.N.; Osiroff, A.P.; Jáuregui, S.I. (2010). Climatología de temperatura y salinidad en el Río de La Plata y su Frente Marítimo. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 95 pp.

HIDROSUR consultores. (2012). Informe de modificación de desagües pluviales por obras de relleno y pavimentación en zona de varadero.

HYDRONAMIC. (1970). Soil Investigation: Montevideo. Informe Final de Consultoría para la Administración Nacional de Puertos (ANP).

- IMFIA. (2007). Evaluación ambiental prospectiva de la Bahía de Montevideo. Uruguay: IMFIA.
- IMFIA. (2017). Estudio hidrodinámico e hidro-sedimentológico de la Bahía de Montevideo. UDELAR.
- INCOCIV. (2007). Estudio de Suelos y Fundaciones – Proyecto del Terminal “C”. Informe Final de Consultoría para la Administración Nacional de Puertos (ANP).
- INCOCIV. (2009). Estudio de Suelos en Bahía Capurro. Informe Final de Consultoría para la Administración Nacional de Combustibles. Alcohol y Portland (ANCAP).
- INCOCIV. (2012). Estudio Geotécnico para Ampliaciones de Área de Operaciones. Informe Final de Consultoría para la Administración Nacional de Combustibles. Alcohol y Portland (ANCAP).
- Intendencia de Montevideo. (2002). Plan Especial Arroyo Miguelete. Uruguay: Intendencia de Montevideo.
- Intendencia de Montevideo. (2010.). Programa de Monitoreo de Cuerpos de Agua, Informe año 2010. Uruguay: Intendencia de Montevideo.
- Intendencia de Montevideo. (2018). Informe anual de calidad de aire.
- Lena, P. (1910). El Práctico en el Puente. Buenos Aires: Talleres Gráficos L. J. Rosso y Cía.
- Lobo y Riudavets. (1868). Manual de Navegación del Río de la Plata y de sus principales afluentes (segunda edición). Madrid: Establecimiento Tipográfico de T. Fortanet.
- Narval Geomarine Solutions. (2021). ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES.
- Narval Geomarine Solutions. (2021). ESTUDIO DE SITE SURVEY EN EL BANCO ARQUÍMEDES.
- NARVAL Geomarine Solutions. (2021). Estudio de site survey en el banco Arquímedes.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (1980). Conservación y Mejora de Playas – Uru. 73.007. Uruguay: UNESCO).
- Moreira D. (2016). Estudio de los procesos que determinan el transporte de los sedimentos finos y su variabilidad en el Río de la Plata en base a simulaciones numéricas y observaciones satelitales e in situ. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n6101_Moreira
- Preciozzi, F., Sportuno, J., Heinzen, W., & Rossi, W. (1985). Carta geológica del Uruguay a escala 1/500.000. Miniserio de Industria y Energía - Dirección Nacional de Minería y Geología.
- S.A.), E. G. (2004). Investigación arqueológica subacuática aplicando técnicas magnetométricas y acústicas en la Terminal Cuenca del Plata. Montevideo-Uruguay.
- Santoro, P., Fossati, M., & Piedra-Cueva, I. (2013a). Characterization of circulation patterns in motevideo bay (Uruguay).
- Santoro, P., Fossati, M., & Piedra-cueva, I. (2013b). Study of the meteorological tide in the Río de la Plata. Continetal Shelf Research.
- Simionato, C.G., Meccia, V.L., Guerrero, R.A., Dragani, W.C. and Nuñez, M.N. (2007). Río de la Plata estuary response to wind variability in synoptic to intraseasonal scales: 2. Currents' vertical structure and its implications for the salt wedge structure. Journal of Geophysical Research 112, C07005, doi:10.1029/2006JC003815.
- SOHMA. (2004). Informe de batimetría y Sonar de Barrido Lateral en el área comprendida entre el muelle fluvial de Escala y la escollera Sarandí.

SOHMA. (2016). Servicio de Oceanografía Hidrografía y Meteorología de la Armada, Tabla de Mareas 2016. Montevideo, Uruguay.

Sportuno, J., Oyhançabal, P., Goso, C., Aubet, N., Cazaux, S., Huelmo, S., . . . Gianotti, V. (2004). Mapa Geológico de Montevideo. Escala 1/50.000. Dirección Nacional de Minería y Geología - Facultad de Ciencias.

Walther, K. (1949). El basamento cristalino de Montevideo: Relaciones con yacimientos análogos del Uruguay y de países vecinos. Instituto Geológico del Uruguay, Boletín N°33, 1-138.

2.5.2 Medio biótico

Ictiofauna

Acha, E.M., Mianzan, H., Guerrero, R., Carreto J., Giberto, D., Montoya, N., Carignan, M. (2008). An overview of physical and ecological processes in the Río de la Plata Estuary. *Continental Shelf Research*, 28: 1579–1588

Acuña Plavan, A., Verocai, J., Gurdek, R., Muñoz, N., Canavese, R., Machado, I., de la Rosa, A., Severi, V., Stebniki, S., Gutiérrez, J.M. & Correa P. (2019). Estuarios del Uruguay. Biodiversidad y estructura de la asociación de peces. Aportes a la gestión. Cap.1.4.: 93-140pp. En: Ciencias marino-costeras en el umbral del Siglo XXI. Desafíos en Latinoamérica y el Caribe Muniz P., Brugnoli E., Venturini N. & Conde D. AGT Editors, S.A.

Barbieri, L.R., dos Santos, R.P., & Andreatta, J.V. (1992). Reproductive biology of the marine catfish, *Genidens genidens* (Siluriformes, Ariidae), in the Jacarepaguá Lagoon system, Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, 35(1), 23-35.

Beck, M.W., Heck, Jr. K.L., Able, K.W., Childers, D.L., Eggleston, D.B., Gillanders, B. M., Halpern, B., Hays, C.G., Hoshino K., Minello T., Orth R.J., Sheridan P., Weinstein M.P. (2001). The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *Bioscience*, 51(8): 633-641

Berasategui, A.D., Acha, E.M. & Fernández, N.C.A. (2004). Spatial patterns of ichthyoplankton assemblages in the Río de la Plata Estuary (Argentina-Uruguay). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 60: 599-610.

Boschi, E.E. (1987). El ecosistema estuarial del Río de la Plata (Argentina y Uruguay) (No. ANA ins-cie).

Brugnoli, E., García-Rodríguez, F., Muniz, P., Bueno, C., Marrero, A., Ledesma, M., Gurdek, R., Sanz K. (2015). Estudio ambiental para la determinación de indicadores biológicos en el Puerto de Montevideo y zona adyacente. Convenio ANP - UdelaR - Facultad de Ciencias (Oceanografía y Ecología Marina). 70 pp.

Camiolo, M.D., Cozzolino, E. & Jaureguizar, A.J. (2021). Suspended particulate matter is a key factor shaping the spatial arrangement of *Micropogonias furnieri* (sciaenidae) population in a Southwestern Atlantic temperate estuary. *Regional Studies in Marine Science*, 43, 101667.

Casco, C.; Colombo, S.; Conti, P.; De León, A.; Morales, S.; Muñoz, J.; Rosconi, G.; Russo, Á. (2019). CSIC-PAIE. Presencia de plásticos en la ictiofauna de la costa uruguaya. Unidad de Ciencias del Mar, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

- Chesney E.J. (1993). A model of survival and growth of striped bass larvae *Morone saxatilis* in the Potomac River, Marine Ecology Progress Series Vol. 92, No. 1/2, 15-25 pp.
- Elliott, M. & Hemingway, K.L. (2002). *Fishes in Estuaries*. Oxford: Blackwell Science.
- Fiksen Ø, Aksnes Dag L., Flyum M. H. & Giske J. (2002). The influence of turbidity on growth and survival of fish larvae: A numerical analysis. *Hydrobiologia* 484(1):49-59 pp.
- Fossati, M., Piedra-Cueva, I. (2013). A 3d hydrodynamic numerical model of the Río de la Plata and Montevideo's coastal zone, *Appl. Math. Modell.* 37, pp. 1310-1332.
- Fuster de Plaza M.L. & Boschi E.E. (1961). Áreas de migración y ecología de la anchoa *Lycengraulis olidus* (Günther) en las aguas argentinas (Pisces, fam. Engraulidae). *Contribuciones del instituto de Biología Marina* 1:1–61.
- Guerrero, R.A., Acha, E., Framiñan, M.B., Lasta, C.A. (1997). Physical oceanography of the Río de la Plata Estuary, Argentina. *Continental Shelf Research*, 17: 727-742.
- Herbich, J.B. (1992). *Handbook of Dredging Engineering*. McGraw-Hill, Inc. New York.
- IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Jaureguizar, A. J., Menni, R., Bremec, C., Mianzan, H. & Lasta, C. (2003). Fish assemblage and environmental patterns in the Río de la Plata estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56, 921–933.
- Jaureguizar, A.J., Solari, A., Cortés, F., Milessi, A.C., Militelli, M.I., Camiolo, M.D., Clara L. & García, M. (2016). Fish diversity in the Río de la Plata and adjacent waters: an overview of environmental influences on its spatial and temporal structure. *Journal of fish biology*, 89(1), 569-600.
- Little, C. (2000). *The biology of soft shores and estuaries*. Oxford University Press. 252 pp.
- Maciel, F.P., Santoro, P.E., & Pedocchi, F. (2021). Spatio-temporal dynamics of the Río de la Plata turbidity front; combining remote sensing with in-situ measurements and numerical modeling. *Continental Shelf Research*, 213, 104301.
- Mantero, G., Retta, S., Rodríguez M. (1996). Distribución del ictioplancton en la zona costera uruguaya (Río de la Plata) y su relación con el ambiente. Conferencia Internacional ECOPLATA'96: Hacia el desarrollo sostenible de la zona costera del Río de la Plata (Montevideo, 25-27 de noviembre de 1996). Resúmenes de trabajos científicos presentados por el Proyecto ECOPLATA
- McLusky, D.S. & Elliott, M. (2004). *The estuarine ecosystem: ecology, threats and management*. Third Edition. Oxford University Press. 214 pp.
- Nelson, J.S., Grande, T.C., & Wilson, M.V. (2016). *Fishes of the World*. John Wiley & Sons.
- Newcombe C.P. & Jensen J.O.T. (1996). Channel Suspended Sediment and Fisheries: A Synthesis for Quantitative Assessment of Risk and Impact, *North American Journal of Fisheries Management*, 16:4, 693-727.
- Potter, I. C., Beckley, L. E., Whitfield, A. K. & Lenanton, R. C. J. (1990). Comparisons between the roles played by estuaries in the lifecycles of fishes in temperate Western Australia and southern Africa. *Environmental Biology of Fishes*, 28: 143-178.
- Ringuelet, R.A.; Arámburu R.H. & Alonso de Arámburu A. (1967). Los peces argentinos de agua dulce, *Com. Invest. Cient. Prov. Bs. As. (CIC)*, La Plata, 602 pp.

Teixeira de Mello, F; González-Bergonzoni, I.; Leureiro, M. (2011). Peces de agua dulce del Uruguay. Montevideo, MGAP, 188pp.

Vidal, N., D'Anatro, A., González-Bergonzoni, I., Silva, I., Correa, P., País, J., Tesitore G. & Teixeira de Mello, F. (2021). Río de la Plata voyagers: Deciphering the migration ecology of a vulnerable marine catfish (*Genidens barbus*) in a large subtropical river (lower Uruguay River). Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems.

Wasserman, R.J., Strydom, N.A. (2011). The importance of estuary head waters as nursery areas for young estuary- and marine-spawned fishes in temperate South Africa. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 94: 56-67.

Waters, T.F. (1995). Sediment in streams- Sources, biological effects and control. American Fisheries Society Monograph 7. American Fisheries Society, Bethesda, MD.

Whitfield, A.K. (1999). Ichthyofaunal assemblages in estuaries: a South African case study. Reviews in Fish Biology and Fisheries 9, 151-186 pp.

Wilber D.H. & Clarke D.G. (2001). Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish with Relation to Dredging Activities in Estuaries North American Journal of Fisheries Management 21:855–875 pp.

Bentos

ADAPTA, Ingeniería Ambiental. (2018). Estudio de Impacto ambiental Tomo II parte 1, CdP Terminal Portuaria Especializada en Celulosa en el Puerto de Montevideo, 134 pp.

Byers, S.C., Mills, E.L., Stewart, P.L. (1978). A comparison of methods to determining organic carbon in marine sediments, with suggestion for a standard method. Hydrobiology 58, 37-43.

Carranza A., Rodríguez M. (2007) On the benthic molluscs of Banco Inglés (Río de la Plata, Uruguay) Animal Biodiversity and Conservation 30, 161–168.

Clarke K.R., Warwick R.M. (1994). Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. PRIMER-E Ltd, Plymouth Marine Laboratory, UK, 144 pp.

Folk, R.L., Ward, W.C. (1957). Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology 27, 3-26.

Giberto D.A., Bremec C.S., Achab E.M., Mianzana H. (2004) Large-scale spatial patterns of benthic assemblages in the SW Atlantic: the Río de la Plata estuary and adjacent shelf waters. Estuarine, Coastal and Shelf Science 6, 1-113.

Gomes, W.I.A., Herculano, M.C.H., Santos, P.J.P., Molozzi, J. (2021). Efeito da seleção de malhas sobre a estrutura da comunidade de Polychaeta em estuários tropicais: implicações para o biomonitoramento. Gaia Scientia 15, 107-122.

Guerrero, R.A., Acha, E.M., Framiñan, M.B., Lasta, C.A. (1997). Physical oceanography of the Río de la Plata estuary, Argentina. Continental Shelf Research 17, 727-742.

Masello, A., Menafrá, R. (1997). Comunidades macrobentónicas de la zona costera uruguaya y áreas adyacentes. En: El Río de la Plata. Una revisión Ambiental. Informe de Antecedentes del Proyecto EcoPlata. Wells P & Daborn G (eds.), 117-168.

Muniz, P., Pires-Vanin, A.M.S. (2005). More about Taxonomic Sufficiency: A Case Study using Polychaete Communities in a Subtropical Bay Moderately Affected by Urban Sewage. Ocean Science Journal 40, 127-143.

Muniz, P., Venturini, N., Martins, C.C., Bano Munshi, A., García-Rodríguez, F., Brugnoli, E., Lindroth Dauner, A.L., Caruso Bicego, M., García-Alonso, J. (2015). Integrated assessment of contaminants and monitoring of an urbanized temperate harbor (Montevideo, Uruguay): a 12-year comparison. *Brazilian Journal of Oceanography* 63, 311-330.

Nagy, G.J., Gómez-Erache, M., Perdomo, A.C. (2002). Río de la Plata En: *The Encyclopedia of Global Environmental Change* (Munn T, Chief Ed.), Water Resources (Douglas I, Ed), John Wiley & Sons, New York-London, 723-726.

Rodrigues Capitulo A., Ocon C.S., Tangorra M.A., Paggi A.C., Cortelizzi A., Spaccesi F. (2003) Estudios zoobentónicos recientes en el Río de la Plata *Biología Acuática*, Nº 21, 2003 1 ISSN 0326-1638 - Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet.

Scarabino F. (2006) Faunística y taxonomía de invertebrados bentónicos marinos y estuarinos de la costa uruguaya. En: Menafría R., Rodríguez-Gallego L., Scarabino F. & Conde D. (eds) *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*.

Souza, G.B.G., Barros, F. (2014). Analysis of sampling methods of estuarine benthic macrofaunal assemblages: sampling gear, mesh size, and taxonomic resolution. *Hydrobiologia*. DOI 10.1007/s10750-014-2033-z.

Suguio, K. (1973). *Introdução a Sedimentologia*. Edgard Blucher, EDUSP, São Paulo. 317 pp.

Wentworth, C.K. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology* 30, 377-392.

2.5.3 Medio antrópico

IFC. (2012). “Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social”. Disponible en: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/30e31768-daf7-46b4-9dd852ed2e995a50/PS_Spanish_2012_Full-Documents.pdf?MOD=AJPERES&CVID=k5LIWsu.

IFC (2007) “Participación de los interesados. Manual de buenas prácticas para empresas que hacen negocios en mercados emergentes: Relaciones con la comunidad y otros actores sociales”.

Ibáñez, Jesús (1979): *Más allá de la sociología. El grupo de discusión: técnica y crítica*. Madrid. Siglo XXI.

Alain Blanchet (1998), “Técnicas de investigación cualitativa en Ciencias Sociales”.

Mejías Navarrete, J. (2000) “El muestreo en la investigación cualitativa”. En *Investigaciones sociales*. Disponible en <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/issue/view/632>.

Ronald K. Mitchell, Bradley R. Agle and Donna J. Wood (1997), “Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of who and What Really Counts”.

Instituto Nacional de Logística (Inalog), Sector Logístico 2020 – Análisis y estadísticas (2021). Disponible en: http://www.inalog.org.uy/wp-content/uploads/2021/11/Sector-log%C3%ADstico-2020-An%C3%A1lisis-y-Estad%C3%ADsticas_final.pdf.

Palomar, Alberto (2011). Estudio de competitividad del Puerto de Montevideo en servicios de transbordo regional de contenedores. Disponible en: https://observatorio.mtop.gub.uy/docs/Estudios_de_competitividad_Puerto_de_Montevideo.pdf

Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP), Observatorio Territorial del Uruguay.

Departamento de Desarrollo Sostenible e Inteligente, Intendencia de Montevideo. (2020) “Información Física y Sociodemográfica por Centro Comunal Zonal”. Disponible en: <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/informetipoccz2019vf.pdf#>

Blanes, A.; Koolhaas, M.; Nathan, M. & Pardo, I. (2018) “Las tendencias demográficas a nivel subnacional en Uruguay: ¿convergencia o divergencia?”.

Instituto Nacional de Estadística, Censo 2011.

Instituto Nacional de Estadística, Encuesta Continua de Hogares 2019.

2.5.4 Medio simbólico

Arqueología

Alamar Bonet, Y., Martínez Gonzalez, F., Navarro Aranda, M.A., Sánchez-Horneros Paniagua, T., Viñuales Gálves, L. 2014. Prospección geofísica marina al servicio de la arqueología. Madrid: Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España.

Bracco, R. 2005 Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq.). Ampliación Muelle de Escala y Playa de Contenedores, Terminal Cuenca del Plata, Etapa II. Informe.

Bracco, R. 2006 Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq.) Banco Arquímedes: Resultados prospección geofísica. Informe.

Bracco, R. 2007 Informe Final Control Arqueológico de Obra. Dragado Bahía de Montevideo, Etapa II. Informe.

De María, C y C. Machado 2021 Comunicación de Proyecto. Proyecto: Muelle Oeste y ampliación playa de contenedores. Estudio de Ingeniería Ambiental.

Higueras, A., Castellano, M y Sáez Romero, A.M 2013 Aplicación experimental de técnicas geofísicas para la localización, investigación y difusión del patrimonio arqueológico en la zona de La Caleta (Cádiz). Madrid: Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España.

Higueras-Milena, J.M., Gallardo Abarzuza, M. y Ruiz Aguilar, S. 2014 Intervenciones arqueológicas en los dos pecios localizados durante la construcción de la Nueva Terminal de Contenedores del puerto de Cádiz, Arqueología subacuática española, Actas del I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española, Cartagena 2013, Vol. 1, Ceimar, pp. 205-211, ISBN 978-84-9828-486-4.

Lobo y Riudavets 1868 Manual de Navegación del Río de la Plata y de sus principales afluentes. Segunda Edición. Establecimiento Tipográfico de T. Fortanet. Madrid.

Miranda, Francisco 1923 Apuntes de Geografía Marítima. Segunda Edición. Imprenta Naval. Montevideo. Derrotero de Navegación del Río de la Plata y sus afluentes.

Pablo Lena 1910: El Práctico en el Puente. Talleres Gráficos L. J. Rosso y Cía. Buenos Aires.