
CONSULTORÍA ESTUDIO BÁSICO DIAGNÓSTICO MEJORAMIENTO CALETA TOTORALILLO NORTE – LA HIGUERA

INFORME ETAPA 1



Rev. 0

MARZO 2025

Índice

1	INTRODUCCIÓN	1-10
1.1	Antecedentes generales.....	1-10
1.1.1	Diagnóstico del problema	1-10
1.2	Ubicación.....	1-14
1.3	Etapas y plazos	1-14
2	OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA	2-16
2.1	Objetivo general.....	2-16
2.2	Objetivo específico.....	2-16
3	RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES.....	3-18
3.1	Solicitudes de información.....	3-18
3.1.1	Subsecretaría de Bienes Nacionales (BBNN).....	3-18
3.1.1	Municipalidad de La Higuera.....	3-18
3.1.2	Armada de Chile	3-19
3.1.3	Comisión Nacional de Energía (CNE).....	3-20
3.1.4	Corporación Nacional Forestal (CONAF)	3-21
3.1.5	Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)	3-21
3.1.6	Dirección de Vialidad (DV).....	3-21
3.1.7	Instituto Nacional de Hidráulica (INH)	3-22
3.1.8	Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).....	3-22
3.1.9	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)	3-22
3.1.10	Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).....	3-25
3.1.11	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA).....	3-26
3.1.12	Servicio Nacional del Patrimonio Cultural (CMN)	3-28
3.1.13	Gobierno Regional de Coquimbo (GORE).....	3-29
3.1.14	Subsecretaría del Medio Ambiente (MMA) y Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).....	3-29
3.1.15	Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)	3-30
3.1.16	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA)	3-31
3.1.17	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)	3-31
3.1.18	Servicio Nacional de la Mujer y la Equidad de Género (SERNAMEG)	3-32

3.2	Estudios entregados por la Dirección de Obras Portuarias (DOP).	3-32
3.2.1	Estudio de Mecánica de Suelos “Caleta Totalillo Norte”, Región de Coquimbo. – DOP 2007.	3-32
3.2.1	Estudio de Reconocimiento de Suelo de Fundación “Construcción Caleta Totalillo Norte”, Región de Coquimbo. – DOP 2010.	3-34
3.2.2	Planos Modificación Muro Explanada proyecto Construcción Caleta Pesquera Totalillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2011.	3-34
3.2.3	Planos AS BUILT de Conservación Muelle Caleta Totalillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2019	3-36
3.2.4	Planos AS BUILT de Construcción Obras Terrestres Caleta Totalillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2017	3-37
3.2.5	Plano de levantamiento topobatómico de Caleta Pesquera Totalillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2024	3-38
3.2.6	Líneas de Playa de SERNAPESCA en Caleta Pesquera Totalillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2022	3-39
3.2.7	Perfil Preinversional Mejoramiento Ruta de Acceso Caleta Pesquera Totalillo Norte, Comuna de la Higuera, Región de Coquimbo. Dirección de Vialidad 2024.	3-43
3.2.8	Desafectación de Destinación Marítima (DDMM) Totalillo Norte, Decreto Exento N°822 del 23 de noviembre 2021.	3-48
3.3	Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto denominado “Dominga”	3-48
4	Participación Ciudadana PAC	4-52
4.1	Resumen de necesidades, requerimientos y observaciones	4-53
4.1.1	Identificación de necesidades y requerimientos	4-54
4.2	Conclusiones	4-56
5	LB AMBIENTAL	5-58
5.1	Análisis Territorial	5-58
5.1.1	Análisis de instrumentos de Planificación	5-58
5.1.2	Concesiones Marítimas Vigentes y en Trámite	5-63
5.1.3	Áreas colocadas bajo protección oficial	5-69
5.1.4	Concesiones Mineras	5-71
5.1.5	Certificado de Informaciones Previas (CIP)	5-73
5.2	LB Paleontológica	5-73

5.2.1	Metodología General	5-73
5.2.2	Resultados inspección en terreno.....	5-74
5.2.3	Conclusiones.....	5-78
5.3	LB Arqueológica.....	5-78
5.3.1	Objetivos	5-78
5.3.2	Metodología	5-79
5.3.3	Antecedentes Prehispánicos e Históricos de la Zona.....	5-79
5.3.4	Antecedentes MOP y SEIA Área de Estudio El Totoralillo Norte.....	5-80
5.3.5	Resultados	5-81
5.3.6	Conclusiones y recomendaciones	5-87
5.4	LB Medio Humano.....	5-92
5.4.1	Recomendaciones	5-93
5.4.2	Conclusiones.....	5-95
5.5	LB Medio Marino.....	5-98
5.5.1	Objetivos	5-98
5.5.2	Materiales y Métodos	5-99
5.5.3	Resultados	5-101
5.5.4	Conclusiones.....	5-105
5.6	LB Flora y Fauna	5-106
5.6.1	Objetivo general.....	5-106
5.6.2	Otros antecedentes.....	5-106
5.6.3	Metodología levantamiento fauna terrestre	5-109
5.6.4	Metodología levantamiento flora terrestre.....	5-110
5.6.5	Resultados Levantamiento Línea Base Fauna Terrestre	5-111
5.6.6	Conclusiones y recomendaciones	5-112
5.7	LB Ruido.....	5-117
5.7.1	Objetivos	5-117
5.7.2	Antecedentes	5-117
5.7.3	Resultados y análisis.....	5-118
5.7.4	Conclusión	5-129

5.8	Análisis de Perinencia.....	5-130
5.9	LB Ambiental	5-131
5.10	Atlas de riesgos climáticos para Chile	5-131
5.10.1	Riesgos Identificados para Totoralillo Norte	5-132
5.10.2	Pérdida de desembarque pesquero artesanal	5-132
5.10.3	Aumento de downtime en caletas de pescadores.....	5-134
5.10.4	Medidas de Mitigación Propuestas.....	5-136
5.10.5	Conclusiones.....	5-137
6	SITUACIÓN LEGAL DE LOS TERRENOS	6-138
6.1	Introducción	6-138
6.2	Metodología	6-138
6.3	Inmuebles existentes en el área de estudio.....	6-138
6.4	Delimitación de las propiedades existentes en el borde costero	6-139
6.5	Ley Nº 21.027 ley de caletas	6-139
6.6	Caminos públicos	6-139
6.7	Conclusión	6-141
7	ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS.....	7-142
7.1	Estudio de Mareas.....	7-142
7.1.1	Contexto general y objetivos del estudio.....	7-142
7.1.2	Objetivo general.....	7-142
7.1.3	Estudio de Marea	7-142
7.1.4	Metodología	7-143
7.1.1	Conclusión	7-146
7.2	Estudio de Oleaje	7-147
7.2.1	Contexto general y objetivos del estudio.....	7-147
7.2.2	Objetivo general.....	7-147
7.2.3	Ubicación de instrumentos de medición ADCP.....	7-147
7.2.4	Metodología de medición	7-148
7.2.5	Resultados	7-150
7.2.6	Conclusión	7-153

7.3	Estudio de Corrientes.....	7-153
7.3.1	Introducción	7-153
7.3.2	Metodología.....	7-153
7.3.3	Resultados	7-155
7.3.4	Conclusiones.....	7-157
7.4	Líneas de Playa	7-159
7.4.1	Introducción	7-159
7.4.2	Objetivo general.....	7-159
7.4.3	Metodología aplicada.....	7-159
7.4.4	Levantamiento topográfico y línea de playa.....	7-160
8	ANÁLISIS DE SEDIMENTOS	8-162
8.1.1	Resultados	8-164
8.1.2	Conclusión	8-166
9	RECOMENDACIONES	9-167
10	Cartografía.....	10-171

Índice de Imágenes

IMAGEN 1-1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA CALETA TOTORALILLO NORTE	1-14
IMAGEN 3-1:	PLANO DE EVACUACIÓN ANTE AMENAZA DE TSUNAMI.	3-24
IMAGEN 3-2:	EXTRACTO DE CARTA GEOLÓGICA DEL ÁREA CARRIZALILLO-EL TOFO.	3-26
IMAGEN 3-3:	PLANTA MURO EXPLANADA Y DETALLES MURO, PLANOS DE MODIFICACIÓN DE MURO EXPLANADA 2011.	3-36
IMAGEN 3-4:	PLANTA GENERAL CALETA TOTORALILLO, PLANOS AS BUILT 2017.	3-38
IMAGEN 3-5:	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO REALIZADO POR LA DOP EN MARZO 2024.....	3-39
IMAGEN 3-6:	PLANO DE SOLICITUD DE DESTINACIÓN MARÍTIMA CON USO DE MEJORA FISCAL, SERNAPESCA 2022. 3- 40	
IMAGEN 3-7:	ÁREA PROPUESTA APROXIMADA PARA ESTUDIOS BORDE COSTERO TOTORALILLO NORTE, DOP 2024. 3- 41	
IMAGEN 3-8:	EXTRACTO DE FOLIO 86, SOLICITUD DOP.	3-42
IMAGEN 3-9:	COMPARATIVA DE LÍNEAS DE PLAYA SERNAPESCA Y AGUAS CONSULTORES SPA.	3-43
IMAGEN 3-10:	ALTERNATIVA NORTE DE ACCESIBILIDAD A CALETA DE TOTORALILLO NORTE (TRAZADO CELESTE). 3-44	
IMAGEN 3-11:	ALTERNATIVA SUR DE ACCESIBILIDAD A CALETA DE TOTORALILLO NORTE (TRAZADO AMARILLO). . 3-44	
IMAGEN 3-12:	ALTERNATIVA CENTRO DE ACCESIBILIDAD A CALETA DE TOTORALILLO NORTE (TRAZADO ROJO).... 3-45	
IMAGEN 3-13:	ACCESO A CALETA DE TOTORALILLO NORTE – ALTERNATIVA CENTRAL. LONGITUD DE TRAZADO = 2,92 KM.....	3-46

IMAGEN 3-14: PERFIL TIPO SITUACIÓN CON PROYECTO.....	3-47
IMAGEN 3-15: LAYOUT GENERAL PROYECTO DOMINGA.	3-49
IMAGEN 3-16: PLANTA GENERAL DE ACCESO PROYECTO MINERA DOMINGA (CAMINO PROYECTADO CON TRAZADO ROJO, ALTERNATIVA CENTRAL CON NARANJO Y CAMINO EXISTENTES CON TRAZADO MAGENTA).	3-51
IMAGEN 4-1: FOTOGRAFÍA DE PRESENTACIÓN DE LA CONSULTORÍA, REUNIÓN VIRTUAL.	4-53
IMAGEN 4-2: FOTOGRAFÍA DE ACTIVIDAD PRESENCIAL PAC.	4-53
IMAGEN 4-3: MAPA DE PERCEPCIONES CIUDADANAS.	4-55
IMAGEN 5-1 ZONAS PRI ELQUI PARA TOTORALILLO NORTE	5-61
IMAGEN 5-2 LÍMITE URBANO PRC LA HIGUERA	5-62
IMAGEN 5-3 MAPA CONCESIONES MARÍTIMAS EN TRÁMITE	5-65
IMAGEN 5-4 MAPA CONCESIONES MARÍTIMAS VIGENTES Y EN TRÁMITE	5-66
IMAGEN 5-5 CONCESIONES SUBPESCA VIGENTES	5-67
IMAGEN 5-6 CONCESIONES SUBPESCA EN TRÁMITE	5-68
IMAGEN 5-7 MAPA CONCESIONES MARÍTIMAS VIGENTES	5-69
IMAGEN 5-8 ÁREA MARINA COSTERA PROTEGIDA "ARCHIPIÉLAGO DE HUMBOLDT	5-70
IMAGEN 5-9 CONCESIONES MINERAS.....	5-72
IMAGEN 5-10 VISTA DE RECORRIDO PEDESTRE EN PROYECTO (ELABORACIÓN PROPIA THERIUM SERVICIOS PROFESIONALES LIMITADA).....	5-74
IMAGEN 5-11 DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LOS HALLAZGOS IDENTIFICADOS EN LA LÍNEA DE BASE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL TERRESTRE Y LAYOUT DEL PROYECTO CTF.	5-81
IMAGEN 5-12 ÁREA PROSPECTADA Y TRACKS DEL RECORRIDO REALIZADO.	5-82
IMAGEN 5-13 HALLAZGOS CULTURALES DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO Y EN SU PROXIMIDAD.....	5-87
IMAGEN 5-14: CRONOLOGÍA DE LOS HALLAZGOS REGISTRADOS EN ÁREA DE ESTUDIO.	5-89
IMAGEN 5-15: HALLAZGOS CERCANOS Y DISTANCIA A INSTALACIONES DE CALETA EXISTENTE.	5-90
IMAGEN 5-16 . DISPOSICIÓN ESPACIAL DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO ESTABLECIDAS PARA LA ZONA MARINA . 5-99	
IMAGEN 5-17 EJEMPLARES DE LARUS DOMINICANUS (A), PHALACROCORAX BRASILIANUS (B), CINCLODES OUSTALETI (C) Y PELECANUS THAGUS (D), AVISTADOS EN LOS SECTORES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	5-102
IMAGEN 5-18 RECONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS EN LAS INSPECCIONES VISUALES Y REGISTROS AUDIOVISUALES OBTENIDOS A TRAVÉS DE BUCEO AUTÓNOMO.	5-104
IMAGEN 5-19 UBICACIÓN RESERVA NACIONAL PINGÜINO DE HUMBOLDT Y UBICACIÓN DE LA CALETA TOTORALILLO NORTE.....	5-108
IMAGEN 5-20: ÁREAS DE CONSIDERACIÓN PARA FLORA Y FAUNA EN ÁREAS ADYACENTES A LA CALETA.	5-116
IMAGEN 5-21: ÁREAS DE CONSIDERACIÓN PARA FLORA Y FAUNA EN ÁREAS CERCANAS A LA CALETA.	5-116
IMAGEN 5-22 UBICACIÓN DE PROYECTO	5-118
IMAGEN 5-23 POSICIONES DE MEDICIÓN MEDIO HUMANO	5-119
IMAGEN 5-24 GRÁFICO DE BARRAS DE NIVELES DB(A) MEDIO HUMANO	5-120
IMAGEN 5-25 POSICIONES DE MEDICIÓN MEDIO FAUNA EN CONTINENTE	5-121
IMAGEN 5-26: POSICIONES DE MEDICIÓN MEDIO SUBACUÁTICO.....	5-122
IMAGEN 5-27: ESQUEMA DE MEDICIÓN SUBACUÁTICA.	5-123
IMAGEN 5-28 ESQUEMA POSICIÓN DE FUENTES DE RUIDO.	5-125
IMAGEN 5-29 MODELACIÓN MEDIO HUMANO DB(A)	5-126
IMAGEN 5-30 MODELACIÓN MEDIO FAUNA (AVIFAUNA) DB(A)	5-126

IMAGEN 5-31 MODELACIÓN MEDIO FAUNA (ANFIBIOS) DB(C)	5-127
IMAGEN 5-32: INDICADORES DE RIESGO EN TOTORALILLO NORTE	5-134
IMAGEN 5-33: INDICADORES DE RIESGO PARA TOTORALILLO NORTE	5-135
IMAGEN 5-34: OTROS INDICADORES DE TOTORALILLO NORTE	5-136
IMAGEN 6-1 CAMINO ROL-D-190.....	6-140
IMAGEN 6-2 EXTRACTO DE PLANO CON TERRENOS PRIVADOS, LÍNEAS DE ALTA Y PROYECCIÓN CAMINO.....	6-141
IMAGEN 7-1 UBICACIÓN DEL MAREÓGRAFO	7-142
IMAGEN 7-2 SENSOR HOBO ONSET.....	7-143
IMAGEN 7-3 SERIE DE RESIDUALES DE LA MAREA OBSERVADA, PRONOSTICADA.....	7-144
IMAGEN 7-4 UBICACIÓN DEL ADCP	7-148
IMAGEN 7-5 ADCP TELEDYNE RD INSTRUMENTS	7-149
IMAGEN 7-6 CORRECCIÓN DECLINACIÓN MAGNÉTICA	7-150
IMAGEN 7-7 ROSA DE DIRECCIONES DE ALTURA DE OLEAJE	7-150
IMAGEN 7-8 ROSA DE DIRECCIÓN DE PERÍODO PEAK TP (S).....	7-151
IMAGEN 7-9 INSTALACIÓN DE ADCP TELEDYNE RDI.	7-154
IMAGEN 7-10 ROSA DE CORRIENTE CON LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LA DIRECCIÓN Y MAGNITUD DE LA CORRIENTE (PALETA DE COLORES) EN LA CELDA SUPERFICIAL PARA CALETA TOTORALILLO NORTE, ENTRE EL 23 DE ABRIL AL 31 DE MAYO DE 2024.	7-155
IMAGEN 7-11 ROSA DE CORRIENTE CON LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LA DIRECCIÓN Y MAGNITUD DE LA CORRIENTE (PALETA DE COLORES) EN LA CELDA INTERMEDIA PARA CALETA TOTORALILLO NORTE, ENTRE EL 23 DE ABRIL AL 31 DE MAYO DE 2024.	7-156
IMAGEN 7-12 ROSA DE CORRIENTE CON LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LA DIRECCIÓN Y MAGNITUD DE LA CORRIENTE (PALETA DE COLORES) EN LA CELDA SUBMARINA PARA CALETA TOTORALILLO NORTE, ENTRE EL 23 DE ABRIL AL 31 DE MAYO DE 2024.	7-157
IMAGEN 7-13 EJEMPLO DE ACTIVIDADES EN TOTORALILLO.	7-160
IMAGEN 7-14 LEVANTAMIENTO DE LÍNEAS DE ALTA MAREA	7-161
IMAGEN 8-1: REFERENCIA DE LA UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA CADA PERFIL DE PLAYA.	8-162
IMAGEN 8-2: UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS.....	8-163
IMAGEN 8-3: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL SEDIMENTO POR MUESTRA.....	8-164
IMAGEN 9-1: SUPERPOSICIÓN DE ÁREAS (1).....	9-167
IMAGEN 9-2: SUPERPOSICIÓN DE ÁREAS (2).....	9-168

Índice de Tablas

TABLA 3-1: MONUMENTOS NACIONALES DECLARADOS EN LA COMUNA DE LA HIGUERA.....	3-28
TABLA 4-1. RESUMEN DE REQUERIMIENTOS LEVANTADOS EN PROCESO PAC EN TOTORALILLO NORTE. .	4-54
TABLA 5-1 COMPATIBILIDAD DE USOS DE SUELO IPT	5-63
TABLA 5-2 ÁREAS COLOCADAS BAJO PROTECCIÓN OFICIAL ARTICULO 10 LEY N° 19.300	5-70
TABLA 5-3 CONCESIONES MINERAS VIGENTES Y EN TRÁMITE.....	5-71
TABLA 5-4 TABLA DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN.....	5-75
TABLA 5-5 HALLAZGOS CULTURALES DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO Y EN SU PROXIMIDAD.	5-83

TABLA 5-6 HALLAZGOS Y MEDIDAS PROPUESTAS PARA SU PROTECCIÓN.....	5-90
TABLA 5-7. RECOMENDACIONES POR DIMENSIÓN DE MEDIO HUMANO.....	5-93
TABLA 5-8 . UBICACIÓN GEOGRÁFICA (COORDENADAS UTM, HUSO 19, WGS 84) DE LOS TRANSECTOS INTERMAREALES ROCOSOS	5-100
TABLA 5-9 UBICACIÓN GEOGRÁFICA (COORDENADAS UTM, HUSO 19, WGS 84) DE LOS SECTORES DISPUESTOS PARA EL AVISTAMIENTO DE MAMÍFEROS MARINOS, REPTILES Y AVES.....	5-100
TABLA 5-10 COORDENADAS (UTM WGS-84, 19H) DE LAS UNIDADES MUESTREABLES (TRANSECTOS).....	5-100
TABLA 5-11. LISTADO DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL SITIO DE ESTUDIO.....	5-111
TABLA 5-12 ACTIVIDADES Y FUENTES DE RUIDO PRINCIPALES	5-118
TABLA 5-13 DESCRIPCIÓN DE POSICIONES DE MEDICIÓN.....	5-119
TABLA 5-14 SITUACIÓN ACÚSTICA DIURNA EN POSICIONES DE MEDICIÓN MEDIO HUMANO	5-120
TABLA 5-15 DESCRIPCIÓN DE POSICIONES DE MEDICIÓN MEDIO FAUNA	5-121
TABLA 5-16 SITUACIÓN ACÚSTICA DIURNA EN POSICIONES DE MEDICIÓN MEDIO FAUNA.....	5-121
TABLA 5-17: RESULTADOS MEDICIÓN NIVELES DE RUIDO SUBACUÁTICOS.....	5-123
TABLA 5-18: RESULTADOS MEDICIÓN NIVELES DE RUIDO SUBACUÁTICOS EN BANDAS DE OCTAVA.	5-124
TABLA 5-19 DATOS DE ENTRADA PARA MODELO	5-124
TABLA 5-20 NIVELES DE RUIDO PROYECTADO Y LIMITE D.S N°38/11	5-127
TABLA 5-21 NIVELES DE RUIDO PROYECTADO AVIFAUNA, ANFIBIOS Y LÍMITE CRITERIO SEIA.....	5-127
TABLA 5-22: NIVELES SUBACUÁTICOS PROYECTADOS POR OPERACIÓN DE HINCADORA.	5-128
TABLA 7-1 VALORES NO ARMÓNICOS (M) DE LA MAREA DE LA SERIE DE CALETA TOTOTALILLO NORTE, LA HIGUERA 7- 145	
TABLA 7-2 RESUMEN ESTADÍSTICO DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA.....	7-146
TABLA 7-3 TABLA DE INCIDENCIA PARA ALTURA DE OLEAJE HS.(M) V/S DIRECCIÓN	7-151
TABLA 7-4 TABLA DE INCIDENCIA PARA PERÍODO PEAK TP(S) V/S DIRECCIÓN.....	7-152
TABLA 7-5 TABLA DE ALTURA PARA INCIDENCIA DE ALTURA DE OLEAJE HS(M) V/S PERÍODO PEAK TP(S).....	7-152
TABLA 7-6 RESUMEN ESTADÍSTICO	7-153
TABLA 7-7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO POR DIRECCIONES.....	7-155
TABLA 7-8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO POR DIRECCIONES.....	7-156
TABLA 7-9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO POR DIRECCIONES.....	7-157
TABLA 8-1: RESUMEN VALOR PROMEDIO PARA D16, D50 Y D84 PARA LA ZONA SUMERGIDA.	8-165
TABLA 8-2: RESUMEN VALOR PROMEDIO PARA D16, D50 Y D84 PARA LA ZONA INTERMAREAL.	8-165
TABLA 8-3: CLASIFICACIÓN USCS DE LAS MUESTRAS	8-166

ANEXOS

1. Recopilación de antecedentes
2. PAC
3. Análisis territorial
4. LB Paleontológica

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

5. LB Arqueológica
6. LB Medio humano
7. LB Medio marino
8. LB Flora y fauna
9. LB Ruido
10. LB Ambiental
11. Análisis de pertinencia
12. Situación legal de los terrenos
13. Estudio de mareas
14. Estudio de oleaje
15. Estudio de corrientes
16. Líneas de playa
17. Análisis de sedimentos
18. Planos
19. Cartografía
20. Presentación
21. Documentos administrativos

1 INTRODUCCIÓN

La Dirección de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas, cumpliendo con su misión de contribuir al desarrollo socio-cultural, productivo turístico de los territorios continentales e insulares, rurales y urbanos, a través de servicios de infraestructura de calidad en nuestras zonas costeras de mares, ríos y lagos, con una visión sostenible, participativa, equitativa, resiliente, inclusiva, siendo eficaces y eficiente, con perspectiva de género, y adaptándose a un medioambiente cada vez más dinámico, ha decidido realizar una Consultoría de Estudios Básicos que incluye diversos análisis para el mejoramiento de la Caleta Totalillo Norte de la Región de Coquimbo.

La presente Consultoría se divide en las siguientes Etapas:

Etapa N°1: “Recopilación de antecedentes, línea base ambiental, estudios de marea, oleaje y corriente, sedimentos, territorio y Participación Ciudadana”

Etapa N°2: “Mecánica de Suelos, Propuesta Conceptual y Participación Ciudadana”.

1.1 Antecedentes generales

1.1.1 Diagnóstico del problema

De acuerdo a lo indicado en TDR, si bien el origen Totalillo Norte tiene relación directa con la actividad minera que se desarrollaba al interior de la región de Coquimbo a comienzos del siglo XX, esta localidad se convirtió en un pueblo recién en el mes de junio de 1996, cuando un grupo de 36 pescadores provenientes de la vecina Caleta Hornos, luego de presentar una propuesta al Servicio Nacional de Pesca Regional y a la autoridad Marítima de Coquimbo, proceden a instalarse en Totalillo Norte, trasladando sus 9 embarcaciones e iniciando sus faenas de extracción pesquera.

En sus orígenes, los pescadores contaban que sus metas, eran sueños colectivos inspirados en “sus ganas de cambiar el destino” y fueron “tener un pueblo con casas dignas”, “con una plaza con juegos infantiles”, “con una iglesia católica y otra evangélica”, “con área de manejo”, “con una concesión acuícola” y “una empresa propia”.

Totalillo Norte es una caleta pesquera que se encuentra ubicada en la comuna de La Higuera, de la Región de Coquimbo. Su principal actividad es la pesca artesanal y la acuicultura, la calidad de su costa es óptima y libre de todo foco de contaminación, situación que, de acuerdo a lo previsto, no será alterada en el tiempo. El lugar se caracteriza por la belleza de su entorno, sus productos del mar y su extraordinaria biodiversidad marina y por poseer las aguas más profundas de la zona.

La comuna de La Higuera, donde se encuentra inserta la caleta, está considerada entre las 10 comunas más pobres del país, su actividad minera, ganadera caprina y agrícola, se encuentran en absoluto deterioro y, por tanto, su actual mirada de desarrollo está basada en el Turismo y la actividad Pesquera.

En el año 1996, un grupo de 36 pescadores de alta vulnerabilidad económica, provenientes de familias pescadoras de la Caleta Hornos, deciden instalarse en el sector de Totalillo e iniciar desde allí un Plan Integral de Desarrollo que aborda los aspectos Socio-Organizativos, Productivos y Marítimos. En la actualidad, luego de un intenso proceso de articulación de redes con instituciones estatales y organismos privados, la Caleta Totalillo Norte emerge próspera en la región, teniendo entre sus principales actividades:

- La pesca artesanal (buzos mariscadores)
- La actividad de cultivos marinos (acuicultura)
- La actividad Comercial (venta directa por medio de la Sociedad Comercial Los Tres Islotes)
- El Diseño Territorial de la caleta, para lo que será el equipamiento comunitario y sus futuras viviendas.

En el territorio de emplazamiento se pueden vislumbrar un antiguo cementerio en ruinas, existencia de fósiles terrestres, ruinas de antiguas construcciones de lo que fue un importante puerto de desembarque de minerales. Una playa extensa enfrenta hacia el interior de océano esas Tres Islas que han dado origen al nombre de la parte productiva de esta organización de pescadores. Allí instalado, entre el mar y la tierra, desafiante, emerge un pueblo con pequeñas construcciones habitacionales de madera, un diseño de plaza, un muelle y un grupo humano que diariamente conviven con el entorno, mar, flora y fauna.

Considerando que su principal recurso es el loco, por lo que este año 2023 volvió la famosa Fiesta del Loco que no se realizaba desde el año 2016.

Raúl Araya, presidente del Sindicato de Pescadores Artesanales Totalillo Norte de La Higuera, señaló que las anteriores versiones se habían realizado con recursos propios, sin embargo el año pasado ganaron fondos del Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala (Indespa) y el apoyo del municipio de La Higuera, para realizar esta fiesta costumbrista que tuvo degustaciones, gastronomía, artesanía local, grupos folclóricos, bailes y un show final.

Hacia el norte de la caleta se encuentra la sede de los pescadores en donde se realizan la mayoría de las actividades gastronómicas.

Totalillo Norte, gracias a la infraestructura construida por la Dirección de Obras Portuarias, marítima en el año 2011 y terrestre el año 2020, se ha convertido en una de las caletas productivas de la región de Coquimbo. Su desembarque de loco y macha la ubican en una de las importantes en la extracción de dichos recursos.

Sus estructuras se encuentran dentro de la vida útil proyectada, sin embargo, la problemática radica, fundamentalmente son las obras marítimas y su relación con el desembarque se está generando actualmente.

Muelle: compuesto por una pasarela de 30 mts. de longitud total, y un cabezo de 10,5 mts. de longitud. Su superestructura es en base a vigas y parrillas metálicas, apoyadas sobre pilotes que se fundan en dados de hormigón apoyados estos últimos sobre rocas. Además, cuenta con un muro de estribo, cuya materialidad es hormigón en masa apoyado sobre cama de rocas. El cabezo está estructurado en base a vigas y parrillas metálicas, en el costado oeste dos chazas que permiten la operación en distintos niveles de marea. La estructura que fue desarrollada en el año 2010-2011 es para desplazamiento peatonal, lo cual en la actualidad no permite optimizar el desembarque, ya que las dimensiones impiden el ingreso de vehículos para la carga de los recursos.

Muro explanado: de contención a la explanada cuya materialidad es de hormigón armado apoyado sobre una cama de rocas de 20 a 40 kg. Y un enrocado de coraza con rocas de 500 kg.

Obras terrestres, se componen de un galpón de trabajo, en una superficie de 60 m²; servicios higiénicos, para hombres, mujeres y personas con movilidad reducida, en una superficie total de 30 m²; una zona de lavado exterior.

Se construyó un sombreadero en acero y madera de 48 m² a su vez un cobertizo productivo, destinado al desarrollo de una futura sala de procesos, en una superficie aprox. de 125 m².

Como obras complementarias se realizó la habilitación de agua potable por medio de estanque en altura y suministrado por camión aljibe, además de una solución de alcantarillado por medio de fosa séptica con tratamiento de riles y respectivo dren. La instalación eléctrica, por medio de paneles fotovoltaicos ubicados en el techo del pañol y finalmente un cierre perimetral para el resguardo y control del acceso a las instalaciones la caleta.

Varadero: los pescadores realizan el varado de sus botes en un sector ubicado a unos 260 aprox. del emplazamiento de la caleta. Este es natural y no cuenta con las condiciones para el arrastre de las embarcaciones.

Ellos han realizado un relleno natural a fin de mejorar las condiciones, sin embargo, constantemente es llevado por la fuerza de la marejada lo que se convierte en trabajo perdido.

Es importante señalar que los pescadores están gestionando su polígono a través de la Ley de Caletas, a fin de generar diferentes actividades para el desarrollo de la pesca artesanal.

En general las construcciones de la caleta se encuentran en buen estado. Las necesidades de los pescadores de Caleta Totoralillo Norte, son la habilitación de un muelle vehicular, que permita la carga y descarga de los recursos directamente a los vehículos que comercializan sus productos; además es necesario realizar el varado y desvarado de las embarcaciones en condiciones básicas, a fin de evitar el deterioro de sus botes aumentando así la vida útil de esto. Se proyecta la instalación del varadero a esas alturas ya que las pendientes se suavizan y si disminuye la grava que se presenta a lo largo de toda el área señalada.

Se ha vislumbrado generar una intervención entre el muelle y el varadero, que permita contar con mejores condiciones de acceso a la caleta pudiendo desarrollarse obras complementarias que entreguen aspectos urbanísticos para el desarrollo del pueblo de Totoralillo Norte.

Es importante realzar, que como toda obra pública, debe considerar la accesibilidad universal en la futura construcción, en base lo anterior, señalar por ejemplo que para los desplazamientos internos, los desniveles deben contar con rebajes mediante rampas antideslizantes cumpliendo al menos con pendiente que no excedan el 12% y libre de obstáculos; en lo que respecta a los pavimentos deben considerar texturas con franjas longitudinales, orientadas al flujo, también tendrán que considerar cambios de texturas a fin de establecer alertas al peatón, sobre todo a las personas con discapacidad de origen visual.

La pendiente actual del varadero genera una operación peligrosa ya que los pescadores, no poseen un elemento de tiro para que vaya controlando el deslizamiento de la embarcación, el cual lo deben controlar a pulso entre varios pescadores hasta llegar al mar.

A fin de especificar con respecto a la accesibilidad universal se debe considerar el uso, permanencia y desplazamiento de todas las personas en forma autónoma y sin dificultad, incluida las personas con discapacidad, especialmente aquellas con movilidad reducida, por ende, los espacios públicos y los que se remodelen deberán cumplir con la ruta accesible con las dimensiones establecidas en la OGUC, claramente lo anterior no existe al interior de Caleta Totoralillo Norte. De la inspección visual, esta caleta está emplazada en un sector con una topografía bastante irregular, por lo que se producen contrastes bruscos desde un nivel a otro, no abarcando lo que detalla el DS 50, con el incumplimiento puntual de dicha ley.

Como toda obra pública, debe considerar la accesibilidad universal en la futura construcción, en base lo anterior, señalar por ejemplo que para los desplazamientos internos, los desniveles deben contar con rebajes mediante rampas antideslizantes cumpliendo al menos con pendientes que no excedan el 12% y libre de obstáculos; en lo que respecta a los pavimentos deben considerar texturas con franjas longitudinales, orientadas al flujo, también tendrán que considerar cambios de texturas a fin de establecer alertas al peatón, sobre todo a las personas con discapacidad de origen visual.

De lo anterior, se hace necesario contar con un estudio de línea base ambiental, considerando los lineamientos del actual gobierno siendo uno de sus pilares principales la protección del medio ambiente.

En general, y de acuerdo a la descripción ya señalada, las problemáticas que se presentan son:

- Insuficientes dimensiones para el desembarque directo de los productos.
- Deficientes condiciones para el varado y desvarado de embarcaciones.
- Carencia de sector con accesibilidad universal que permitan el ingreso universal al sector.
- Deficiente condiciones de acceso a la caleta.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera.

- Deficiente condiciones para el desarrollo turístico de la comunidad.

En definitiva, el problema que se presenta en Caleta Totalillo Norte es la “Deficientes condiciones para la operación de los pescadores de Caleta Totalillo Norte”.

1.2 Ubicación

La Caleta Totalillo Norte se ubica en las coordenadas 29°29'25.74" de Latitud Sur y 71°19'48.06" Longitud Oeste, en la comuna de la Higuera.

Se clasifica como una Caleta Emergente (clasificación DOP), cuyos pescadores/as principalmente se dedican a la captura de los recursos loco y lapa. El total de personas dependientes de la actividad pesquera, incluyendo los beneficiarios indirectos, alcanza las 220 personas.



Imagen 1-1 Ubicación geográfica Caleta Totalillo Norte

Fuente: Términos de referencia DOP

1.3 Etapas y plazos

La presente consultoría tiene las siguientes etapas:

- **Etapas 1 – “Recopilación de antecedentes, línea base ambiental, estudios de marea, oleaje y corriente, sedimentos, territorio y Participación Ciudadana”– 90 – 55 días. Aprobada.**



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

- **Etapa 2 – “Mecánica de Suelos, Propuesta Conceptual y Participación Ciudadana” – 90 – 55 días. Aprobada.**

Plazo total Consultoría: 290 días incluyendo revisiones y correcciones. *

2 OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA

2.1 Objetivo general

Recabar información marítima a fin de proyectar las soluciones para que los pescadores de Caleta Totoralillo Norte puedan contar con las estructuras necesarias que permitan realizar el embarque y desembarque; varado y desvarado de sus embarcaciones y que en definitiva mejoren las condiciones generales de trabajo, extracción de recursos y actividades complementarias que permitan la diversificación de la pesca artesanal.

El Estudio debe contener un análisis técnico, ambiental, territorial, legal, participativo y de género.

2.2 Objetivo específico

- a) Mediciones y análisis de mareas, sedimentos, oleaje y corrientes del sector en estudio.
- b) Identificar a cada uno/a de los/as actores/as relevantes para el estudio, tanto de estamentos públicos, políticos y privados, especificando el ámbito respecto del cual esa persona es relevante y las justificaciones para calificarlo/a dentro de la categoría, proponiendo a la vez una herramienta participativa, con la aplicación de la variable género y componente indígena incorporada en todos los análisis, lo cual permita obtener información de primera fuente para el desarrollo de este estudio.
- c) Reconocer y catastrar las agrupaciones, organizaciones, asociaciones y comunidades indígenas presentes en el área de influencia del proyecto, identificando sus necesidades, como también las actividades productivas y culturales que se realizan en el sector y si éstas serán afectadas positiva y/o negativamente por el proyecto.
- d) Levantar información ambiental y conjuntamente con la territorial, realizar un catastro que permita conocer áreas con fragilidades o dificultades de acogida para la tipología de intervención, considerando tanto la etapa de ejecución como de explotación.
- e) Realizar un análisis de las condicionantes ambientales y componentes particulares que presenta el territorio definido en el área de estudio, proponiendo según corresponda, las medidas ambientales tanto en la etapa del estudio y constructiva a fin de no afectar el entorno y áreas sensibles próximas y así poder contar con los antecedentes que requerirá el Servicio para ingresar una consulta de pertinencia al SEA, en caso de ser necesario.
- f) Proponer programas de mantención considerando el manejo de los residuos existentes y futuros que se podría producir con las futuras construcciones, el cual será incorporado en la propuesta conceptual.
- g) Identificar los proyectos programados en cartera, tanto públicos como privados, que se encuentren en el entorno y que puedan potenciar iniciativas de inversión de la DOP, esto será incorporado en la recopilación de antecedentes.
- h) Realizar propuesta conceptual de infraestructura para el sitio en estudio con el objetivo de orientar futuros planes de acción de la Dirección de Obras Portuarias

- i) Realizar una cartografía temática, que integre todas las variables analizadas, siendo de utilidad para la toma de decisiones de inversión en infraestructura pública, esto será incorporado en la recopilación de antecedentes.
- j) Presentación de resultados a la comunidad y actores relevantes.

3 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

3.1 Solicitudes de información

De acuerdo con lo estipulado en la Ley de transparencia 20.285, se realizaron diversas solicitudes de información a diferentes entidades. En algunos casos la respuesta fue que no existe información respecto a la consulta, o bien, no existen estudios realizados en el sector. En otros casos, se obtuvo información en relación al área de estudio.

A continuación, se describen las respuestas obtenidas por las distintas entidades en los siguientes acápite, además de respaldar las consultas y respuestas en el anexo 1 de la presente entrega.

3.1.1 Subsecretaría de Bienes Nacionales (BBNN)

Mediante solicitud de información por Ley de Transparencia N°AQ001T0023926 de fecha 09.04.2024, se solicita información respecto de la existencia de propiedades a nombre del Fisco de Chile, así como, destinaciones, concesiones de uso, venta de inmueble fiscal en favor de privados y/o regularización de terrenos en favor de privados en el sector del proyecto.

Mediante oficio ORDINARIO N°001157 de fecha 30.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente:

1. “Que, en el sector definido como Totoralillo Norte, ello en la comuna de La Higuera, se identifican tres propiedades inscritas a favor del Fisco de Chile, ello según el siguiente detalle:
 - a. ID 303365, “CALETA TOTORALILLO NORTE COMUNA LA HIGUERA”, Inscripción de Dominio FOJAS 2017 NUMERO 1817 AÑO 1998 CBR LA SERENA.
 - b. ID 219506, “ESTANCIA TOTORALILLO SECTOR NORTE COMUNA LA HIGUERA”, Inscripción de Dominio FOJAS 4856 NUMERO 4411 AÑO 2007 CBR LA SERENA.
 - c. ID 860241, “FAJA CAMINO DE ACCESO A LA CALETA DE PESCADORES TOTORALILLO NORTE COMUNA LA HIGUERA”, Inscripción de Dominio FAJA CAMINO DE ACCESO A LA CALETA DE PESCADORES TOTORALILLO NORTE COMUNA LA HIGUERA”.

La información recopilada será analizada en el acápite de situación legal de los terrenos del presente informe de etapa.

3.1.1 Municipalidad de La Higuera

Mediante solicitud N° MU122T0000730 de fecha 09.04.2024 se solicita información respecto a la existencia de propiedades a nombre la Municipalidad de La Higuera en el sector del proyecto. Además, para realizar los estudios territoriales, se solicita la entrega de información respecto a los instrumentos de planificación territorial normativos y estratégicos, tales como Plan Regulador Comunal (PRC), Plan Regulador Intercomunal (PRI), Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), Zonificación del Borce Costero, entre otros, ya sea que se encuentren vigentes o en trámite

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera.

Mediante oficio ORDINARIO N° 000344 de fecha 09.05.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente:

- No existen propiedades municipales colindantes a la Caleta Totalillo Norte.
- En relación a la solicitud de Instrumentos de Planificación Territorial, podemos proporcionar el PRC que se encuentra descargable en la página web del municipio, los otros instrumentos son propiciados por el MINVU y GORE.

La información recopilada, referente a los Instrumentos de Planificación Territorial, será analizada en los acápite posteriores de Análisis Territorial del presente informe de etapa.

3.1.2 Armada de Chile

Mediante solicitud N° AD007T0008093 y AD007T0008094 de fecha 17.04.2024 se solicita información como Decretos, Planos digitales formato DWG, Planos formato JPG, PNG, PDF, o Coordenadas de las Concesiones y Destinaciones Marítimas, Permisos de Escasa Importancia Transitorios, Permisos de Ocupación Anticipada en el sector del proyecto.

Mediante oficio O.T.A.I.P.A. ORDINARIO N° 12900/377 de fecha 07.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente:

1. Se informa de dos Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) Totalillo Norte con sus respectivas coordenadas. (Sector A y Sector C)
2. Se informa de una Concesión de Acuicultura (S.T.I. Pesc. Art. Totalillo Norte), con sus respectivas coordenadas.
3. Se informa de una Concesión Marítima Compañía Minera Santa Dominga, con sus respectivas coordenadas.
4. En el ámbito de competencia de la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático (DIRINMAR), que el sector de su interés cuenta con las siguientes líneas de la playa aprobadas mediante resolución de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, de las cuales se adjuntan copias en PDF junto a sus respectivos planos digitales en formato DWG:
 - a. D.G.T.M. y M.M. Ord. N° 12200/19 Vrs., de fecha 13 de abril de 2009.
 - b. D.G.T.M. y M.M. Ord. N° 12200/26 Vrs., de fecha 04 de junio de 2010.
5. En lo que respecta al ámbito del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), que no se dispone de estudios de riesgos, ni cartas de inundación por tsunami (CITSU) para la zona consultada.

La información recopilada será analizada en el acápite de situación Análisis Territorial del presente informe de etapa.

Además, mediante solicitud de información por Ley de Transparencia N°AD007T0008128 de fecha 30.04.2024, se solicita información respecto a estudios topobatimétricos, estudios de marea, oleaje, corrientes y viento en el sector del proyecto.

Mediante oficio O.T.A.I.P.A. ORDINARIO N° 12900/422 de fecha 30.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente:

1. En el ámbito de competencia de la Gobernación Marítima de Valparaíso, no se encontraron antecedentes de data meteorología de la Sección Climatología del Centro Meteorológico Marítimo de Valparaíso, referente de vientos para el sector de la caleta Totoralillo, comuna de la Higuera, región de Coquimbo.
2. En lo que respecta al ámbito de competencia del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), se informa a Ud. que la Estación de Nivel del Mar (ENM) de Punta de Choros (29°14'45" S / 71°28'07" W), cuenta con datos del Nivel del Mar (NM), Temperatura Superficial del Mar (TSM), Temperatura del Aire (TA) y Presión Atmosférica, desde el segundo semestre del año 2019.
3. En cuanto a la batimetría se dispone de la Carta SHOA N° 3000 "PUERTO CALDERA A BAHÍA COQUIMBO".
4. Según el ámbito de competencia de la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, el sector de su interés cuenta con línea de la playa aprobada mediante Resolución D.G.T.M. y M.M. Ord. N° 12200/19 Vrs., de fecha 13 de abril de 2009, de la cual se adjunta copia en PDF, junto a su respectivo plano digital en formato DWG."

La información recopilada será analizada en el acápite de situación análisis territorial del presente informe de etapa

3.1.3 Comisión Nacional de Energía (CNE)

Mediante solicitud N° AU001T0002823 de fecha 05.04.2024 se solicita información respecto de estudios, proyectos u obras que dicho servicio disponga en el sector del proyecto.

Mediante Res. Ex. CNE N° 647 de fecha 26.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente:

1. Sobre el particular, cumplo con informar a Ud. que esta Comisión no cuenta en sus registros con información como la requerida en su solicitud.
2. Sin perjuicio de lo anterior, se hace presente que Ud. puede acercarse directamente a las empresas de transporte y/o distribución de gas, así como cualquier otra empresa que exista en la zona que

pueda tener ductos soterrados y, también, a la Dirección de Obras Municipales de la municipalidad que corresponda.

3. Asimismo, respecto a eventuales redes de distribución de energía eléctrica soterradas, Ud. puede revisar en el siguiente enlace: <https://apps.sec.cl/GisElect/index.html>, seleccionando la Región de Coquimbo, donde podrá conocer los trazados georreferenciados de las redes de distribución de la zona en baja y media tensión (BT y MT).
4. Por otro lado, en caso de requerir información georreferenciada de líneas de transmisión eléctrica, Ud. puede acceder al portal “Visor de capas del Ministerio de Energía”, ingresando al siguiente enlace: <http://sig.minenergia.cl/>, seleccionar en el costado izquierdo, en la “Lista de capas”, seleccionar “Capas IDE Energía”; luego abrir “Transmisión Eléctrica”; y posteriormente “Líneas de transmisión”.

La información recopilada no se considera para la presente etapa de proyecto de estudios básicos, sin embargo, se sugiere analizar en etapas posteriores de propuesta conceptual e ingeniería de detalles para determinar factibilidades de suministro eléctrico.

3.1.4 Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Mediante solicitud N° AR003T0008265 de fecha 09.04.2024 se solicita información respecto de proyectos u obras y en específico estudios de especies protegidas, estudios relacionados con la flora y vegetación, si existen áreas sujetas a manejo de CONAF o áreas silvestres protegidas en el sector del proyecto.

Mediante CARTA N° 16/2024 de fecha 26.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

- “Como Corporación Nacional Forestal, no contamos con estudios desarrollados en el sector que se nos consulta, en específico en el sector de Caleta Totalillo Norte”.

3.1.5 Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)

Mediante solicitud N° AM007T0004846 de fecha 05.04.2024 se solicita información respecto de estudios, proyectos u obras que dicho servicio disponga en el sector del proyecto.

Mediante minuta de respuesta de fecha 24.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

- “La Caleta Totalillo Norte, no está dentro del área operacional de nuestros Servicios Sanitarios Rurales de la Comuna de La Higuera”.

3.1.6 Dirección de Vialidad (DV)

Mediante solicitud N° AM010T0007496 de fecha 05.04.2024 se solicita información respecto de estudios, proyectos u obras que dicho servicio disponga en el sector del proyecto.

Mediante correo de respuesta de fecha 18.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

- “La Dirección de Vialidad, Región de Coquimbo, tiene considerado dentro de su Ejecución Presupuestaria 2024 (Plan de Licitación 2024), licitar el Diseño de Ingeniería denominado como “MEJORAMIENTO RUTA DE ACCESO CALETA TOTOTALILLO NORTE, COMUNA DE LA HIGUERA”.

La información recopilada no se considera para la presente etapa de proyecto de estudios básicos por no estar ejecutado el Diseño, sin embargo, se sugiere analizar en etapas posteriores de propuesta conceptual e ingeniería de detalles para determinar posibles interferencias y/o empalmes con proyectos DOP.

3.1.7 Instituto Nacional de Hidráulica (INH)

Mediante solicitud N° AM012T0000402 de fecha 05.04.2024 se solicita información respecto de estudios, proyectos u obras que dicho servicio disponga en el sector del proyecto.

Mediante oficio de respuesta ORD. INH N°113 de fecha 17.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

- “Efectuada la búsqueda de la información, se encontró el Estudio de Agitación en Modelo Reducido. Caleta Cruz Grande, realizado en 1977, solicitado por la Compañía de Acero del Pacífico, el cual se adjunta en PDF”.

La información recopilada no se considera para análisis por estar fuera del sector del proyecto y por su antigüedad.

3.1.8 Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Mediante solicitud N° AR006T0011174 de fecha 05.04.2024 se solicita información respecto de estudios, proyectos u obras que dicho servicio disponga en el sector del proyecto.

Mediante CARTA N° 3266/2024 de fecha 22.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

- “Al respecto, tengo a bien informar que, en la Dirección Regional de Coquimbo se dispone del estudio “Diagnóstico del estado poblacional del puma (Puma concolor) y evaluación de la interacción con la ganadería de la Región de Coquimbo”, el cual se podrá descargar desde el siguiente enlace: <https://tinyurl.com/25py3ob3>”.

La información recopilada se analiza en el estudio de línea base fauna de la presente etapa.

3.1.9 Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)

Mediante solicitud N° AB004T0001266 de fecha 05.04.2024 se solicita información respecto de planes de evacuación, amenazas de riesgos, proyectos u obras en el sector de estudio.

Mediante oficio de respuesta N°52 de fecha 09.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

- “Que, de acuerdo con lo solicitado remito como adjunto la última Versión del Plan comunal de emergencias año 2019, emanado por la Municipalidad de La Higuera, es dable señalar que este

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

último no se encuentra estandarizado a la Ley N°21.364, proceso de estandarización que debe realizar el municipio en comento, y por lo tanto no cuenta con Planes Anexos por Amenazas, específicos para el sector solicitado, así mismo se adjunta el Plano de evacuación por amenaza de Tsunami, el cual se divide en 3 sectores los cuales fueron definidos por la Municipalidad de La Higuera en su momento y que cuentan con vías de evacuación y zonas delimitadas de seguridad, estos son: Punta de Choros, Chungungo y Caleta Hornos”.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

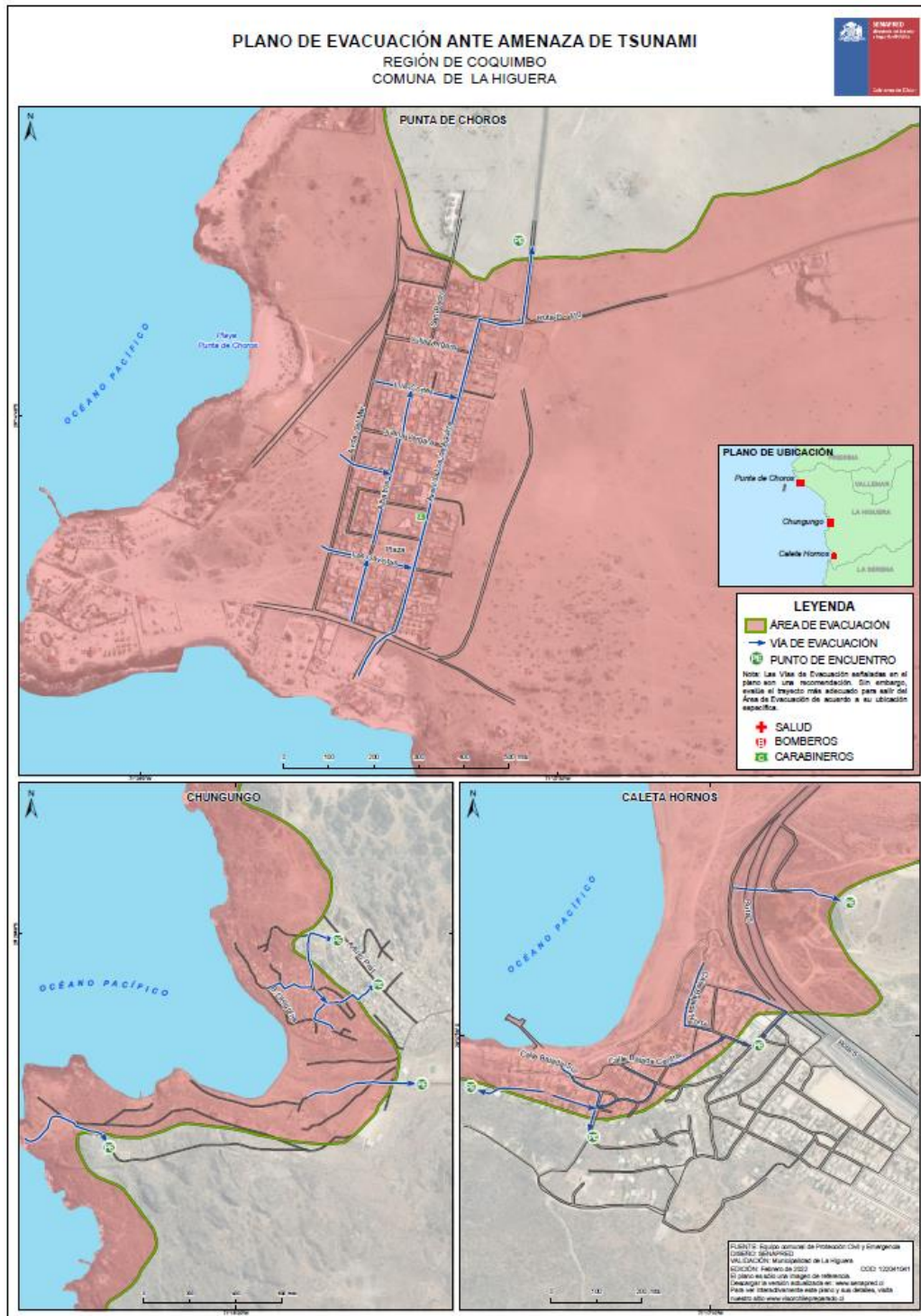


Imagen 3-1: Plano de evacuación ante amenaza de tsunami.

Fuente: SENAPRED

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

3.1.10 Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)

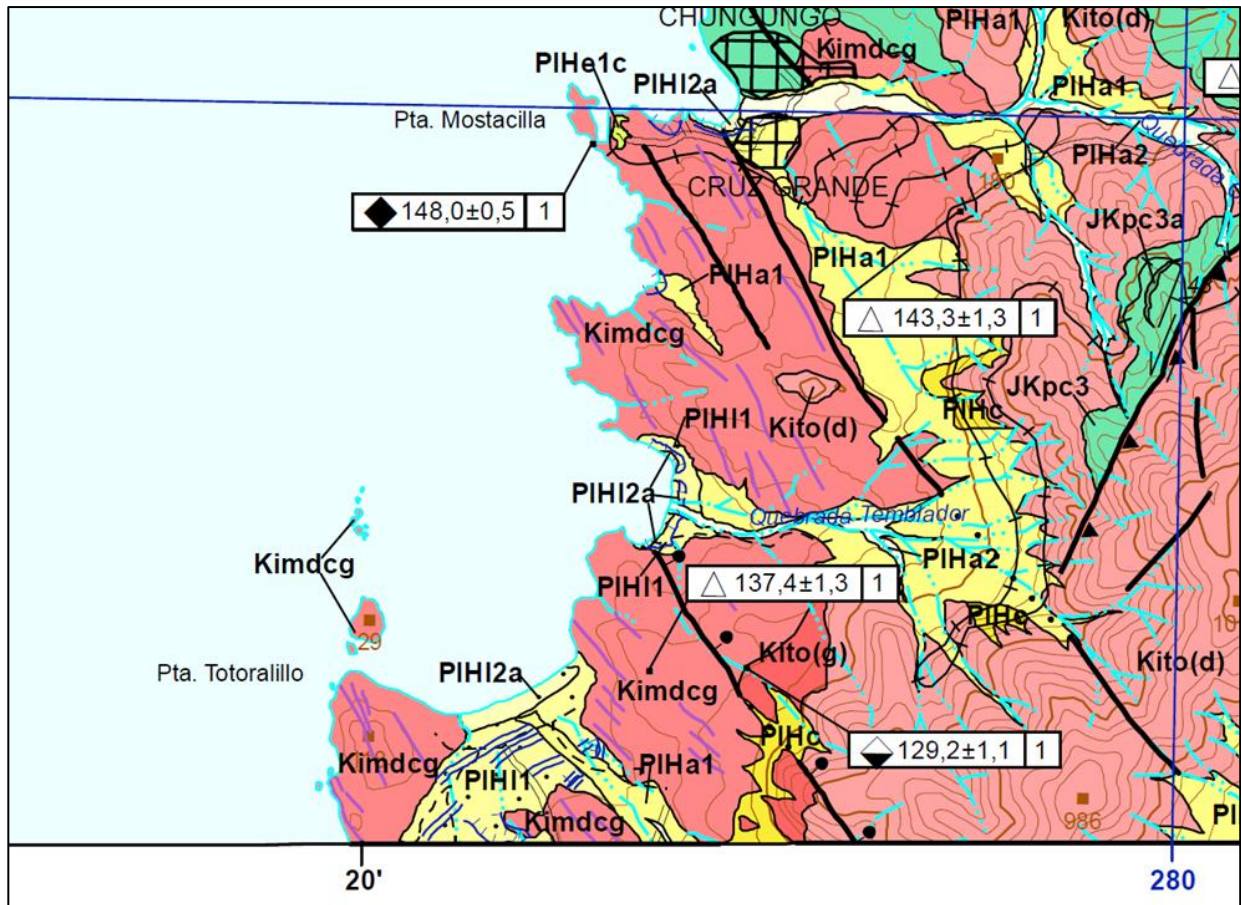
Mediante solicitud N° AS004T0006845 de fecha 05.04.2024 se solicita información respecto de planes de evacuación, amenazas de riesgos, proyectos u obras en el sector de estudio.

Mediante oficio de respuesta OF. ORD. N°1178 de fecha 02.05.2024, se recibe respuesta donde se informa los siguiente:

- “Que este Servicio Nacional ha puesto a disposición de todo público, mediante los siguientes links, los cuales sugerimos visitar a efecto de encontrar la información solicitada”.
 - a. <https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/index.asp>
 - b. catálogo E-MAPS (www.sernageomin.cl)
 - c. <https://portalgeomin.sernageomin.cl/>

Se revisan los links y se descarga carta geológica denominada GEOLOGÍA DEL ÁREA CARRIZALILLO-EL TOFO.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



PIHa	
2	Depósitos aluviales (Pleistoceno-Holoceno) 2 Activos: depósitos de gravas acumuladas en canales actuales, desarrollados sobre los depósitos aluviales inactivos. 1 Inactivos: depósitos de gravas adosadas a nacientes de quebradas y laderas altas. Poseen grano medio a muy grueso, son matriz soportados, mal seleccionados y tienen estratificación tenue y leve consolidación.
1	
Kimdcg	Monzodiorita Cruz Grande (143-137 Ma) Monzodiorita de anfíbola y biotita, de color rosado de meteorización. Presenta foliación magmática intensa y textura equigranular de grano medio, localmente con recristalización dúctil. En algunos sectores, alterada a epidota asociada a la intrusión de abundantes diques máficos.

Imagen 3-2: Extracto de Carta Geológica del Área Carrizalillo-El Tofo.

Fuente: SERNAGEOMIN.

3.1.11 Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)

Mediante solicitud N° AH010T0004837 de fecha 09.04.2024 se solicita información respecto a:

- Inicialmente, proyectos u obras en el sector de estudio, estudios de fauna costera, estudio de especies protegidas en el sector, sectores protegidos para la fauna costera.

- En segunda instancia, información respecto a datos de embarcaciones, flota y pescadores inscritos.
- Finalmente, y en específico, el levantamiento de líneas de playa y el polígono del área solicitada para la CCMM de la Caleta Totoralillo que se encuentra tramitando SERNAPESCA en el marco de la Ley de Caletas. Debido a que, entre los antecedentes proporcionados por la Dirección de Obras Portuarias (DOP) se encuentra una solicitud de reducción de dicha área para el futuro proyecto de borde costero.

Mediante oficio ORDINARIO N° COQ - 00192/2024 de fecha 30.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente:

1. Respecto a “proyectos u obras en el sector de estudio, estudios de fauna costera, estudio de especies protegidas en el sector y sectores protegidos para la fauna costera”: Se adjunta documento Word donde se lista las publicaciones sobre áreas y especies marinas protegidas realizadas en el área de Punta de Choros. Además, se adjunta Decreto Supremo N° 151/2005 que crea la Reserva Marina Islas Choros y Damas, y Decreto Supremo N° 161/2010 que modifica coordenadas de esta reserva marina.
2. “Información respecto a datos de embarcaciones, flota y pescadores inscritos”: Se adjunta planilla Excel con información solicitada.
3. Levantamiento de línea de playa y el polígono del área solicitada para la CCMM de la Caleta Totoralillo norte que se encuentra tramitando SERNAPESCA en el marco de la Ley de Caletas”: Se adjunta documento emitido por la autoridad marítima de la línea de playa y el plano ingresado en el expediente ante la SSFFAA a través de la solicitud CM-00141-2023 de fecha 09 de marzo de 2023. Se está gestionando su ajuste según lo solicitado por la DOP a través del ORD. N°134 de fecha 22 de marzo de 2024.

La información recopilada será analizada en los acápite posteriores de situación Análisis Territorial del presente informe de etapa.

Además, mediante solicitud de información por Ley de Transparencia N° AH010T0004852 de fecha 11.04.2024, se solicita información respecto actores y/u organizaciones relevantes dedicadas a los rubros de la pesca, acuicultura, gastronomía, artesanía y turismo con presencia en Caleta Totoralillo Norte.

Mediante oficio ORDINARIO N° COQ - 00194/2024 de fecha 30.04.2024, se recibe respuesta donde se adjunta documento en formato WORD que indica que en el sector existen 3 centros de acuicultura, que tienen como titular a la organización S.T.I. PESCADORES ARTESANALES TOTOTALILLO NORTE, LA HIGUERA. Los 3 centros son los siguientes:

- Acuicultura en AMERB (AAMERB), nombre centro: “Totoralillo Norte A”
- Acuicultura en AMERB (AAMERB), nombre centro: “Totoralillo Norte B”

- Concesión de acuicultura, nombre centro: “Caleta Totoralillo Norte

Se incorpora el contacto de Raúl Araya / Jorge Cabrera / Miguel Godoy. La información recopilada servirá de antecedente para la elaboración de los procesos de participación ciudadana (PAC).

3.1.12 Servicio Nacional del Patrimonio Cultural (CMN)

Mediante solicitud N° BC003T0002586 de fecha 17.04.2024 se solicita información como decretos, planos, shapefile, geodatabase, kmz de Monumentos Nacionales con protección oficial según la Ley N° 17.288, en las categorías de Monumentos Históricos, Zonas Típicas, Santuarios de la Naturaleza, Monumentos Arqueológicos, Monumentos Paleontológicos y Monumentos Públicos que dicho servicio disponga en el sector del proyecto.

Mediante oficio de respuesta N°2080 de fecha 29.04.2024, se recibe respuesta donde se informa de manera resumida lo siguiente:

- “Los MN declarados por decreto o ley, en las categorías de MH, ZT y SN, que se encuentran registrados por el CMN en la comuna de La Higuera, corresponden a los siguientes”.

Tabla 3-1: Monumentos Nacionales declarados en la comuna de la Higuera.

N°	Categoría	Nombre del MN	Decreto de declaratoria
1	SN	Humedal La Boca	Decreto N° 27 del 02.07.2021, del Ministerio del Medio Ambiente
2	SN	Cruz Grande	Decreto N° 33 del 04.09.2023, del Ministerio del Medio Ambiente

Fuente: CMN

- “Por otro lado, se comunica que, a la fecha, el CMN no registra solicitudes de declaración de MN que se encuentren en trámite al interior de las áreas referidas en sus requerimientos.”
- Respecto al registro de sitios arqueológicos, se adjunta un archivo correspondiente al registro de sitios arqueológicos de la comuna de La Higuera, validados por la ST-CMN hasta abril de 2024. Sin perjuicio de lo anterior, y conforme al citado artículo 21 de la LMN, es posible la existencia de sitios u objetos arqueológicos aún no identificados y/o registrados oficialmente por esta institución.
- “Con respecto al potencial paleontológico del área mencionada, la ST-CMN dispone de una cartografía basada en la información contenida en publicaciones científicas y cartas y hojas geológicas elaboradas por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), y disponible permanentemente para su revisión en el Visor de Potencialidad Paleontológica del Geoportal del CMN (<https://arcg.is/OvHn04>)”.

- “Finalmente, se informa que en caso de ser identificados restos arqueológicos y/o paleontológicos durante cualquier actividad que implique remoción de sedimento, debe tenerse presente la obligación legal establecida en el artículo 26 de la LMN y el delito de daño a MN tipificado en el artículo 38 de dicha norma.”

Dichos sitios de categoría Santuario de la Naturaleza (SN) no se encuentran dentro del proyecto. Se hace presente la cercanía del SN Cruz Grande con la Caleta Totoraillo Norte, sin embargo, la información recopilada será analizada en los acápites posteriores de Análisis Territorial del presente informe de etapa.

Respecto a los antecedentes paleontológicos y arqueológicos, se realizan las respectivas líneas bases que abordan dichos temas en el presente informe de etapa.

3.1.13 Gobierno Regional de Coquimbo (GORE)

Mediante solicitud N° AB079T0001350 de fecha 17.04.2024 se solicita información sobre el estado de los Instrumentos de Planificación Territorial con competencia del GORE ya sean Planes, Políticas o Estrategias, como Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), Zonificaciones de Borde Costero (ZBC), Planes Reguladores Intercomunales, Estrategia Regional de Desarrollo, Plan Regional de Desarrollo Urbano.

Mediante Oficio Ordinario N°1541 de fecha 09.05.2024, se recibe respuesta donde se incorporan enlaces con la información respecto:

- Plan Regulador Intercomunal de la provincia del Elqui (PRI Elqui).
- Estrategia Regional de Desarrollo}
- Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), se indica que no se cuenta con este instrumento.
- Borde Costero
- Política Regional de Desarrollo Urbano.

La información recopilada será analizada en los acápites posteriores de Análisis Territorial del presente informe de etapa.

3.1.14 Subsecretaría del Medio Ambiente (MMA) y Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)

Mediante solicitud N° AW002T0011641 y AW004T0007720 de fecha 17.04.2024 se solicita información sobre estudios de línea base medio físico, medio humano, o algún estudio específico encargado por el MMA, ya sean estas que se encuentren vigentes o en trámite a la fecha en CaletaTotoraillo Norte.

Mediante carta respuesta DJ N°241948 de fecha 15.05.2024 del MMA, se recibe respuesta donde se indica:

“Asimismo, en relación al “Diagnostico mejoramiento caleta Totalillo norte, La Higuera”, podemos señalar que el emplazamiento de la Caleta Totalillo Norte, queda en una zona de interés para la protección de la biodiversidad, por tanto, desde el Ministerio de Medio Ambiente se relaciona directamente con las Áreas Marinas Costeras Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU), el Plan Recoge Lucumillo y la nueva Norma Lumínica (Áreas Astronómicas como Áreas de Protección Especial), y, que en este caso, correspondería un área a menos de 100 km, es decir, una comuna cercana según la misma regulación, en las cuales se aplicará la mayor exigencia de espectro de emisión. Por tanto, la consultoría debería revisar, analizar e incluir dentro de su estudio dichos aspectos que se encuentran en el área especificada”

Dicho antecedente deberá ser considerado para el futuro diseño de las obras del proyecto de iluminación.

Además, mediante correo de respuesta de fecha 20.05.2024 del SEA, se recibe respuesta donde se indica que la única información que tiene el SEA es aquella de los proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) que se encuentra disponible en su sitio WEB.

Entre los proyectos encontrados se encontró el proyecto de desarrollo minero Dominga a nombre del titular de Andes Iron SpA representado por Pedro José Ducci Cornu. Dicho estudio de Impacto Ambiental (EIA) se encuentra Rechazado conforme resolución RES. N°202399101517-23 de fecha 29.06.2023.

Dicho estudio será analizado en acápite posteriores de antecedentes por encontrarse dentro del área de influencia del proyecto. Además, La información recopilada, también será analizada en los acápite posteriores de Análisis Territorial del presente informe de etapa.

3.1.15 Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)

Mediante solicitud N° AH008T0002803 de fecha 17.04.2024 se solicita información respecto de estudios, proyectos, obras, sobre existencia de Zona de Interés Turístico (ZOIT) o CEIT declarada bajo el D.L N° 1224, de 1975 en la región de Coquimbo que se encuentren vigentes o en trámite de declaración, que dicho servicio disponga en el sector del proyecto.

Mediante carta de respuesta N°273 de fecha 20.05.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

- “En respuesta a su requerimiento, a continuación, se indican los accesos a la información disponible en el SERNATUR respecto a su consulta, pudiendo señalar que actualmente existen en la Región de Coquimbo dos Zonas de Interés Turístico[1]: Pichidanguí – Quilimarí y Valle del Elqui, cuya información, incluyendo plan de acción, decreto y mapa se encuentran publicados y puede acceder a ellos en el sitio web <https://www.subturismo.gob.cl/desarrollo-de-destinos-ygestion-territorial/zonas-de-interes-turistico/zoit-declaradas/>.”.

La información recopilada, será analizada en los acápite posteriores de Análisis Territorial del presente informe de etapa.

3.1.16 Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA)

Mediante solicitud N° AH002T0006315 de fecha 26.04.2024 se solicita información como decretos, planos, shapefile, geodatabase, kmz de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), Áreas Apropriadadas para el ejercicio de la Acuicultura (A.A.A.), Áreas Marinas Protegidas (AMPS), Ecosistemas Marinos Vulnerables, Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios (ECMPO) y Áreas de libre acceso. Ya sean estas que se encuentren vigentes o en trámite a la fecha en Caleta Totoralillo Norte.

Mediante carta de respuesta (UPCG) 01021/2024 de fecha 08.05.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

- “informamos que toda la información solicitada se encuentra disponible en nuestro sitio institucional www.subpesca.cl, en el GeoPortal (<https://geoportal.subpesca.cl/portal/apps/sites/#/geoportal>).”.
- Además, se incorporan links de sitios webs para obtener información referente a:
 - Actos administrativos
 - AMERB
 - Áreas apropiadas para la acuicultura
 - AMPs
 - ECMPO

La información recopilada, será analizada en los acápites posteriores de Análisis Territorial del presente informe de etapa.

3.1.17 Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)

Mediante solicitud N° AI002T0012395 de fecha 11.04.2024 se solicita información respecto a personas, organizaciones y/o comunidades indígenas con presencia en Caleta Totoralillo Norte y su poblado.

Mediante carta de respuesta N°83 de fecha 19.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente.

- “Respecto a su solicitud de información **“solicitamos y agradecemos se nos envíe información respecto a ... organizaciones y/o comunidades indígenas con presencia en Caleta Totoralillo Norte y su poblado”**, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 15 de la Ley de Transparencia y de Acceso a la Información de la Administración del Estado, debemos informar que las bases de datos de Comunidades y Asociaciones Indígenas (nóminas), se encuentran publicadas en la página web institucional www.conadi.gob.cl, en el banner “SITI 2.0 CONADI Sistema Integrado de Información” (<http://siic.conadi.cl>), en módulo “Bases de Datos Descargables” donde es posible descargar, filtrar y visualizar la información solicitada”

- “En cuanto a **“por lo que solicitamos y agradecemos se nos envíe información respecto a personas... con presencia en Caleta Totalillo Norte y su poblado”**, se debe informar que CONADI no tiene registros o antecedentes al respecto. Sin embargo, se sugiere revisar la encuesta Casen del Ministerio de Desarrollo Social y Familia en www.ministeriodesarrollosocialyfamilia.cl o en el link: Observatorio Social - Ministerio de Desarrollo Social y Familia (ministeriodesarrollosocial.gob.cl) Asimismo, se sugiere revisar la presencia de personas indígenas el Censo de Población disponible en www.ine.cl”

La información recopilada, será analizada en los acápite posteriores de Línea Base Medio Humano y Participación Ciudadana (PAC) del presente informe de etapa.

3.1.18 Servicio Nacional de la Mujer y la Equidad de Género (SERNAMEG)

Mediante solicitud N° AT001T0002453 de fecha 11.04.2024 se solicita información respecto a estudios o proyectos realizados en Caleta Totalillo Norte, el poblado de Totalillo Norte y la comuna de la Higuera respecto al rubro portuario, pesca artesanal y el funcionamiento de la caleta en relación a género y la presencia las mujeres en un contexto mayoritariamente masculino.

Mediante oficio ordinario de respuesta N°00219/2024 de fecha 26.04.2024, se recibe respuesta donde se informa lo siguiente:

“En respuesta a su solicitud, la Dirección Regional de Coquimbo, informa a usted, que no cuentan con la información requerida respecto de estudios o proyectos realizados en Caleta Totalillo Norte, el poblado de la Higuera, respecto al rubro portuario, pesca artesanal y el funcionamiento de la caleta en relación al género y la presencia de las mujeres en un ambiente tan masculinizado.

El Servicio Nacional de la Mujer y la Equidad de Género, no cuenta con un Departamento de estudios ni estadísticas, no pudiendo hacer entrega de lo requerido.”

3.2 Estudios entregados por la Dirección de Obras Portuarias (DOP).

3.2.1 Estudio de Mecánica de Suelos “Caleta Totalillo Norte”, Región de Coquimbo. – DOP 2007.

El antecedente corresponde a un Informe Geotécnico que tiene por objetivo entregar las características y parámetros del suelo para el diseño de las fundaciones, que se utilizarán en la construcción del Proyecto “Diseño Construcción Caleta Pesquera Totalillo Norte, La Higuera”, ubicado en La Higuera, IV Región de Coquimbo. Los trabajos fueron solicitados por el Arquitecto Hernán Ugarte en representación de AURA Ltda.

Para el cálculo de la capacidad de soporte, se ha supuesto que la estructura consistirá en una edificación de uno o dos pisos, de material a definir, que en principio sería de albañilería, reforzada con pilares y vigas de hormigón armado

En dicho documento se obtuvieron las siguientes conclusiones generales:

“De acuerdo a la información recabada en este informe, la cual se expone más adelante, se concluye que el terreno es adecuado para fundar las ampliaciones proyectadas.

En principio, el sello de fundación se ubicará a 1.00 m de profundidad, sobre el estrato de clastos y roca natural. Este nivel deberá ser aprobado directamente en terreno por el especialista en mecánica de suelos.

De acuerdo a la información recabada en terreno, los análisis de laboratorio y los procesos detallados en este informe, se adopta el siguiente diseño estructural para los pavimentos:

Pavimentos Asfálticos:

- Concreto Asfáltico: 5 cm
- Base Granular (CBR \geq 80%): 25 cm”

El informe entrega además recomendaciones específicas para el diseño de fundaciones y diseño de pavimentos interiores, clasificando el suelo de fundación como Clasto con Roca Natural. Algunas de las recomendaciones específicas para el diseño de fundaciones fueron:

- La profundidad de excavación deberá ser de 1.20 m o hasta alcanzar la roca. (sobre la roca natural no meteorizada)
- La dimensión máxima de las zapatas cuadradas será 1.50 m. La mínima será 0.60m.
- La carga sobre las fundaciones no deberá exceder los 4.0 kg/cm².

El estudio de mecánica de suelos viene acompañado por un estudio de lanzas de aguas, realizado por AURA Arquitectos. Dichas lanzas de aguas fueron ejecutadas para identificar el tipo de suelo existente en la zona para diseñar las fundaciones de la estructura portuaria (Muelle) de la Caleta Totoralillo.

La conclusión de Las lanzas de agua fue: “que no pudieron penetrar las rocas existentes, sin embargo, se espera aparezca un manto rocoso bajo estas unidades, se desconoce la potencia de dicha capa de rocas pues las lanzas no fueron capaces de removerlas y los buzos tampoco.

La solución presentada en base a pilotes hincados, después de esta exploración, no es recomendable, ya que las rocas existentes no son hincables, habría que utilizar explosivos u otro método mecánico para eliminar o remover las rocas, lo cual es inviable del punto de vista de los permisos ambientales y los elevados costos.”

De tal forma el informe de lanzas de agua recomienda lo siguiente:

“Dada la aparición de este manto de rocas que cubre el fondo marino, por sobre toda la zona del muelle (pasarela y cabezo), se propone la colocación de pilotes, con dados de hormigón y vigas de fundación, tal de evitar desplazamientos horizontales y deformaciones diferenciales.”

El presente antecedente da una noción del tipo de suelo a conseguir (Mantos rocosos, Clasto con Roca Natural) al realizar los estudios de mecánica de suelo correspondiente a la Etapa 2 de la presente consultoría.

3.2.1 Estudio de Reconocimiento de Suelo de Fundación “Construcción Caleta Totalillo Norte”, Región de Coquimbo. – DOP 2010.

El antecedente corresponde a un Informe Geotécnico que tiene por objetivo determinar las características geotécnicas del suelo de fundación para las futuras facilidades portuarias que se desarrollarán en la mencionada localidad, esto a través de la ejecución de dos sondajes marítimos de 10 metros de profundidad. Los trabajos fueron solicitados por el Gobierno Regional Región de Coquimbo y desarrollados por la empresa consultora JQ Ingeniería Ltda.

En dicho documento se obtuvieron las siguientes conclusiones y recomendaciones:

“Se puede establecer que el suelo presente en el sector de Totalillo Norte corresponde principalmente a suelos gravosos, con gran cantidad de clastos de hasta 14 1/2”, para terminar con una roca muy firme, lo cual concuerda con la conformación geológica del sector”.

“Se recomienda desarrollar una fundación directa sobre las gravas con clastos, a través de un dado de hormigón de al menos 1 m de altura, ya que desde el punto de vista geotécnico este material permite desarrollar este tipo de soluciones.

Por otra parte, se descarta la hincada de pilotes en este material, pues sufrirían importantes daños estructurales debido a la intensidad de los impactos del martinete, otra solución que se descarta a priori es tratar de apoyarse sobre el manto rocoso, ya que éste se encuentra a más de 6,45 m de profundidad, lo que resulta inviable económicamente.”

De igual forma que el antecedente anterior, el presente antecedente da una noción del tipo de suelo a conseguir (Mantos rocosos, Clasto con Roca Natural) al realizar los estudios de mecánica de suelo correspondiente a la Etapa 2 de la presente consultoría

3.2.2 Planos Modificación Muro Explanada proyecto Construcción Caleta Pesquera Totalillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2011

Entre los antecedentes suministrados por el DOP, se encuentra los planos de diseño Interno del DOP para la modificación del muro de explanada del proyecto Construcción Caleta Pesquera Totalillo Norte del año 2011. Los planos se encuentran en formato DWG siendo los siguientes:

- 5713-1de12-ES. Planta general.

- 5713-02de12-ES. Perfil longitudinal cortes típicos.
- 5713-03de12-ES. Planta de muro de explanada. Detalles de muro.
- 5713-04-de12-ES. Elevación y planta de pasarela.
- 5713-05de12-ES. Pasarela planta y detalles.
- 5713-06de12-ES. Detalle de riostras pasarela y cabezo.
- 5713-07de12-ES. Detalle de dados de hormigón y ménsula de apoyo en muro de contención.
- 5713-08de12-ES. Detalle de cabezo planta y cortes.
- 5713-09de12-ES. Detalle de cabezo y elevaciones.
- 5713-10de12-ES. Detalle de Chaza y defensa
- 5713-11de12-ES. Planta de parrillas y detalles
- 5713-12de12-ES. Detalle de escalera de gato

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

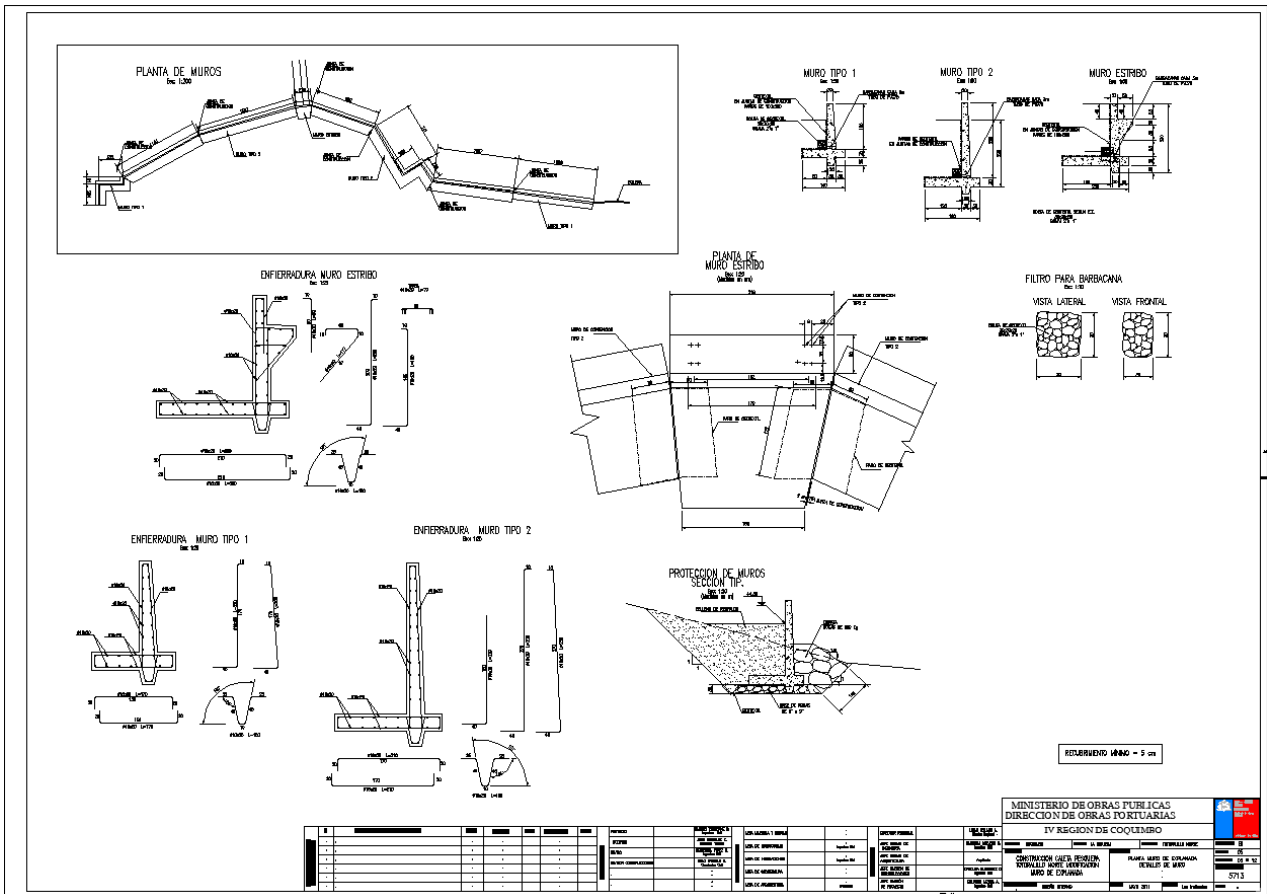


Imagen 3-3: Planta muro explanada y detalles muro, Planos de modificación de muro explanada 2011.

Fuente: (5713-03de12-ES, DOP 2011)

3.2.3 Planos AS BUILT de Conservación Muelle Caleta Totoralillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2019

Entre los antecedentes suministrados por el DOP, se encuentra los planos AS BUILT de las obras de conservación de la Caleta Totoralillo Norte del año 2019-2020. Los planos se encuentran en formato PDF y DWG siendo los siguientes:

- AR-01-ASBUILT-EMPLAZAMIENTO, PLANTA GENERAL DE PAVIMENTOS Y CORTES
- EES-01-ASBUILT-PLANTA DE PASAMANOS Y DETALLES
- EES-02-ASBUILT-TIPOS DE PASAMANOS Y DETALLES
- EL-01-ASBUILT-INSTALACIONES ELECTRICAS

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera.

- ES-03-ASBUILT-PLANTA, CORTES Y DETALLES SOMBREADERO
- EL-01-ASBUILT-INSTALACIONES ELECTRICAS-01
- MES-03-AS-BUILT-ESCALA DE GATO

3.2.4 Planos AS BUILT de Construcción Obras Terrestres Caleta Totalillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2017

Entre los antecedentes suministrados por el DOP, se encuentra los planos AS BUILT de la construcción de obras terrestres de la Caleta Totalillo Norte del año 2017. Los planos se encuentran en formato DWG siendo los siguientes:

- AP_Caleta Totalillo_12 12 17_v2
- AR_01-_Planta_Gral
- AR_02-_Elevaciones DE arquitectura
- AR_03-_Cortes
- AR_04-_Escantillon_y_Detalles
- AS_Caleta Totalillo_12 12 17
- Caleta Totalillo_12 12 17_v2
- ES_01-_Planta_de_Fundaciones
- ES_02-_Planta_de_Estructura
- ES_03-_Planta_de_Losa
- ES_04-_Elevaciones_Ejes_Muro
- ES_05-_Elevaciones_Cobertizo_REVASB
- ES_06-_Techumbre_y_Detalles_Cobertizo
- PLANO ELECTRICO TOTO NORTE_v2

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

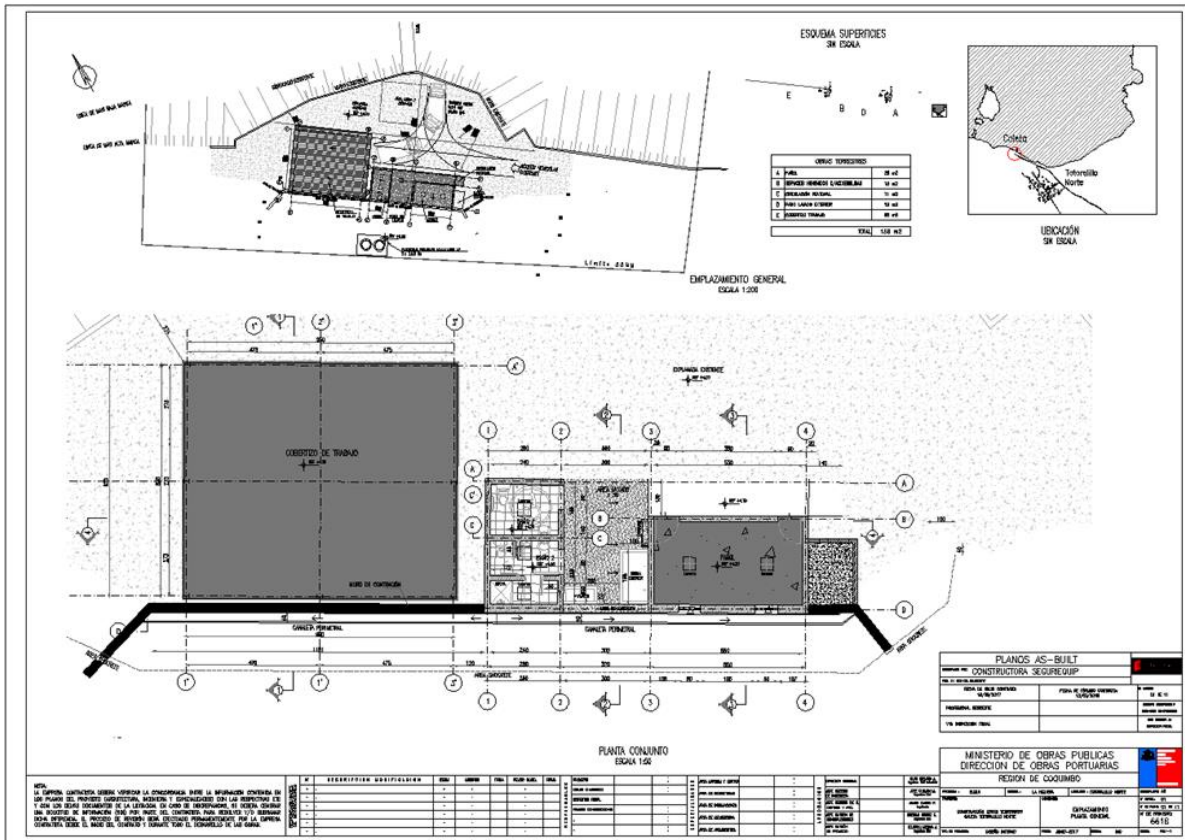


Imagen 3-4: Planta General Caleta Totoralillo, Planos AS BUILT 2017.

Fuente: (LOD Comunicaciones_Folio12_Adjuntos, DOP 2017)

3.2.5 Plano de levantamiento topobatimétrico de Caleta Pesquera Totoralillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2024

Entre los antecedentes suministrados por el DOP, se encuentra el plano del levantamiento topobatimétrico de la Caleta Pesquera Totoralillo Norte, realizado en marzo del año 2024. El plano se encuentra en formato PDF y DWG siendo los siguientes:

- ACAD-TB-04-TOTN_MAR-2024 (DWG).
- ACAD-TB-04-TOTN_MAR-2024-CON MOSAICO (PDF).
- ACAD-TB-04-TOTN_MAR-2024-SIN MOSAICO (PDF).

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

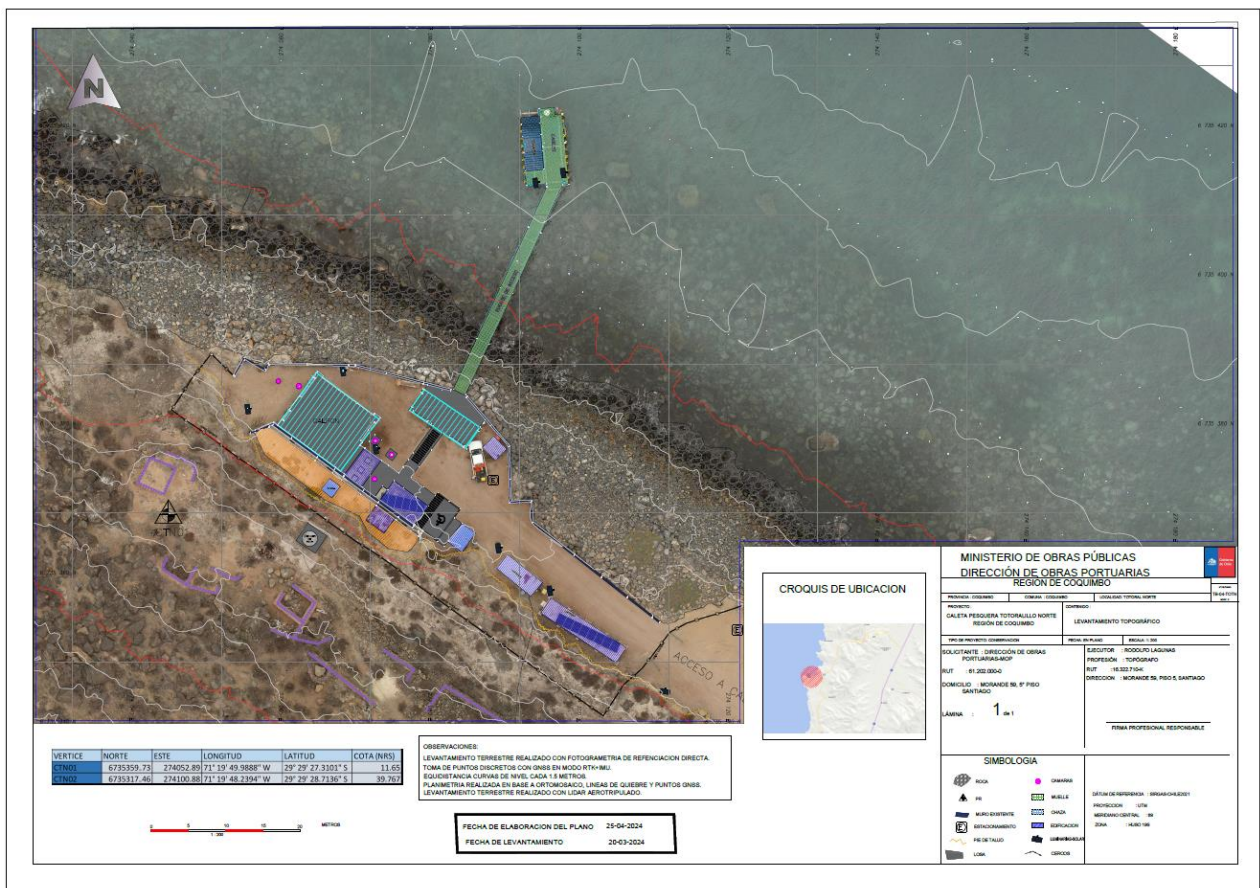


Imagen 3-5: Levantamiento topobatimétrico realizado por la DOP en marzo 2024.

Fuente: (ACAD-TB-04-TOTN_MAR-2024-CON MOSAICO, DOP, 2024)

Los planos suministrados por la Dirección de Obras Portuarias (DOP) de las obras ejecutadas servirán de referencia en el desarrollo de la propuesta conceptual y el plano topobatimétrico se utilizará como guía dado que el presente estudio no cuenta con levantamiento topobatimétrico, además dicho antecedente suministrado por el DOP fue ejecutado recientemente en marzo del presente año.

3.2.6 Líneas de Playa de SERNAPESCA en Caleta Pesquera Totoralillo Norte, Región de Coquimbo. DOP 2022

Entre los antecedentes suministrados por el DOP, se encuentra el plano de solicitud de destinación marítima con uso de mejora fiscal, solicitado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) de la Caleta Totoralillo Norte en el año 2022, donde se aprecian las líneas de playa y sectores solicitados por dicho servicio.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

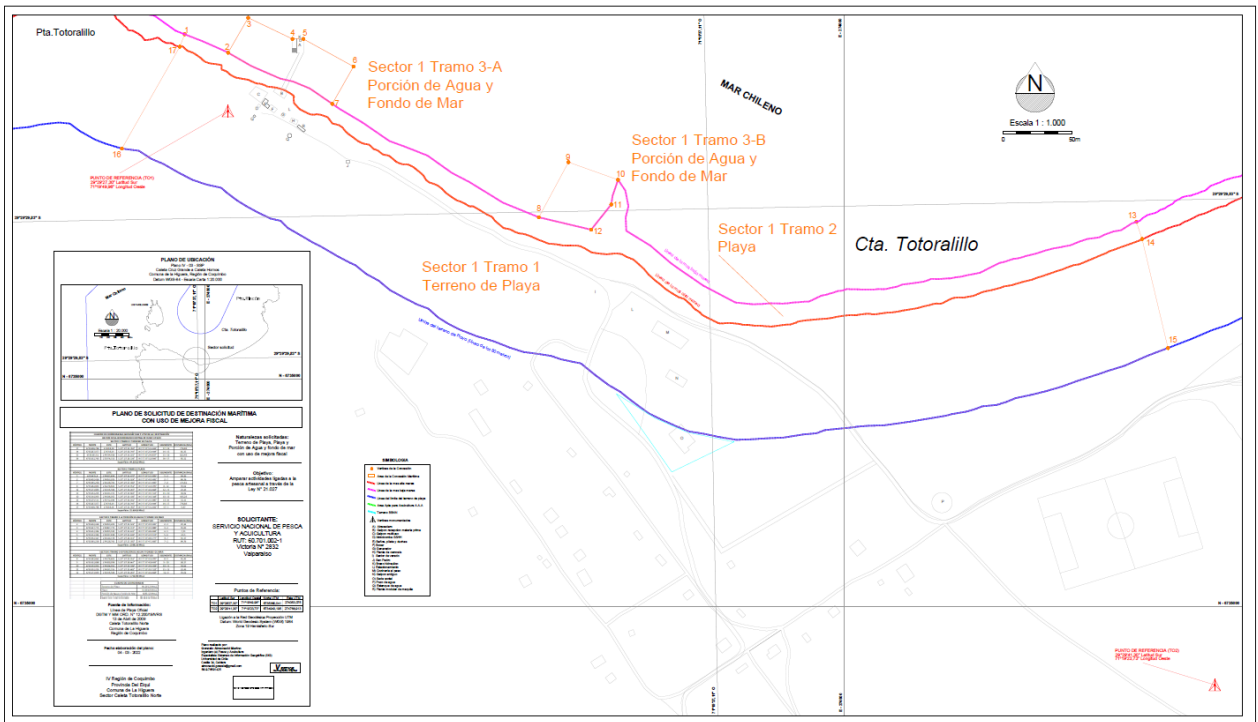


Imagen 3-6: Plano de solicitud de destinación marítima con uso de mejora fiscal, SERNAPESCA 2022.

Fuente: DOP 2024.

Con la finalidad de evitar interferencias con las futuras obras de la Dirección de Obras Portuarias (DOP), el Director Regional de Obras Portuarias Región de Coquimbo envía un Oficio ORD. DOP COQ. N°134 con fecha del 22 de marzo de 2024 a la Directora Regional de SERNAPESCA Región de Coquimbo, solicitando la reducción de superficie del plano de solicitud de destinación marítima ingresado por SERNAPESCA.



Imagen 3-7: Área propuesta aproximada para estudios Borde Costero Totalillo Norte, DOP 2024.

Fuente: DOP 2024.

A través de las solicitudes de información se consultó a SERNAPESCA al respecto e informaron lo siguiente:

“Levantamiento de línea de playa y el polígono del área solicitada para la CCMM de la Caleta Totalillo norte que se encuentra tramitando SERNAPESCA en el marco de la Ley de Caletas”: Se adjunta documento emitido por la autoridad marítima de la línea de playa y el plano ingresado en el expediente ante la SSFFAA a través de la solicitud CM-00141-2023 de fecha 09 de marzo de 2023. Se está gestionando su ajuste según lo solicitado por la DOP a través del ORD. N°134 de fecha 22 de marzo de 2024.”

Dicha respuesta se encuentra disponible en los anexos correspondientes a solicitudes de información.

3.2.6.1 Línea de playa

Si bien es cierto que en esta consultoría se desarrolló el estudio de línea de playa, lo que se encuentra incluido en el capítulo 7.4 de la presente entrega, la DOP, dentro de los antecedentes enviados por esta entidad, se incluyó el plano de la DDMM solicitado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en el cual se incluye las líneas de playa, como se muestra en la Imagen 3-6.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Sin embargo, de acuerdo a FOLIO 86, la DOP ha solicitado que en planos de proyecto se considere la línea de esta solicitud en los análisis y planos de la consultoría. Los planos se encuentran en el anexo 17.

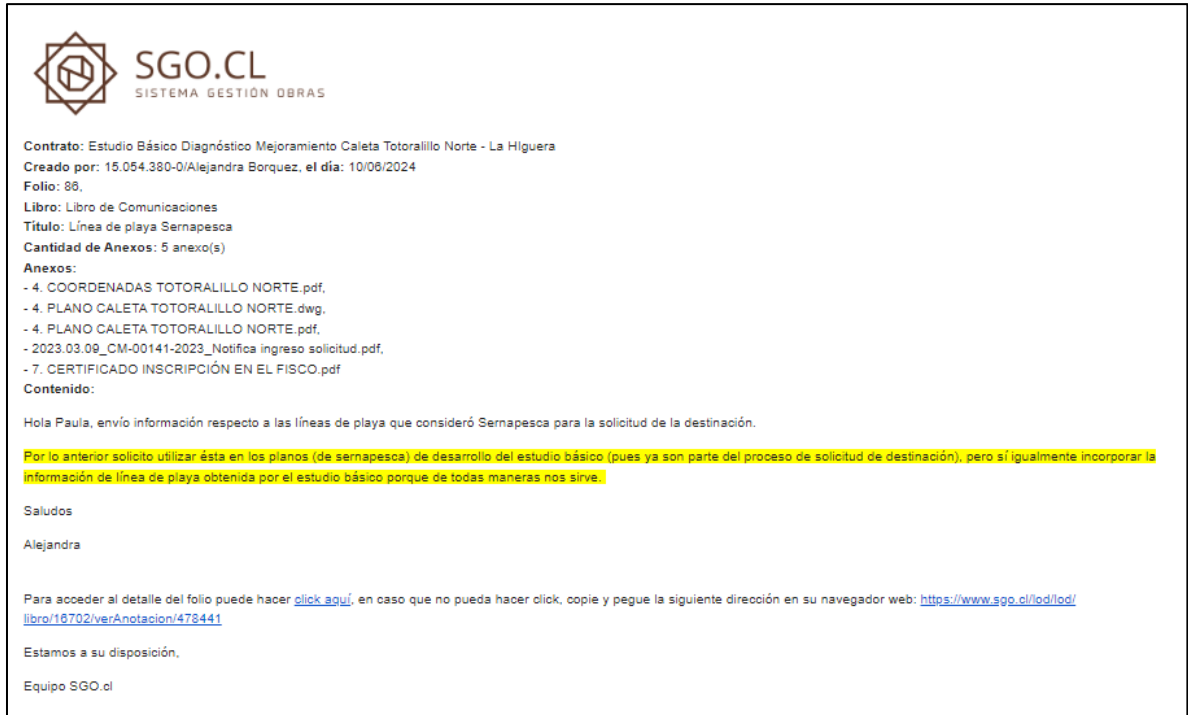


Imagen 3-8: Extracto de Folio 86, solicitud DOP.

En la siguiente imagen, se observa la comparativa entre ambas líneas de playa, donde se concluye que poseen solo pequeñas diferencias en su trazado. En verde las líneas de SERNAPESCA, en magenta las realizadas en esta Consultoría.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 3-9: Comparativa de Líneas de Playa SERNAPESCA y Aguas Consultores SpA.

Fuente: Elaboración propia

3.2.7 Perfil Preinversional Mejoramiento Ruta de Acceso Caleta Pesquera Totoralillo Norte, Comuna de la Higuera, Región de Coquimbo. Dirección de Vialidad 2024.

Entre los antecedentes suministrados por la DOP, se encuentra el Perfil Preinversional para el mejoramiento de la Ruta de Acceso de la Caleta Pesquera Totoralillo Norte, realizado por la Dirección de Vialidad (DV) para su correspondiente postulación al Sistema Nacional de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social, Etapa de Diseño, Proceso Presupuestario 2024.

En dicho Perfil, se estudiaron tres alternativas de acceso para la Caleta Totoralillo Norte que se muestran a continuación:

1. **ALTERNATIVA NORTE - ACCESO A CALETA DE TOTORALILLO NORTE** Longitud de trazado = 5,02 Km;
Fuente: DRV Coquimbo - Google Earth 2023

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

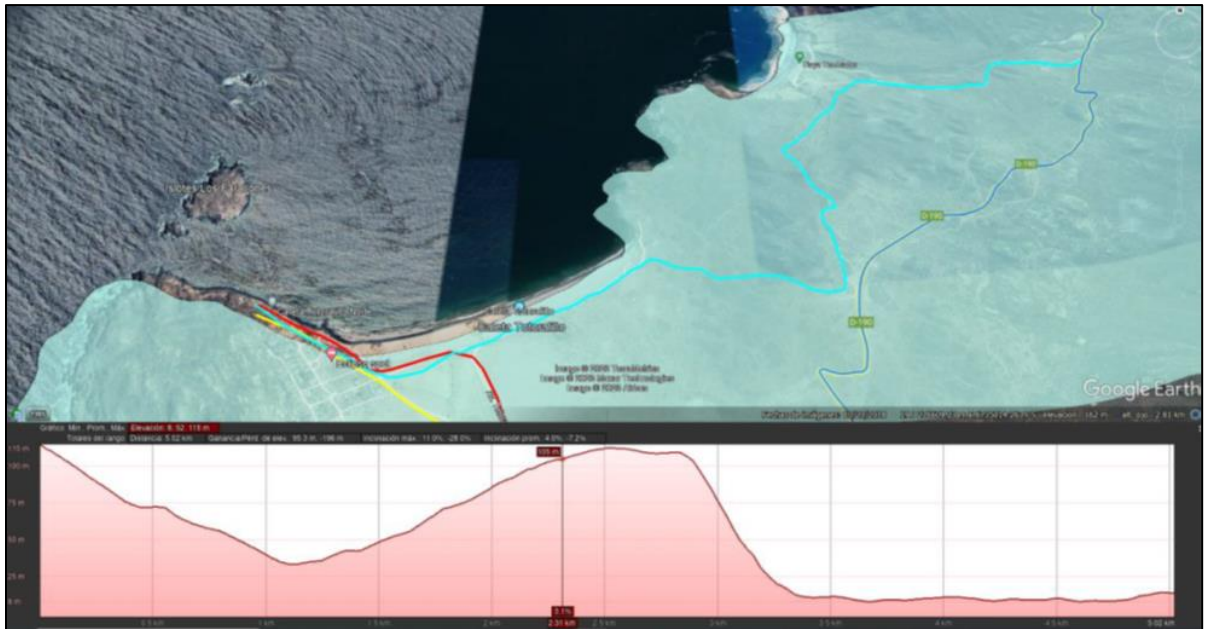


Imagen 3-10: Alternativa Norte de Accesibilidad a Caleta de Totoralillo Norte (Trazado Celeste).

Fuente: DRV Coquimbo - Google Earth 2023. (DOP 2024).

2. ALTERNATIVA SUR - ACCESO A CALETA DE TOTORALILLO NORTE Longitud de trazado = 4,74 Km

Fuente: DRV Coquimbo - Google Earth 2023



Imagen 3-11: Alternativa Sur de Accesibilidad a Caleta de Totoralillo Norte (Trazado Amarillo).

Fuente: DRV Coquimbo - Google Earth 2023. (DOP 2024).

3. ALTERNATIVA CENTRO - ACCESO A CALETA DE TOTORALILLO NORTE Longitud de trazado = 2,92 Km Fuente: DRV Coquimbo - Google Earth 2023.

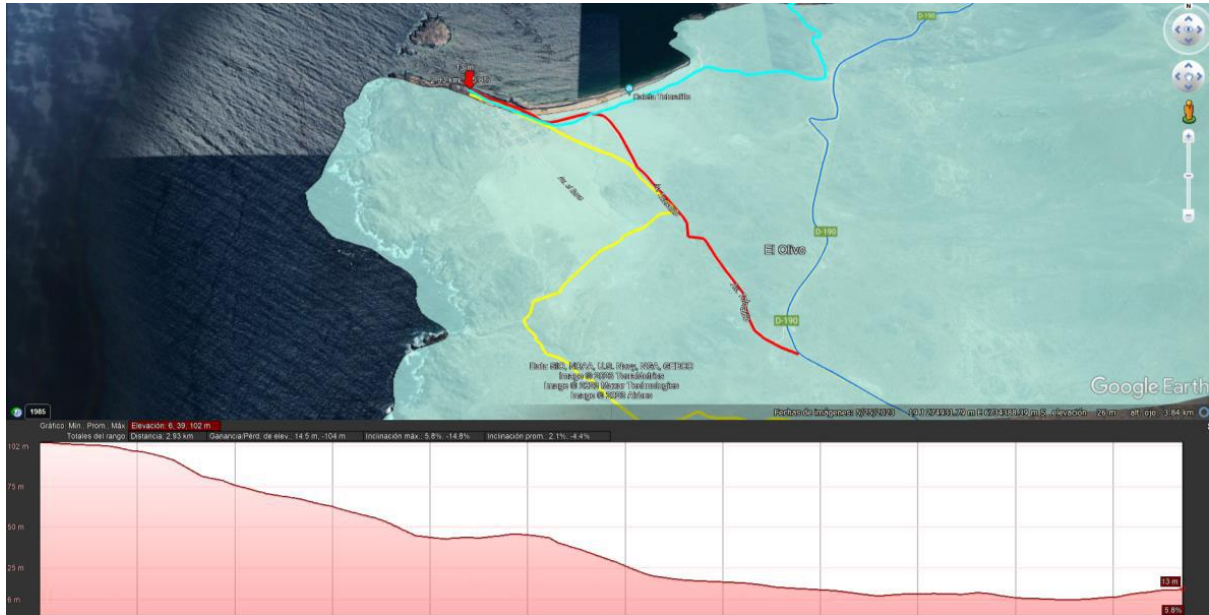


Imagen 3-12: Alternativa Centro de Accesibilidad a Caleta de Totoralillo Norte (Trazado Rojo).

Fuente: DRV Coquimbo - Google Earth 2023. (DOP 2024).

Desde el punto de vista de la materialidad y durabilidad, la modalidad de intervención vial definida como Mejoramiento Tradicional Asfáltico en Doble Tratamiento Superficial (DTS) con polímero y elegida para la evaluación técnico – económica, corresponde a la mejor opción de solución (estándar utilizado en vialidad interurbana) para una vialidad secundaria que se requiere en el tiempo. En consecuencia, la solución vial más adecuada, que responde a los requerimientos del camino que conecta la Ruta D-190 con la caleta de Totoralillo Norte, corresponde a la Alternativa Central.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 3-13: ACCESO A CALETA DE TOTORALILLO NORTE – ALTERNATIVA CENTRAL. Longitud de trazado = 2,92 Km.

Fuente: DRV Coquimbo - Google Earth 2023. (DOP 2024).

Las alternativas de materialidad corresponden a pavimentación en DTS, carpeta Asfáltica y carpeta de Hormigón.

- **Descripción de Alternativa de Materialidad: Mezcla Asfáltica:**

La materialidad propuesta en esta alternativa se conforma en Concreto Asfáltico de Rodadura de un espesor de 5,0 cm sobre una Base granular chancada con un CBR $\geq 80\%$ entregando una excelente capacidad de resistencia y durabilidad a la estructura de pavimentos.

El acceso a la ruta se conformará por soleras tipo A confinando el pavimento acompañado de señales de tránsito y demarcación.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Descripción de Alternativa de Materialidad: Hormigón:

La materialidad propuesta en esta alternativa se conforma en una calzada de Hormigón con una resistencia $R_{mf} = 5 \text{ MPa}$ de un espesor de 22cm sobre una sub base granular chancada $\text{CBR} \geq 60\%$ entregando una excelente capacidad de resistencia y durabilidad a la estructura de pavimentos. El acceso a la ruta se conformará por soleras tipo A confinando el pavimento acompañado de señales de tránsito y demarcación.

Descripción de Alternativa de Materialidad: Doble Tratamiento Superficial (DTS):

La materialidad propuesta en esta alternativa se conforma en una calzada conformada por una capa de protección tipo doble tratamiento asfáltico cuya terminación permitirá el sello de los intersticios producido por el árido chancado. De igual manera esta terminación mejora la adherencia en la superficie agregando durabilidad y seguridad en el tramo proyectado. Esta capa irá asentada sobre una base granular de 20cm de espesor con un $\text{CBR} \geq 50\%$ y a su vez sobre una base granular chancada con un $\text{CBR} \geq 100\%$. El acceso a la ruta se conformará por soleras tipo A confinando el pavimento acompañado de señales de tránsito y demarcación.

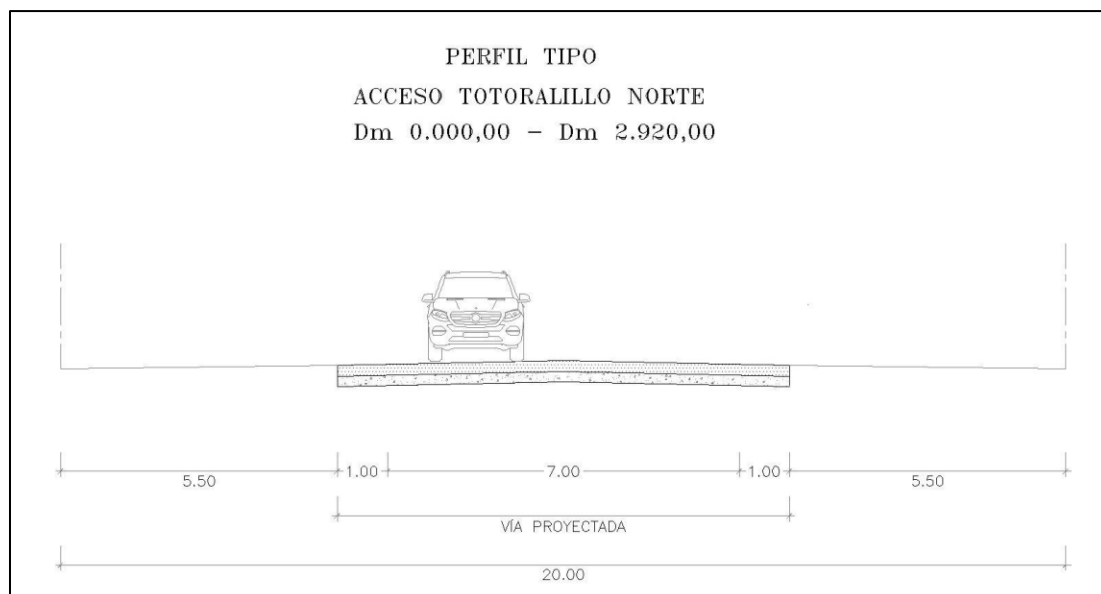


Imagen 3-14: Perfil Tipo Situación Con Proyecto.

Fuente: Perfil Preinversional de la Dirección de Vialidad. (DOP 2024)

Desde el punto de vista de la materialidad y durabilidad, la modalidad de intervención vial definida como Mejoramiento Tradicional con Doble Tratamiento Superficial (DTS) con polímero es una de las primeras alternativas de análisis, luego se describe la segunda alternativa materialidad que es el Mejoramiento Tradicional con Carpeta Asfáltica y para la tercera alternativa de análisis se encuentra el Mejoramiento de pavimentación en Hormigón alternativas para la evaluación técnico – económica

3.2.7.1 Conclusiones de Evaluación Criterio Costo/Beneficio

En virtud de los resultados de la Evaluación económica para todas las alternativas de materialidad estudiadas (a partir de la alternativa de trazado central), se puede concluir que en términos de un **Mejoramiento Tradicional Asfáltico en DTS**, no es rentable desarrollar la iniciativa desde el punto de vista de una evaluación social de proyecto, utilizando el criterio **Costo-Beneficio**, para una inversión por kilómetro del orden de M\$ 699.698 (Valor Social M\$2.043.119; Alternativa DTS; TIR 1.4%). Las otras alternativas de materialidad (Carpetas de Concreto Asfáltico y Hormigón), al ser más costosas y de manera directamente proporcional, disminuyen sus indicadores económicos (VAN y TIR).

En virtud de los resultados de la evaluación social mediante el criterio Costo-Eficiencia, la alternativa que presenta menor VAC y menor CAE, corresponde a la Alternativa 1 para el acceso a Caleta de Totalillo Norte, es decir, la alternativa que considera un menor costo de pavimentación (DTS), mediante un proyecto de Mejoramiento Tradicional Asfáltico en DTS.

Dicho antecedente contrasta con la información recibida por la Dirección de Vialidad en el acápite de solicitudes de información, donde indican:

“La Dirección de Vialidad, Región de Coquimbo, tiene considerado dentro de su Ejecución Presupuestaria 2024 (Plan de Licitación 2024), licitar el Diseño de Ingeniería denominado como “MEJORAMIENTO RUTA DE ACCESO CALETA TOTORALILLO NORTE, COMUNA DE LA HIGUERA”.

3.2.8 Desafectación de Destinación Marítima (DDMM) Totalillo Norte, Decreto Exento N°822 del 23 de noviembre 2021.

Entre los antecedentes suministrados por el DOP, se encuentra el Decreto Exento (D.E.) N° 822 del Ministerio de Defensa Nacional, donde pone término a la destinación marítima otorgada al Ministerio de Obras Públicas para la Dirección de Obras Portuarias por D.E. N°369 de 2010, modificado por D.E. N°942 de 2016, ambos del Ministerio de Defensa Nacional.

Esto conforme a solicitud de la Dirección de Obras Portuarias de fecha 20 de agosto de 2020, en atención a que todas las obras para las cuales se solicitó la destinación marítima, se encuentran ejecutadas.

3.3 Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto denominado “Dominga”.

Entre los antecedentes recopilados, se encuentra el Estudio De Impacto Ambiental del proyecto denominado “Dominga” del titular Andes Iron SpA. Se trata de un proyecto minero y portuario, de extracción y procesamiento de hierro con cobre como subproducto, y abarca desde la extracción de mineral hasta el embarque de concentrado para su comercialización, incluyendo todos los procesos e instalaciones asociadas.

El proyecto se divide en tres sectores denominados Dominga, Lineal y Totalillo; que comprende la totalidad del proyecto:

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

- Sector Dominga:** En este sector se encuentran las instalaciones asociadas a dos zonas de explotación minera a cielo abierto denominadas Rajo Norte y Rajo Sur, planta de procesos, un depósito de lastre y un depósito de relaves espesados, además de todas las obras e instalaciones auxiliares asociadas a estos procesos.
- Sector Lineal:** En este sector se emplazarán dos acueductos (para envío de agua fresca desalinizada y agua recirculada desde el Sector Totoralillo hasta el sector Dominga), un concentraducto (para envío del concentrado de hierro desde el sector Dominga hasta el sector Totoralillo), una línea de transmisión eléctrica de 66 kV y un camino de servicio.
- Sector Totoralillo:** En este sector se emplazará la infraestructura asociada al sistema de espesado, filtrado, almacenamiento y embarque de concentrado de hierro, así como las obras para la captación, desalinización, impulsión de agua al sector Dominga y descarga de salmuera al mar.

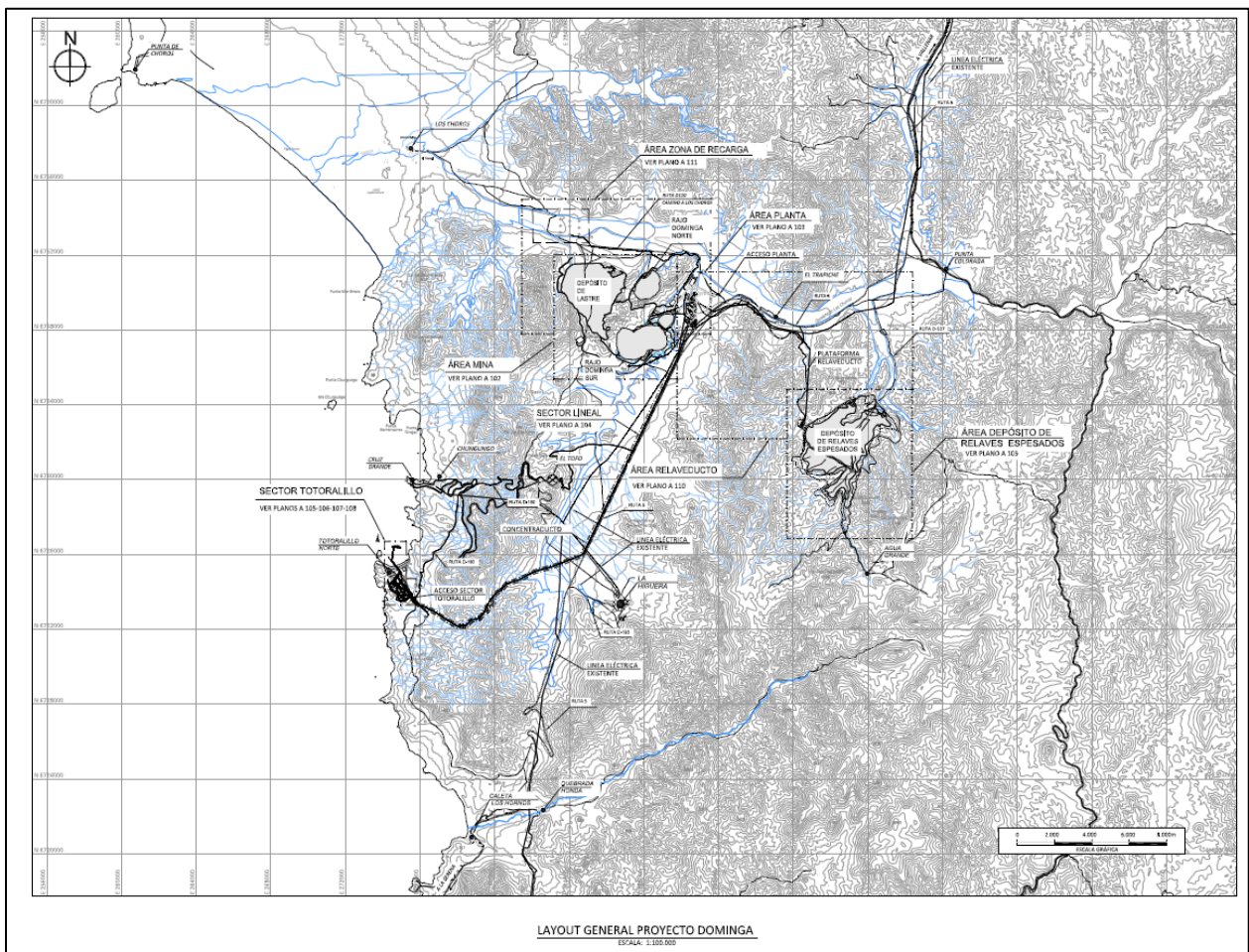


Imagen 3-15: Layout general Proyecto Dominga.

Fuente: Estudios de Impacto Ambiental, SEA.

Actualmente dicho estudio de Impacto Ambiental (EIA) se encuentra Rechazado conforme resolución RES. N°202399101517-23 de fecha 29.06.2023.

Durante el proceso PAC se sostuvo una reunión con Antonio Saavedra Veas de Andes Iron SpA, posteriormente mediante correo electrónico de fecha 19.06.2024 de Alejandro Contreras Cifuentes de la misma empresa, se determinó que se proyectara un nuevo acceso al poblado de Totalillo Norte conforme lo siguiente:

“El nuevo acceso se empalma a la Ruta D-190 mediante un acceso perpendicular a la vía en el km 18,7, tal como lo muestra la Figura I-66. de la respuesta 57 a) del ítem 1 de este documento.

El actual acceso al poblado de Totalillo Norte se mantendrá operativo para vehículos livianos, ya que se adaptará un paso bajo las correas de embarque de concentrado, dicho acceso mantendrá los 2,5 kilómetros; y el segundo acceso que se construirá se inicia en el km 18,7 de la Ruta D-190 y finaliza en un camino existente del sector poblado de Totalillo, dicha variante tendrá una longitud total de 2,8 km.

El proyecto habilitará el segundo acceso al poblado de Totalillo Norte durante el segundo año de la fase de construcción, una vez éste se encuentre operativo se realizará la construcción de las correas de transporte de concentrado de hierro, cuya etapa de construcción cerraría el acceso existente

Una vez terminada la etapa de construcción, ambos accesos se mantendrán operativos permanentemente, y sólo se considera la posibilidad de cerrar uno de los dos caminos durante mantenciones a las correas y que por seguridad sea prudente dicho bloqueo. Bajo ninguna razón con alcance del proyecto se cerrarán los dos caminos en simultáneo.”

A continuación, se presenta la superposición del plano, lo que se incluye en el anexo 18.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

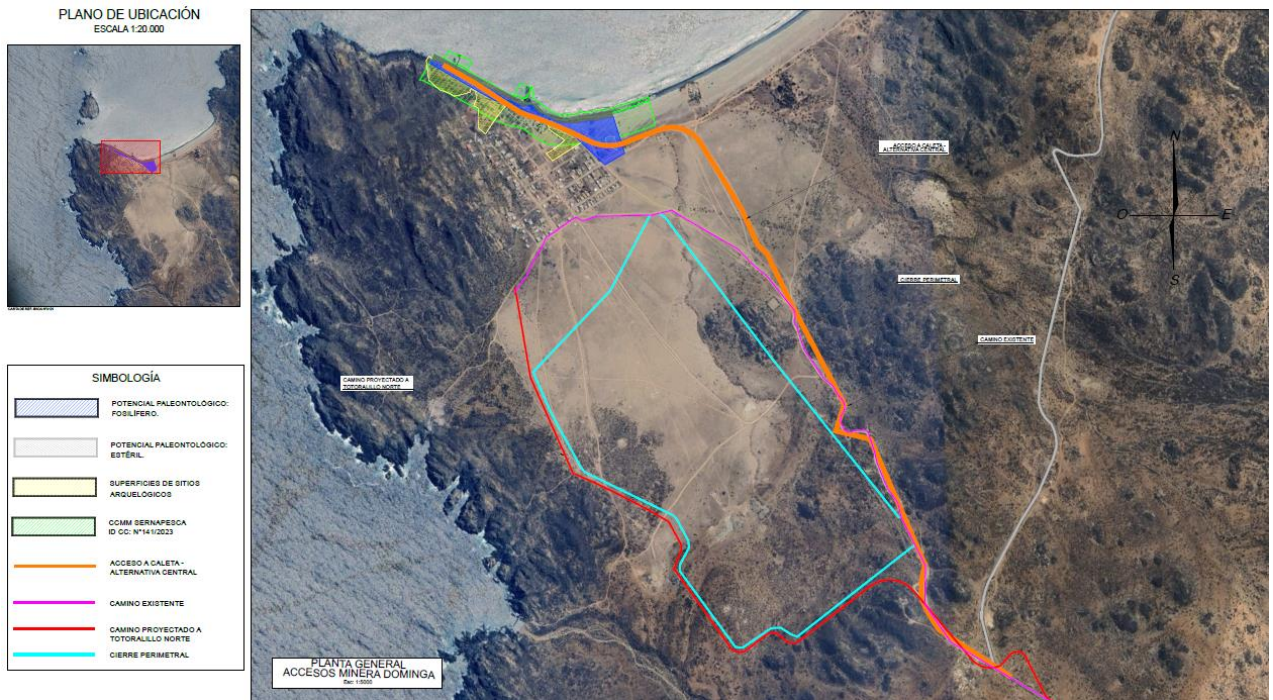


Imagen 3-16: Planta general de Acceso Proyecto Minera Dominga (Camino proyectado con Trazado Rojo, alternativa central con naranja y camino existentes con Trazado magenta).

Fuente: Elaboración propia a partir de planos de Proyecto Dominga. SEA

4 Participación Ciudadana PAC

En el anexo 2 se incluye el informe completo de Participación Ciudadana con Enfoque de Género y Componente Indígena PAC, el que se resume a continuación:

El informe PAC tiene por objetivo presentar el Plan del Proceso de Participación Ciudadana (PAC) que se aplicará durante la consultoría “Estudios Básicos Diagnóstico mejoramiento Caleta Totoralillo Norte, La Higuera”. Los Términos de Referencia (TdR) indican la realización de un proceso de PAC con el objeto de identificar las principales preocupaciones ambientales, territoriales y de operación derivadas de las personas que componen la comunidad receptora de este proyecto, para buscar así su involucramiento y favorecer la entrega a la ciudadanía de un servicio de infraestructura con equidad.

El proceso de participación ciudadana de la etapa 1 contempló las siguientes actividades:

- Actividad 1: Elaboración y validación del Plan de Participación Ciudadana
- Actividad 2: Caracterización de actores/as clave
- Actividad 3: Acercamiento a la comunidad
- Actividad 4: Reunión virtual con Servicios Públicos. La primera reunión virtual con Servicios Públicos se realizó el día 14 de mayo de 2024 a las 10:00 horas, mediante la plataforma Zoom. En total la asistencia fue de 19 personas, representando un total de 9 Servicios públicos, Direcciones y oficinas.
- Actividad 5: Convocatoria y realización de Primer ciclo de actividades PAC. En total asistieron 52 personas, donde se contó con la presencia del Director Regional (s) de la Dirección de obras Portuarias Waltter Carmona y la Inspectora Fiscal de la consultoría Alejandra Bórquez, se destaca también la presencia de Paola Cortés del Consejo Regional de Coquimbo, representantes de la Municipalidad de la Higuera, la Armada de Chile y el Ministerio de Desarrollo Social y Familia
- Actividad 6: Informe Etapa 1 PAC con enfoque de género.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 4-1: Fotografía de Presentación de la consultoría, reunión virtual.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen 4-2: Fotografía de actividad presencial PAC.

Fuente: Elaboración propia.

4.1 Resumen de necesidades, requerimientos y observaciones

La identificación de necesidades y requerimientos, al igual que el plano de síntesis, se construyen a partir de la información levantada en el proceso de participación ciudadana con enfoque de género. Este proceso levantó información desde la participación de dirigentes comunitarios, pescadores y la misma comunidad que participó en las diferentes instancias.

4.1.1 Identificación de necesidades y requerimientos

En la Tabla 4-1 se presenta el resumen con las observaciones, necesidades y comentarios expresados durante el proceso de participación ciudadana de la presente consultoría, que incluyen las entrevistas, reuniones, actividad de participación ciudadana, cartografías participativas y encuestas. Sin embargo, no corresponden a una priorización de dichos requerimientos.

Tabla 4-1. Resumen de requerimientos levantados en proceso PAC en Totoralillo Norte.

Temática	Observaciones, necesidades, requerimientos e información
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de un muelle nuevo adecuado, ampliado, bien estructurado, con grúa de alto tonelaje. • Varadero adecuado y pluma, para operaciones de pesca y turismo. • Ampliación de explanada: espacios para embarcaciones en tierra. • Boxes para herramientas y equipamiento. • Baños y servicios básicos en la caleta (luz, agua y limpieza). • Incluir bombas para la planta desalinizadora y el varado de embarcaciones. • Espacio de trabajo para mujeres (sala). • Puestos (módulos) para que las mujeres puedan vender productos. • Acceso para vehículos, caminos adecuados y cierre perimetral.
Representación comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Reflejar las necesidades y requerimientos de los pescadores en el diseño final del proyecto. • Asegurar que el diseño se ajuste a las necesidades de los pescadores.
Afectación y Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar empresas responsables para la ejecución de las inversiones. • Dar a conocer una imagen del polígono de la concesión marítima a tramitar. Proyectar actividades dentro del polígono. • Clarificar los tiempos de desarrollo de inversiones. • Construir el nuevo muelle al lado del actual para no interrumpir las actividades de pesca y turismo emergente.
Servicios Básicos	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de agua potable, electricidad y alcantarillado. • Dependencia de energía solar y generadores. • Transporte de agua mediante camiones aljibe • Activar planta de ósmosis. • Mejorar transporte público.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la seguridad del muelle, la calidad de materiales, y el amarre de embarcaciones, y la carga y descarga de mariscos y pasajeros. • Sistema de prevención de desastres naturales, puntos de encuentro y vías de evacuación.
Desarrollo Turístico	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el muelle actual para uso turístico. • Borde costero turístico y espacios para emprendedores. • Potencial turístico de la zona, ruta patrimonial y recorridos por lugares naturales.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Temática	Observaciones, necesidades, requerimientos e información
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación para aprovechar el potencial turístico. • Conservar el entorno costero limpio.
Inclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de hacer las instalaciones accesibles para personas con discapacidad. • Acceso universal. • Apoyo de emprendimientos para mujeres y jóvenes.
Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de servicios médicos en Totoralillo. • Necesidad de un médico o paramédico, una posta o centro médico y ambulancia en el pueblo para atención y emergencias.
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> • Finalizar proceso de compra de terrenos con Bienes Nacionales para ser propietarios.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> • Preocupación por la educación de los/as hijos/as de los pescadores, deben salir del pueblo o irse a vivir a otros lugares. • Falta de infraestructura educativa.

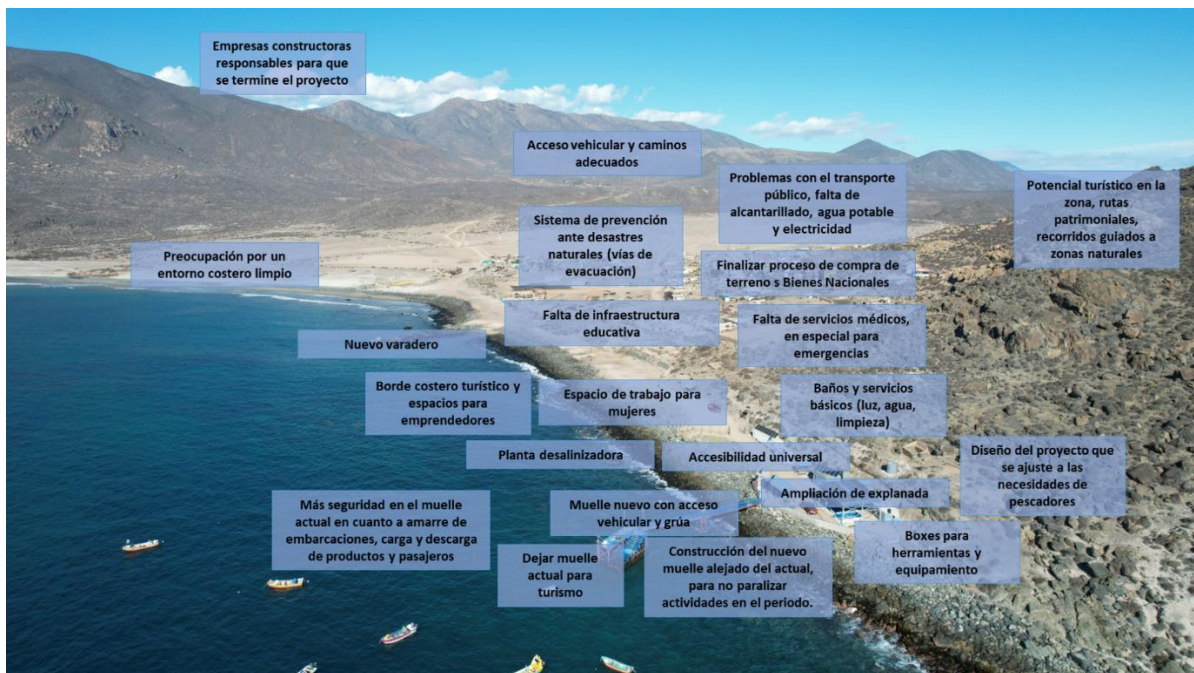


Imagen 4-3: Mapa de percepciones ciudadanas.

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Conclusiones

A modo de conclusiones es posible establecer que en el proceso de **acercamiento a la comunidad** de Caleta Totoralillo Norte, se identificaron tres **organizaciones** clave: el Sindicato de Pescadores Artesanales, el Comité de Adelanto Mar y Tierra, y el Club de Adulto Mayor Amancay. Estas organizaciones desempeñan un papel crucial en la representación y desarrollo de la comunidad. El sindicato enfrenta desafíos debido a la falta de herramientas y un muelle adecuado, mientras que el comité trabaja en la regularización de terrenos para mejorar el acceso a la vivienda. El club ofrece un espacio de encuentro para personas mayores, mejorando sus condiciones de vida. En conjunto, estas organizaciones reflejan un fuerte compromiso con la inclusión social y la mejora de la calidad de vida de los habitantes.

En términos de **inclusión social** en Caleta Totoralillo Norte, se destaca que la participación de mujeres y hombres varía significativamente entre las organizaciones comunitarias. El sindicato de pescadores artesanales está compuesto exclusivamente por hombres, aunque algunas mujeres colaboran en labores de apoyo. En contraste, el Comité de Adelanto Mar y Tierra y el Club de Adulto Mayor tienen una mayoría femenina. La comunidad enfrenta desafíos relacionados con la accesibilidad para personas con discapacidad, y aunque no hay una presencia significativa de población indígena, se valora la herencia diaguita y changa. La población es mayoritariamente en edad productiva, pero el envejecimiento demográfico plantea la necesidad de políticas para atraer y mantener a niños/as y jóvenes en la zona.

Respecto a los pueblos originarios la información entregada por las y los actores de Totoralillo Norte se centra en antepasados indígenas, específicamente changos y diaguitas. Sin embargo, existe información sobre una baja presencia indígena, hay registros de 12 personas acreditadas por CONADI, y actualmente se estaría formando una organización de pescadores, buzos y recolectores de costumbre changa en el sector. Ahora bien, en base a la información recabada en el proceso PAC durante la etapa 1 es posible establecer que no se requiere la necesidad de realizar una consulta de pertinencia indígena en Totoralillo Norte. Además, según señala el presidente del STI de Totoralillo Norte, de realizarse dicha consulta la participación estaría compuesta por las mismas personas de la comunidad que asistieron a la primera reunión de participación ciudadana realizada el 23 de mayo del 2024.

Por su parte, las **actividades productivas** clave son la extracción de recursos bentónicos, como el loco, y la recolección de algas, que son vitales para la economía local. El volumen de la producción es relativo, en temporada de diciembre a enero de 2024 se extrajeron 138.000 locos.

Además, el **turismo** emergente ofrece oportunidades significativas para diversificar la economía local. La belleza natural, la tranquilidad del lugar y el potencial para actividades como el avistamiento de fauna marina, el ecoturismo y el turismo cultural están atrayendo a un número creciente de visitantes. La comunidad busca promover eventos y ferias, y mujeres locales están incursionando en el turismo con tours en kayak y venta de productos marinos. El interés en la historia minera y ruinas históricas también presenta oportunidades para el turismo cultural.

Las **actividades culturales y sociales** de Totalillo Norte, especialmente la Fiesta del Loco, juegan un papel fundamental en la vida comunitaria y en la promoción del turismo. La rica combinación de patrimonio cultural, patrimonio natural y emprendimiento local no solo fortalece la identidad comunitaria, sino que también ofrece oportunidades significativas para el desarrollo económico sostenible de la zona.

El proyecto de mejoramiento del muelle y la caleta en Totalillo Norte, presenta potenciales **afectaciones** que deben ser gestionadas adecuadamente. Durante la construcción, las actividades pesqueras y turísticas pueden ser interrumpidas temporalmente, lo que impactaría económicamente a los pescadores y sus familias. Además, les preocupa que el financiamiento del proyecto sea adecuado para evitar que la obra quede inconclusa. Una vez finalizada la construcción, la comunidad necesitará adaptarse y ajustar sus formas de trabajo en pesca y turismo para aprovechar las nuevas instalaciones.

Finalmente, respecto a los requerimientos de la comunidad y los pescadores de Totalillo Norte, es imperativo para ellos/as la construcción de un nuevo muelle que cumpla con las exigencias modernas, incluyendo una grúa de alto tonelaje y una infraestructura que les permita realizar el levante de las embarcaciones del agua para posteriormente llevarlas a tierra, apoyando las operaciones pesqueras y turísticas. Además, de la ampliación de la explanada para el resguardo de embarcaciones en tierra; la instalación de boxes para herramientas. Para promover la inclusión y equidad, se solicita baños para mujeres en la caleta, y espacios de trabajo específicos para ellas como, por ejemplo: módulos de venta. Asimismo, se pide asegurar que la nueva infraestructura tendrá accesibilidad universal.

Se ha destacado en este proceso de participación ciudadana que es primordial que el diseño final del proyecto refleje plenamente las necesidades de los pescadores y se ejecute con responsabilidad para garantizar su efectividad y durabilidad a largo plazo.

5 LB AMBIENTAL

5.1 Análisis Territorial

En el anexo 3 se incluye el informe completo de Análisis Territorial y sus anexos, lo que se resume a continuación:

5.1.1 Análisis de instrumentos de Planificación

Los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) son los encargados de regular los usos de suelo y las actividades permitidas en el territorio a una escala regional, Intercomunal, comunal y de barrio, como los planes seccionales. Dentro de estos existen los IPT que según su carácter legal podemos clasificar como normativos o vinculantes ósea los que están amparados por un cuerpo legal como es el caso de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), los cuales mediante una ordenanza definen usos de suelo permitidos y prohibidos y los indicadores urbanísticos como la densidad, altura máxima, coeficiente de constructibilidad, etc. En Chile los IPT de carácter normativo vinculantes según la Ley OGUC Artículo 2.1.2. son:

- Plan Regulador Metropolitano (PRM).
- Plan Regulador Intercomunal (PRI).
- Plan Regulador Comunal (PRC).
- Plan Seccional (PS).
- Límite Urbano (LU).

Por otro lado, los IPT de carácter indicativo son aquellos instrumentos que tienen un lineamiento estratégico de largo plazo, pero no están amparados por una ordenanza como son las Estrategias Regionales de Desarrollo.

Cabe mencionar que los IPT definen y tienen competencias en las Zonas Urbanas Comunales establecidas en el límite urbano, por lo que las zonas rurales no están reguladas por estos instrumentos. Pero según la escala de competencia, cuando existe la necesidad de regular zonas metropolitanas y conurbaciones, es que estos instrumentos también regulan zonas rurales, principalmente los usos permitidos, para evitar el crecimiento no regulado de centros poblados, prohibiendo el uso habitacional (con excepción de la vivienda social), y algunos equipamientos e infraestructuras según las necesidades del territorio.

Esto es de importancia ya que algunas caletas están localizadas fuera de los límites urbanos comunales y si no hay un PRI quedan sin regulación de uso de suelo específica que genere limitaciones o incompatibilidad de usos.

Este capítulo de Análisis de IPT tiene como objetivo principal determinar la compatibilidad de usos de suelo para proyectos de equipamiento e infraestructura portuaria. Para el caso de Totoralillo Norte los resultados indican que existe solo un IPT de carácter normativo vinculante y tres indicativos, los que se detallan a continuación.

5.1.1.1 Estrategia Regional de Desarrollo

La Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) son elaboradas por los Gobiernos Regionales e incluidas como parte de sus funciones según Art. 16. Ley N° 19.175/1992 - Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional. Ahora que es un una ERD, según la CEPAL son, el instrumento de largo plazo que define, en el sentido más amplio, cómo se logrará el desarrollo de la región y dónde estarán puestos los acentos que darán pie a dicho progreso. En términos generales, es un proyecto social de largo plazo, amplio y plural, que expresa los grandes objetivos y prioridades regionales en lo relativo a las iniciativas públicas y privadas necesarias para alcanzar tales objetivos.

5.1.1.2 Plan Regional de Desarrollo Urbano

Para le región de Coquimbo existe un Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) promulgado con fecha 9 de marzo de 2006 por el Gobierno Regional de Coquimbo. Este es un IPT de carácter indicativo estratégico no vinculante.

El PRDU de Coquimbo propone escenarios de planificación o territorios llamados Subsistemas según la jerarquía de los centros poblados que los componen. Donde Totalillo Norte, se emplaza dentro del Subsistema Elqui estructurado de la siguiente forma:

- Centro Urbano Principal conformado por el par urbano La Serena – Coquimbo.
- Pericentros de Andacollo y La Higuera, que gravitan también directamente sobre el centro regional.

El Pericentro La Higuera se compone de tres aldeas y tres localidades complementarias y se denominan la Unidad Territorial 1.1 Sector La Higuera – Punta Colorada – Punta de Choros.

5.1.1.3 Zonificación de Usos de Borde Costero

Para la región de Coquimbo existe una Zonificación de Usos para el Borde Costero (ZUBC) aprobada con Resolución N° 518 con fecha 12 de diciembre 2005 Subsecretaría de las Fuerzas Armadas, que declara áreas preferentes de uso específico al litoral de la región de Coquimbo. Esto se materializó mediante la creación de una comisión de borde costero la cual propuso una Zonificación de Usos del Borde Costero.

5.1.1.4 Plan Regulador Intercomunal

Totalillo Norte se encuentra gravado solo por un IPT de carácter normativo vinculante, en este caso por el Plan Regulador Intercomunal (PRI) Elqui que abarca las comunas de la provincia del Elqui, ósea La Higuera, La Serena, Coquimbo, Vicuña, Paihuano y Andacollo. El PRI Elqui fue promulgado el 10 de mayo de 2019.

La publicación del PRI Elqui establece como objetivo general; obtener un instrumento de planificación que oriente el desarrollo de los centros urbanos y del territorio de las comunas de la provincia del Elqui, en compatibilidad con el Medio Ambiente, y Formular una propuesta de estructuración urbana territorial de las comunas de la Provincia del Elqui, Vicuña-Paihuano (como subcentro) con Coquimbo-La Serena (conurbación) y localidades intermedias (complementarias urbanísticas de ambos subcentros) compatible con los proyectos económicos, sociales y de infraestructura, contemplados en los programas de inversión

comunal y regional, teniendo en consideración los lineamientos de la Estrategia Regional de Desarrollo y Plan Regional de Desarrollo Urbano.

Respecto de la Zonificación Intercomunal, esta se puede organizar en dos ámbitos territoriales, el Ámbito o Área Urbana y Ámbito o Área Rural. Dentro de lo urbano se desprenden las Área Urbana (AU), Zonas de Extensión Urbana (ZEU), Áreas Verdes Intercomunales e Infraestructura intercomunal. Por otro lado, el Área Rural está compuesta por; Área Rural (AR), Área Rural del 1 al 5, Áreas de Protección de Recursos de Valor Natural y del patrimonio cultural, Áreas restringidas al desarrollo urbano. Áreas de Riesgo y Áreas no edificables.

Particularmente Totoralillo Norte se emplaza en tres zonas normativas del PRI Elqui, la primera es la llamada Zona de Extensión Urbana 7 (ZEU-7) que abarca el muelle y los asentamientos de la caleta. Luego inmediatamente al poniente de la caleta esta la Zona de Actividades Productivas (ZEU-P2). También se superpone el Área Inundable o Potencialmente Inundable por efecto de Tsunami en el Área Rural (AR-S2). Esta zonificación se puede apreciar en el siguiente mapa.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera.

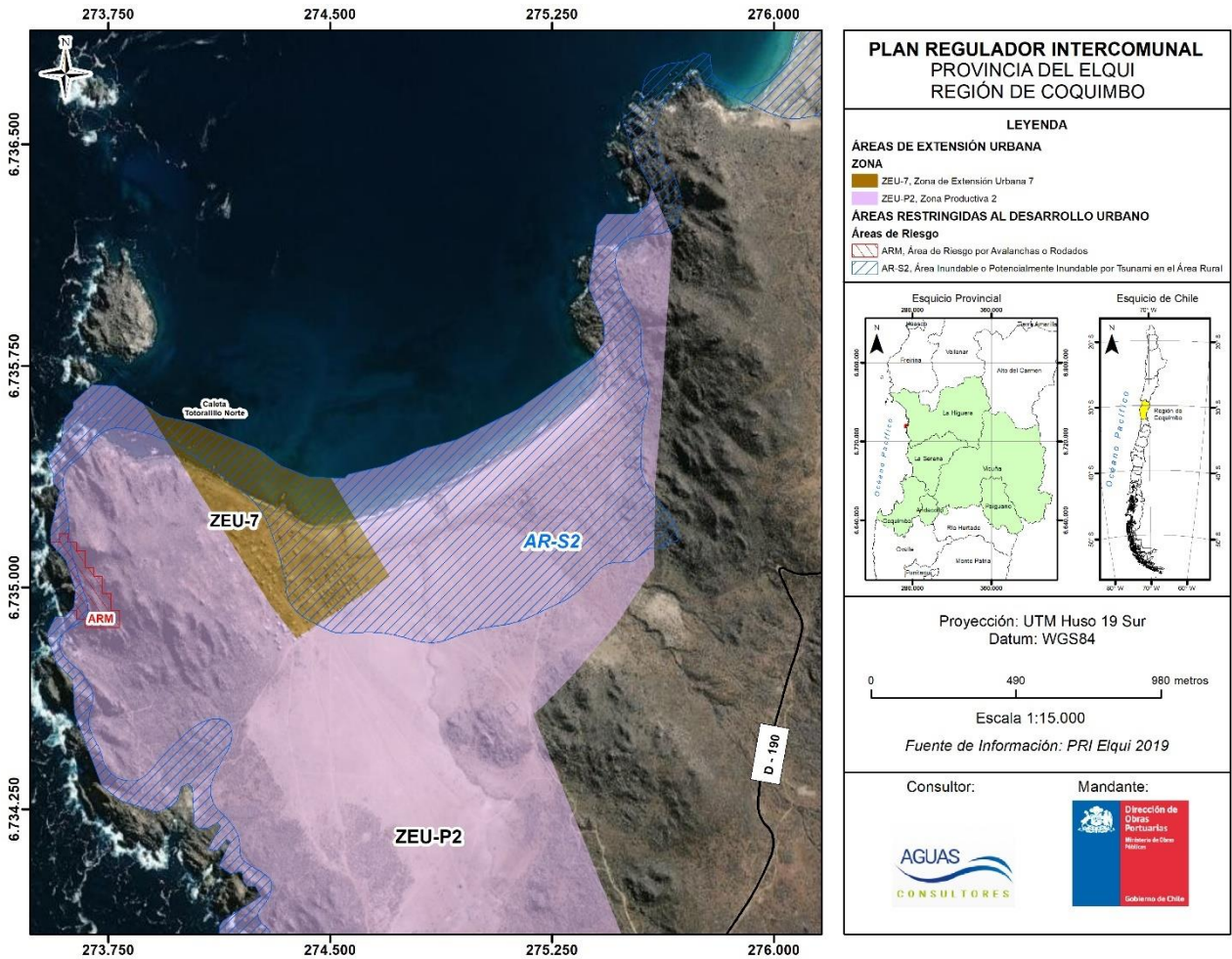


Imagen 5-1 Zonas PRI Elqui para Ttotalillo Norte

Fuente: PRI Elqui 2019

5.1.1.5 Plan Regulador Comunal

La comuna de La Higuera actualmente tiene un PRC y límite urbano vigente, publicado en el Diario Oficial con fecha 24 de mayo de 2020. Este PRC en su límite urbano abarca las localidades de Caleta Hornos, Chungungo, El Trapiche, La Higuera, Los Choros, Punta Colorada y Punta de Choros. Sin embargo, el actual límite urbano no incluye a nuestra área de estudio Ttotalillo Norte, quedando sin regulación del PRC de La Higuera. Esto se puede apreciar en la siguiente imagen.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

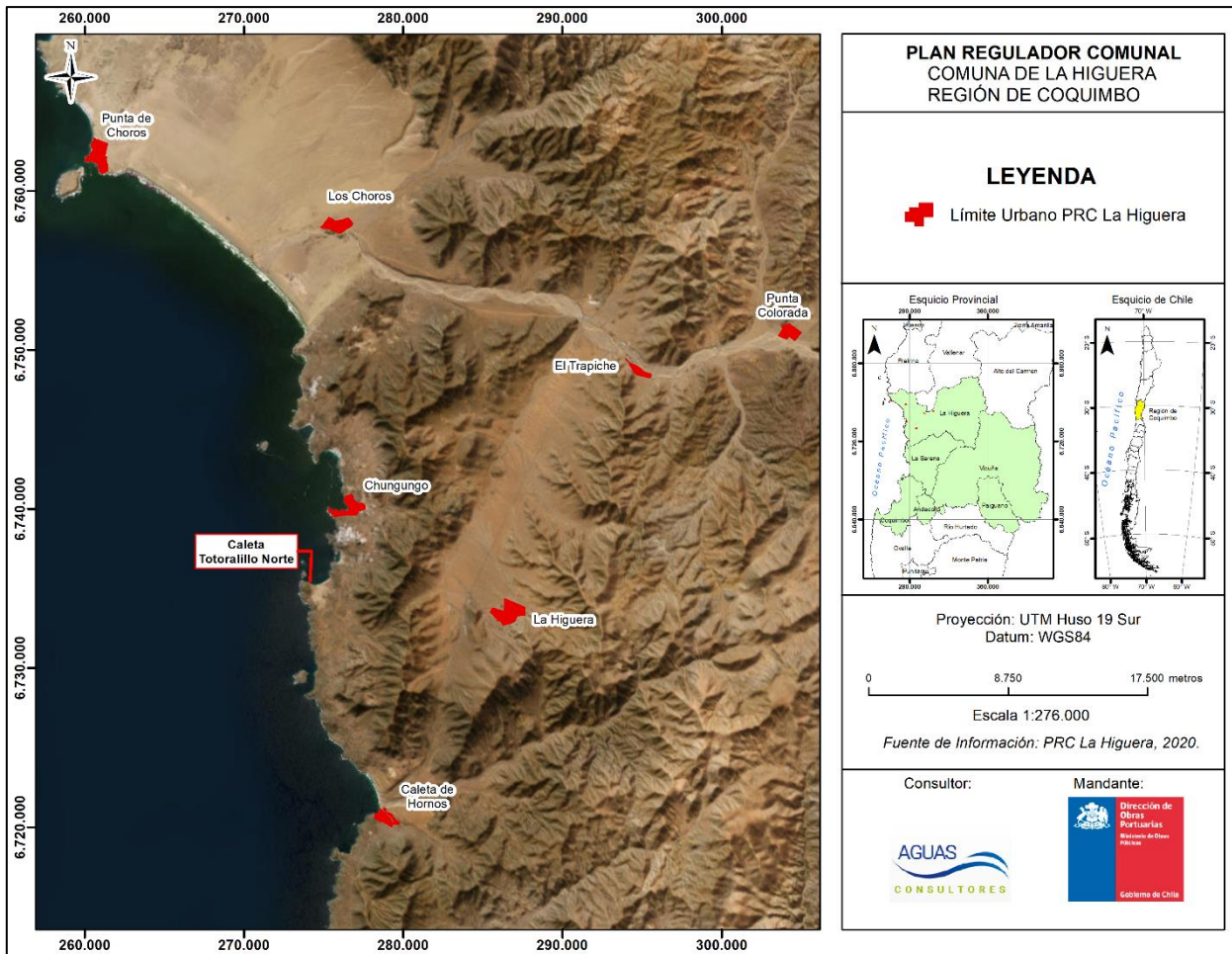


Imagen 5-2 Límite Urbano PRC La Higuera

Fuente: PRC La Higuera 2020

5.1.1.6 Conclusiones IPT

De los antecedentes antes expuestos sobre los IPT que afectan a Totoralillo Norte podemos concluir que los usos de suelo de los IPT de carácter indicativos estratégicos están en línea con el desarrollo de proyectos asociados a mejoramiento infraestructura portuaria y de caletas pesqueras. Respecto de los IPT de carácter normativo vinculantes el uso de suelo del PRI Elqui permite igualmente desarrollo de proyectos e infraestructura portuaria y de caletas pesqueras.

Tabla 5-1 Compatibilidad de usos de suelo IPT

Nombre	Escala	Carácter Legal	Zonificación	Uso de Suelo	Compatibilidad con Proyecto DOP
Plan Regulador Comunal La Higuera	Comunal	Normativo Vinculante	No afecta área de estudio	No afecta área de estudio	SI
Plan Regulador Intercomunal Elqui	Regional	Normativo Vinculante	Zona de Extensión Urbana 7 (ZEU-7)	Residencia- Equipamiento- Actividades Productivas	SI
			Zona de Actividades Productivas (ZEU-P2)	Actividades Productivas	SI
			Área Inundable o Potencialmente Inundable por efecto de Tsunami en el Área Rural (AR-S2)	Residencia- Equipamiento- Actividades Productivas	
Zonificación de Usos de Borde Costero	Regional	Indicativo	Zona Apropriadadas para el Ejercicio de la Acuicultura (AAA)	No Aplica	SI
			Zonas con Valor Paisajístico	No Aplica	SI
Plan Regional de Desarrollo Urbano	Regional	Indicativo	Subsistema Elqui Unidad Territorial 1.1 Sector La Higuera – Punta Colorada – Punta de Choros	No Aplica	SI
Estrategia Regional de Desarrollo	Regional	Indicativo	Espacio Costero de la Zona Norte Punta de Choros – Punta Teatinos	No Aplica	SI

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Concesiones Marítimas Vigentes y en Trámite

Se consultó vía transparencia a la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas y la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante para que se pronuncie si existen en las áreas de estudio Concesiones y Destinaciones Marítimas, Permisos de Escasa Importancia Transitorios, Permisos de Ocupación Anticipada. También se consultó el Sistema Integrado de Administración de Borde Costero (SIABC). Dicho análisis concluyó que existen 2 Concesiones Marítimas Vigentes y 3 Concesiones Marítimas En Trámite.

Pero para el caso de los Permisos de Escasa Importancia Transitorios, Permisos de Ocupación Anticipada Vigentes y En Trámite la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante informa mediante consulta vía transparencia que no existen permiso en las categorías antes señalas En Trámite ni Vigentes.

5.1.2.1 Concesiones Marítimas Vigentes

Se consultó vía transparencia a la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas y la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante para que se pronuncie si existen en las áreas de estudio Concesiones y Destinaciones Marítimas, Permisos de Escasa Importancia Transitorios, Permisos de Ocupación

Anticipada. También se consultó el Sistema Integrado de Administración de Borde Costero (SIABC). Dicho análisis concluyó que existen 2 Concesiones Marítimas Vigentes y 3 Concesiones Marítimas En Trámite.

Sólo **existen 2 Concesiones Marítimas Vigentes a la fecha**, información confirmada por la autoridad marítima. A continuación, se presenta la información correspondiente a la **ID CC: 19897** Concesión perteneciente al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Se ubica a aproximadamente 520 metros en dirección Oeste de la caleta Totoralillo Norte.

La segunda Concesión **ID CC: 25221** pertenece a la Sociedad Contractual Minera Compañía Minera Santa Dominga y está ubicada a aproximadamente 500 metros en dirección Noreste de la caleta Totoralillo Norte.

5.1.2.2 Concesiones Marítimas en Trámite

Por otro lado, se **catastraron solo 3 Concesiones Marítimas En Trámite a la fecha**, información confirmada por la autoridad marítima.

La primera Concesión perteneciente al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, se encuentra a aproximadamente 1 Km de distancia en dirección Noreste de la caleta Totoralillo Norte.

La segunda Concesión pertenece también al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, se ubica a aproximadamente 450 metros en dirección Noroeste de la caleta Totoralillo Norte.

La tercera Concesión **ID CC: 141** perteneciente al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, abarca completamente el área de la caleta en cuestión y su tramitación es producto de la Ley Caletas.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 5-3 Mapa Concesiones Marítimas En Trámite

Fuente: Elaboración propia.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

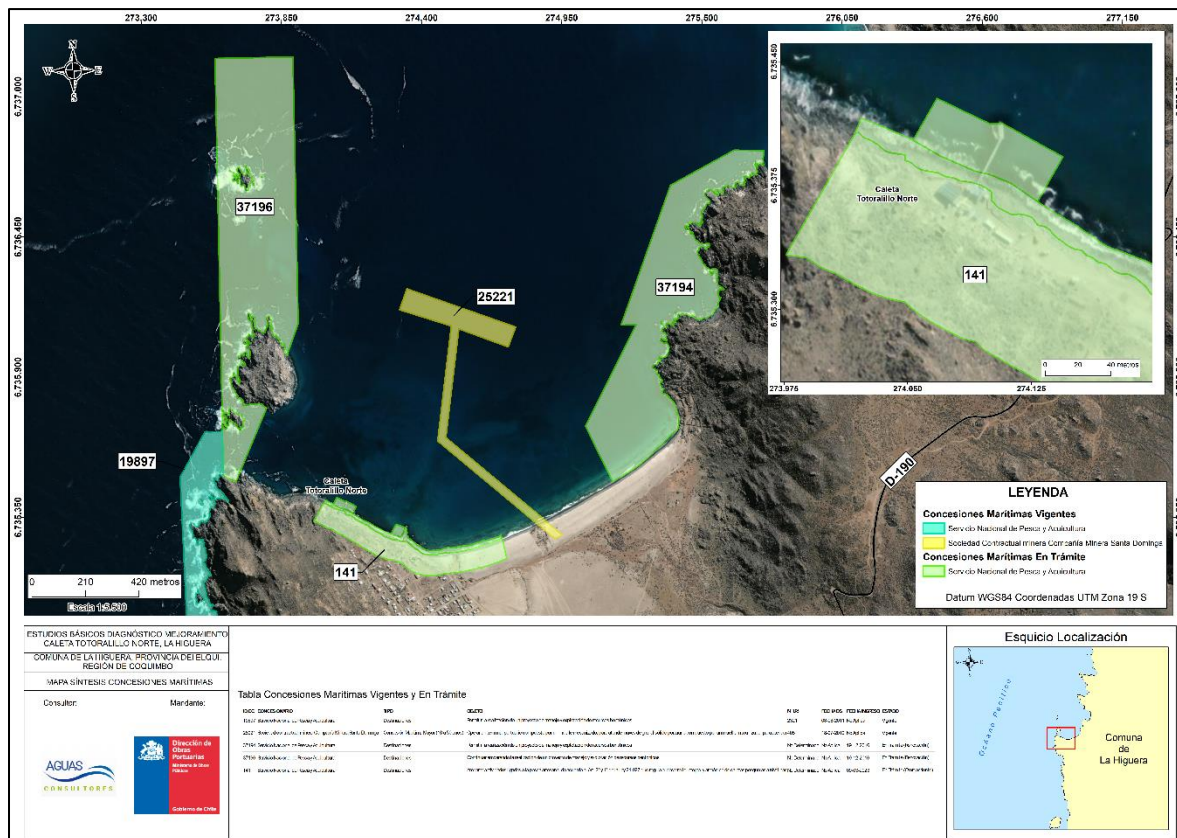


Imagen 5-4 Mapa Concesiones Marítimas Vigentes y En Trámite

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2.3 Concesiones SUBPESCA

Se consultó a SUBPESCA si existen Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), Concesiones Acuícolas en el área de estudio de carácter Vigentes (otorgados) o En Trámite, Espacios Costero Marítimo de Pueblos Originarios (ECMPO), Áreas Apropriadadas para la Acuicultura (A.A.A.), entre otras figuras territoriales de su competencia. Como resultado de esta consulta, podemos concluir que existen AMERB, Áreas Apropriadadas para la Acuicultura, Planes de Manejo de Recursos Bentónicos, Áreas Marinas Protegidas, Concesiones de Acuicultura y Acuicultura en AMERB.

5.1.2.3.1 Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos

En el área de estudio se catastraron tres Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) Vigentes.

5.1.2.3.2 Áreas Apropriadadas para la Acuicultura

En el área de estudio se identificó una Área Apropriadadas para la Acuicultura (A.A.A.) Vigente.

5.1.2.3.3 Planes de Manejo de Recursos Bentónicos

En el área de estudio se identificó un Plan de Manejo de Recursos Bentónicos Vigente.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

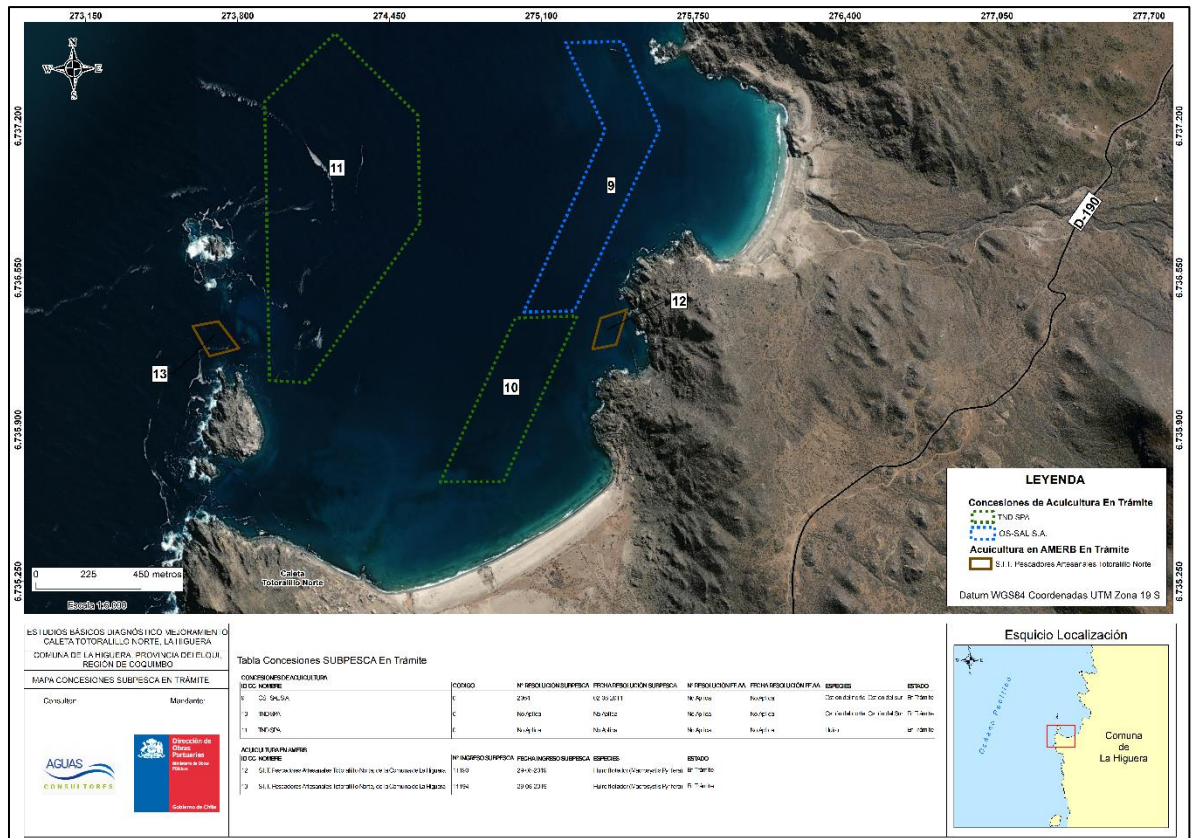


Imagen 5-6 Concesiones SUBPESCA En Trámite

Fuente: Elaboración propia.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

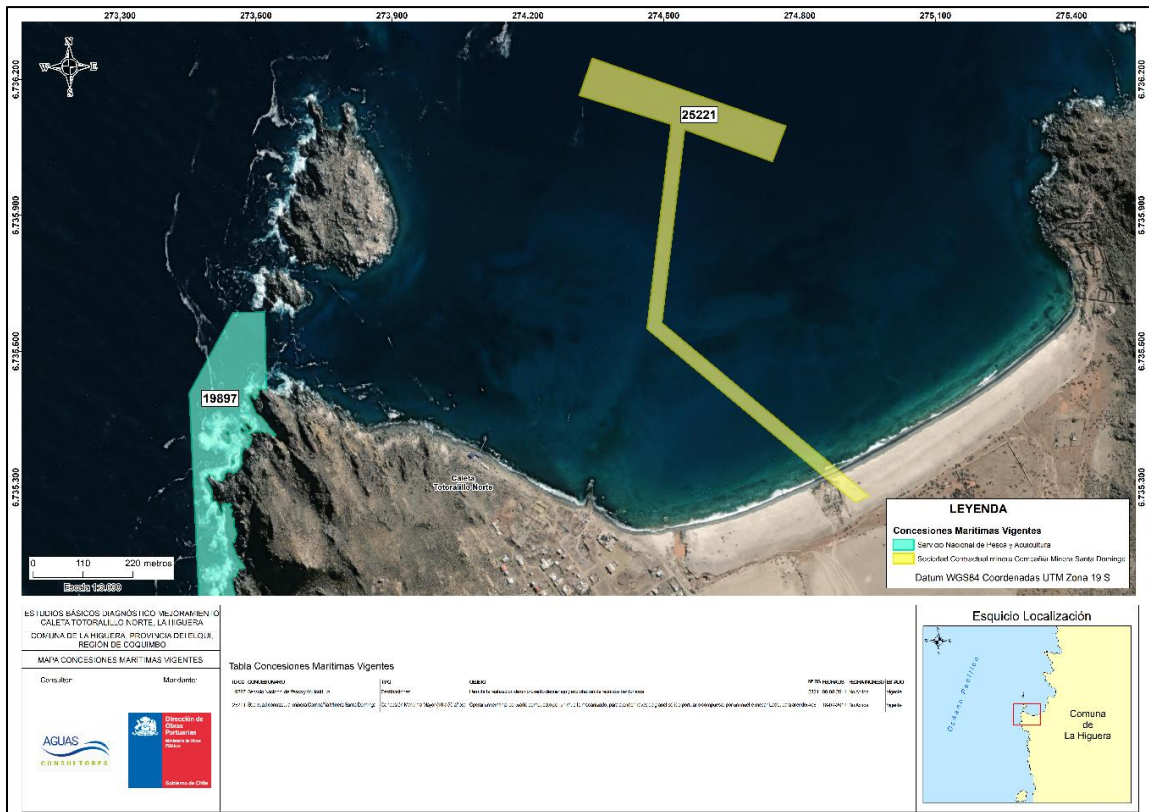


Imagen 5-7 Mapa Concesiones Marítimas Vigentes

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3 Áreas colocadas bajo protección oficial

El catastro sobre afectación o superposición de Áreas colocadas bajo protección oficial según Artículo 10 Ley N° 19.300 listadas por el Ministerio de Medio Ambiente para Totoralillo Norte, indica que solo se superpone el **Área Marina Costera Protegida "Archipiélago de Humboldt"** amparada por Decreto N° 31 con fecha de promulgación 01 septiembre de 2023 Ministerio de Medio Ambiente y con una superficie de 574.873 ha que de emplaza entre la región de Atacama y La Serena. La zona en cuestión se puede apreciar en el siguiente mapa.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 5-8 Área Marina Costera Protegida "Archipiélago de Humboldt"

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2023

Tabla 5-2 Áreas colocadas bajo protección oficial Artículo 10 Ley N° 19.300

Categoría o Área puesta bajo Protección Oficial	Superposición Totoralillo Norte
Parque Nacional	No
Reserva Nacional	No
Monumento Natural	No
Reserva de Región Virgen	No
Santuario de la Naturaleza	No
Parque Marino	No
Reserva Marina	No
Reserva de Bosque o Reserva Forestal	No
Humedal de Importancia Internacional incluidos Lista RAMSAR	No

Humedales Urbanos	No
Acuíferos que Alimentan vegas y bofedales	No
Bien Nacional Protegido o Inmueble Fiscal Destinado para Fines de Conservación Ambiental	No
Área Marina Costera Protegida o Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos	SI
Monumento Histórico	No
Zona Típica o Pintoresca	No
Zona de Interés Turístico	No
Sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad	No
Zona de conservación histórica	No

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Según lo indicado por el Ministerio de Medio Ambiente este sistema natural único, destaca como parte de la ruta migratoria de un importante número de aves, zonas de alimentación y descanso de una gran diversidad de mamíferos marinos, como delfines, lobos marinos y ballenas. El Objetivo de creación del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Archipiélago de Humboldt es proteger una muestra representativa de los ecosistemas marinos de Chile central, la biodiversidad asociada, los hábitats, los procesos y funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos que se desprenden y que se desarrollan en la zona del archipiélago de Humboldt, como una forma de contribuir a la sustentabilidad de la biodiversidad marina nacional y mundial.

5.1.4 Concesiones Mineras

En Toralillo Norte se identificaron cuatro Concesiones de Explotación, de las cuales dos están constituidas y vigentes y dos están en trámite según la información recopilada en SERNAGEOMIN.

Tabla 5-3 Concesiones mineras vigentes y en trámite

Concesiones Explotación Código 1983				
Rol	Concesión	Rut Titular	Nombre Titular	Situación
04102-3477-7	TEMBLADOR 84, 1/40	076097759-4	ANDES IRON SPA	CONSTITUIDA
04102-3135-2	TEMBLADOR 67, 1/60	076097759-4	ANDES IRON SPA	CONSTITUIDA
04102-3808-K	TEMBLADOR 82B 1/300	076097759-4	ANDES IRON SPA	EN TRAMITE
04102-3807-1	TEMBLADOR 83B 1/300	076097759-4	ANDES IRON SPA	EN TRAMITE

Fuente: SERNAGEOMIN

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

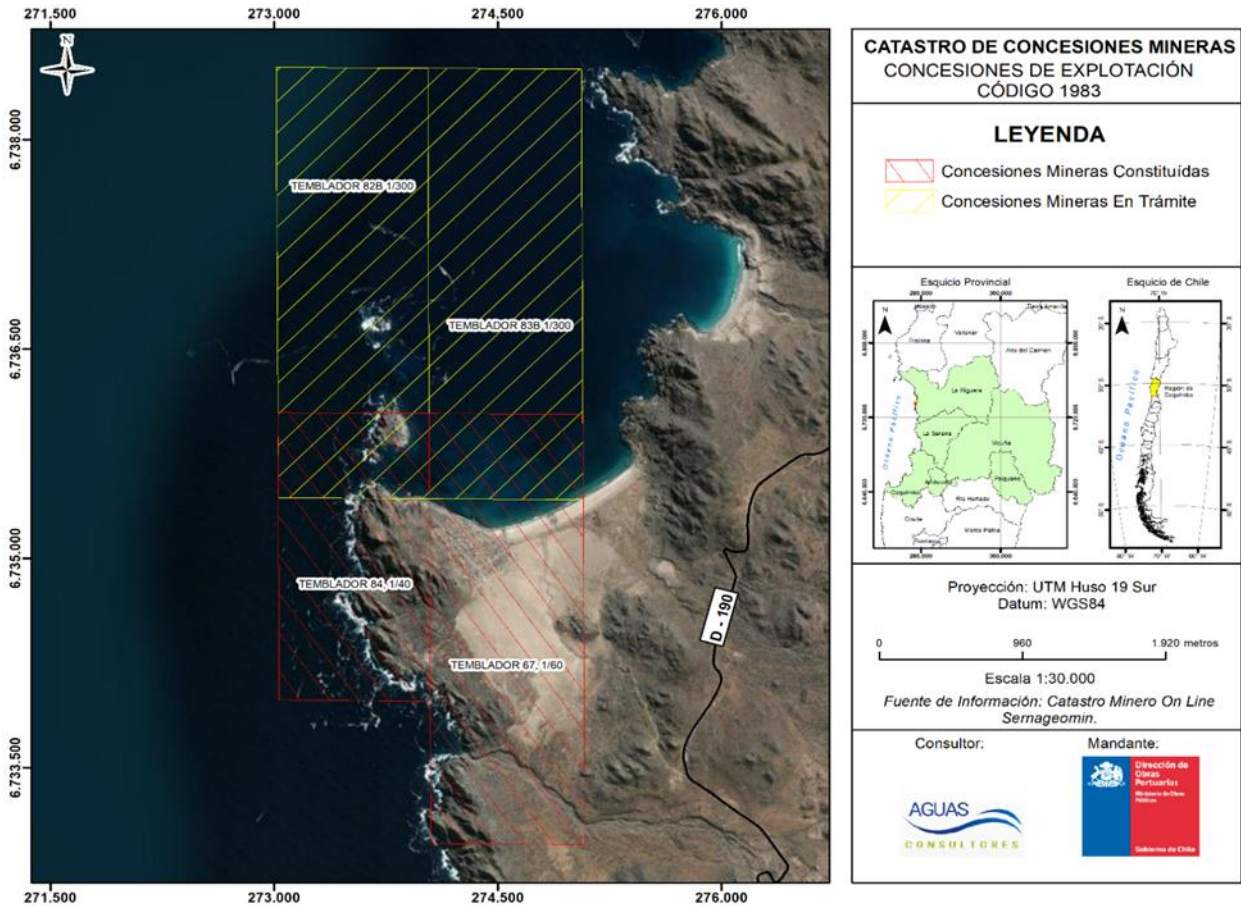


Imagen 5-9 Concesiones Mineras

Fuente: SERNAGEOMIN 2023.

De las dos concesiones de explotación constituidas, se tiene dos en trámite superpuestas en una fracción, lo cual se hace para resguardar y mantener el derecho preferente respecto de terceros que quieran constituir derechos mineros, ya que en juicios de superposición de concesiones mineras el derecho preferente es de la primera que constituye el pedimento. Y, como es el mismo titular, están doblemente protegidos contra terceros especuladores.

Respecto de afectaciones de la propiedad minera en el desarrollo de proyectos de mejora de la DOP, hay que recordar que las concesiones mineras otorgan un derecho para explorar o para explotación de minerales en el subsuelo bajo la superficie y no son un derecho de propiedad superficial ya que este lo ejerce el propietario del terreno. Sin embargo, cuando el proyecto de ingeniería de las mejoras implique excavaciones profundas y retiro de material se recomienda informar al titular sobre la magnitud del proyecto y la no afectación a sus derechos como concesionario del subsuelo.

En el caso de Totalillo el titular de las concesiones mineras Andes Iron SpA concesiono el sector para proteger su proyecto Dominga (Muelles) y dar certeza jurídica a los inversionistas, práctica común en la industria privada, donde el verdadero objeto final de las concesiones no es explorar ni explotar minerales.

5.1.5 Certificado de Informaciones Previas (CIP)

En el anexo 3 de Análisis Territorial, se encuentra el CIP de Totalillo Norte.

5.2 LB Paleontológica

En el anexo 4 se incluye el informe completo de Línea base Paleontológica y sus anexos, lo que se resume a continuación:

El presente estudio sobre el componente paleontológico se enmarca en la evaluación de dicho componente el área correspondiente a la Caleta Totalillo Norte, ubicada en la Comuna de la Higuera, Región de Coquimbo.

5.2.1 Metodología General

5.2.1.1 Elaboración de informe

El presente informe ha sido preparado siguiendo la metodología establecida en la Guía de Informes Paleontológicos (CMN, 2016), la cual establece que la elaboración de un informe Paleontológico en el marco de un proyecto ingresado al SEIA debe cumplir con las siguientes etapas:

Etapa 1: Recopilación de antecedentes e investigación en terreno

Etapa 2: Elaboración de informe y definición de Potencial Paleontológico

Etapa 3: Evaluación de impactos y propuestas de medidas

5.2.1.1 Área de influencia teórica

El área de influencia de un proyecto para el componente paleontológico usualmente coincide directamente con el polígono de las obras, siendo el área en que se realizan intervenciones en el subsuelo, donde pudieran hallarse fósiles, o bien la instalación de estructuras que pudiera impedir el acceso a yacimientos fosilíferos. Esta área podría ser expandida a aquellos puntos fosilíferos colindantes cuyo acceso sea impedido a raíz de la implementación del proyecto.

5.2.1.2 Categorías de potencial paleontológico y valor patrimonial

El Ítem 2.1 de la Guía de Informes Paleontológicos (CMN, 2016), define tres categorías básicas en las que las unidades geológicas presentes en el área del proyecto deben clasificarse de acuerdo a su potencial fosilífero:

Estéril. Corresponden a aquellas rocas o sedimentos que debido a cómo se forman poseen nulas posibilidades de contener fósiles.

Susceptible. Corresponden a aquellas unidades sedimentarias y volcano-sedimentarias con facies con posibilidad de contener fósiles, aun cuando carecen de antecedentes paleontológicos bibliográficos.

Fosilífera. Son aquellas unidades sedimentarias y volcano-sedimentarias, para las cuales se ha reportado previamente la presencia de fósiles sea a través de la literatura (artículos y resúmenes científicos, SEIA, etc.) o durante la inspección visual en terreno.

5.2.1.3 Metodología de campo

Tal y como se sugiere para la Etapa 1 (CMN, 2016), se realizó una inspección visual del área del proyecto. La inspección visual fue realizada por los profesionales Simón Lukoviek y Pablo Oyanadel, el 12 de abril del 2024, bajo condiciones meteorológicas que ofrecieron una visibilidad adecuada durante la totalidad de la visita, y condiciones ambientales óptimas.

5.2.2 Resultados inspección en terreno

Se realizó un recorrido pedestre del polígono, se realizaron 15 observaciones en terreno y se levantó una columna estratigráfica que representa la zona donde se encontraron fósiles.

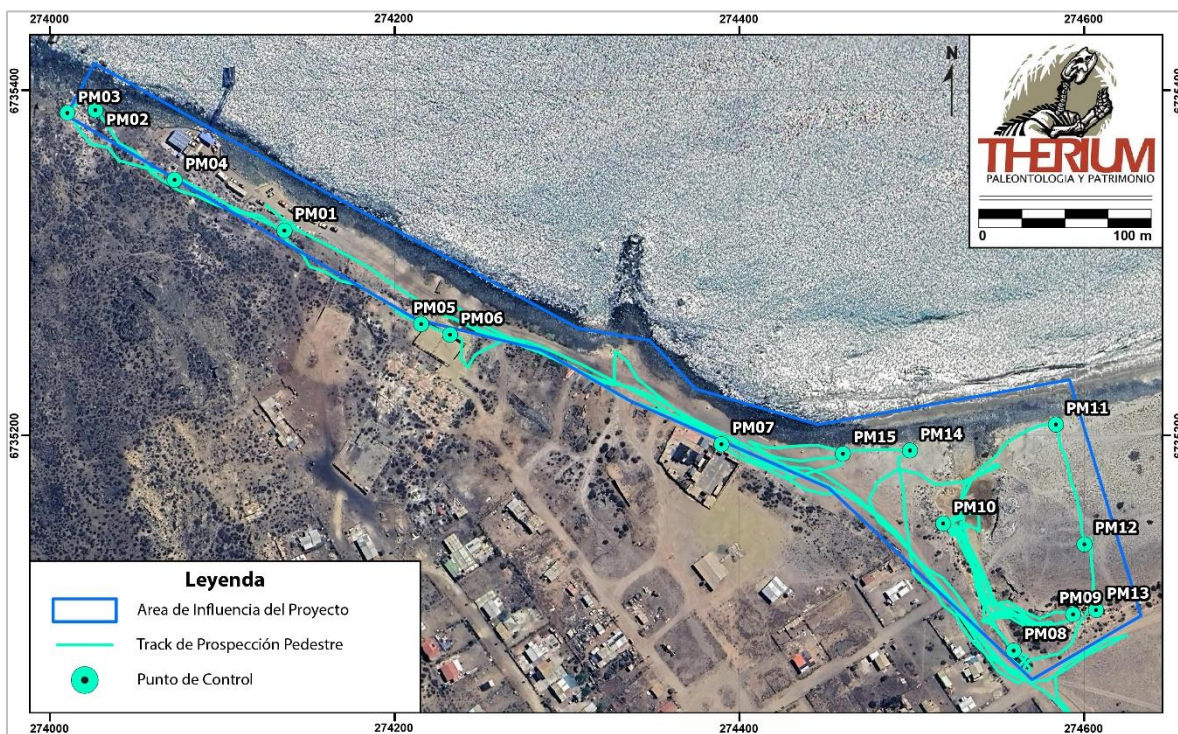


Imagen 5-10 Vista de recorrido pedestre en proyecto (elaboración propia Therium Servicios Profesionales Limitada).

Fuente: Elaboración propia

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Tabla 5-4 Tabla de puntos de observación.

Punto único de observación	X	Y	m.s.n.m	Profundidad	Fósil	Observaciones
PM01	274136	6735319	5	0,5	<i>Fissurella, Concholepas, Balanus</i>	Vista de depósito no consolidado de bioclaciarenitas, bioclastos y arenas calcáreas con presencia de fósiles sobre intrusivo (E5, 0,5 m).
PM02	274026	6735389	4	0	SF	Vista de playa de bolones, presencia de conchillas y elementos calcáreos de invertebrados marinos actuales, algas y basura antrópica.
PM03	274010	6735387	7	0	SF	Acumulación de invertebrados marinos actuales, parece un conchal indígena. Se identifican especies típicas de la extracción por pesquería de recolectora, <i>Fissurella</i> , <i>Concholepas</i> , <i>Choromytilus</i> .
PM04	274072	6735348	19	0	SF	Vista de muelle actual. Intervención antropogénica. Posee instalaciones de servicio, grandes baldosas de cemento y estructuras que modificaron el suelo original.
PM05	274216	6735265	8	0	Mollusca indet.	Relleno antropogénico arena y clastos de conchas y valvas tamaño arena.
PM06	274232	6735258	9	0	Sessilia indet., Ostreidae indet., Vertebrata indet.	Se observa en mismo relleno fragmento de hueso de 5 cm con bordes angulosos y un evidente proceso de fosilización, más inclusiones de cemento calcáreo entre trabéculas. Asociado a bioclastos provenientes de sessilios y ostreidos, probablemente sedimentos reubicados del depósito de Fm. Coquimbo más al este.
PM07	274390	6735195	7	0	SF	Terreno relleno camino de maicillo sedimentos alóctonos.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Punto único de observación	X	Y	m.s.n.m	Profundidad	Fósil	Observaciones
PM08	274559	6735075	9	0,6	<i>Turritella, Leukoma, Balanus</i>	<p>Se determina este punto como el techo de la columna general del sitio. Vista de conglomerado de cemento calcáreo matriz soportado con clastos polimícticos redondeados a angulosos de 3 y 10 cm. Presencia de fósiles. Unos metros más allá se levanta una columna. Estrato base (E2) de 0,6 m, corresponde a una arenisca amarilla, bioclastos marrón escarlata ocasionales parecen clastos óseos fosfatados. Estrato del medio (E3) 0,3 m, coquina de ostras, biocalciarenita y arena no consolidada color amarillo plomizo. Laminada milimétrica a centimetricamente. Estrato techo (E5) 0,6 m, conglomerado.</p>
PM09	274594	6735096	10	3,4	<i>Cetacea indet., Mollusca indet,</i>	<p>Se determina la siguiente secuencia como la base de la columna generalizada. En la base (E1), por 0,7 m, se observa una secuencia laminar de arenas purpuras, en medio de la secuencia clastos angulosos polimícticos ocasionales. En medio y por 1,2 m (E2), arenisca amarilla con presencia de trazas, masiva en techo laminar en base con presencia de huesos de vertebrados, probablemente cetáceo. Hacia la base la secuencia cambia de arena a grava gruesa. En el techo se encuentra conglomerado coquinaceo (E5) 1,5 m.</p>

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Punto único de observación	X	Y	m.s.n.m	Profundidad	Fósil	Observaciones
PM10	274518	6735149	11	3,5	Cetacea indet., Mollusca indet,	Base de columna hacia el oeste. En la base y por 2,1 m, arenisca amarilla con presencia de trazas, masiva en techo laminar en base con presencia de huesos de cetáceo, parece ser un costillar. Hacia la base la secuencia cambia de arena a grava gruesa, no se observa el contacto E1. En E3, arenas coquinaceas de media a fina con presencia de ostras en contacto neto con E2 (1,2 m). Le sigue E4 de 0,9 m, este estrato se acuña en la base hacia el este. Este estrato en la base posee depósitos laminares de arenas oxidadas color naranja y hacia techo es masivo compuesto de arena gruesa no consolidada con presencia de abundantes clastos de ostras. En el techo se expresa el conglomerado coquinaceo E5 con una potencia de 1 m.
PM11	274584	6735206	11	0	Mollusca indet.	Punto de contacto entre playa actual de bolones y arena media de una pretérita playa. Presencia de fragmentos de <i>Choromytilus</i> .
PM12	274600	6735137	10	0	<i>Concholepas</i>	Punto de contacto entre playa de arena gruesa blanca que contacta en la playa de bolones con arena gris de duna. Presencia de conchas en superficie.
PM13	274607	6735099	14	1	<i>Concholepas,</i> <i>Crepidatella,</i> <i>Tegula,</i> <i>Arbaciidae</i> <i>indet., Balanus,</i> <i>Choromytilus.</i>	Depósito de arenas medias a gruesas semiconsolidadas con presencia de fósiles. Techo de la secuencia de estratos tipos del sitio (E6, 1 m). Contacto erosivo.
PM14	274499	6735191	10	0,7	SF	Contacto entre playa de bolones E2, y arenas de playa.
PM15	274460	6735190	11	0,5	<i>Fissurella,</i> <i>Concholepas,</i> <i>Balanus,</i> <i>Crepidatella</i>	Depósito de techo (E5) con <i>Concholepas,</i> <i>Balanus,</i> <i>Crepidatella</i> . En arena gris

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Conclusiones

La prospección del área de influencia del proyecto a través de 15 puntos de control permitió identificar que el área más costera del proyecto se encuentra emplazado sobre el Depósitos Litorales activos, sin evidencia de fósiles y reconocida con potencial paleontológico de estéril. A diferencia de la zona este, donde se reconoció Formación Coquimbo con fósiles tanto de invertebrados, como de vertebrados in situ, reconociéndose como fosilífera. Considerando lo anterior, es que cualquier tipo de intervención que involucre excavaciones o movimientos de tierra para el proyecto, requieren de la tramitación por parte de un paleontólogo del permiso de prospección y/o excavación paleontológica, lo cual va ligado a la realización de rescates paleontológicos previo a la realización de trabajos y durante la ejecución de la obra, a esto se suma la necesidad de monitoreo paleontológico permanente y charlas de inducción al patrimonio paleontológico.

5.3 LB Arqueológica

En el anexo 5 se incluye el informe completo de Línea Base Arqueológica y sus anexos, lo que se resume a continuación:

El presente informe da cuenta de los resultados de la actividad de inspección arqueológica visual desarrollada en terreno para evaluar la presencia de bienes patrimoniales con protección oficial bajo la Ley 17.288 en el área donde se ejecuta la consultoría “ESTUDIO BÁSICO DIAGNÓSTICO MEJORAMIENTO CALETA TOTORALILLO NORTE – LA HIGUERA”, Región de Coquimbo.

Las actividades de terreno, correspondientes a la inspección visual del área de estudio, se desarrollaron en una campaña los días 14 y 15 de mayo de 2024, realizada por el arqueólogo Claudio Rozas, la arqueóloga Amapola Saball y la licenciada en arqueología Javiera Jara.

Dicha inspección tuvo como objetivo determinar la eventual presencia de elementos arqueológicos protegidos bajo la categoría de Monumento Arqueológico y otras categorías de la Ley de Monumentos Nacionales que pudiesen ser afectados en caso de la implementación de obras en el lugar del área de estudio.

5.3.1 Objetivos

El objetivo general de este informe es identificar la presencia de elementos arqueológicos y otros protegidos por la Ley 17.288 detectados en el área donde se desarrollará el proyecto, considerando el registro y descripción de los hallazgos, si corresponde.

Los objetivos específicos del informe son:

- Identificar la presencia de elementos arqueológicos y otros protegidos por la Ley 17.288 en o próximos al área de estudio mediante la revisión de antecedentes bibliográficos.
- Identificar la presencia o ausencia de elementos arqueológicos y otros protegidos por la Ley 17.288 en o próximos al área de estudio mediante una inspección visual pedestre sistemática.

- Establecer la ubicación de los elementos arqueológicos y otros protegidos por la Ley 17.288 mediante su georreferenciación, descripción de las características de estos y su emplazamiento.
- Caracterizar los elementos patrimoniales identificados en términos de su adscripción cronocultural, funcionalidad y extensión superficial, a partir del registro visual de materiales culturales asociados y su contexto.

5.3.2 Metodología

La generación de los antecedentes para la elaboración de la línea de base del patrimonio arqueológico consta de dos etapas. La primera de ellas, de gabinete, involucra la recopilación y revisión de antecedentes bibliográficos para el área de estudio, así como la preparación del diseño de prospección a realizar en terreno.

La segunda, que se desarrolla en terreno, involucra la prospección superficial visual y eventual registro de hallazgos arqueológicos en el área de estudio definida.

De igual modo, para la elaboración de este informe se considera lo indicado en los siguientes documentos:

- Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Monumentos Nacionales Pertencientes al Patrimonio Cultural en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental [SEA], 2012).
- Anexo 3: Glosario conceptual para protocolos de excavación y prospección arqueológica. Acta sesión ordinaria del consejo de Monumentos Nacionales miércoles 27 de septiembre de 2017 (Consejo de Monumentos Nacionales [CMN], 2017).
- Anexo 1 Protocolo de informes ejecutivos de excavación y prospección arqueológica (Consejo de Monumentos Nacionales [CMN], s/f)
- Guía de Procedimiento Arqueológico, noviembre 2022 (Consejo de Monumentos Nacionales [CMN], 2022).
- Procedimientos y contenidos mínimos para la evaluación del componente arqueológico en proyectos MOP (Ministerio de Obras Públicas [MOP], 2020).

5.3.3 Antecedentes Prehispánicos e Históricos de la Zona

En el informe de LB arqueológica se detalla en extenso las principales ocupaciones prehistóricas del área de estudio, a continuación, se nombran los periodos:

- Período Paleoindio (11.500-10.000 AP)
- Período Arcaico
- Período Alfarero Temprano. Complejo Cultural El Molle (0-800 d.C.)

- Período Medio. Complejo Cultural Las Ánimas (800 d.C.-1200 d.C.)
- Período Intermedio Tardío (1.000- 1.450 d.C.)
- Período Tardío (1.450-1.536 d.C.)

5.3.4 Antecedentes MOP y SEIA Área de Estudio El Totalillo Norte

Un análisis del registro de sitios arqueológicos compilado por el Ministerio de Obras Públicas en 1993 proporcionó detalles sobre 13 sitios arqueológicos identificados en la comuna de La Higuera, donde se encuentra ubicado el proyecto. De estos, 11 pertenecen al Complejo El Molle. Los sitios más cercanos a Caleta El Totalillo Norte son los yacimientos Quebrada Tilgo y Quebrada Honda, situados al sur de Totalillo. El más cercano, el sitio funerario Molle de El Tilgo, data de alrededor de 245 ± 95 d.C., y consiste en un conjunto de "sepulturas rodeadas por piedras". Los bloques de piedra están dispuestos sobre los cuerpos, que se encuentran en posición lateral, y están acompañados por tembetás tipo botón y otros elementos de ajuar. Se logró recuperar algunas piezas de cerámica del tipo negro pulido inciso, según registros de Ampuero de los años 1972-1973.

A partir de reconocimientos arqueológicos realizados en Punta de Choros y las islas vecinas ubicadas un poco más al norte de Totalillo, en el límite de las provincias de Coquimbo y Atacama, Niemeyer y Schiappacasse (1967) dieron cuenta de la ocupación de estos espacios del litoral por grupos agroalfareros Diaguitas y también por grupos cazadores recolectores arcaicos como los identificados en los yacimientos precerámicos de la provincia de Coquimbo (Guanaqueros, Quebrada Romeral y Punta Teatinos). Además, a partir de la identificación de un sitio diaguita – incaico en la isla de Chañaral, demostraron la práctica de la navegación costera en momentos tardíos, plantearon la importancia de las islas como estímulo al desarrollo de tecnologías prehispánicas de navegación y su estrecha relación con las balsas de cuero de lobo. La persistencia de estas embarcaciones de tradición indígena en esta zona del litoral incluso pudo ser documentada etnográficamente por Niemeyer (1965 – 66).

El Estudio de Impacto Ambiental denominado “Central Termoelectrónica Farellones” (CTF), con área de impacto específico en la Caleta Totalillo Norte, da cuenta de una abundante presencia de sitios, concentraciones y hallazgos aislados de gran importancia para la reconstrucción cronocultural del sector, tanto en tiempo históricos como prehispánicos, donde se incluyen conchales, campamentos, basurales prehispánicos, así como asentamientos industriales y habitacionales históricos, donde funcionaron fundiciones mineras cupríferas del período republicano, en la segunda mitad del siglo XIX e inicios del siglo XX. En cuanto al contexto prehispánico:

(...) el hallazgo más relevante de la línea de base para la prehistoria local lo representa, sin lugar a dudas, el sitio arqueológico H09T, un conchal cerámico extenso. A partir de un análisis preliminar de algunos elementos diagnósticos del material cultural, fundamentalmente los tipos cerámicos observados, es posible plantear a nivel de hipótesis que el sitio presenta componentes de los primeros grupos alfareros del Norte Semiárido, El Complejo El Molle (...) No obstante, algunos datos sobre el

registro arqueológico observado, incluyendo la estructura del conchal y su potencia, su localización parcial sobre la segunda terraza marina (15 msnm), la presencia de un “tazón” asociado, la frecuencia de instrumentos de molienda y la punta de proyectil apedunculada descubierta, sugieren posible la presencia de ocupaciones precerámicas más tempranas en los niveles inferiores. Efectivamente, estos rasgos coinciden con los contextos de grupos cazadores – recolectores arcaicos, reconocidos arqueológicamente en el litoral del Norte Semiárido más al sur, en sitios como Guanaqueros (...) El Sauce y El Pimiento (ARKA, 2007, p. 89-90).

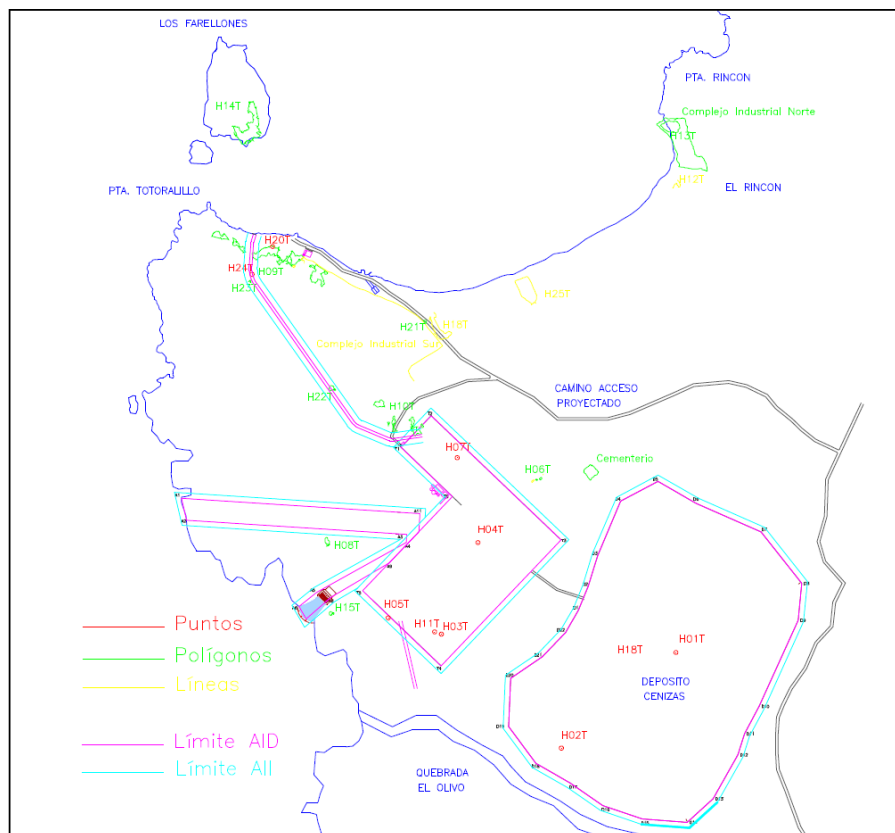


Imagen 5-11 Distribución general de los hallazgos identificados en la Línea de Base Patrimonio Arqueológico y Cultural Terrestre y layout del Proyecto CTF.

Fuente: ARKA (2007).

5.3.5 Resultados

Para efectos de la prospección arqueológica superficial se definió el polígono que se incluye en la imagen siguiente. La superficie prospectada corresponde al área donde se localiza la actual caleta de pescadores Totoralillo Norte, el camino de acceso vehicular por el borde costero, un sector de dunas hacia el oriente,

un sector de roqueríos hacia la costa y parte de la ladera del cerro contiguo al noroeste del área de estudio, abarcando una totalidad de 1.530 metros de longitud.

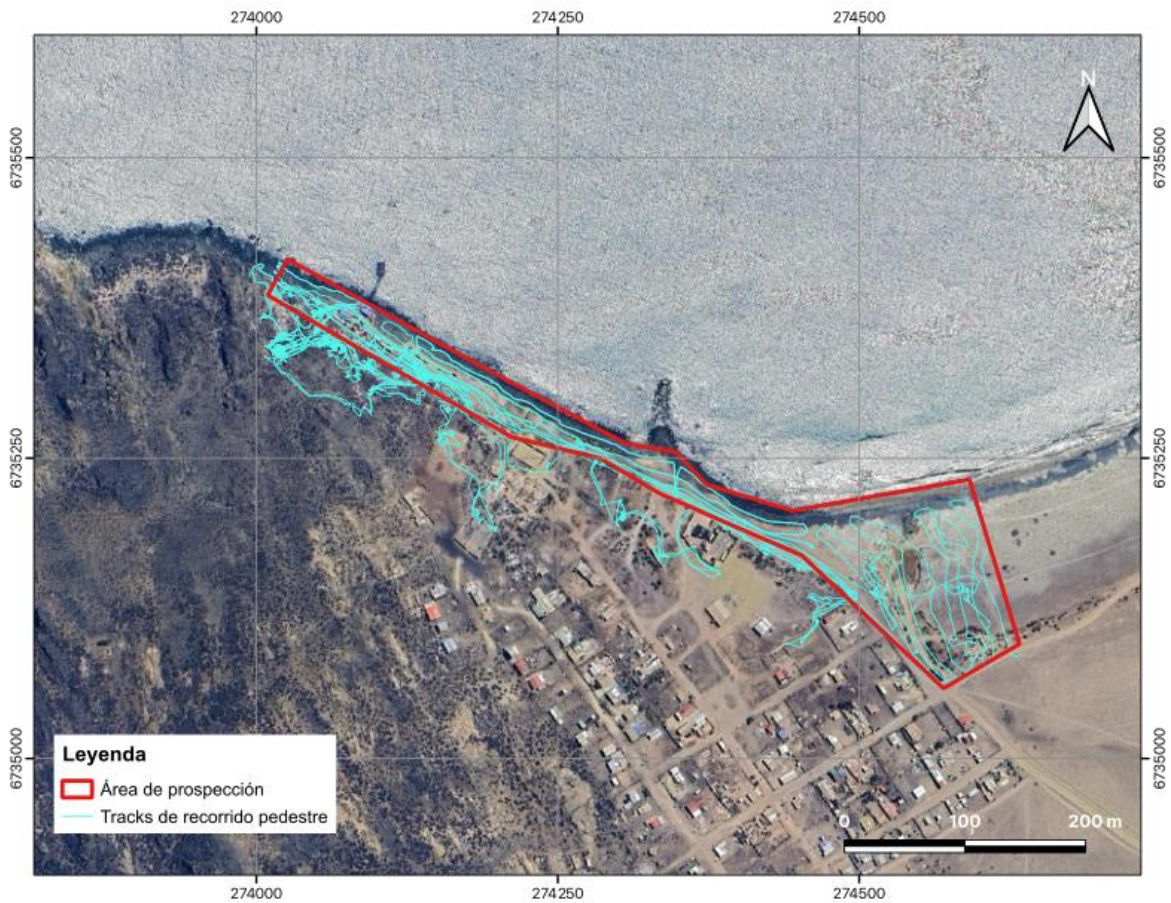


Imagen 5-12 Área prospectada y tracks del recorrido realizado.

Fuente: Elaboración propia sobre imagen Google Earth. En rojo, el polígono de la inspección visual y en color cyan el track realizado.

En cuanto a la evaluación de los factores que determinaron la inspección visual superficial se puede señalar lo siguiente:

En cuanto a la **accesibilidad** al área de estudio, la posibilidad de acercamiento es alta. El área prospectada se encuentra en un área de ocupación actual caracterizada por la caleta y el poblado, lo que permitió acceder al área por un camino vehicular de tierra. En cuanto a las condiciones del terreno, se evidenciaron sectores con rocas (contiguos a la línea de costa), así como también sectores de mayor pendiente (ladera de cerro y dunas), que dificultaron medianamente el acceso.

Respecto de las condiciones de **visibilidad**, esta se calificó como alta, puesto que no hay mayores elementos que obstruyan la cobertura del suelo. En general, se encuentran áreas despejadas (camino de acceso y

caleta actual), observándose únicamente vegetación de baja altura en la ladera del cerro contiguo al área de estudio y en el sector de dunas al este de la misma.

Por último, en cuanto a la variable de **obtrusividad** de los hallazgos, esta fue calificada de alta debido a que los elementos patrimoniales destacan en la cobertura de suelo, ya sean estos por contraste de color o por tamaño de los restos.

5.3.5.1 Resultados y registro de hallazgos culturales en el área de estudio.

La siguiente tabla resume los hallazgos culturales registrados durante la inspección arqueológica visual en el área de estudio y en la proximidad de esta. Durante la inspección arqueológica se registraron seis sitios arqueológicos, dos hallazgos aislados, una manifestación religiosa y nueve registros visibles de estructuras asociadas a un sitio histórico de carácter industrial perteneciente al antiguo complejo de la actividad del puerto de Totoralillo.

Tabla 5-5 Hallazgos culturales dentro del área de estudio y en su proximidad.

NOMBRE	UTM E	UTM N	CATEGORIA PATRIMONIAL	TIPO HALLAZGO	CRONOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
CTN_HA_01	274547,035	6735088,006	Hallazgo aislado	Basural	Subactual	Socavón natural próxima a línea de costa. Contiene material asociado a la actividad industrial, restos de material subactual y concentración de conchas.
CTN_HA_02	274544,772	6735099,495	Hallazgo aislado	Basural	Subactual	Socavón natural con forma de cueva próximo a línea de costa. Contiene material asociado a la actividad industrial, restos de material subactual y concentración de conchas.
CTN_MR_01	274152,202	6735315,087	Manifestación religiosa	Animita	Actual	Animita en memoria de Marcelo Godoy.
CTN_SA_01	274160,26	6735309,811	Sitio arqueológico	Basural	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Basural histórico. Se registran restos de ladrillo, escoria, loza, vidrio y huesos de animales.
CTN_SA_02	274195,978	6735313,967	Sitio arqueológico	Basural	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Basural histórico. Se registran restos de ladrillo y escoria.
CTN_SA_03	274586,98	6735133,047	Sitio arqueológico	Conchal	Prehispánico	Corresponde a sitio PDOM_385_SA descrito en Anexos 3 y 4 Proyecto

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

NOMBRE	UTM E	UTM N	CATEGORIA PATRIMONIAL	TIPO HALLAZGO	CRONOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
						Dominga. Se registran restos malacológicos en superficie junto a evidencia de, restos de lascas y cerámica prehispánica.
CTN_SA_04	274512,994	6735141,003	Sitio arqueológico	Conchal	Prehispánico	Corresponde a sitio PDOM_387_SA descrito en Anexos 3 y 4 Proyecto Dominga y previamente como sitio H021T en ARKA Consultores (2007, p. 54). Conchal de temporalidad prehispánica e histórica observándose en superficie abundantes fragmentos malacológicos.
CTN_SA_05	274387,21	6735191,932	Sitio arqueológico	Conjunto estructuras	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Corresponde a sitio PDOM_396_SA descrito en Anexo 3 y 4 Proyecto Dominga y previamente como sitio H016T en ARKA Consultores (2007, p. 46-48). Antigua infraestructura industrial relacionada posiblemente a la fundición y/o embarque de mineral.
CTN_SA_06	274020,358	6735387,629	Sitio arqueológico	Conchal	Prehispánico	Corresponde a sitio PDOM_393_SA descrito en Anexo 3 y 4 Proyecto Dominga y previamente como sitio H09T en ARKA Consultores (2007, p. 37-40). Conchal con evidencia cultural con restos cerámicos. Se asocia con alero.
CTN_EST_01	274334,338	6735167,916	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura en estado regular de conservación, presenta base de rocas y hacia arriba las improntas de mampostería de

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

NOMBRE	UTM E	UTM N	CATEGORIA PATRIMONIAL	TIPO HALLAZGO	CRONOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
						barro. El barro presenta inclusiones de paja y restos malacológicos. Se observan solamente dos muros perpendiculares. El primero en dirección NO-SE, proyectándose desde el vértice SE un segundo muro en dirección SO-NE. Se registró solamente la altura máxima del muro en mejor estado de conservación que midió 238 cm en total, siendo 60 cm de roca y 178 cm de barro.
CTN_EST_02	274302,590	6735202,991	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Se registra una estructura principal de piedras, de forma rectangular con entrada por el lado oeste, en estado regular de conservación. En el sector suroeste se registra una subdivisión de este recinto, de forma cuadra y entrada al SE.
CTN_EST_03	274283,717	6735244,422	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Muro de piedras en dirección N-S.
CTN_EST_04	274118,755	6735318,74	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de piedras, presenta el interior colapsado. El muro en mejor estado de conservación mide 1,67 m de alto.
CTN_EST_05	274096,925	6735309,212	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de piedra. Se aprecian dos muros perpendiculares.
CTN_EST_06	274091,397	6735328,174	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de piedras, conserva solo un muro en dirección E-O.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

NOMBRE	UTM E	UTM N	CATEGORIA PATRIMONIAL	TIPO HALLAZGO	CRONOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
CTN_EST_07	274083,326	6735319,471	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de piedras.
CTN_EST_08	274073,048	6735333,681	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de piedras.
CTN_EST_09	274065,047	6735340,957	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de piedras y argamasa en forma de L presenta tres espacios contiguos. El muro en mejor estado de conservación mide 2,56 m de alto.
CTN_EST_10	274056,352	6735348,767	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de piedras, se observan dos espacios contiguos de forma rectangular.
CTN_EST_11	274060,105	6735369,681	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de piedras y argamasa, de forma rectangular.
CTN_EST_12	274020,938	6735339,403	Sitio arqueológico	Estructura productiva industrial	Histórico fines siglo XIX e inicios siglo XX	Estructura de rocas rectangular, en buen estado de conservación. Muro NE mide 600 cm de largo y 154 cm de alto. Muro SE mide 430 cm de largo 166 cm de alto. Muro suroeste mide 582 cm de largo y 153 cm de alto. Muro noroeste mide 390 cm de largo y 137 cm de lato. La entrada del recinto está al sureste y mide 177 cm de ancho. El espesor de los muros varía entre 67 y 89 cm.

Fuente: Elaboración propia.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera.

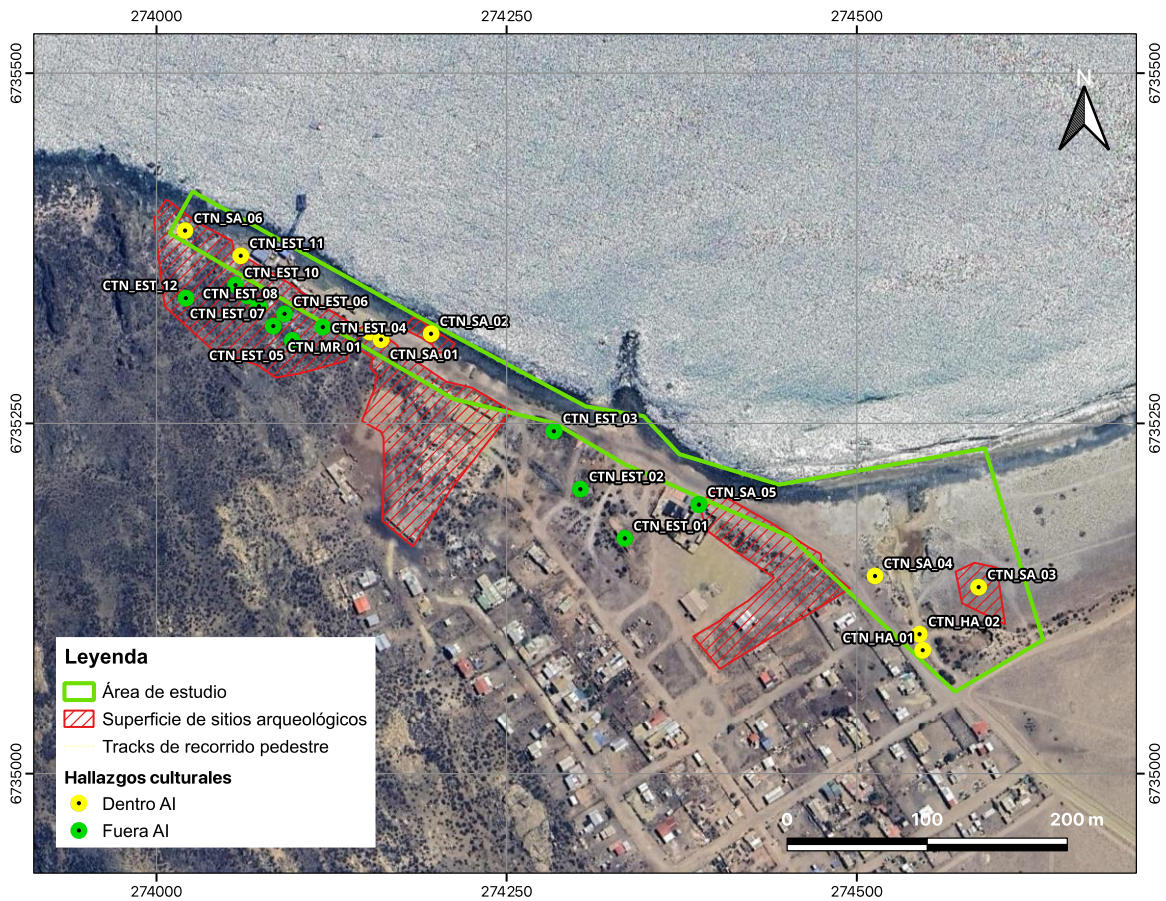


Imagen 5-13 Hallazgos culturales dentro del área de estudio y en su proximidad.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.6 Conclusiones y recomendaciones

Durante la prospección superficial realizada los días 14 y 15 de mayo de 2024, para la consultoría “Estudios Básicos Mejoramiento Diagnóstico Caleta Totalillo Norte, La Higuera”, se observaron dos hallazgos aislados correspondientes a socavones naturales con restos subactuales en su interior, una manifestación religiosa de data actual (animita del concejal Marcelo Godoy), seis sitios arqueológicos, de los cuales cuatro habrían sido registrados anteriormente por los proyectos de Estudio de Impacto Ambiental “Central Termoeléctrica Farellones” (ARKA, 2007) y “Proyecto Minero Dominga” (JIA, 2012). A su vez, fuera del área de intervención del proyecto se registraron doce estructuras posiblemente asociadas a la fundición del mineral del cobre en el puerto de Totalillo Norte.

Los hallazgos CNT_HA_01 y CNT_HA_02 son socavones contiguos utilizados desde hace décadas como espacios de protección y reunión por pescadores de la zona costera. Se ubican entre el sector del abrevadero del poblado de Totalillo y el camino de acceso al embarcadero, en el extremo occidental de la caleta y se distancian al menos 55 m al norte y noreste de sitios correspondientes a conchales históricos

y prehispánicos CNT_SA_03 y CNT_SA_04, no descartándose que antiguamente pudieron ser espacios de habitabilidad y protección.

Durante la línea de base del proyecto minero Dominga se identificaron una diversidad de sitios que también pudieron ser estudiados:

El sitio CNT_SA_03 (PDOM_385_SA) corresponde a un conchal emplazado sobre una duna en superficie con una gran cantidad de restos malacológicos. Este sitio fue estudiado y analizado por JIA (2012) donde se registraron en una primera prospección y recolección superficial lascas primarias y núcleos, además de algunos instrumentos expeditivos con bordes filosos monofaciales, todos en andesita local. Posteriormente se realizaron pozos de sondeo con diversas ampliaciones que dieron cuenta del potencial estratigráfico del conchal teniendo componentes que abarcan desde el arcaico hasta periodos históricos.

El sitio CNT_SA_04 (PDOM_387_SA) también corresponde a un conchal emplazado sobre una duna que fue investigado anteriormente por los dos proyectos mencionados. En el mismo yacimiento, hacia el oeste, se advierte un sector junto al camino de acceso al embarcadero con múltiples acumulaciones de material removido, el que probablemente ha sido objeto de huaqueos.

Se identificó también el sitio CNT_SA_05 (PDOM_396_SA), descrito durante la línea base del proyecto Central termoeléctrica Farellones como H016T. Corresponde a elementos de fines del siglo XIX e inicios del XX, asociados posiblemente a la fundición y/o embarque de mineral. Se trata de dos estructuras de gran tamaño, de diedra y argamasa, distanciadas a 150 metros entre sí.

El sitio CNT_SA_06 (PDOM_393_SA y también denominado como H09T en el proyecto Central Termoeléctrica Farellones se trata de un conchal que ocupa gran parte de la ladera de cerro contigua a la línea de costa. Este sitio es de temporalidad prehispánica, pudiendo abarcar un largo periodo de tiempo y quizás ocupaciones reiterativas del mismo espacio. Dentro de esta área también se registró un alero rocoso y se encuentra dentro del área de influencia del proyecto y a 30 m de distancia de instalaciones de caleta existente.

El sitio CTN_SA_01 se registra al oeste del sitio CNT_SA_05, corresponde a un basural de temporalidad histórica observándose diversos restos de ladrillos refractarios, escoria, loza, vidrio y huesos de animales. Al igual que CTN_SA_02, este sitio también sería un basural histórico observándose restos de escoria y ladrillos refractarios sobre las rocas, en la orilla de la costa. Este sitio se ubicada a 15 m de área de estacionamientos y a 90 m de infraestructura actual de caleta. Es posible que ambos sitios se encontrasen unidos anteriormente y haya existido el desplazamiento de material durante la habilitación de la caleta actual.

Por último, dentro de los hallazgos en el área de influencia del proyecto se halla CTN_MR_01 corresponde a una animita en memoria del concejal Marcelo Godoy, con fecha de defunción abril de 2021.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Fuera, pero colindante al polígono del área de estudio, se encuentran doce estructuras denominadas del CTN_EST_01 al CTN_EST_012 en las cuales destacan construcciones en distintos grados de conservación, de características monumentales, principalmente cuadrangulares, plataformas y terraplenes construidos con bloques de piedras canteadas y recintos menores de plantas rectangulares construidos mediante técnica combinada de pircados de rocas clásticas y muros de mampostería de tertel. No se descarta que algunas de las estructuras se hayan superpuesto o reutilizado antiguas estructuras de piedras. La mayor parte de estas estructuras se localizan directamente detrás del deslinde sur de las instalaciones de la caleta existente, siendo CTN_EST_011, el hallazgo que se encuentra dentro del área de estudio.

Con respecto a la cronología de los hallazgos, el área de estudio analizado contiene registro ya registrado en campañas anteriores y en el marco de evaluación de proyectos SEA, sitios tanto históricos como prehispánicos. Estos se disponen en toda la longitud y ancho del área de estudio acotando las áreas donde es posible proponer un diseño de obra sin impactar los sitios ya registrados.

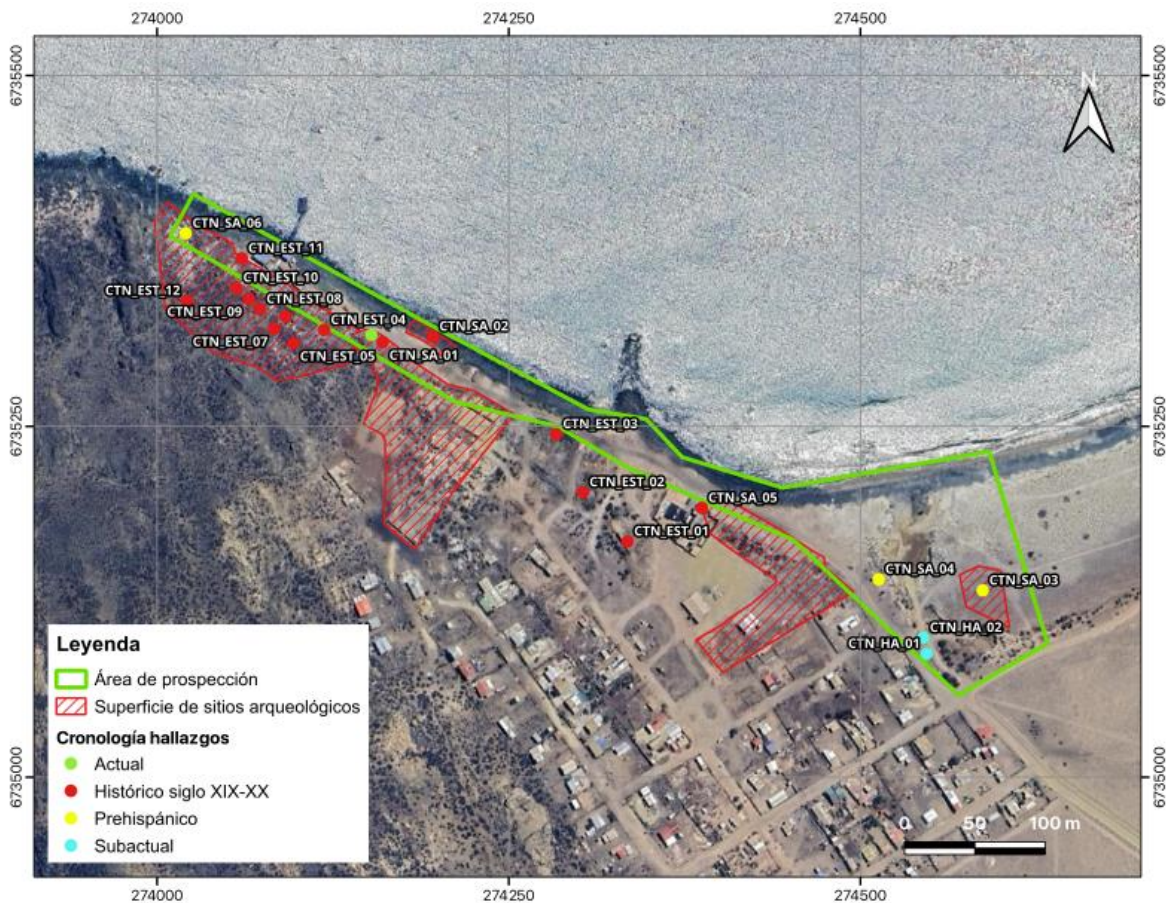


Imagen 5-14: Cronología de los hallazgos registrados en área de estudio.

Fuente: Elaboración propia

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

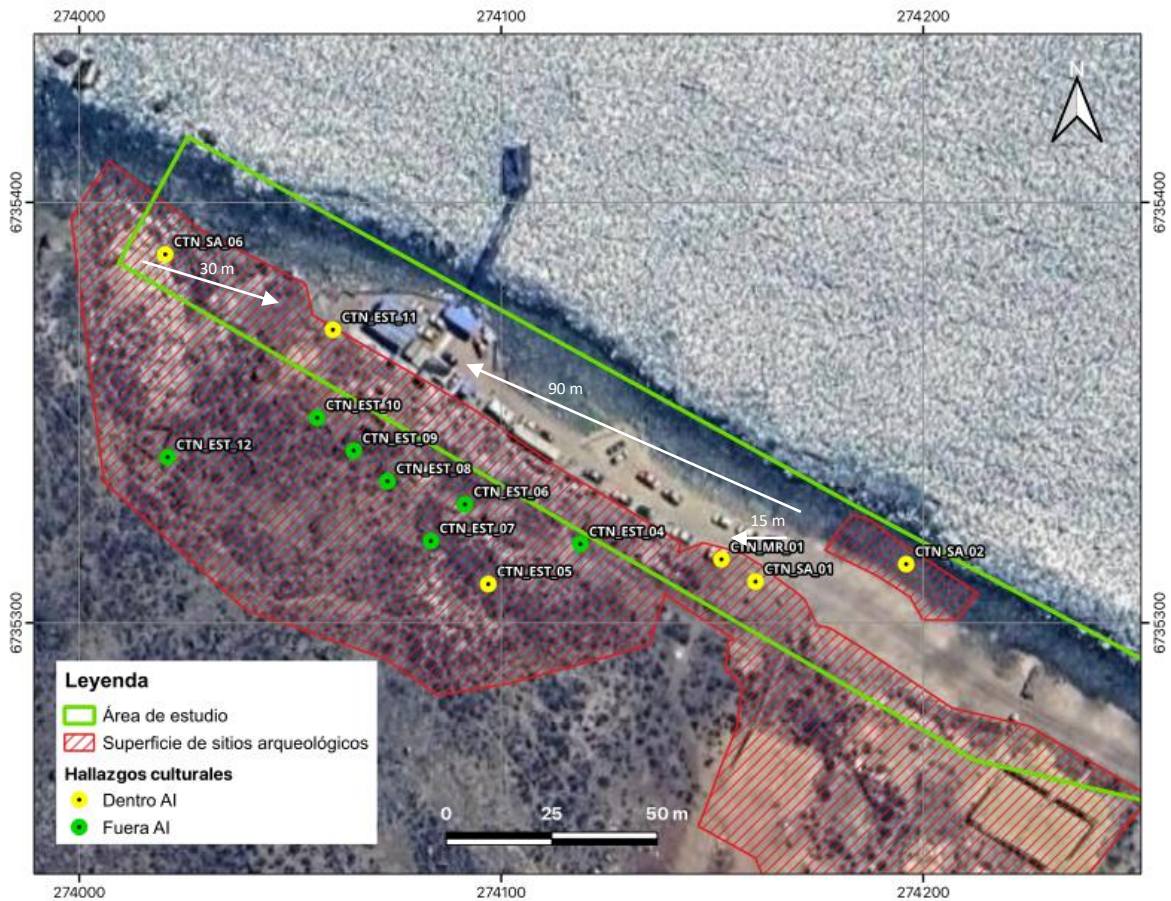


Imagen 5-15: Hallazgos cercanos y distancia a instalaciones de caleta existente.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla de síntesis se presentan los sitios y las medidas propuestas de acuerdo con las acciones que a futuro se definan por parte de los proyectos que se propongan en el área de estudio.

Tabla 5-6 Hallazgos y medidas propuestas para su protección.

Nombre hallazgo	Tipo de hallazgo	Ubicación con respecto al área de estudio	Medidas
CTN_HA_01	Hallazgo aislado	Dentro	En caso de afectación por proyecto: solicitar vía FSA permisos para intervención de sitios arqueológicos con el objetivo de caracterizar, dimensionar y caracterizar el sitio. De acuerdo a los resultados obtenidos en caracterización arqueológica, solicitar los rescates pertinentes. En caso de no afectación: segregar hallazgo con buffer de exclusión y levantamiento topográficos del hallazgo y registro sistemático.
CTN_HA_02	Hallazgo aislado	Dentro	

Nombre hallazgo	Tipo de hallazgo	Ubicación con respecto al área de estudio	Medidas
			En ambos casos proponer un Plan de Manejo de sitios que incorporen la conservación y puesta en valor de los hallazgos en la localidad.
CTN_MR_01	Manifestación religiosa	Dentro	Sin medida, ya que no constituye hallazgo de tipo arqueológico. Se recomienda segregar de manera de proteger el recurso cultural para evitar daños en caso de intervención.
CTN_SA_01	Sitio arqueológico	Dentro	En caso de afectación por proyecto: solicitar vía FSA permisos para intervención de sitios arqueológicos con el objetivo de caracterizar, dimensionar y caracterizar el sitio. De acuerdo a los resultados obtenidos en caracterización arqueológica, solicitar los rescates pertinentes. En caso de no afectación: segregar hallazgo con buffer de exclusión y levantamiento topográficos del hallazgo y registro sistemático. En ambos casos proponer un Plan de Manejo de sitios que incorporen la conservación y puesta en valor de los hallazgos en la localidad.
CTN_SA_02	Sitio arqueológico	Dentro	
CTN_SA_03	Sitio arqueológico	Dentro	
CTN_SA_04	Sitio arqueológico	Dentro	
CTN_SA_05	Sitio arqueológico	Dentro	
CTN_SA_06	Sitio arqueológico	Fuera	
CTN_EST_01 a CTN_EST_12	Sitio arqueológico	Fuera	

Fuente: elaboración propia.

Por último, se propone disponer de un monitoreo arqueológico permanente al momento de ejecutar cualquier movimiento del subsuelo o escarpados, ya que no se descarta la presencia de otros restos arqueológicos de data prehispánica e histórica debajo del subsuelo en el área de estudio que no fueron visualizados dentro de las actividades de prospección superficial. Esto en conformidad a como lo establece

la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales, ante el hallazgo de materiales arqueológicos bajo la superficie, con ocasión de cualquier excavación o movimiento de tierra asociados al Proyecto, se deberá proceder según lo establecido en los Artículos 26° y 27° de la Ley N°17.288 y en los Artículos 20° y 23° de su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, paralizando completamente las obras asociadas al área del hallazgo, informando de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, los cuales serán implementados por el titular del proyecto.

5.4 LB Medio Humano

En el anexo 6 se incluye el informe completo de Línea base medio humano y sus anexos, lo que se resume a continuación:

El presente estudio de Medio Humano está enfocado en describir y analizar los "Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos", conforme al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente). La metodología para el estudio en el sector de la Caleta Totoralillo Norte seguirá las pautas establecidas por la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el Reglamento del SEIA, junto con las directrices específicas de las guías del SEA relacionadas con el área de influencia de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en las dimensiones: geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico. A partir de las dimensiones mencionadas, considerando los Términos de Referencia (TdR), se seleccionaron variables pertinentes y relevantes para el estudio de medio humano. Se diseñaron e implementaron instrumentos que permitieron recolectar información tanto de fuentes primarias como secundarias, con el objetivo es caracterizar con precisión tanto el territorio como los grupos humanos que lo conforman.

En cuanto a la metodología, se llevaron a cabo actividades correspondientes a tres etapas metodológicas que permitieron obtener información territorial sobre las áreas que presentan fragilidades o dificultades para la implementación del proyecto. Es importante destacar que la recopilación de fuentes secundarias cuantitativas se centró principalmente en datos de la comuna de La Higuera. Por otro lado, la información específica sobre Caleta Totoralillo Norte, donde se llevará a cabo el proyecto, provino principalmente de fuentes primarias cualitativas. Esto incluyó trabajo de campo y contacto directo con la comunidad del poblado, así como con los integrantes del Sindicato de Pescadores Artesanales de Totoralillo Norte, quienes proporcionaron información relevante sobre el sistema de vida y costumbres del grupo humano.

Totoralillo Norte, ubicado en la comuna de La Higuera, destaca por su entorno geográfico costero y clima desértico con nubosidad frecuente. Sin embargo, la comunidad enfrenta desafíos significativos relacionados con la infraestructura vial, especialmente el camino hacia la caleta, que se encuentra en mal estado. Esta situación afecta negativamente la conectividad y la calidad de vida de los residentes, dificultando el acceso a servicios básicos concentrados en la capital comunal.

Demográficamente, Totoralillo Norte está mayormente poblado por pescadores y sus familias, con una estructura etaria predominantemente en edad productiva y sin una presencia notable de inmigrantes o

pueblos originarios identificados. La comuna de La Higuera, dentro de la cual se encuentra Totalillo Norte, enfrenta desafíos socioeconómicos como el envejecimiento poblacional y tasas de pobreza que superan la media regional, a pesar de una ligera disminución desde 2017.

Culturalmente, Totalillo Norte tiene una historia rica y diversa que abarca desde culturas indígenas como los Molles, Ánimas, Diaguitas y Changos, hasta el legado minero y la migración de familias pescadoras en el siglo XX. Esta herencia se refleja en la preservación de sitios como cementerios y ruinas arqueológicas, que son testigos tangibles de su pasado cultural y minero. Eventos como la Fiesta del Loco y festividades religiosas desempeñan un papel crucial en fortalecer la cohesión social y dinamizar la actividad turística y económica local, celebrando la identidad única de Totalillo Norte.

En cuanto a los recursos naturales y culturales, Totalillo Norte posee una riqueza considerable que incluye su caleta, la Laguna Verde, playas como el Temblador e islotes cercanos. Estos lugares no solo son esenciales para la subsistencia mediante la pesca artesanal, sino que también representan un atractivo potencial para el turismo, lo que podría impulsar el desarrollo económico local de manera sostenible.

Sin embargo, a pesar de su potencial, Totalillo Norte enfrenta desafíos urgentes en términos de acceso a servicios básicos como salud, educación y vivienda. La comunidad carece de infraestructuras de educación y enfrenta limitaciones significativas en electricidad y agua potable. La dependencia de camiones aljibes y problemas con el suministro de agua destacan como problemas críticos que afectan negativamente la calidad de vida y la salud de sus habitantes. Además, las infraestructuras recreativas y de servicios necesitan mejoras para satisfacer las necesidades de la comunidad y apoyar un desarrollo integral y sostenible.

En resumen, Totalillo Norte es un lugar donde la historia, la identidad cultural, los recursos naturales y los desafíos socioeconómicos se entrelazan. Reconocer y abordar estos aspectos es esencial para promover un desarrollo sostenible que mejore la calidad de vida de sus habitantes y conserve su rica herencia natural y cultural para las generaciones futuras.

5.4.1 Recomendaciones

A partir de la información secundaria y primaria recabada se identifican diversas necesidades, las que no responden necesariamente a la misión y los objetivos de la Dirección de Obras Portuarias, pero serán reportadas para que puedan informarse a los servicios, organismos e instituciones que corresponda, (Ver Tabla 5-7).

Tabla 5-7. Recomendaciones por dimensión de Medio Humano.

Temáticas	Recomendaciones
Infraestructura Vial	Mejorar y mantener el camino de acceso a la caleta desde la Ruta D-190, incluyendo pavimentación y señalización adecuada para garantizar condiciones seguras y accesibles para vehículos y peatones.

Temáticas	Recomendaciones
Vivienda	Continuar con el proceso de regularización de terrenos para que los residentes puedan obtener títulos de propiedad definitivos, asegurando así la estabilidad y seguridad en la tenencia de sus hogares.
Salud	Mejorar el acceso a servicios de salud en la caleta para asegurar atención médica básica y servicios de emergencia: ambulancia y/o móviles de atención.
Educación	Implementar, dependiendo del crecimiento poblacional, infraestructura educativa para el poblado, para garantizar el acceso a la educación. Mejorar el actual transporte escolar.
Seguridad	Aumentar la presencia policial en el poblado y la caleta. Fortalecer las medidas preventivas comunitarias para reducir los incidentes de robo y promover un entorno seguro y protegido para todos/as los/as residentes.
Servicios Básicos	Mejorar el acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad solar y alcantarillado para hogares que actualmente carecen de estos servicios. Mejorar las redes de comunicación, incluyendo acceso a internet y telefonía móvil, para facilitar la comunicación interna y externa de la comunidad.
Desarrollo actividades económicas y	Apoyar iniciativas locales que promuevan la pesca artesanal y extracción bentónica sostenible y otras actividades económicas compatibles con la conservación del medio ambiente marino. Ofrecer capacitación técnica y acceso a financiamiento para mejorar las prácticas y la comercialización de productos pesqueros. Implementar programas de apoyo y capacitación para pescadores artesanales y otros trabajadores locales para diversificar las fuentes de ingreso y mejorar las condiciones laborales.
Infraestructura portuaria	Reforzar la infraestructura del muelle y mejorar las condiciones de seguridad en la caleta para proteger usuarios y pescadores, también a los equipos públicos frente a robos y proporcionar áreas seguras para la recreación de los/as niños.
Desarrollo Turístico	Potenciar el turismo local de manera sostenible, destacando los recursos naturales y culturales únicos de la zona, proyectar un turismo de especialidad. Crear rutas turísticas y promover actividades de ecoturismo que respeten el entorno natural y cultural. Elaborar una ruta patrimonial con la ayuda de las y los habitantes del sector. Proyectar la instalación de un parador turístico en el largo plazo.

Temáticas	Recomendaciones
Gestión Ambiental	Implementar medidas de gestión ambiental para proteger y conservar los recursos naturales y biodiversidad locales. Promover la gestión sostenible de desechos y prácticas de pesca responsables.
Preservación Cultural y Patrimonial	Valorar y promover la cultura local, incluyendo los pueblos originarios como el diaguita y chango. Implementar programas de revitalización cultural, festivales y eventos que celebren la identidad local.

Finalmente, es relevante señalar que se ha identificado que la comunidad en general visualiza que su desarrollo económico está vinculado al enorme potencial turístico, por lo que cualquier proyecto de infraestructura que se realice en la zona debe considerar la preservación de su atractivo turístico, a saber: el patrimonio natural y cultural existente en el sector.

5.4.2 Conclusiones

A continuación, se presentarán las principales conclusiones de este estudio de Medio Humano por dimensión de análisis.

Basado en el análisis de la dimensión **geográfica** de la Caleta Totalillo Norte y sus alrededores en la Comuna de La Higuera, se identifican varios aspectos clave. La ubicación costera y su clima desértico costero con nubosidad abundante destacan como características ambientales significativas. La población, predominantemente compuesta por pescadores y sus familias, enfrenta desafíos de acceso limitado a servicios básicos como educación y salud, concentrados mayormente en la capital comunal, La Higuera. La infraestructura vial, especialmente el camino de tierra hacia la caleta Totalillo Norte, se encuentra en mal estado, afectando la conectividad y la calidad de vida de los residentes. Mejorar estos aspectos, junto con la gestión de recursos naturales y la promoción de actividades económicas sostenibles, emergen como prioridades para facilitar el desarrollo integral y sustentable de la comunidad de Totalillo Norte en el contexto regional.

Las características **demográficas** de La Higuera y Totalillo Norte reflejan un marcado envejecimiento poblacional y una predominancia de zonas rurales. La comuna, que representa una fracción pequeña de la Región de Coquimbo, está experimentando un crecimiento proyectado en la población femenina y enfrenta desafíos socioeconómicos debido al aumento de personas inactivas económicamente. Totalillo Norte, cuenta con una población reducida y mayoritariamente en edad productiva, no registra presencia significativa de inmigrantes ni población originaria identificada. En términos de pobreza, La Higuera presenta tasas por encima de la media regional y nacional, aunque ha habido una notable disminución en la pobreza por ingresos desde 2017. Estos datos subrayan la necesidad urgente de políticas dirigidas al

envejecimiento demográfico, mejora de la infraestructura educativa y de transporte, así como a la reducción de la pobreza en toda la región.

En la dimensión **antropológica** se identifica una historia cultural diversa que abarca desde las primeras ocupaciones de culturas indígenas como los Molles, Ánimas, Diaguitas y Changos, hasta el desarrollo minero y la migración de familias pescadoras en el siglo XX. Este legado histórico se evidencia en la preservación de sitios como el cementerio y las ruinas arqueológicas, que son testigos tangibles de su pasado minero y cultural. Actualmente se identifican 12 personas acreditadas por CONADI como diaguitas y changos, además, existe se informa sobre la formación de una organización de pescadores, buzos y recolectores con costumbre changa. Cabe destacar que la comunidad de Totalillo Norte reconoce y valora su herencia diaguita y changa a través del cuidado y mantenimiento al cementerio indígena. Las manifestaciones culturales, como la Fiesta del Loco y otras festividades religiosas y tradicionales, juegan un papel crucial en fortalecer la cohesión social y dinamizar la actividad turística y económica de Totalillo Norte. Estos eventos no solo celebran la identidad local, sino que también promueven la integración comunitaria y ofrecen oportunidades económicas a través del turismo.

En cuanto al patrimonio natural y cultural, Totalillo Norte y sus alrededores poseen una riqueza considerable que incluye la caleta misma, la Laguna Verde, las playas como el Temblador y los islotes cercanos. Estos lugares no solo son fundamentales para la subsistencia mediante la pesca artesanal, sino que también representan un atractivo potencial para el turismo, lo que puede impulsar el desarrollo económico local de manera sostenible.

Por otra parte, la estructura organizacional de la comunidad, con tres organizaciones sociales y comunitarias: el Sindicato de Pescadores Artesanales, el Comité de Adelanto Mar y Tierra, y el Club de Adulto Mayor Amancay, juegan un rol crucial en la representación y desarrollo de Totalillo Norte. Estas organizaciones son pilares para la participación cívica y la gestión de iniciativas que buscan mejorar la calidad de vida de los habitantes y proteger el patrimonio cultural y natural que define a la comunidad.

Totalillo Norte emerge como un lugar donde la historia, identidad cultural, prácticas comunitarias y recursos naturales se entrelazan para definir su singularidad y potencial futuro. Reconocer y valorar estos elementos es esencial para un desarrollo sostenible que respete y promueva la calidad de vida de sus habitantes, preservando al mismo tiempo la riqueza natural y el legado cultural que los distingue.

Respecto a la dimensión **socioeconómica**, las actividades productivas dependientes de la extracción y uso de recursos naturales son cruciales para la economía local. La pesca artesanal, especialmente de especies como el loco, es fundamental para la subsistencia de la comunidad de Totalillo Norte. Además, la presencia de áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos y concesiones para acuicultura resalta la importancia de la gestión sostenible de estos recursos para garantizar su disponibilidad a largo plazo.

Por último, el potencial turístico emergente de Totalillo Norte ofrece oportunidades significativas para el desarrollo económico local. La creciente afluencia de turistas atraídos por la belleza natural y la tranquilidad

del lugar, junto con la posibilidad de potenciar actividades como el avistamiento de fauna marina, el ecoturismo y el turismo cultural, sugiere un camino prometedor hacia la diversificación económica. La pesca artesanal, el comercio local y el turismo están en el centro de las actividades económicas. Sin embargo, es crucial gestionar este crecimiento de manera sostenible, mejorando las infraestructuras y servicios turísticos mientras se preservan los valores ambientales y culturales únicos de la zona.

En cuanto a la dimensión de **bienestar social básico**, puede establecerse que Totoralillo Norte, ubicado en la comuna de La Higuera, enfrenta desafíos significativos en términos de pobreza multidimensional y acceso limitado a servicios básicos como vivienda, salud, educación y seguridad.

Así, el acceso a la **vivienda** ha evolucionado desde una ocupación ilegal inicial hacia un proceso de regularización liderado por el Comité de Adelanto Mar y Tierra. Tras años de negociaciones con el Ministerio de Bienes Nacionales, los residentes ahora son arrendatarios en vías de convertirse en propietarios legales de los terrenos. Aunque enfrentan desafíos como la subdivisión de lotes y la necesidad de establecer una servidumbre de paso, la comunidad muestra una fuerte determinación respaldada por un arraigo histórico y esfuerzos colaborativos locales para garantizar hogares estables y seguros en el futuro cercano.

Por otra parte, el acceso a servicios de **salud** presenta desafíos significativos debido a la falta de infraestructura local. Los residentes deben desplazarse hacia Chungungo para acceder a atención médica, lo cual puede demorar debido a la distancia y la disponibilidad limitada de transporte. Esta situación se agrava en casos de emergencia, donde la respuesta médica puede ser tardía y crucialmente limitada, la comunidad expresa la urgencia de contar con un centro de salud local con personal médico o paramédico y ambulancia.

En cuanto a **educación**, se reconoce que su acceso juega un papel crucial en el desarrollo y futuro del poblado. La comunidad enfrenta desafíos significativos debido a la ausencia de infraestructuras educativas locales. La preocupación por la educación de los hijos e hijas de los pescadores es evidente, y se destaca que, con el tiempo, ha mejorado el acceso a niveles educativos más altos, pues actualmente, es más común que las nuevas generaciones accedan a educación media y superior, lo cual antes era menos frecuente. La educación se está convirtiendo en una herramienta importante para el progreso personal y comunitario en Totoralillo Norte. Sin embargo, persiste la necesidad urgente de mejorar las infraestructuras educativas locales para garantizar que todos los jóvenes tengan acceso equitativo y de calidad a la educación.

La percepción sobre la **seguridad** es un tema de preocupación en dos sentidos. Por una parte, debido a los robos de equipamiento público, y por otra, se relaciona con las necesidades urgentes de mejorar la infraestructura y condiciones de la caleta; específicamente del muelle. Se señala también la importancia de proporcionar áreas seguras para la recreación de los/as niños/as. La comunidad expresa la necesidad de implementar medidas adicionales de seguridad, tales como mejorar la presencia policial y fortalecer las medidas preventivas comunitarias para abordar estas preocupaciones y promover un entorno más seguro y protegido para todos/as los/as residentes y usuarios/as de Totoralillo Norte.

El acceso a **espacios de recreación** en Totalillo Norte está estrechamente ligado al patrimonio natural y a las actividades culturales y deportivas que caracterizan a la comunidad. Desde la pesca hasta la emergente artesanía local y los paseos por la playa, son espacios que promueven el entretenimiento y la relajación, que, a la vez preservan y fortalecen la identidad cultural del poblado. La sede del sindicato de pescadores es el lugar más importante y valorado como espacio de encuentro de la comunidad y los pescadores, contribuye al sentido de comunidad y pertenencia. Sin embargo, la infraestructura actual es limitada, por lo que persiste la necesidad urgente de mejorar y ampliar estas opciones recreativas junto con el desarrollo del poblado.

En cuanto al acceso a **servicios básicos**, la comunidad de Totalillo Norte enfrenta desafíos significativos, especialmente en términos de electricidad y agua potable. El sistema eléctrico, basado en paneles solares instalados tanto por el municipio como de manera particular por los residentes en las casas, presenta limitaciones para cubrir las necesidades energéticas domésticas, lo cual afecta la operatividad de electrodomésticos esenciales como refrigeradores. Por otro lado, la falta de agua potable es un problema crítico, exacerbado por la dependencia de camiones aljibes y los problemas recurrentes con el pozo de La Higuera. La regularización de la planta de ósmosis inactiva es una necesidad urgente para mejorar el suministro de agua. Además, la ausencia de alcantarillado obliga a utilizar baños de pozo o letrinas. Estas carencias subrayan la precariedad de las condiciones de vida en la comunidad, afectando negativamente la calidad de vida y la salud de sus habitantes.

5.5 LB Medio Marino

En el anexo 7 se incluye el informe completo de Línea base medio marino y sus anexos, lo que se resume a continuación:

5.5.1 Objetivos

Entregar los resultados del estudio de línea base Medio Marino realizada el día 10 de junio del 2024 en el área de estudio asociado al proyecto “Estudios básicos de mejoramiento de la Caleta Totalillo Norte, La Higuera”.

5.5.1.1 *Objetivos específicos*

- Caracterizar y evaluar la fauna (macroinvertebrados intermareales) en el área de estudio, asociados al proyecto “Estudios básicos de mejoramiento de la Caleta Totalillo Norte, La Higuera”.
- Analizar la composición y abundancia de macrófitas acuáticas en el área de estudio, asociados al proyecto “Estudios básicos de mejoramiento de la Caleta Totalillo Norte, La Higuera”.
- Identificar la riqueza de especies mediante avistamientos de la fauna avifauna presente en el área de estudio y describir el estado de conservación de las especies registradas en el área de estudio, asociados al proyecto “Estudios básicos de mejoramiento de la Caleta Totalillo Norte, La Higuera”.
- Determinar la presencia de bancos naturales de recursos hidrobiológicos alrededor del área de estudio del proyecto “Estudios básicos de mejoramiento de la Caleta Totalillo Norte, La Higuera”.

5.5.2 Materiales y Métodos

5.5.2.1 Sitio de Muestreo y ubicación de estaciones

La campaña de monitoreo fue realizada el día 10 de junio de 2024 en el sector de Caleta Totoralillo Norte, comuna de La Higuera, región de Coquimbo. Se establecieron seis puntos de muestreo. Estos fueron transectos ubicados como transectos intermareales rocosos perpendiculares a la línea de costa (T1-T6). Así también, las estaciones de avistamientos de fauna (mamíferos marinos, avifauna y reptiles). Además, fueron dispuestos puntos de muestreos (UM=Unidad de medida; B; Boyarines (I: inicio F: Final) para la determinación de los bancos naturales. La ubicación de las estaciones submareales y transectos intermareales y sus respectivas coordenadas geográficas son detallados a continuación.

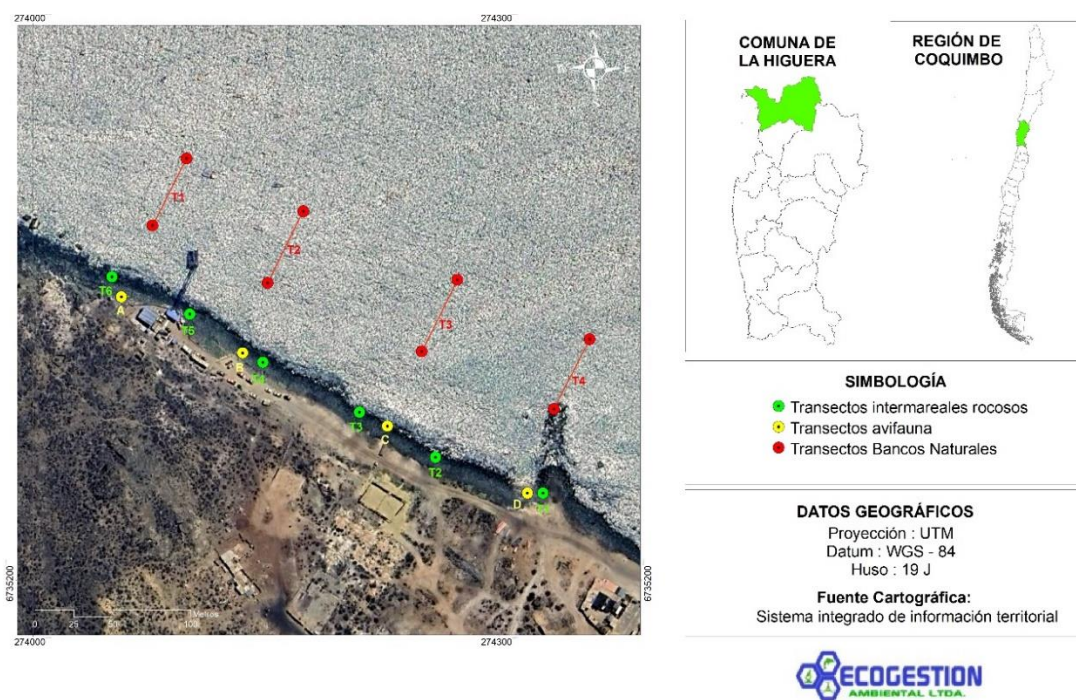


Imagen 5-16 . Disposición espacial de las estaciones de muestreo establecidas para la zona marina

estaciones de muestreo establecidas para la zona marina intermareal rocoso (puntos verdes), estaciones de muestreo establecidas para el avistamiento de avifauna (puntos amarillos) y disposición espacial de las unidades muestreables (líneas rojas) dispuestas para la realización de los bancos naturales.

Fuente: Elaboración propia.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Tabla 5-8 . Ubicación geográfica (coordenadas UTM, Huso 19, WGS 84) de los transectos intermareales rocosos

Zona	Estación	Este	Sur
Intermareal rocoso	T1	274328	6735256
	T2	274259	6735279
	T3	274210	6735308
	T4	274148	6735340
	T5	274101	6735371
	T6	274051	6735395

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-9 Ubicación geográfica (coordenadas UTM, Huso 19, WGS 84) de los sectores dispuestos para el avistamiento de mamíferos marinos, reptiles y aves

Zona	Sector	Este	Sur
Avistamientos mamíferos marinos, avifauna y reptiles	A	274057	6735382
	B	274135	6735346
	C	274228	6735299
	D	274318	6735256

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-10 Coordenadas (UTM WGS-84, 19H) de las unidades muestreables (transectos)

Sector	Transecto	Inicio		Fin	
		Este	Norte	Este	Norte
Caleta Totoralillo	T1	274099	6735471	274077	6735428
	T2	274174	6735437	274151	6735391
	T3	274273	6735393	274250	6735347
	T4	274358	6735355	274335	6735310

Fuente: Elaboración propia.

5.5.3 Resultados

5.5.3.1 Macrofauna intermareal rocoso

Un total de dos taxa fueron registrados en el intermareal rocoso del área de estudio, donde la macrofauna intermareal del sector rocoso estuvo mayormente representada por los cirrípedos de la familia Balanidae con un porcentaje de cobertura de 15%, presente en un transecto (T6). En contraste, el gastrópodo Echinolittorina peruviana presento la menor cobertura con 2%, presente en solo un transecto de los seis en estudio (T6). En tanto, los transectos T1, T2, T3, T4 y T5 no registraron individuos.

5.5.3.2 Mamíferos marinos

No fueron reportados avistamientos de mamíferos marinos. Como así tampoco registros de madrigueras y/o fecas de mamíferos marinos en el área de estudio.

5.5.3.3 Avifauna

La riqueza específica de aves registrada en el área de estudio fue de 4 especies de aves de origen nativo, correspondiente a *Larus dominicanus* (gaviota dominicana), *Phalacrocorax brasilianus* (yeco), *Cinclodes oustaleti* (churrete chico) y *Pelecanus thagus* (pelicano). De las cuales la mayor abundancia relativa estuvo dada por *P. thagus* con 37,04%, seguido de *L. dominicanus* y *P. brasilianus* (25,93% cada una), finalmente la especie *C. oustaleti* presentó la menor contribución con 11,11%. La riqueza de especies registró variaciones entre 2 taxa (sector C) y 4 taxa (sector A), en tanto, la abundancia fluctuó entre 4 individuos (sectores C y D) y 10 individuos (sector A). En términos de estructura comunitaria, el sector A registró el mayor valor de diversidad ($H' = 1,85$) y los menores valores de dominancia y uniformidad ($\lambda = 0,92$; $J' = 0,30$), en contraste el sector C presentó una tendencia contraria ($H' = 1,00$; $\lambda = 1,00$; $J' = 0,50$).

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 5-17 Ejemplares de *Larus dominicanus* (A), *Phalacrocorax brasilianus* (B), *Cinclodes oustaleti* (C) y *Pelecanus thagus* (D), avistados en los sectores del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.3.4 Reptiles

No fueron reportados avistamientos de reptiles en el área de estudio.

5.5.3.5 Bancos naturales

Las inspecciones visuales del buceo inicial y la posterior confirmación con registros de las grabaciones identificaron la presencia de: *Rhynchocinetes typus* (camarón de roca), *Homalaspis plana* (jaiba mora), *Meyenaster gelatinosus* (estrella Júpiter), *Tetrapyrgus niger* (erizo negro), *Tegula* sp. (caracol negro), *Incatella cingulata* (caracol), *Romaleon setosum* (jaiba peluda), Cancridae (cangrejo), Balanidae, *Fissurella* sp. (lapa), *Heliaster helianthus* (sol de mar), *Echinolittorina peruviana* (caracol), *Trochita trochiformis* (choca), *Actinia* sp. (anémona de mar), *Crassilabrum crassilabrum* (caracol panal), *Patiria chilensis* (pata manchada de pato), Veneridae (almeja), *Scurria* sp. (lapa), *Nothogenia* sp. (alga roja) y *Concholepas concholepas* (loco; Figura 5). Al considerar los cuatro transectos de muestreo, fue registrado un total de 253.608 individuos/0,25m², donde el gastrópodo *Incatella cingulata* registró una mayor densidad con 166.500 individuos/0,25m² (65,65%) poblacional total; además, tuvo una frecuencia del 75% (i.e., presente

en 3 transectos), seguido del Erizo Negro (*Tetrapyrgus niger*), con el 25,16% del total poblacional. En cambio, la menor densidad estuvo dada por las lapas *Fissurella* sp. y *Patiria chilensis* con un total de dos individuos/0,25m² cada una (0,003% cada una) y con presencias en dos transectos muestreables (50%) y uno de los cuatro transectos muestreables (25%). En términos de estructura comunitaria, la máxima riqueza de especies y densidad se produjo en el transecto muestreable T1 con un total de 17 taxa y 180.164 individuos/0,25m².

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

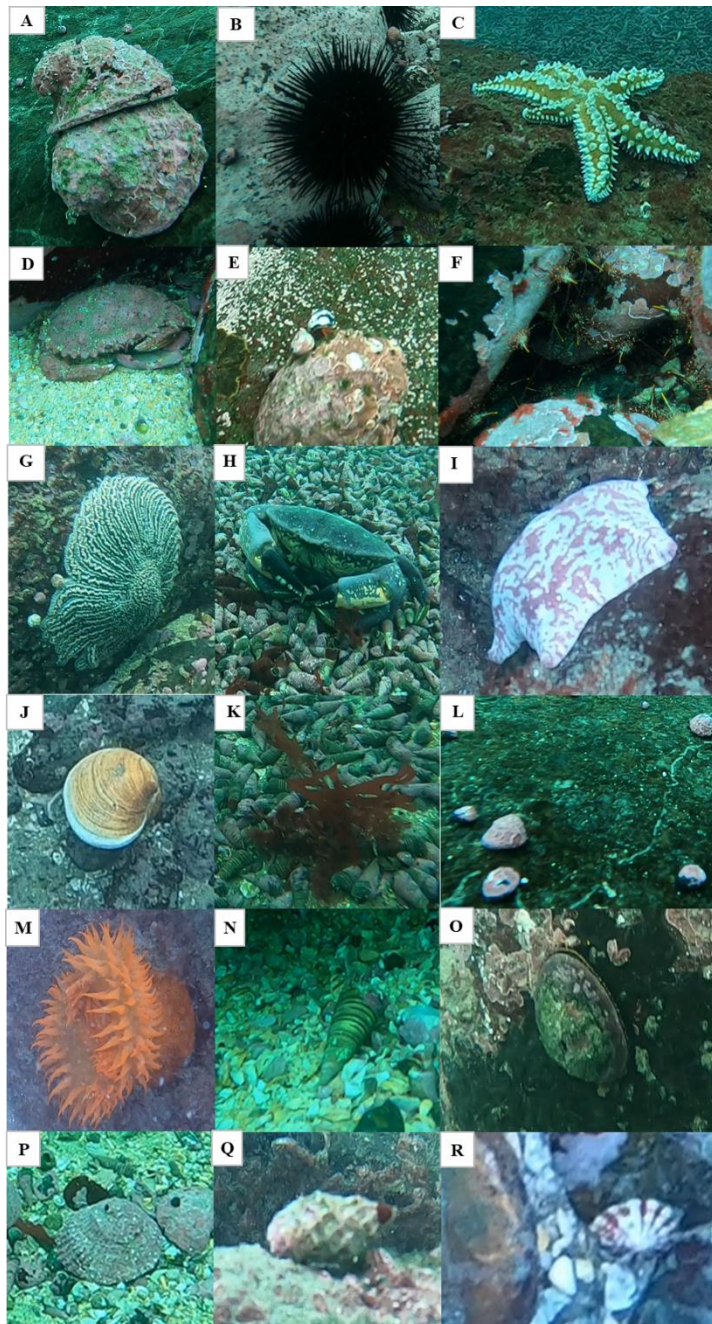


Imagen 5-18 Reconocimiento de las especies identificadas en las inspecciones visuales y registros audiovisuales obtenidos a través de buceo autónomo.

Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se tiene: A: Concholepas concholepas- Loco B: Tetrapygyus niger - Erizo Negro C: Meyenaster gelatinosus - Estrella Júpiter D: Romaleon setosum - Jaiba peluda E: Echinolittorina peruviana - Caracol F: Rhynchocinestes typus - Camarón de Roca G: Heliaster helianthus - Sol de Mar H: Homalaspis

plana - Jaiba Mora I: *Patiria chilensis* - Pata manchada de pato J: *Veneridae* - Almeja K: *Nothogenia sp.* - Alga roja L: *Tegula sp.* - Caracol Negro M: *Actinia sp.* - Anémona de mar N: *Incatella cingulata* - Caracol O: *Fissurella sp.* - Lapa P: *Trochita trochiformis* - Chocha Q: *Crassilabrum crassilabrum* - Caracol Panal R: *Scurria sp.* - Lapa.

5.5.4 Conclusiones

- La abundancia más alta registrada de macrobentos en la zona intermareal rocoso corresponde a los cirrípedos de la familia *Balanidae* y la menor corresponde al gastrópodo *Echinolittorina peruviana*.
- Se reportaron cuatro especies de avifauna en el área de estudio, de las cuales el taxa *Cinclodes oustaleti* se encuentra clasificado como “vulnerable” (RCE; D.S. N° 23/2009 del MINSEGPRES), el resto de taxa no presentaron clasificación. No fueron registrados avistamientos, ni registros de madriguera y/o fecas de mamíferos marinos, como tampoco avistamientos de reptiles en el área de estudio.
- La matriz sedimentaria en el área de estudio de los bancos naturales correspondió principalmente a fondos duros y blandos.
- En las unidades de muestreo establecidas en los bancos naturales registraron un mayor predominio de densidad del caracol (*Incatella cingulata*), seguido del erizo negro (*Tetrapygyus niger*). Las especies *Tetrapygyus niger* (erizo negro), *Tegula sp.* (caracol negro) *Incatella cingulata* (caracol), *Balanidae*, *Fissurella sp.* (lapa), *Trochita trochiformis* (chocha), *Cassilabrum cassilabrum* (caracol panal), *Veneridae* (almejas), *Scurria sp.* (Lapa) y *Concholepas concholepas* (Loco) al ser comparado con los valores de IPBANMax, establece que los recursos constituyen bancos naturales en el área de estudio de acuerdo con los criterios establecidos en la Resolución Exenta N°2352/2010.

5.6 LB Flora y Fauna

En el anexo 8 se incluye el informe completo de Línea base flora y fauna y sus anexos, lo que se resume a continuación:

Para el desarrollo de la Consultoría estudios básicos diagnóstico mejoramiento Caleta Totalillo Norte, La Higuera se realizará un levantamiento de fauna y flora terrestre. Este levantamiento se realizará con una primera fase de trabajo de gabinete para la identificación de potenciales especies presentes en el sector de estudios. Para posteriormente dar paso al levantamiento de fauna y flora en terreno y finalizar con el reporte completo de identificación y análisis respectivo.

5.6.1 Objetivo general

Establecer una línea de base de fauna terrestre para el área de influencia de futuros proyectos en la Caleta Totalillo Norte.

5.6.2 Otros antecedentes

Un antecedente relevante para esta línea base de fauna y flora terrestre es la existencia de múltiples áreas protegidas que se encuentran cercanas a la Caleta Totalillo Norte o en sus alrededores:

- Reserva Nacional "Pingüino de Humboldt"
- Reserva Marina "Islas Choros - Damas"
- Santuario de la Naturaleza "Cruz Grande"
- Santuario de la Naturaleza "Santuario de la Naturaleza Humedal La Boca"
- Bien Nacional Protegido (BNP) "Isla Gaviota"
- Área Marina Costera Protegida "Archipiélago de Humboldt"
- Sitio Prioritario "Reserva Marina Punta Choros"
- Sitio Prioritario "Punta Teatinos-Caleta Hornos/Sector costero al Norte de la Serena"

Un antecedente relevante para esta línea base de fauna terrestre es la existencia de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt aproximadamente 32 kilómetros al norte de la Caleta Totalillo Norte. Esta reserva abarca áreas territoriales tanto en la Región de Atacama, dentro de la provincia del Huasco y la comuna de Freirina, como en la Región de Coquimbo, incluyendo la provincia del Elqui y la comuna de La Higuera. Esta región se compone de tres islas principales: Chañaral, la más extensa de todas y ubicada en la Región de Atacama, mientras que las islas Choros y Damas forman parte de la Región de Coquimbo. Sin embargo, únicamente es posible realizar desembarques en la última mencionada. La singularidad de esta zona radica en su enfoque en la preservación de diversas especies de animales, como el chungungo, el lobo de un pelo, el pingüino de Humboldt, los delfines nariz de botella, y ocasionalmente se puede avistar ballenas y cachalotes. Este ecosistema está marcado por la predominancia de plantas como el vinagrillo (*Oxalis gigantea*) y el palo negro (*Heliotropium stenophyllum*), junto con cactáceas como *Trichocereus decumbens*, *Eulychnia castanea*, *Copiapoa* y *Neoporteria*. Además, se observa la presencia de amancay (*Balbisia peduncularis*) y manzanilla (*Helenium aromaticum*).

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Dentro de esta reserva se albergan una variedad de especies animales que incluyen a la yaca (*Thylamys elegans*), el chungungo (*Lontra felina*), el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y el lobo marino (*Otaria flavescens*). Entre las aves que encuentran su hábitat en este entorno, se destacan el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), el pato yunco (*Pelecanoides garmoti*), la bandurria (*Theristicus caudatus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el piquero (*Sula variegata*).

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 5-19 Ubicación Reserva Nacional Pingüino de Humboldt y ubicación de la Caleta Totoralillo Norte.

Fuente: Elaborado en base a SIMBIO de MMA (2023).

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera.

5.6.3 Metodología levantamiento fauna terrestre

A continuación, se detallan las metodologías propuestas para el levantamiento de Fauna Terrestre en el área de Estudio asociada a la Caleta Totalillo Norte.

- Recopilación de antecedentes
- Campaña a terreno para levantamiento de Fauna Terrestre



Figura 5-1. Circuito realizado para levantamiento de Fauna Terrestre.

- Métodos de identificación y observación de fauna: Para los registros de fauna, se utilizará un binocular (Olympus 8x21 RC II WP) y cámara fotográfica de alta definición (Nikon D750 con lente 600 mm)
- Análisis de Gabinete.

5.6.4 Metodología levantamiento flora terrestre

A continuación, se indican las metodologías propuestas para el muestreo y levantamiento de información sobre Flora y Vegetación Terrestre presentes en los alrededores de la caleta de Totoralillo Norte, en la comuna de La Higuera, Provincia del Elqui.

- Recopilación de antecedentes

Area de influencia determinada para este estudio, la que se puede observar en la siguiente figura:



Figura 3-1. Área de influencia determinada para la Caleta Totoralillo Norte.

- Campaña en terreno: La campaña en terreno fue ejecutada los días 7 y 8 de mayo de 2024. Métodos de observación de flora y vegetación
- Análisis de gabinete
- Identificación de Flora
- Caracterización de la Vegetación

5.6.5 Resultados Levantamiento Línea Base Fauna Terrestre

Durante los circuitos realizados para el levantamiento de línea base de fauna terrestre se identificaron 7 hábitats en toda el área de recorrido. En la Figura 5-2 se indican fotografías de cada hábitat en conjunto con su ubicación con respecto al sector de la Caleta Totoralillo Norte. El hábitat A corresponde a los roqueríos y zona intermareal ubicados al sur de la caleta, el hábitat B a la caleta Totoralillo Norte, el hábitat C los roqueríos y zona intermareal al norte de la caleta, el hábitat D a la playa ubicada al norte del varadero actual, el hábitat E a las dunas y quebrada ubicadas detrás de la playa, el hábitat F al pueblo de Totoralillo Norte y el hábitat G a la ladera de cerro ubicada en la zona posterior de la caleta.

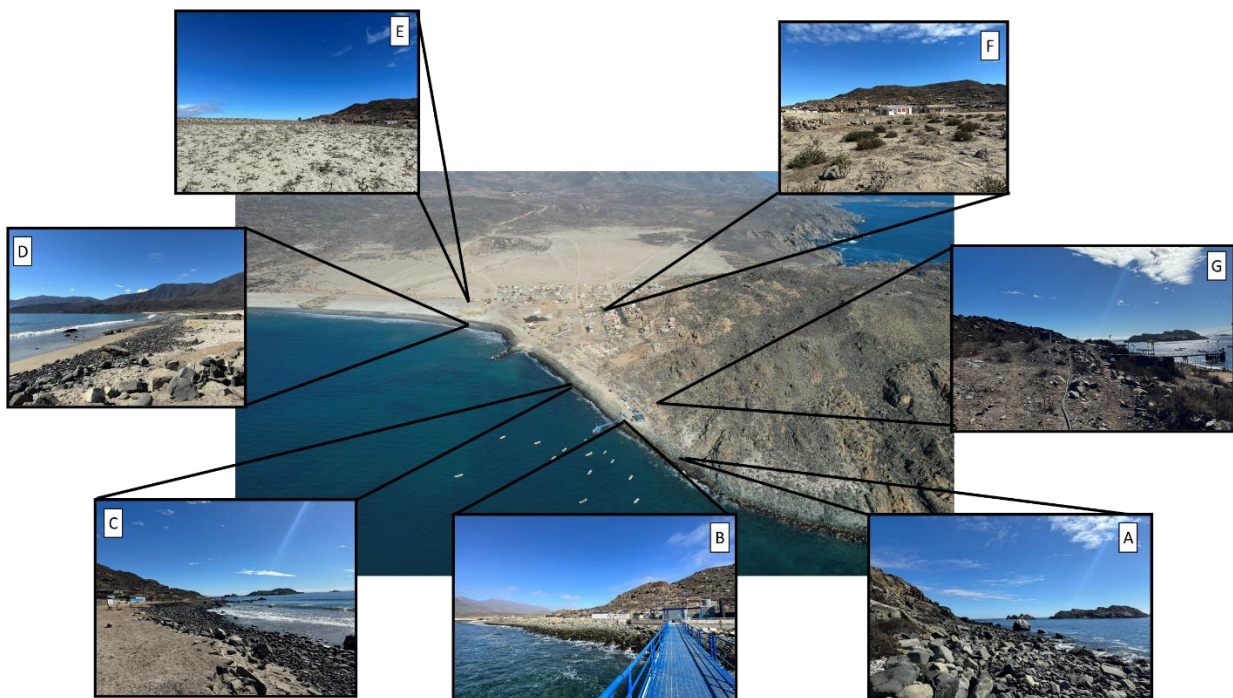


Figura 5-2. Hábitats identificados en área de estudio.

5.6.5.1 Resultados de terreno

En las subsecciones a continuación se presentan los principales resultados de la campaña a terreno para cada grupo con los análisis y observaciones relevantes. De manera general se identificaron 30 especies que se detallan en la Tabla 5-11, de las cuales 27 correspondieron a aves, 1 especie de reptil y 2 especies de mamíferos, destacando que no existieron registros para anfibios.

Tabla 5-11. Listado de especies identificadas en el sitio de estudio.

Nombre Científico	Nombre común
Aves	
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay
<i>Diuca diuca</i>	Diuca
<i>Xolmys pyrope</i>	Diucón
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
<i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota Garuma
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina Chilena
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
<i>Leucocarbo bougainvillii</i>	Guanay
<i>Podiceps major</i>	Huala
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada
<i>Agriornis montanus</i>	Mero Gaucho
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano
<i>Sephanoides sephanioides</i>	Picaflor Chico
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro
<i>Sula variegata</i>	Piquero
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo
<i>Daptrius chimango</i>	Tiuque
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Yeco
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito
Reptiles	
<i>Liolaemus silvai</i>	Lagartija de Silva
Mamíferos	
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre
<i>Arctocephalus australis</i> ¹	Lobo marino de dos pelos

1. Dado el avistamiento desde tierra y la lejanía de este no se puede confirmar la especie definitiva. Siendo posible también *Otaria flavescens* (Lobo Marino común o de un pelo) en estado de conservación Preocupación menor (LC).

5.6.6 Conclusiones y recomendaciones

Para el componente fauna terrestre el registro total de especies correspondió a 30 de las cuales 27 son aves, 1 es reptil y 2 son mamíferos. El total de registros de individuos correspondió a 232 donde el 98,3% del total de los registros de individuos corresponden a aves, 1,3% a reptiles y 0,4% a mamíferos. Se destaca, además la presencia de especies domésticas asilvestradas como Burros, cabras y perros en los alrededores del sector de estudio. La zona de estudio de Caleta Totoralillo Norte, durante la época de otoño, posee una baja cantidad de especies como se observó en la línea base del presente informe, alcanzando un 12,2% de las potenciales especies a registrar según bibliografía.

En cuanto a los hábitats identificados, el hábitat B correspondiente a Caleta Totalillo Norte, es el que posee el mayor número de especies, relacionado a la disponibilidad de alimento fácil a partir de los restos de descarte de los pescadores, como también al ser una zona de tránsito hacia los islotes ubicados frente a la caleta. Sin embargo, los hábitats de Playa, Ladera de Cerro, y Dunas – Quebrada presentan similares riquezas específicas, muy cercanas a la de la Caleta. Por otro lado, es relevante también destacar que, para el grupo de aves, la abundancia relativa en el hábitat C, los roqueríos al norte de la caleta, es la menor de todas, atribuible a la presencia de animales domésticos y mayor tránsito de personas o vehículos entre la caleta y la zona de varado. Por otro lado, se destaca que los reptiles solo se registraron en los hábitats A (Roqueríos al sur de la caleta) y B (Caleta) asociados a zonas de asoleo en las rocas del sector. De esta manera, es importante destacar que la zona costera de la caleta a pesar de tener en promedio menor abundancia, tiene presencia de reptiles en categorías de conservación.

Cabe destacar que la riqueza de especies de todo el sector de estudio es baja con respecto a otros estudios, atribuyéndose por un lado a la temporada de realización del levantamiento de línea base como también a la no disponibilidad de cuerpos de agua dulce en las cercanías de la zona de estudio.

Dentro de las especies con categorías de conservación se destacan especies como el Pelicano, el Pilpilén, la Lagartija de Silva y el Lobo marino de dos pelos que se encuentran en estado Casi Amenazadas (NT), como también la Gaviota Garuma en estado Vulnerable (VU). Además, se destacan el Piquero y el Zarapito que se encuentran en estado Preocupación menor (LC). Se destaca por otro lado, la presencia de especies introducidas como el Gorrión y la Liebre.

Para el caso del lobo marino avistado desde tierra, es importante destacar que se observó en actividades de tránsito frente a la caleta y no se registraron zonas de refugio en la costa. La línea base del proyecto Dominga especifica que las loberas encontradas en la bahía se encuentran en la zona de islotes frente a la caleta, siendo coincidente con lo encontrado en terreno.

Por otro lado, se destaca que para las especies Pelicano y Piquero estos fueron avistados transitando por la zona costera sin observar zonas de descanso en el área de estudio. Sin embargo, se observó presencia de una colonia de Piqueros en los islotes frente a la caleta. Por último, los individuos de Lagartija de Silva fueron observados en la zona rocosa al sur de la caleta y en la caleta misma, principalmente regulando su temperatura exponiéndose al sol. Siendo este último aspecto relevante para futuras obras en la caleta que deberán considerar medidas de mitigación o perturbación de reptiles en la caleta y los roqueríos cercanos.

Cabe destacar que a pesar de no registrar la especie Chungungo, pescadores locales identificaron la presencia de Chungungos en la zona, como también indicaron que habían muerto varios individuos durante la crisis de Gripe Aviar y que posteriormente no han sido avistados en la zona. Sin embargo, la línea base del proyecto Dominga identifica la presencia de Chungungo en los Islotes frente a la caleta, como también al norte de la Playa de Totalillo Norte, siendo esta información levantada el año 2013 coincidente con el levantamiento realizado para esta consultoría.

De manera similar, algunas especies de aves en peligro de conservación, como el pelícano y el piquero, utilizan la caleta como zona de paso y forrajeo, haciendo una parada intermedia hacia los islotes ubicados frente a la caleta. Esta situación se repite con especies como el pilpilén, el zarapito y la gaviota garuma, que también se encuentran en diferentes estados de conservación y utilizan la playa al norte de la caleta como área de descanso y forrajeo. Para proteger estas especies, es recomendable evitar cualquier impacto sobre la zona de playa que pueda reducir las áreas de arena disponibles para ellas.

Con respecto a la flora, llama la atención el bajo número de especies encontradas. Esto se puede deber a dos motivos principales: la alta intervención antrópica de los ecosistemas naturales del sector, y a la estacionalidad, pues hay múltiples reportes de especies geófitas y herbáceas de temporada que no se encontraban visibles en el momento de la visita, pues sólo germinan y florecen en primavera y verano. La única cactácea que se encontró es una en estado de conservación Preocupación Menor (*Eulychnia acida*), aunque se observaron en las laderas cercanas al área de influencia otras especies que puede ameriten atención, pues la bibliografía reporta 3 especies más en categorías de conservación: *Copiapoa coquimbana* (CA), *Cumulopuntia sphaerica* (PM) y *Neoportera clavata* (VU). De todas formas, se debe considerar que la mayor parte de las especies nativas, de todos los reinos, se encuentran aún sin clasificar, por lo que no se puede descartar que otras también sean de cuidado, sólo un 10% de la biodiversidad del país había sido catalogada a mayo de 2022.

De igual manera con las distintas formaciones vegetacionales: el Matorral Desértico, que se encuentra en todo el norte de Chile, se encuentra protegido en un menos del 5% de su extensión de acuerdo con Sexto Reporte del estado del Medioambiente (MMA, 2020).

Otro punto por considerar es la presencia de especies domésticas en el sector. Se observó una población de burros de libre deambular, los que se alimentan de la vegetación presente, como se pudo observar durante la campaña en que se vio a un grupo de ellos comiendo *Nolana crassulifolia*. Este factor es muy importante pues la presencia de animales de pastoreo implica que estos se alimentan de la vegetación nativa, generando diversos daños, como compactación del suelo cuando circulan, y limitaciones en la reproducción de las plantas, pues se comen los brotes superiores, incluyendo flores y semillas.

Respecto de la flora y vegetación, *Eulychnia acida*, en categoría de conservación, se encuentra a escasos metros tanto de la caleta como del camino principal, por lo que se reiteran algunas medidas mínimas de cuidado. Por un lado, mitigar las emisiones de polvo, pues este puede limitar las capacidades fotosintéticas de las plantas. Limitar el desplazamiento a los caminos ya existentes, y evitar la circulación tanto de vehículos como de peatones por fuera de los caminos, pues el impacto de ello genera pérdida de individuos y compactación del suelo, en un área donde la reproducción natural ya se ve limitada por las condiciones climáticas propias de la región. Se sugiere también la reiteración de medidas de cuidado al personal de trabajo, como es la no extracción ni intervención de individuos ni partes de plantas de ningún tipo, especialmente flores y frutos, así como la circulación exclusiva por los caminos.

Dado que la ejecución de alguna obra de ingeniería significaría una intervención mayor en un poblado donde aún no hay caminos pavimentados ni trabajos mayores, resulta de especial importancia que se tomen medidas de cuidado que limiten la circulación por fuera de los caminos ya establecidos, de tal manera de evitar las interacciones e intervenciones de los ecosistemas naturales del sector, los que al albergar especies en categoría de conservación adquieren en sí mismos mayor importancia, pues estas se sostienen en el sistema conjunto que conforma la combinación de especies y condiciones climáticas y del suelo allí presentes.

El sector colindante a la caleta se encuentra actualmente bastante intervenido por lo que la flora presente en el lugar es escasa en diversidad, aunque las nativas presentes son propias del sector. A pesar de lo anterior en el sector mismo de la caleta la flora remanente es mínima. De manera similar, la fauna local se encontró en bajas proporciones en el sector de la Caleta, atribuido a las constantes actividades pesqueras y la presencia de humanos. Por otro lado, es relevante que el acceso a la caleta sea limitado a los caminos actuales para evitar efecto sobre la flora nativa local, destacando la presencia de especies en diversas categorías de conservación que se encuentran a los costados del camino de acceso. En cuanto al camino no pavimentado y otras actividades durante la construcción, generarán suspensión de polvo de gran manera que puede afectar a la fauna y flora local, siendo relevante utilizar medidas de mitigación de polvo.

En ambos casos cobra relevancia no intervenir durante la construcción y operación de la caleta, minimizando el tránsito vehicular y peatonal, como también disponiendo medidas de control del tránsito para la etapa de operación. La disposición de infografías y letreros para la concientización de la población en torno a la explotación de especies como el Copao y el efecto de los animales domésticos sobre la fauna y flora nativa.

A modo de referencia, se destaca en particular áreas más frágiles debido a que aún se mantienen con niveles de intervención menores o por presentar presencia de especies en estados de conservación (Imagen 5-20 e Imagen 5-21). Por un lado, para las áreas de roqueríos intermareales al sur de la caleta como también en la misma caleta, existe la presencia de la Lagartija de Silva. La playa de arena al norte de la caleta se identifica como una zona de forrajeo y descanso para aves en categorías de conservación como la Gaviota garuma, Plpilén y Zarapito. Por último, la zona de ladera de cerro en la parte posterior de la caleta, identificado como Matorral desértico, se muestra como una zona menos intervenida y con presencia de cactáceas y suculentas de relevancia local.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

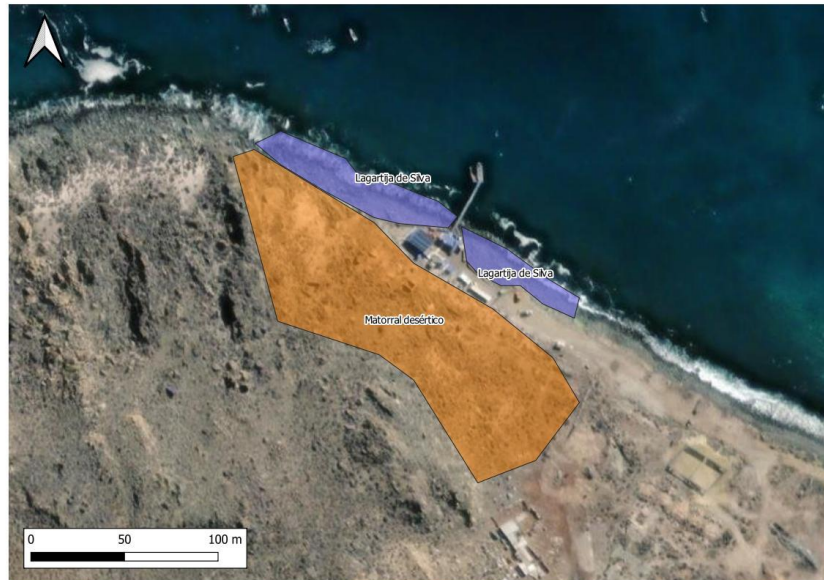


Imagen 5-20: Áreas de consideración para flora y fauna en áreas adyacentes a la caleta.



Imagen 5-21: Áreas de consideración para flora y fauna en áreas cercanas a la caleta.

En consideración para los estudios de Mecánica de Suelos para realizar en la Etapa 2 de la presente consultoría es necesario tomar medidas precautorias de posibles afectaciones a la flora y fauna terrestre en el área de estudio:

- El tránsito de maquinaria y vehículos debe realizarse por caminos y huellas ya establecidas de modo de reducir el posible impacto en la escasa flora nativa remanente.
- El personal en terreno deberá velar por que todas las personas involucradas en los trabajos de mecánica de suelos no realicen extracción ni intervención de individuos ni partes de plantas de ningún tipo, especialmente flores y frutos, así como fomentar la circulación peatonal exclusiva por los caminos.
- Las zonas de roqueríos en los sectores aledaños a la caleta presentan presencia de reptiles en estados de conservación (Imagen 5-20). Debido a esto, se deberá seleccionar los sectores para la ejecución de los trabajos de calicatas en base a la potencial presencia de refugios de reptiles bajo las rocas. De esta manera se deberá priorizar sectores donde las rocas sean de menor tamaño y no se observen cavidades bajo estas. Procurando la extracción de las rocas de forma lenta y cuidadosa para en caso de existir individuos refugiados, puedan desplazarse a refugios cercanos. Posteriormente se deberá dejar el sector en estado similar al encontrado inicialmente.

Para las etapas de mejoramiento/construcción de las futuras obras de la Caleta, además de las consideraciones indicadas anteriormente, se deberá considerar un plan de perturbación controlado de la lagartija de silva.

5.7 LB Ruido

En el anexo 9 se incluye el informe completo de Línea base ruido y sus anexos, lo que se resume a continuación:

5.7.1 Objetivos

Los objetivos del presente estudio son los siguientes:

- Determinar los niveles de ruido de Línea Base terrestres previos a la Construcción y Operación del Proyecto.
- Efectuar una Proyección preliminar del ruido de las Obras de Construcción del Proyecto, y evaluarlo según normativas y criterios vigentes.

5.7.2 Antecedentes

El proyecto “Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte, La Higuera” se realizará en el sector de Caleta Totoralillo Norte, al lado Norte de la localidad de Totoralillo Norte, según muestra la siguiente figura de emplazamiento.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 5-22 Ubicación de Proyecto

Fuente: Elaboración propia

En términos generales, el Proyecto contempla las siguientes fuentes generadoras de ruido en forma más permanente, mientras se desarrollen los trabajos de mejoramiento:

Tabla 5-12 Actividades y Fuentes de Ruido principales

Fuentes	Nivel de Ruido a 10m, dB(A)
Excavadora	77
Camión Tolva	76

Fuente: Elaboración propia

5.7.3 Resultados y análisis

5.7.3.1 Medición Línea Base

Medio Humano: A continuación, se presenta un esquema con las posiciones de medición representativas de las zonas receptoras, sobre las cuales se efectúan registros en 2 horarios distintos de la situación acústica diurna inicial, en condiciones previas a la ejecución del Proyecto, por períodos de 10min, de acuerdo con metodología DS38 para medición de Ruido de Fondo.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 5-23 Posiciones de Medición Medio Humano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-13 Descripción de Posiciones de Medición

Posición de Medición	Descripción	Coordenadas de Posición de Medición Wgs84, Huso 19J	
		Este	Norte
P1	Sector Norte Poblado Totoralillo Norte	274220.00 m E	274220.00 m E

Fuente: Elaboración propia

Las mediciones se efectuaron utilizando un Sonómetro Integrador Larson & Davis LXT2, debidamente ajustado con un Calibrador Larson & Davis CAL200, obteniéndose los registros continuos de las mediciones que se adjuntan en el Anexo 1, y que se resumen en la tabla siguiente y su gráfica correspondiente:

Tabla 5-14 Situación Acústica Diurna en Posiciones de Medición Medio Humano

Posición	Periodo	Nivel equivalente Leq, dB(A)	Nivel mínimo Lmín, dB(A)	Nivel máximo Lmáx, dB(A)	Descripción de Ruido
P1	Medio día	61	55	66	Musica y Oleaje
	Tarde	62	53	78	Oleaje

Fuente: Elaboración propia

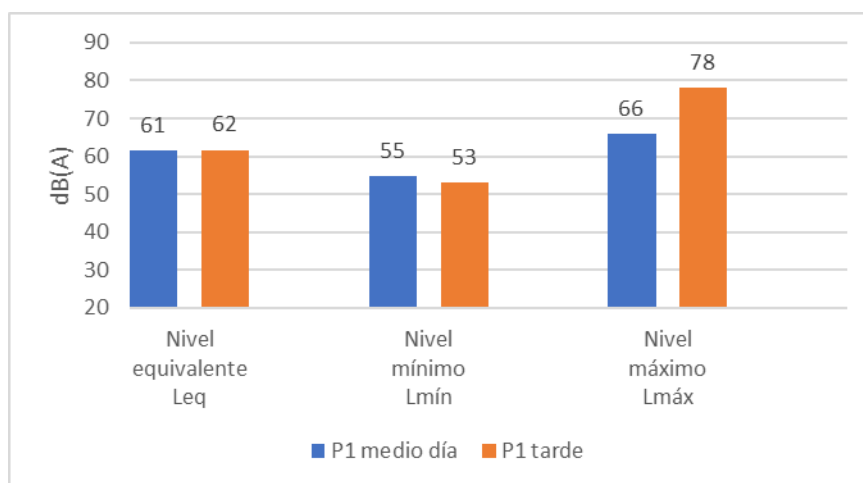


Imagen 5-24 Gráfico de Barras de Niveles dB(A) Medio Humano

Fuente: Elaboración propia

Medio Fauna: Para la evaluación de los niveles de ruido para el receptor medio Fauna, se adoptaron posiciones de medición en el borde costero. Las siguientes figura y tabla muestran la ubicación de los puntos adoptados en terreno y sus coordenadas.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 5-25 Posiciones de Medición Medio Fauna en Continente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-15 Descripción de Posiciones de Medición Medio Fauna

Posición de Medición	Descripción	Coordenadas de Posición de Medición WGS64, Huso 19J	
		Este	Norte
F1	Borde Costero	274084.00 m E	6735301.00 m S
F2	Borde Costero	274012.00 m E	6735387.00 m S

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla y gráfico asociado presentan los niveles de ruido medidos en todas las posiciones para el Medio Fauna. Cabe señalar que, las mediciones se realizaron en instantes con viento sur a 3m/s.

Tabla 5-16 Situación Acústica Diurna en Posiciones de Medición Medio Fauna

Periodo	Posición	Nivel equivalente Leq	Nivel mínimo Lmín	Nivel máximo Lmáx	Descripción de Ruido
---------	----------	-----------------------	-------------------	-------------------	----------------------

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

		dB(A)	dB(C)	dB(A)	dB(C)	dB(A)	dB(C)	
Medio día	F1	56	61	53	58	60	65	Viento, Oleaje
	F2	63	65	56	60	74	76	Oleaje
Tarde	F1	56	62	52	59	62	67	Viento, Oleaje
	F2	64	65	55	59	74	75	Oleaje

Fuente: Elaboración propia.

Medio Subacuático: a continuación, se presenta un esquema con las posiciones de medición representativas de las zonas receptoras, sobre las cuales se efectúan de la situación inicial, en condiciones previas a la ejecución del Proyecto, por períodos de 5 min.

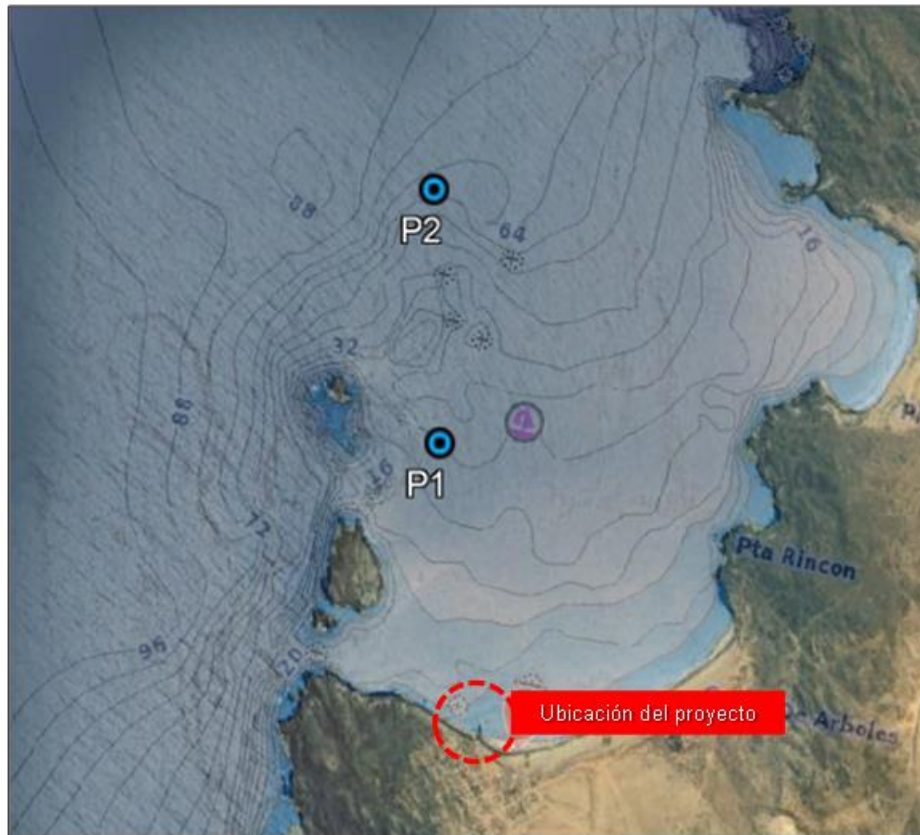


Imagen 5-26: Posiciones de Medición Medio Subacuático.

Fuente: Elaboración propia

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Para llevar a cabo la medición subacuática, se utilizó el siguiente instrumental:

- Hidrófono Cetacean Research CR1
- Interfaz análogo-digital SpectraDAQ 200
- Software SpectraPLUS SC

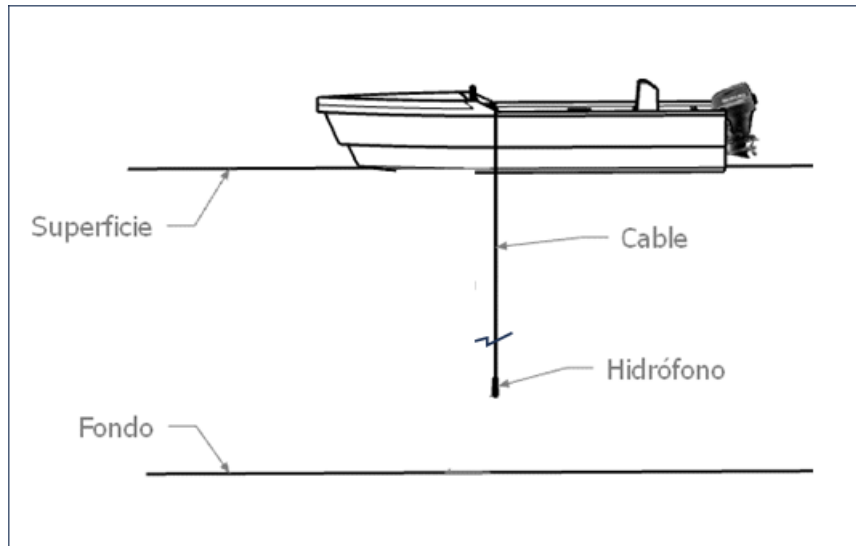


Imagen 5-27: Esquema de Medición Subacuática.

Según la disposición anterior, se ubicó el hidrófono a profundidades de 10 y 15m metros para P1 y P2, respectivamente.

De los registros obtenidos y procesados, se obtuvieron resultados tanto en dB globales como por bandas de octava de frecuencia, los que se muestran en las siguientes tablas. El Anexo N°1 contiene los gráficos de historia de tiempo, Espectro promedio y los espectrogramas de las mediciones.

Tabla 5-17: Resultados Medición Niveles de Ruido Subacuáticos.

Posición	Escala de Viento Beaufort	Hora	Nivel Promedio Leq. dB [re 1μPa]	Nivel Máximo Lmax dB [re 1μPa]	Nivel Mínimo Lmin dB [re 1μPa]
P1	2,4	10:30	138	148	119
P2	2,4	11:00	138	151	124

Tabla 5-18: Resultados Medición Niveles de Ruido Subacuáticos en bandas de octava.

Posición	Frecuencia, Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
P1	110	97	98	99	102	106	109	110	106
P2	108	110	95	93	95	98	102	101	96

5.7.3.2 Proyecciones

Para las actividades generadoras de ruido que implica el Proyecto, se proyectan las emisiones en los receptores Medio Humano y Medio Fauna a través de mapas de ruidos realizados en el software CadnaA, los cuales consideran los movimientos de tierra como fuente emisora principal entre las fuentes de ruido.

Dicho lo anterior, los datos de entrada y la disposición de las fuentes para la proyección de Ruido de Dragado se muestra en las siguientes tabla y figura.

Tabla 5-19 Datos de entrada para Modelo

Datos de entrada	Descripción General
Fuente	2 Fuentes Puntuales - Camión Tolva (76 dB(A) a 10m) - Excavadora (77 dB(A) a 10m)
Receptor	Receptores a 1.5m de Altura
Obstáculos	Se utiliza la geografía del lugar
Clima	Viento 0m/s Humedad 70%

Fuente: Elaboración propia

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 5-28 Esquema Posición de Fuentes de Ruido.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos de entrada presentados anteriormente, la proyección de Ruido para las posiciones de referencia del Medio Humano y fauna se exponen en las siguientes imágenes.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

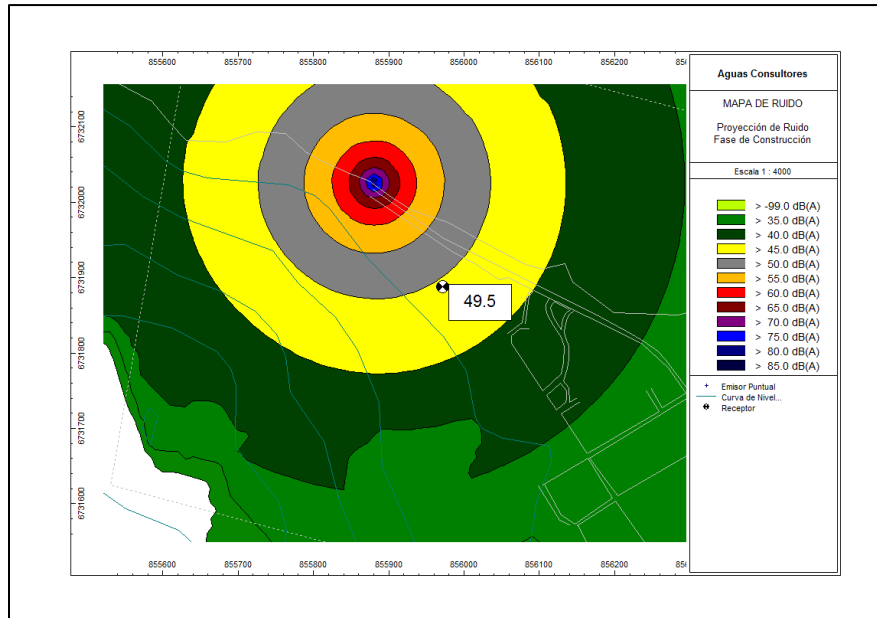


Imagen 5-29 Modelación Medio Humano dB(A)

Fuente: Elaboración propia

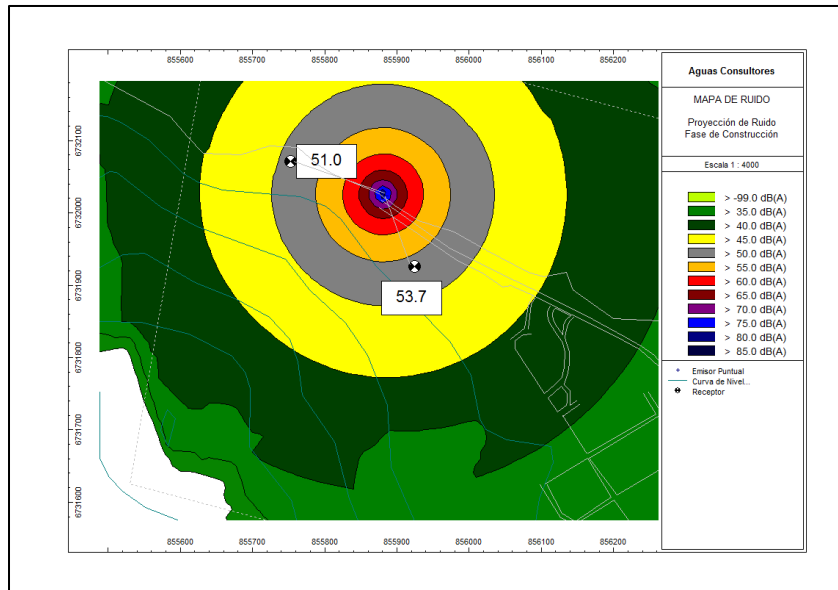


Imagen 5-30 Modelación Medio Fauna (Avifauna) dB(A)

Fuente: Elaboración propia

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

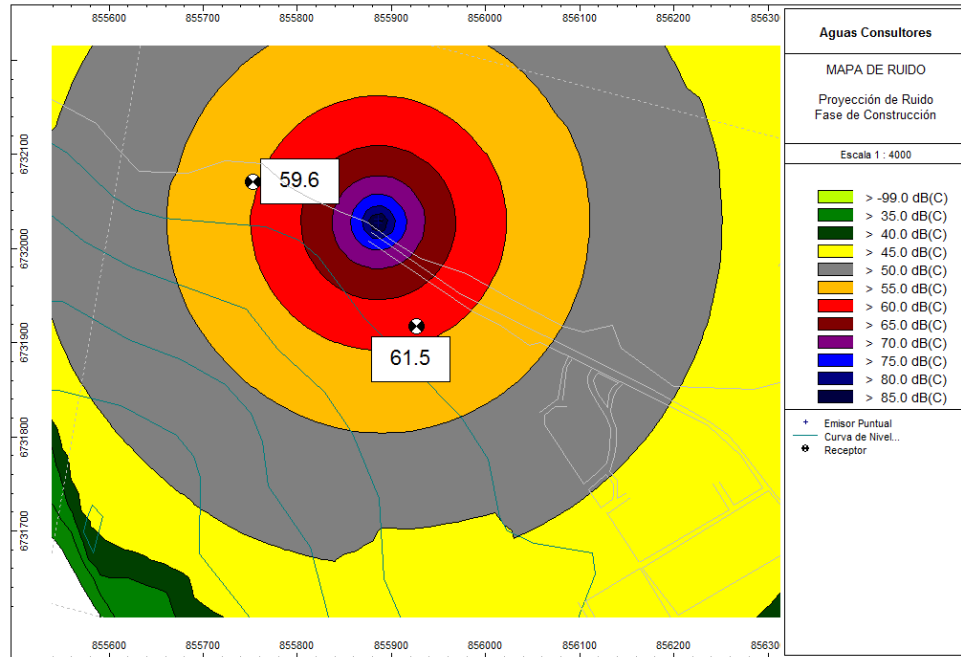


Imagen 5-31 Modelación Medio Fauna (Anfibios) dB(C)

Fuente: Elaboración propia

En relación con lo indicado en la Normativa, la siguiente tabla muestra el nivel de ruido proyectado hacia la zona receptora del medio humano en relación con los límites máximos del D.S.N°38.

Tabla 5-20 Niveles de Ruido Proyectado y Limite D.S N°38/11

Receptor	Nivel total, dB(A)	Nivel Máximo DS38, dB(A)	¿Cumple DS38?
R1	50	65	Sí

Fuente: Elaboración propia

Para el Medio Fauna, el ruido Proyectado y los límites establecidos por el Criterio de Evaluación del SEIA para las Avifauna, son los que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5-21 Niveles de Ruido Proyectado Avifauna, Anfibios y límite Criterio SEIA

Receptor	Nivel total, dB(A)/dB(C)	Nivel Máximo Criterio Fauna SEIA, dB(A)/dB(C)	¿Cumple Criterio Fauna SEIA?
F1	51/62	58/62	Si

F2	54/60		
----	-------	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la Fauna subacuática, se proyecta para las inmediaciones del proyecto una propagación para mediana profundidad, según la siguiente expresión para la Pérdida por Transmisión, que además considera profundidad y efecto del fondo

$$TL = 15 \cdot \log(R) + 5 \cdot \log\left(\frac{\eta \cdot H}{\pi \cdot R_{ref}}\right)$$

donde,

η , es el gradiente de pérdida de reflexión (0,25 para arena)

H, es la profundidad, m

R_{ref} , 1m

Tabla 5-22: Niveles Subacuáticos Proyectados por operación de Hincadora.

Distancia a Hincadora, m	Nivel de Ruido en Receptor RL, dB Ref. 1 μ Pa
1	200
5	187
10	183
50	172
100	168
500	157
1000	153
2000	148
5000	142

Considerando que el menor nivel umbral para producir impactos conductuales a mamíferos marinos es de 153 dB, la acción del Pilotaje cumpliría este límite más allá de los 1000m de distancia. Para peces e invertebrados, en tanto, se superaría el límite recomendado de 130 dB en toda el área de influencia del proyecto.

Visto lo anterior, y basado en recomendaciones indicadas en el “Criterio de Evaluación en el SEIA: Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido Submarino” del SEA, se deberá considerar para la actividad de Hincado:

- Utilización de dispositivos de mitigación acústica previo al inicio de la actividad
- Utilización de tecnologías de atenuación del ruido, por ejemplo, cortina de burbujas o pantallas acústicas
- Aplicación de protocolo de inicio gradual (soft start).
- Aplicación de protocolo de supervisión visual
- Aplicación de protocolo de monitoreo acústico pasivo

5.7.4 Conclusión

De acuerdo con los resultados y el análisis expuesto, se puede concluir que:

- Las emisiones aéreas de ruido del Proyecto “Diseño Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte” cumplirán con los requerimientos terrestres exigidos por el D.S. N°38 de MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica”, y con los límites establecidos en “Criterio de Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa del SEIA (2022)”, sobre los receptores Fauna Terrestre más cercanos.
- Las emisiones submarinas de ruido, relacionadas con el Hincado de Pilotes, podrían producir efectos a peces e invertebrados en el área de influencia, e Impactos Auditivos Temporarios a Cetáceos de menor tamaño en un radio inferior a los 1000m, lo cual implicaría acciones para el control y gestión del impacto mientras dure esta actividad.

5.8 Análisis de Perinencia

El análisis de pertinencia se incluye en el anexo 10 de la presente entrega y acá se describen los principales análisis.

De acuerdo a los análisis realizados, el Proyecto “Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera” se emplazará al interior del “Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP - MU) Archipiélago de Humboldt”, el cual corresponde a un área colocada bajo protección oficial. No obstante, se debe tener en cuenta que el objetivo del presente proyecto es mejorar la infraestructura de la actual Caleta Totalillo Norte. Por lo anterior, se enmarca dentro de los objetivos del AMCP - MU Archipiélago de Humboldt.

Se debe considerar que uno de los objetivos de declarar el AMCP - MU Archipiélago de Humboldt es contribuir a generar nuevas y mejores oportunidades a las comunidades locales, fomentando el desarrollo armónico y sustentable, debido a que su creación trae consigo beneficios económicos asociados al turismo, recreación y aumento de productividad en pesquerías (considerando 18 del decreto), considerándose a la Caleta Totalillo Norte dentro de la sociabilización de la propuesta de AMCP-MU.

Cuando se contemple ejecutar una "obra", "programa" o "actividad" en un área bajo protección oficial, debe necesariamente aplicarse un criterio para determinar si se justifica que dicha "obra", "programa" o "actividad" deba obtener una calificación ambiental. En particular, debe considerarse la envergadura y los potenciales impactos del proyecto o actividad, en relación al objeto de protección de la respectiva área, de manera que el sometimiento al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental tenga sentido y reporte beneficios concretos en términos de prevención de impactos ambientales adversos.

Por todo lo anterior, a juicio del titular, dado que se trata del mejoramiento de la actual Caleta Totalillo Norte en su muelle actual con extensión y ensanchamiento del mismo, considerando una pequeña explanada al mar, además de la posibilidad de demolar la obra actual y rehacerla, no alterando el objeto de protección de la AMCP - MU Archipiélago de Humboldt, sino todo lo contrario, ya que dichas obras permitirán fortalecer el actual funcionamiento de la caleta, se considera que el proyecto no debe ingresar al SEIA en aplicabilidad del literal p) del artículo 3, del D.S. 40/2012, respecto de la AMCP - MU Archipiélago de Humboldt.

La implementación de obras marítimas y/o terrestres, en el marco del proyecto “Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera”, no requieren el ingreso obligatorio al SEIA, ya que no constituyen ninguna de las tipologías de ingreso obligatorio definidas en el artículo 3 del D.S. N°40/2012, así como tampoco la definida en el artículo 10, literal s) de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

5.9 LB Ambiental

En el anexo 11 se incluye el informe completo de Línea base ambiental, la cual compila y resume lo indicado desde los anexos 3 al anexo 10 de la presente entrega y que se encuentra resumido en los acápites anteriores de este informe.

5.10 Atlas de riesgos climáticos para Chile

El Atlas de Riesgos Climáticos para Chile (ARClim) es una herramienta desarrollada por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile en colaboración con el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG) de la Universidad Católica de Chile. Financiado por el Gobierno Alemán a través de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional, GIZ, el documento tiene como objetivo proporcionar un diagnóstico exhaustivo de los riesgos climáticos a los que está expuesto el país, proyectando estos riesgos en un horizonte de tiempo que abarca desde 2035 hasta 2065.

El principal objetivo del ARClim es servir como base para el diseño de políticas públicas y la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en Chile. La herramienta permite identificar las áreas más vulnerables del país y proyectar cómo diferentes fenómenos climáticos podrían afectar a las distintas regiones en el futuro. Esto es crucial para la planificación territorial y la gestión de riesgos a nivel nacional y regional.

El Atlas presenta una serie de mapas y cadenas de impacto que detallan los riesgos asociados al cambio climático en diversas áreas, tales como la agricultura, la biodiversidad, la infraestructura y los asentamientos humanos. Cada riesgo es evaluado en función de su probabilidad de ocurrencia y su posible impacto, permitiendo a los tomadores de decisiones priorizar las áreas y sectores más vulnerables.

El ARClim clasifica los riesgos climáticos en varias categorías, que incluyen:

- Riesgo de Inundaciones Costeras: Aumento del nivel del mar y mayor intensidad de marejadas.
- Riesgo de Sequía: Disminución de las precipitaciones y aumento de la frecuencia e intensidad de las sequías.
- Riesgo de Olas de Calor: Aumento de las temperaturas extremas y días calurosos.
- Riesgo para la Biodiversidad: Cambios en los ecosistemas terrestres y marinos debido al incremento de la temperatura superficial del mar y otros factores.

Totoralillo Norte es una pequeña localidad ubicada en la comuna de La Higuera, en la Región de Coquimbo, Chile. Esta zona es parte del norte semiárido del país, caracterizado por un clima desértico con precipitaciones escasas y alta exposición al sol. La geografía de Totoralillo Norte incluye una costa rocosa con playas de arenas claras, y es conocida por su biodiversidad marina, incluyendo especies de explotación comercial como las machas y el ostión.

5.10.1 Riesgos Identificados para Totoralillo Norte

Según el ARClím y estudios regionales como AdaptaClím, Totoralillo Norte se enfrenta a varias amenazas climáticas asociadas al sector costero:

- **Aumento del Nivel del Mar y Marejadas:** El Atlas indica un aumento proyectado del nivel del mar de hasta 30 cm para mediados del siglo XXI, lo que incrementa el riesgo de inundaciones costeras. Las marejadas, que ya son un fenómeno recurrente, se espera que aumenten en frecuencia e intensidad, afectando la infraestructura costera y las actividades pesqueras.
- **Aumento de la Temperatura Superficial del Mar:** Se ha proyectado un incremento de hasta 2°C en la temperatura superficial del mar, lo que afectará la biodiversidad marina y la productividad de especies clave. Este cambio también incrementa el riesgo de proliferación de especies invasoras y eventos como las varazones de medusas.
- **Sequías y Disminución de Precipitaciones:** La región de Coquimbo, donde se encuentra Totoralillo Norte, ya sufre una disminución significativa en las precipitaciones, con proyecciones que indican una reducción adicional del 10% al 20% para las próximas décadas. Esto exacerba la desertificación y pone en riesgo los recursos hídricos, esenciales para la sostenibilidad local.

Consecuencia de las amenazas, se genera un riesgo asociado a la infraestructura y actividad pesquera artesanal en Totoralillo Norte. A continuación, se presentan extractos del análisis de ARClím para la zona de estudio:

5.10.2 Pérdida de desembarque pesquero artesanal

El mapa representa la cadena de impacto y el riesgo de pérdida de desembarques de recursos hidrobiológicos (peces, algas e invertebrados) asociado al cambio climático, en 377 caletas de pescadores artesanales con registros de desembarque de especies comerciales entre los años 2007 y 2017, a lo largo del territorio nacional.

- **Amenaza:** Este mapa representa un indicador de amenaza para el riesgo de Pérdida de desembarque pesquero artesanal asociado al cambio climático. Se utilizaron dos indicadores basados en variables meteorológicas: 1) cambio proyectado en la temperatura del aire y 2) cambio proyectado de las precipitaciones, ambos al año 2050 respecto de la base 2002-2012 y que están disponibles para las provincias costeras donde se localiza cada caleta.
- **Exposición:** Este mapa representa la exposición de las caletas a la Pérdida de desembarque pesquero artesanal. Este índice corresponde al desembarque total de recursos en cada caleta, ponderado por su importancia relativa según el tipo de pesquería, a saber: i) desembarque de peces, ii) desembarque de invertebrados (moluscos, crustáceos y otros) y iii) desembarque de algas.

- **Sensibilidad:** Este mapa representa la sensibilidad de las caletas a la Pérdida de desembarque pesquero artesanal. Se utilizaron indicadores de tendencia asociados a número de pescadores y de los recursos pesqueros (estatus, riqueza específica y concentración). El número de pescadores por caleta inscritos en el Registro de Pescadores Artesanales (RPA) en 2017, es un indicador de dependencia e importancia de la caleta. El estatus se refiere a la tendencia del desembarque total por caleta en el periodo 2007-2017. La riqueza corresponde al número de especies desembarcadas en el periodo 2007-2017 y el índice de concentración de Hirshman-Herfindahl mide la monopolización de recursos desembarcados por caleta.
- **Capacidad Adaptativa:** Existencia de obras de abrigo y tiempo de existencia de Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERB). Se definió la capacidad adaptativa de las caletas en base a su capacidad de gestión y manejo de recursos por un lado y, por otro, la existencia de obras de abrigo.
- **Riesgo:** Este mapa representa el riesgo de Pérdida de desembarque pesquero artesanal, ponderado por tipo de recurso, asociado al cambio climático. Para el cálculo del riesgo todos los indicadores fueron escalados utilizando una escala de 10 puntos, con la ayuda de percentiles y considerando la intensidad de cambio. Se calculó el riesgo total por caleta, evaluando primero el riesgo para cada uno de los tres tipos de recursos desembarcados (peces, invertebrados y algas), para luego promediar usando un ponderador para la abundancia relativa de estos tres grupos en el desembarque total.

Para Totoralillo Norte, en la comuna de La Higuera, un índice de riesgo de 0.0979 según la evaluación que presenta los siguientes valores:

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera.

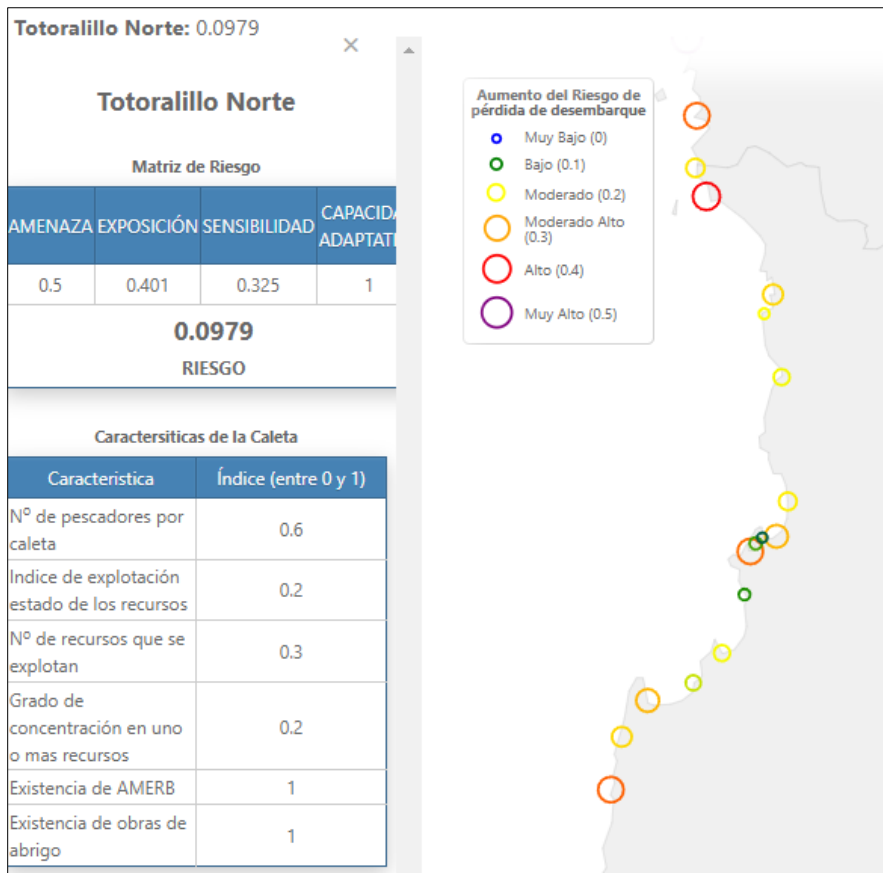


Imagen 5-32: Indicadores de Riesgo en Totoralillo Norte

5.10.3 Aumento de downtime en caletas de pescadores

Durante los episodios de mal tiempo, con fuerte oleaje y marejadas, las actividades de la pesca artesanal se detienen. Estas horas o días en que la actividad extractiva no se desarrolla puede significar pérdidas importantes en el ingreso de los pescadores. El riesgo se analiza como el impacto asociado a la pérdida de desembarque de las caletas de pescadores a lo largo de Chile debido a las marejadas.

- **Amenaza:** Cambio en el régimen del oleaje que se traduce en downtime (condiciones no permiten la realización de actividades pesqueras en embarcaciones menores). El valor 1 corresponde a la caleta donde hay mayor aumento de downtime (empeoramiento operacional) y 0 a las caletas donde no habrá cambios entre clima futuro (2035-2065, bajo un escenario RCP8.5) y el clima histórico (1980-2010).
- **Exposición:** La exposición de cada caleta se estima combinando el número de todos los pescadores (recolectores, buzos, armadores y pescadores) y embarcaciones (inferiores a 18 metros de eslora). Esta métrica ha sido escalada asignando un valor 1.0 a caleta con mayor exposición.
- **Sensibilidad:** La sensibilidad se calcula a partir de dos índices: 1) sensibilidad estructural incluye la fracción de navegantes, fracción de embarcaciones mayores y capacidad organizativa, relacionada

con existencia de AMERB. 2) sensibilidad operacional incluye la ruralidad de la caleta, existencia de obras de abrigo, muelle o rampa, abrigo natural.

- **Riesgo:** El riesgo de aumento del downtime operacional se cuantifica como la multiplicación de la amenaza, la sensibilidad y la exposición. Como todos los índices han sido normalizados, el riesgo que se presenta en este mapa corresponde a un ranking entre las diversas caletas analizadas

Para Totalillo Norte, en la comuna de La Higuera, la evaluación arroja un índice de riesgo de 0.1663 de acuerdo a los siguientes valores:

Nombre: Totalillo Norte	
Región Id: 4 Comuna: LA HIGUERA	
Índice de Riesgo: 0.1663	
Índices	Valor
Índice de Amenaza	0.8473
Índice de Exposición	0.2721
Índice de Vulnerabilidad	0.7215
Índice de Riesgo	0.1663

Imagen 5-33: Indicadores de Riesgo para Totalillo Norte

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Otros Índices	Valor
Amenaza Futura	0.8473
Índice Amenaza Diferencia	0.9611
Índice Amenaza Futuro	24.0345
Índice Amenaza Presente	23.0734
Índice Total de Embarcaciones Expuestas	0.4987
Índice Total de Pescadores Expuestos	0.5457
Logaritmo Natural Total de Embarcaciones Expuestas	3.2581
Logaritmo Natural Total de Pescadores Expuestos	4.7958
Abrigo Natural	1
AMERB	0
Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB)	
Total Embarcaciones Mayores	0
Total Embarcaciones Menores	26
Índice de Sensibilidad Estructural	0.6
Fracción Embarcaciones Menores	1
Fracción Pescadores Navegantes	0.686
Obra de Abrigo	1
Obras de Atraque	0
Índice de Sensibilidad Operacional	0.843
Total Pescadores Navegantes	83
Total Pescadores Recolectores	38
Tipo de Caleta (Urbana / Rural)	1
Total de Embarcaciones Inscritas por Caleta	26
Total de Pescadores Inscritos por Caleta	121
Riesgo Futuro	0.1663
Cadena de Sensibilidad (Presente)	0.7215

Imagen 5-34: Otros indicadores de Totoralillo Norte

5.10.4 Medidas de Mitigación Propuestas

El ARClim propone varias medidas de mitigación para enfrentar los riesgos señalados anteriormente para Totoralillo Norte, enfocándose principalmente en la adaptación de la infraestructura y la protección de los ecosistemas:

- **Desarrollo de Infraestructura Resiliente:** Es crucial fortalecer la infraestructura costera mediante la construcción de defensas costeras, como rompeolas y barreras, que mitiguen el impacto de las marejadas. Además, se recomienda mejorar los sistemas de drenaje y construir infraestructuras adaptadas a la nueva realidad climática.
- **Protección y Restauración de Ecosistemas Costeros:** Restaurar y proteger los ecosistemas naturales como dunas y humedales es vital para crear una barrera natural contra la erosión y las

inundaciones. Estos ecosistemas también ayudan a mantener la biodiversidad y la productividad marina.

- **Monitoreo y Adaptación en Pesca y Acuicultura:** Implementar sistemas de monitoreo para anticipar cambios en la biodiversidad marina es esencial. La diversificación de las especies cultivadas y la mejora en las prácticas de pesca y acuicultura pueden aumentar la resiliencia frente a las fluctuaciones climáticas.
- **Gestión Sostenible del Agua:** Ante la disminución de las precipitaciones, se recomienda establecer planes de gestión hídrica que incluyan tecnologías de riego eficientes y sistemas de captación y almacenamiento de agua para garantizar su disponibilidad.

5.10.5 Conclusiones

El análisis de Totoralillo Norte en el contexto del Atlas de Riesgos Climáticos para Chile revela una serie de desafíos significativos debido al cambio climático. La combinación de un aumento del nivel del mar, marejadas más intensas, y un incremento en la temperatura superficial del mar pone en riesgo tanto la infraestructura como la biodiversidad de la región. La implementación de medidas de mitigación enfocadas en la resiliencia de la infraestructura y la protección de los ecosistemas costeros será clave para reducir los impactos proyectados.

Particularmente, en el contexto del presente proyecto, se aprecian riesgos asociados a la infraestructura costera derivados de las proyecciones de aumento de marejadas y del nivel del mar, y también al riesgo de pérdida de carga debido al empeoramiento de las condiciones operativas.

Es fundamental que estas medidas se implementen de manera urgente para asegurar un desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente en esta localidad costera.

6 SITUACIÓN LEGAL DE LOS TERRENOS

En el anexo 12 se incluye el informe completo de situación legal de los terrenos y sus anexos, lo que se resume a continuación:

6.1 Introducción

El presente capítulo entrega el análisis territorial y legal del proyecto denominado “Estudio Básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totalillo Norte – La Higuera”, comuna de La Higuera, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo, el cual comprende el análisis de la situación legal de los terrenos ubicados en el área de estudio correspondientes a localidad de Caleta Totalillo Norte.

6.2 Metodología

La tenencia de los terrenos del área de estudio se determinó a partir de una visita a terreno donde se recopiló la información correspondiente a los propietarios, permitiendo identificar la situación de las propiedades: nombre del propietario, rol de avalúo y los datos de inscripción de dominio en el Conservador de Bienes Raíces de Los Vilos.

Posteriormente se validó la información recopilada de las propiedades con la información del Servicio de Impuestos Internos (SII) y del Ministerio de Bienes Nacionales, finalmente se solicitaron los correspondientes certificados de dominio vigente y copias autorizadas de las distintas inscripciones, que dieron cuenta de los propietarios de los terrenos en análisis, ante el Conservador de Bienes Raíces (CBR) de La Serena. En general, se realizaron consultas a través de solicitudes de información de los siguientes organismos:

- Ministerio de Bienes Nacionales.
- Municipalidad de La Higuera.
- Servicio de Impuestos Internos.
- Conservador de Bienes Raíces de La Serena.

6.3 Inmuebles existentes en el área de estudio

En el sector que comprende el área de estudio, se analizaron las propiedades colindantes al borde costero del sector de Caleta Totalillo Norte, donde se identificaron tres propiedades fiscales, la primera propiedad es donde actualmente se emplazan las instalaciones de la Caleta, la segunda correspondiente a la faja de terreno del camino de acceso a la Caleta Totalillo y la tercera propiedad de mayor extensión correspondiente a la Estancia Totalillo de la comuna de La Higuera, además se acompañan en Anexos al presente Informe los respectivos estudios de título de cada una de las propiedades, los correspondientes certificados de dominio vigente, certificado de hipotecas y gravámenes, certificado de prohibiciones e interdicciones, certificado de litigios pendientes del Conservador de Bienes Raíces (CBR) de La Serena, que dan cuenta de los propietarios de los terrenos en análisis, los correspondientes certificados de avalúo fiscal de cada una de las propiedades, y los planos inscritos de aquellas propiedades que cuentan con ellos.

6.4 Delimitación de las propiedades existentes en el borde costero

En relación a la delimitación de las propiedades existentes en el borde costero, se hace necesario aclarar que para el caso de terrenos cuyos títulos de dominio deslindan con el mar o con la línea de los ochenta metros o con línea de alta marea como es el caso de los inmuebles estudiados, es necesario tener presente la normativa aplicable para definir la extensión de los terrenos privados y los fiscales, al efecto corresponde al Decreto con Fuerza de Ley N° 340, sobre concesiones marítimas y a su respectivo Reglamento sobre Concesiones Marítimas, contenido en el Decreto Supremo N° 9 de 2018. Se detalla en extenso en informe situación legal de los terrenos en el anexo.

6.5 Ley N° 21.027 ley de caletas

La Ley N° 21.027 sobre desarrollo armónico e integral de las caletas pesqueras a nivel nacional y fija normas para su declaración y asignación, conocida como la Ley de Caletas propicia que el Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca) asigne por un plazo máximo de 30 años la destinación de caletas o espacios costeros como polos de desarrollo productivo donde, además de realizar actividades pesqueras, las organizaciones de pescadores puedan impulsar actividades productivas, comerciales, culturales u otras, vinculadas directa o indirectamente a la pesca, como turismo, transformación, pesca recreativa, acuicultura de pequeña escala, puestos de venta de productos del mar y/o de artesanía local, gastronomía y estacionamientos.

El Sindicato de Trabajadores Independientes de la caleta de pesca artesanal Totalillo Norte, se acogió a la Ley 21.027, por lo que actualmente el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, se encuentra tramitando la solicitud de destinación marítima ante el Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, N° CM-00141-2023, fecha de Ingreso 09 de marzo de 2023, solicitando una superficie total de 80.123,12 metros cuadrados correspondientes a 64.219,20 metros cuadrados de Terreno de playa urbana; 11.634,80 metros cuadrados de Playa colindante área urbana; 4.269,12 metros cuadrados de Porción de agua y fondo de mar en el sector geográfico de Caleta Totalillo Norte, con el objeto es amparar actividades ligadas a la pesca artesanal de acuerdo al Art. 2° y 4° de la Ley N° 21.027 que regula el desarrollo integral y armónico de las caletas pesqueras a nivel nacional y fija normas para su declaración y asignación.

6.6 Caminos públicos

De acuerdo con el artículo 589 del Código Civil, se llaman bienes nacionales aquellos cuyo dominio pertenece a la nación toda. Si además su uso pertenece a todos los habitantes de la nación, como el de calles, plazas, puentes y caminos, el mar adyacente y sus playas, se llaman bienes nacionales de uso público o bienes públicos. Los bienes nacionales cuyo uso no pertenece generalmente a los habitantes, se llaman bienes del Estado o bienes fiscales.

Dentro del área de estudio existe el camino de acceso a la caleta Totalillo corresponde a la faja de terreno inscrita en favor del Fisco, el cual se considera como un bien nacional de uso público, pero que aún no se encuentra enrolado por la Dirección Vialidad, solo se identifica vía enrolada la ruta D-19 que corresponde

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

al camino que une la Ruta 5 con Chungungo, el cual conecta con el camino de acceso a la caleta de Totoralillo Norte.

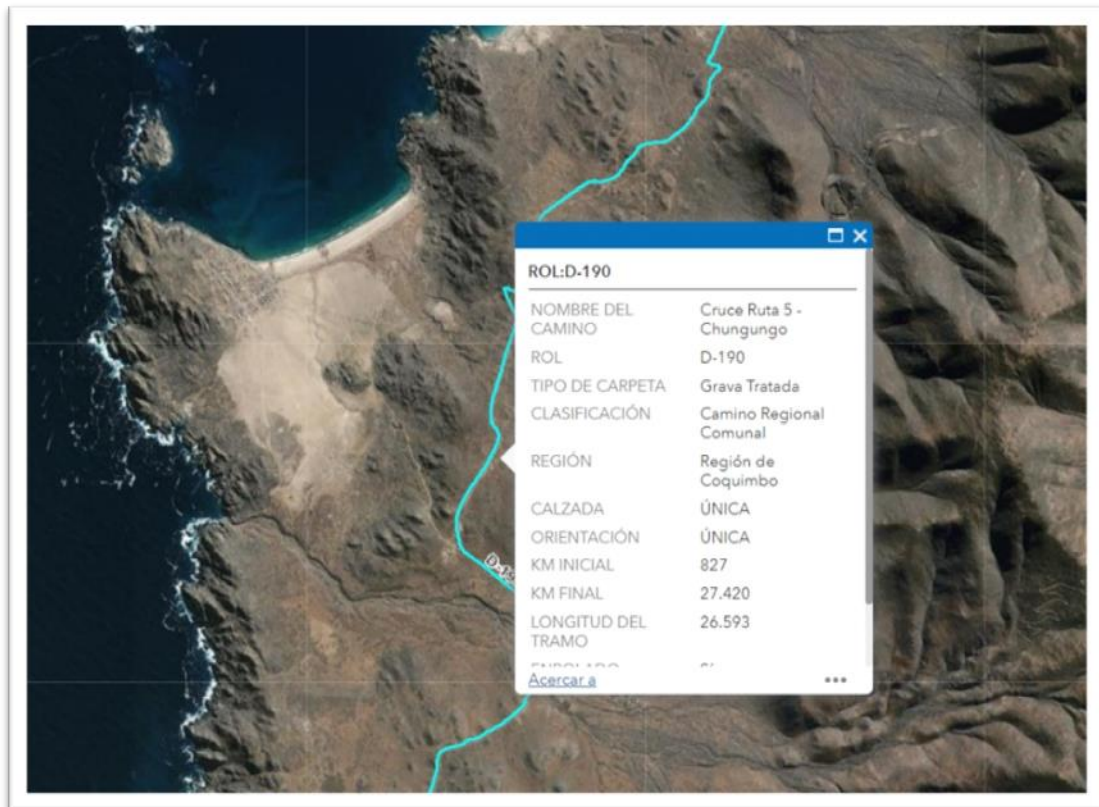


Imagen 6-1 Camino Rol-D-190

Fuente: Servicio Impuestos Internos

Del mismo análisis se pudo identificar una situación de sobreposición de los terrenos en donde se emplaza la caleta con los terrenos que considera el camino de acceso a la misma, toda vez que de acuerdo con los deslindes inscritos del primer predio, estos señalan que los terrenos de la caleta deslinda al norte con la línea de 8,00 metros de la más alta marea del mar chileno, en línea quebrada imaginaria de 10 trazos que une los puntos A-B y por su parte, el predio correspondiente al camino conforme su inscripción posee una longitud aproximada de 2.920 metros por un ancho de 10 metros, predio que en su tramo final colinda con el terreno de la caleta y que supera los 8 metros a que hacen referencia los deslindes del terreno en donde se emplaza la caleta, y por lo tanto, la prolongación del camino público se inserta en el área que ocupan las instalaciones de los pescadores.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

De acuerdo con lo anterior, se sugiere coordinarse con la Dirección de Vialidad en relación con el proyecto de camino que este servicio se encuentra desarrollando para precisar esta situación de sobreposición de estos dos terrenos.

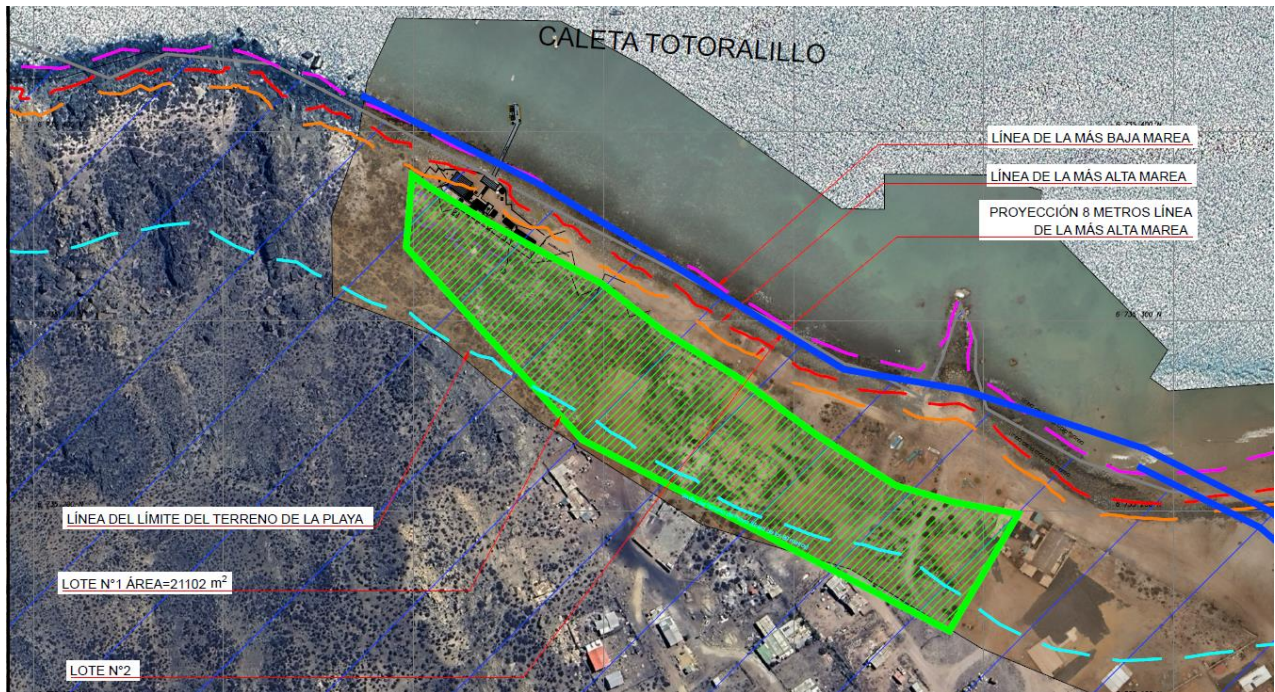


Imagen 6-2 Extracto de plano con Terrenos privados, líneas de alta y proyección camino.

Fuente: Elaboración propia.

6.7 Conclusión

De acuerdo con la información levantada en terreno, ante el Servicio de Impuestos Internos como del Conservador de Bienes Raíces de La Serena, además de lo informado por el Ministerio de Bienes Nacionales de la región de Coquimbo y por la Municipalidad de La Higuera, se concluye que en el sector estudiado existen un total de tres inmuebles todos perteneciente al Fisco que corresponde al terreno rural de una superficie de 2,11 hectáreas en donde se ubican las instalaciones de la Caleta Totoralillo, un segundo inmueble fiscal correspondiente a la faja del camino de acceso a la Caleta Totoralillo de una longitud de 2.920 metros y un ancho de 10 metros y un tercer terreno fiscal correspondiente a la Estancia Totoralillo Norte de una superficie de 1.134 hectáreas que corresponden a los terrenos colindantes a la caleta.

De acuerdo de lo anterior, se descartan eventuales áreas a expropiar que afecten a los terrenos estudiados por cuanto todos ellos son fiscales.

7 ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS

7.1 Estudio de Mareas

En el anexo 13 se incluye el informe completo de estudio de mareas y sus anexos, lo que se resume a continuación:

7.1.1 Contexto general y objetivos del estudio.

El presente informe técnico tiene como objetivo general, analizar la marea del área en estudio. Se incluyen en éste, los antecedentes y procesamiento utilizado en el estudio, como así también tareas específicas, metodología, equipos e instrumentos utilizados durante el presente informe. El trabajo se desarrolló con mediciones mediante un Mareógrafo Digital Marca HOBO modelo Onset, entre el 23 de abril al 31 de mayo de 2024.

7.1.2 Objetivo general.

El presente informe técnico tiene como objetivo general, exponer los principales aspectos técnicos del Estudio de Mareas, ejecutado en Caleta Totoralillo Norte, La Higuera, Región de Coquimbo, para la Dirección de Obras Portuarias. Se incluyen en éste, los antecedentes y procesamiento utilizado en el estudio, como así también tareas específicas, metodologías, equipos e instrumentos utilizados durante el presente informe.

7.1.3 Estudio de Marea

7.1.3.1 Distribución geográfica del proyecto

El Sector del Estudio de Mareas se encuentra en Caleta Totoralillo Norte, La Higuera, Región de Coquimbo.



Imagen 7-1 Ubicación del Mareógrafo

Fuente: Elaboración Propia. Google Earth.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

7.1.4 Metodología

Para el desarrollo del estudio de marea, las observaciones continuas del nivel del mar fueron obtenidas de las mediciones realizadas entre el 23 de abril al 31 de mayo de 2024 en Caleta Totoralillo Norte, La Higuera, para estos efectos, se utilizó un sensor de marea marca HOBO, con un rango de medición de 0 a 30 m.



Imagen 7-2 Sensor HOB0 Onset

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.4.1 Análisis Armónico.

El análisis armónico consiste en determinar las constituyentes más energéticas asumiendo que la marea observada corresponde a la sumatoria de un número finito de constituyentes armónicos que modelan la onda de marea, la cual se caracteriza por una amplitud, fase y velocidad angular, las cuales son determinadas a partir de argumentos astronómicos.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

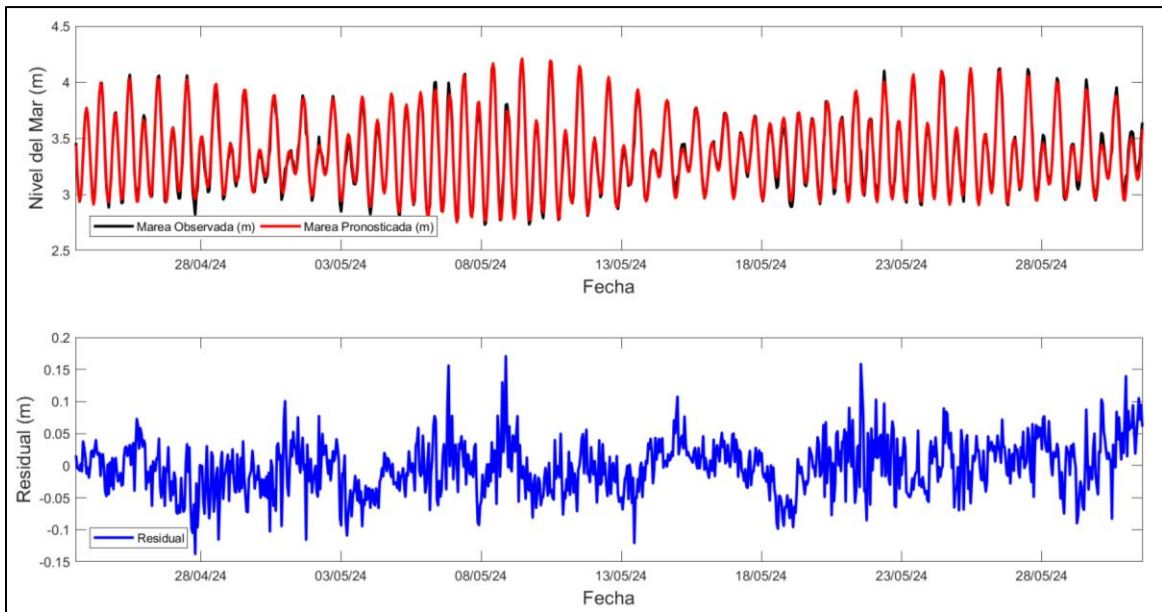


Imagen 7-3 Serie de Residuales de la marea Observada, Pronosticada

Fuente: Elaboración propia.

7.1.4.2 Régimen de Marea.

Para la determinación del régimen de marea en el área de interés se utilizó el criterio definido por el coeficiente de Courtier “F” definido en la Publicación S.H.O.A. N° 3013, “Glosario de Marea y Corrientes”. Este coeficiente, se obtiene del cociente de las amplitudes de cuatro de las constituyentes armónicas principales. Tal como se indica en la ecuación.

$$F = \frac{(amp K_1 + amp O_1)}{(amp M_2 + amp S_2)}$$

Reemplazando

$$F = \frac{(0,141 + 0,096)}{(0,402 + 0,108)} = \frac{0,237}{0,510} = 0,465$$

$$F = 0,465$$

Tabla N° 1 Clasificación del Tipo de Marea según parámetro de Courtier “F”

F	CATEGORIA
---	-----------

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

0-0,25	SEMIDIURNA
0,25-1,5	MIXTA, PPAL. SEMIDIURNA
1,5-3	MIXTA, PPAL. DIURNA
>3	DIURNA

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.4.1 Análisis No Armónico.

A partir de la información medida (cada 5 minutos) se obtuvo la ocurrencia de las pleamares y bajamares, con el objeto de realizar un análisis de tipo no armónico y calcular los planos de marea más importantes según publicación SHOA N° 3202 - Instrucciones Oceanográficas N°2 "Método oficial para el cálculo de los valores no armónicos de la marea". Resultado en la siguiente tabla:

Tabla 7-1 Valores No Armónicos (m) de la Marea de la Serie de Caleta Totoralillo Norte, La Higuera

	Al Cero	Al NRS
PLEA MAR MAXIMA	4,193	1,653
ALTURA MEDIA DE LA PLEAMAR MAXIMA	3,971	1,431
ALTURA MEDIA DE LA PLEA MAR	3,782	1,242
NIVEL MEDIO DEL MAR (Z0)	3,372	0,832
NIVEL MEDIO DE LA MAREA	3,365	0,825
ALTURA MEDIA DE LA BAJA MAR	2,953	0,413
ALTURA MEDIA DE LA BAJAMAR MINIMA	2,901	0,361
BAJA MAR MINIMA	2,705	0,165
NRS	2,540	
AMPLITUD MÁXIMA DE LA MAREA	1,488	

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.4.1 Nivel de Reducción de Sondas (NRS).

Para el establecimiento del Nivel de Reducción de Sondas (NRS), se consideró la sumatoria de los constituyentes principales individualizados M2, S2, N2, K1 y O1, de acuerdo con la metodología expuesta en la Pub. SHOA. N° 3105, "Instrucciones Hidrográficas N°5", obteniéndose un valor de 2,540 m sobre el cero del sensor.

$$NRS = Z_0 - (M2+S2+N2+K1+O1)$$

$$NRS = 2,540 \text{ m}$$

7.1.4.2 Análisis de la Serie de Presión Atmosférica.

La presión atmosférica puede inducir cambios en el nivel del mar en Caleta Totalillo Norte, La Higuera, debido a que el aire posee un peso específico que podría generar cambios invertidos en su variación. Vale decir, cuando la presión aumenta, el nivel del mar tiende a disminuir y viceversa. Cuando esta situación sucede hablamos del mecanismo del barómetro invertido.

En general, tenemos que la presión total (PT) va a estar compuesta por una presión hidrostática ($\rho g H$) y la presión atmosférica (Pa). De tal modo que:

$$PT = Pa + \rho g H.$$

“ ρ ” es la densidad del agua de mar.

“H” es la profundidad, en la columna de agua.

“Pa” es la presión atmosférica.

“g” es la aceleración de gravedad.

Aproximadamente, un incremento de 1 hPa produce un decrecimiento del nivel del mar del orden de 1 cm.

De esta forma si el nivel de referencia en Caleta Totalillo Norte, La Higuera, La Higuera es observado cuando sobre esta localidad la atmósfera ejerce una presión mínima de la serie igual a 1011,2 mbar de presión, cuando se sitúe un anticiclón de mayor presión por ejemplo el máximo de la serie que es igual a 1022,5 mbar sobre dicha localidad, tendremos que la variación de nivel del mar podría haber sido como máximo, sólo por concepto de esta contribución de presión atmosférica, del orden de 0,20 m.

Tabla 7-2 Resumen Estadístico de la Presión Atmosférica

Promedio (mbar)	1015,7
Máx. (mbar)	1022,5
Mín. (mbar)	1011,2
Desv. Est.	2,15

Fuente: Elaboración Propia.

7.1.1 Conclusión

La marea observada durante el periodo de medición desde el 23 de abril al 31 de mayo de 2024 se caracterizó por ser una marea mixta principalmente semidiurna.

El NRS obtenido fue de 2,540 m sobre el cero del sensor.

La pleamar máxima al NRS fue de 1,653 m y la baja mínima al NRS fue de 0,165 m.

7.2 Estudio de Oleaje

En el anexo 14 se incluye el informe completo de estudio de oleaje y sus anexos, lo que se resume a continuación:

7.2.1 Contexto general y objetivos del estudio.

El presente informe técnico tiene como objetivo general, analizar el oleaje local del área en estudio. Se incluyen en éste, los antecedentes y procesamiento utilizado en el estudio, como así también tareas específicas, metodología, equipos e instrumentos utilizados durante el presente informe. El trabajo se desarrolló con mediciones mediante ADCP entre el 23 de abril al 31 de mayo de 2024.

7.2.2 Objetivo general.

El presente informe técnico tiene como objetivo general, exponer los principales aspectos técnicos del Estudio de oleaje local, ejecutado en Caleta Totalillo Norte, La Higuera, Región de Coquimbo, para la Dirección de Obras Portuarias. El presente Estudio entregará en lo principal las mediciones, rosas de direcciones, tablas de incidencia para Hs (m), Tp (s), y Dir (°). Como así también análisis de series de tiempo de las variables antes mencionadas.

7.2.3 Ubicación de instrumentos de medición ADCP

El Sector del estudio de oleaje local se encuentra en Caleta Totalillo Norte, La Higuera, Región de Coquimbo.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

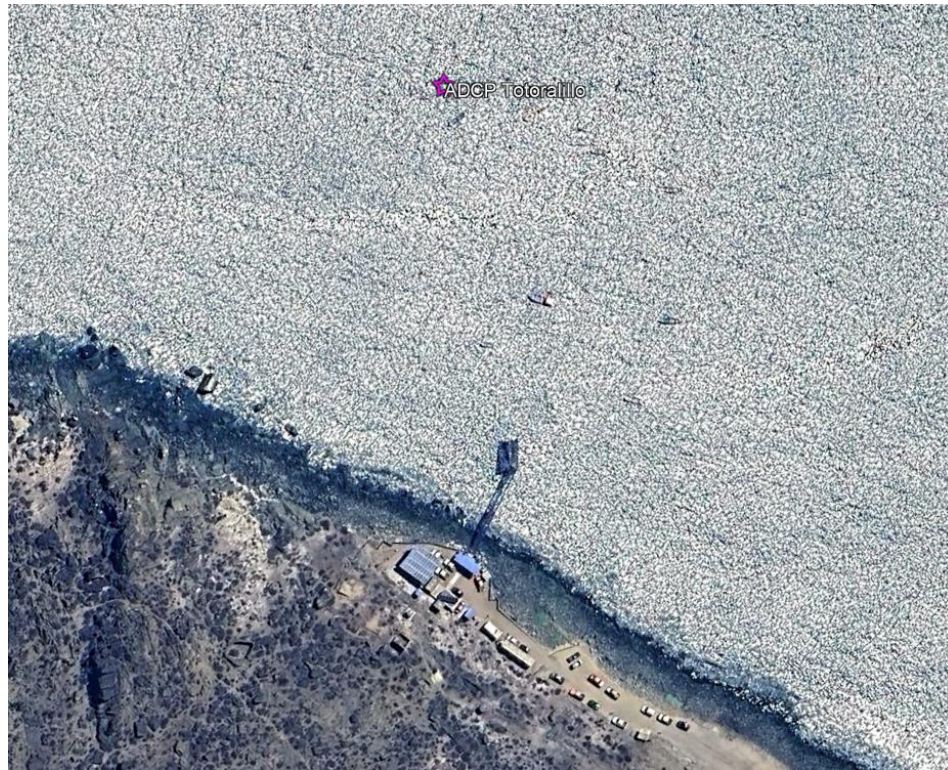


Imagen 7-4 Ubicación del ADCP

Fuente: Elaboración Propia. Google Earth.

7.2.4 Metodología de medición

Para el desarrollo del estudio, se realizaron observaciones de oleaje durante 38 días, entre el 23 de abril al 31 de mayo de 2024, para estos efectos, se utilizó un ADCP marca Teledyne RD Instruments; fue instalado a los 10,98 metros de profundidad sobre el nivel medio del mar, programado para medir oleaje bajo los estándares de la Pub. SHOA 3201, es decir, cada 3 horas por un periodo de 35 minutos con una frecuencia de muestreo de 0,5 segundos (2Hz).

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 7-5 ADCP Teledyne RD Instruments

Fuente: Elaboración Propia.

La data adquirida por los ADCP fue procesada y se obtuvieron, rosas de oleaje, tablas de incidencia, resumen estadístico y series de tiempo con el objetivo de comparar ambas mediciones. Antes de realizar el proceso de la data, se hizo la corrección magnética de las direcciones, para ello se ocupó el sitio web de la NOAA (<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>), el cual entrega el valor de declinación a corregir, en este caso el valor a corregir fue de 1° 7' W.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

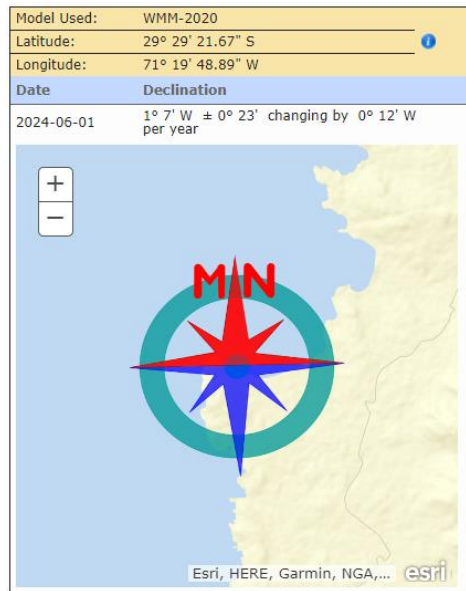


Imagen 7-6 Corrección declinación Magnética

Fuente: Elaboración Propia.

7.2.5 Resultados

7.2.5.1 Oleaje Local ADCP

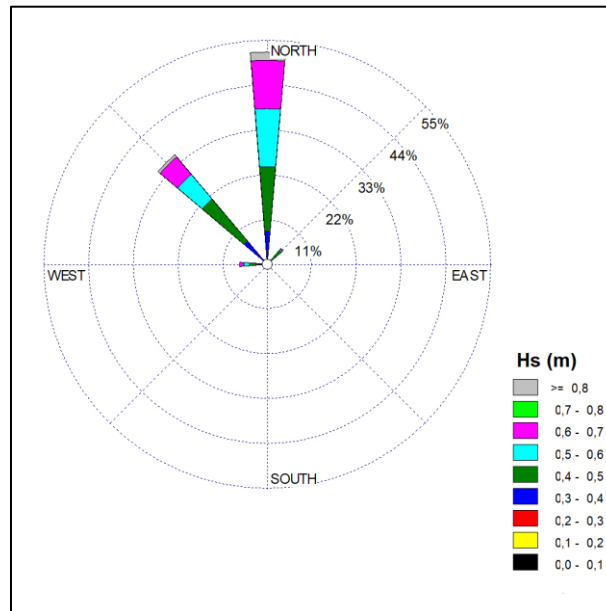


Imagen 7-7 Rosa de direcciones de altura de oleaje

Fuente: Elaboración Propia.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Tabla 7-3 Tabla de incidencia para altura de Oleaje Hs.(m) v/s Dirección

Direcciones	Altura Significativa (m)									Total (%)
	0,0 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	0,5 - 0,6	0,6 - 0,7	0,7 - 0,8	> 0,8	
N	0,00	0,00	0,98	13,77	18,03	8,52	6,89	3,28	0,33	51,80
NE	0,00	0,00	0,33	3,61	0,98	0,00	0,33	0,00	0,00	5,25
E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SE	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SW	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
W	0,00	0,00	0,66	2,62	2,30	0,33	0,66	0,33	0,00	6,89
NW	0,00	0,00	1,31	15,41	10,49	5,57	1,64	0,66	0,33	35,41
Sub-Total	0,00	0,00	3,28	36,07	31,80	14,43	9,51	4,26	0,66	100
Total										100
Nº de Datos										305

Fuente: Elaboración Propia.

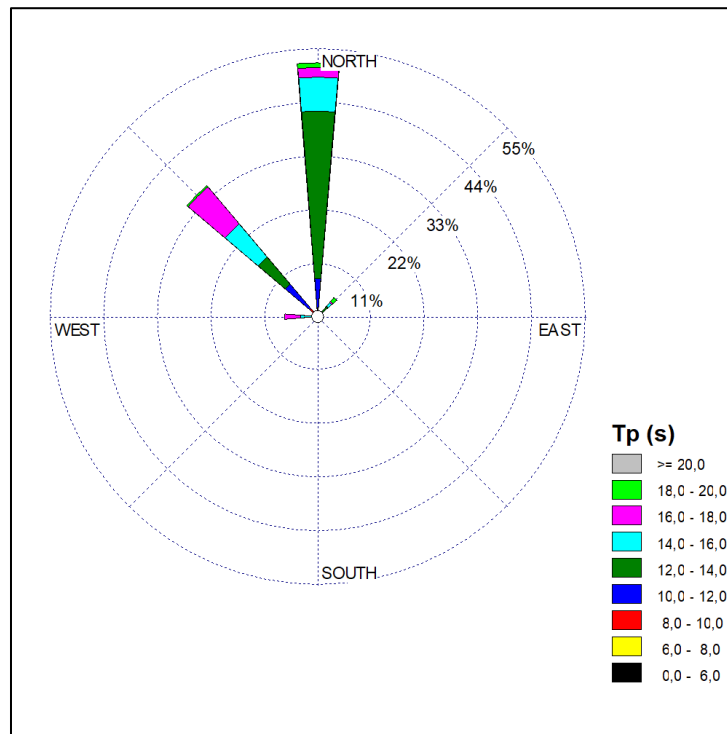


Imagen 7-8 Rosa de dirección de período peak tp (s).

Fuente: Elaboración Propia.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Tabla 7-4 Tabla de incidencia para período peak Tp(s) v/s Dirección.

Direcciones	Periodo Peak (s)									Total (%)
	0,0 - 6,0	6,0 - 8,0	8,0 - 10,0	10,0 - 12,0	12,0 - 14,0	14,0 - 16,0	16,0 - 18,0	18,0 - 20,0	> 20,0	
N	0,00	0,66	1,31	5,90	34,10	6,89	1,97	0,98	0,00	51,80
NE	0,00	0,00	0,00	1,31	1,64	0,98	0,33	0,98	0,00	5,25
E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33
W	0,00	0,00	0,33	0,33	0,33	2,62	3,28	0,00	0,00	6,89
NW	0,00	0,66	1,64	6,89	7,21	8,85	9,84	0,33	0,00	35,41
Sub-Total	0,00	1,31	3,28	14,43	43,28	19,67	15,41	2,30	0,33	100
Total										100
Nº de Datos										305

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7-5 Tabla de altura para incidencia de altura de oleaje Hs(m) v/s período peak Tp(s).

Periodo Peak (s)	Altura Significativa (m)									Total (%)
	0,0 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	0,5 - 0,6	0,6 - 0,7	0,7 - 0,8	> 0,8	
0,0 - 6,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,0 - 8,0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31
8,0 - 10,0	0,00	0,00	0,00	0,33	1,97	0,98	0,00	0,00	0,00	3,28
10,0 - 12,0	0,00	0,00	0,98	7,54	3,61	0,98	1,31	0,00	0,00	14,43
12,0 - 14,0	0,00	0,00	1,31	11,80	12,46	8,20	5,90	2,95	0,66	43,28
14,0 - 16,0	0,00	0,00	0,66	5,90	6,89	2,62	2,30	1,31	0,00	19,67
16,0 - 18,0	0,00	0,00	0,33	8,52	5,25	1,31	0,00	0,00	0,00	15,41
18,0 - 20,0	0,00	0,00	0,00	1,64	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	2,30
> 20,0	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Sub-Total	0,00	0,00	3,28	36,07	31,80	14,43	9,51	4,26	0,66	100
Total										100
Nº de Datos										305

Fuente: Elaboración Propia.

Para el oleaje local del ADCP se observa que el oleaje incide en el lugar de estudio desde el N con un 51,80% de las observaciones, seguido por el NW con un 35,41%, los periodos se concentran en el intervalo de los 12 a 14 (s) seguido por los intervalos 14 a 16 (s), con un 43,28% y 19,67% respectivamente, lo que indica que el oleaje es característico a un SWELL (mar de fondo) que corresponde al oleaje completamente desarrollado. Son olas de origen remoto que se caracterizan por ser de forma ordenada y presentar mayores periodos que las olas de viento locales (hasta 10 segundos). Las alturas se concentran en el intervalo de los 0,3 a 0,4m y 0,4 a 0,5 m, correspondiente al 67,87% de las observaciones (36,07% y 31,80%, respectivamente).

7.2.5.2 Análisis de Series de Tiempo.

Se realizó un análisis de las series de tiempo de las mediciones.

Tabla 7-6 Resumen Estadístico

	Hs (m)	Tp (s)	Dir (°)	Hmáx (m)
Promedio	0,46	13,59	254	0,58
Máx.	0,86	20,2	360	1,09
Mín.	0,27	6,3	1	0,34
Desv. Est.	0,12	2,23	136	0,15

Fuente: Elaboración Propia.

7.2.6 Conclusión

El clima de oleaje local reinante para la Caleta Totalillo Norte, La Higuera es un oleaje que incide en el lugar de estudio desde el N (51,80%), con periodos característicos de un oleaje SWELL (mar de fondo) que van de periodos característicos entre los 12 y 16 segundos.

Las alturas significativas predominantes son entre los 0,3 y 0,5 metros, con un 67,87% de los registros.

La altura significativa máxima fue de 0,86 m y la altura máxima registrada fue de 1,09 m, con un promedio de los periodos de 13,59 s.

7.3 Estudio de Corrientes

En el anexo 15 se incluye el informe completo de estudio de corrientes y sus anexos, lo que se resume a continuación:

7.3.1 Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo general, exponer los principales aspectos técnicos de la circulación de la corriente que afecta el área de estudio y la correlación con sus principales forzantes (Vientos y Mareas), realizado para el sector de Caleta Totalillo Norte, La Higuera, Región de Coquimbo para DOP.

Se incluyen, los antecedentes y procedimientos utilizados, como también las tareas específicas, metodología, equipos e instrumentos utilizados durante la medición.

7.3.2 Metodología

Para el desarrollo del estudio de corrientes, se instaló un perfilador de corrientes acústico doppler (ADCP) marca Teledyne RDI, modelo WorkHorse mediante el anclaje (fondeo) en el fondo marino en el veril de los 10,98 metros (app.) con respecto al Nivel Medio del Mar (m.s.n.m.). El ADCP fue programado para medir corrientes a un intervalo de grabación de 10 minutos, con un rango de medición de celdas cada 0,50 m y una distancia de blanqueo de 1,61 m y una altura instrumental de 1 m. Las observaciones de corrientes fueron realizadas entre el 23 de abril al 31 de mayo de 2024, en Caleta Totalillo Norte, Región de Coquimbo.



Imagen 7-9 Instalación de ADCP Teledyne RDI.

Fuente: Elaboración propia.

La ADCP recolectó la información de dirección y magnitud de las corrientes y se generó una serie cada 10 min para su posterior análisis en el dominio de la frecuencia. Una vez finalizado el período de mediciones, la información almacenada en la memoria sólida del instrumento fue recuperada bajando la información a un computador a través de una conexión RS-232. Para el proceso del archivo crudo con extensión .000 se utilizaron dos softwares de Teledyne RD Instruments, el primero que se utilizó fue WavesMon Application v3.08 RC1, con el cual se extraen distintos parámetros entre ellos el archivo de corrientes en extensión .PD0, luego este archivo se procesa con WinADCP v1.14 el cual permite extraer el archivo crudo de corriente en un archivo extensión .txt. En la siguiente etapa es determinar las capas que se utilizarán para el análisis las cuales son referidas al nivel medio de la marea observada por el ADCP. Para obtener el valor de la capa más submarina se hace una diferencia entre el valor promedio del nivel medio de la marea menos el blanqueo, luego para obtener las distintas capas hacia la superficie se va descontando el ancho de celda programado. Con esto se tienen los valores de profundidad de las distintas capas todas ellas referenciadas al nivel medio de la marea. Se analizaron tres capas una superficial capa 16 de 1,87 m de profundidad; intermedia capa 9 de 5,37 m de profundidad y submarina capa 1 de 9,37 m de profundidad, cabe destacar que todas las capas analizadas están referenciadas al nivel medio de la marea obtenida desde el sensor de presión del mismo equipo ADCP.

Estas mediciones se llevaron a cabo cubriendo los períodos de sicigia y cuadratura lunar. Los registros de la dirección de las corrientes fueron referidas al norte geográfico, empleando para tal efecto, la corrección de desviación magnética local obtenido de la NOAA del Geophysical Data Center (Geomagnetic data), cuyo valor de corrección es de $1^{\circ} 7' W$.

7.3.3 Resultados

7.3.3.1 Celda Superficial (Celda 16 de 1,87 m de profundidad)

Las corrientes observadas presentaron variabilidad, con un predominio de las direcciones asociadas al W, con un 25,23% seguida por la dirección SW con un 19,80% de las observaciones. La mayor cantidad de datos de intensidades se agruparon en torno al intervalo, 3,0 a 6,0 cm/s, correspondiendo a un 35,21% del total de las observaciones, seguida por el intervalo, 6,0 a 9,0 cm/s con un 26,71% de las observaciones.

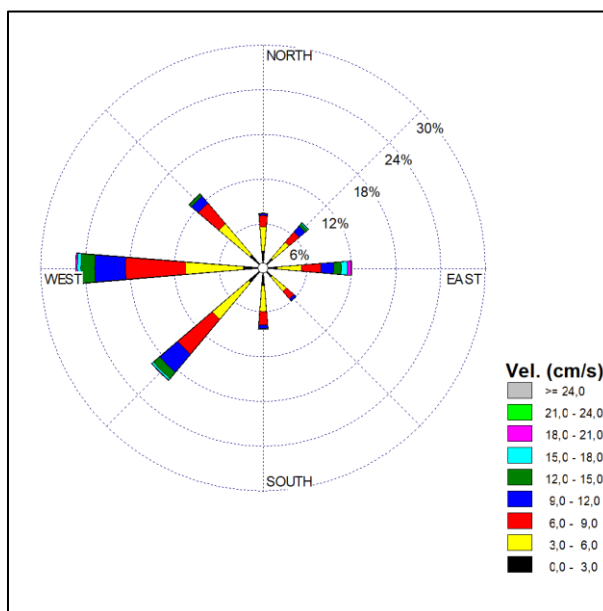


Imagen 7-10 Rosa de corriente con la distribución de frecuencia de la dirección y magnitud de la corriente (paleta de colores) en la celda superficial para Caleta Totoralillo Norte, entre el 23 de abril al 31 de mayo de 2024.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-7 Análisis estadístico por direcciones.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Promedio (cm/s)	4,48	5,98	7,72	4,78	4,68	6,66	7,10	5,61
Max (cm/s)	13,60	20,60	21,70	16,90	17,60	21,10	21,40	18,80
Min (cm/s)	0,10	0,40	0,30	0,10	0,20	0,10	0,20	0,10
Desv. Est. (cm/s)	2,48	3,76	4,98	2,74	2,60	3,42	3,55	2,97

Fuente: Elaboración propia

7.3.3.2 Celda Intermedia (Celda 9 de 5,37 m de profundidad)

Las corrientes observadas presentaron un predominio de las direcciones asociadas al W, con un 29,55% seguida por SW con un 22,29 % de las observaciones. La mayor cantidad de datos de intensidades se

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

agruparon en torno al intervalo, 3,0 a 6,0 cm/s, correspondiendo a un 37,79% del total de las observaciones, seguida por el intervalo, 6,0 a 9,0 cm/s con un 25,01% de las observaciones.

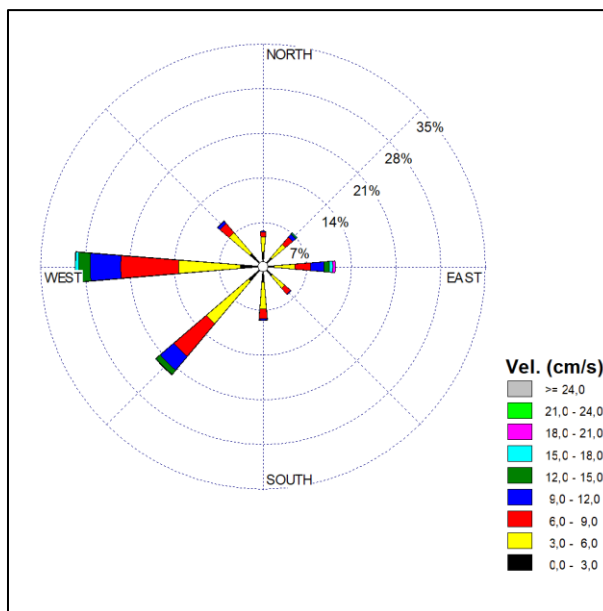


Imagen 7-11 Rosa de corriente con la distribución de frecuencia de la dirección y magnitud de la corriente (paleta de colores) en la celda intermedia para Caleta Totoralillo Norte, entre el 23 de abril al 31 de mayo de 2024.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7-8 Análisis estadístico por direcciones.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Promedio (cm/s)	3,76	5,37	7,43	4,21	4,22	6,10	6,77	4,53
Max (cm/s)	11,70	16,20	20,90	11,50	16,10	19,00	20,90	12,50
Min (cm/s)	0,00	0,40	0,20	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20
Desv. Est. (cm/s)	2,20	3,31	4,59	2,24	2,27	3,02	3,38	2,42

Fuente: Elaboración propia

7.3.3.3 Celda Submarina (Celda 1 de 9,37 m de profundidad)

Las corrientes observadas presentaron un predominio de las direcciones asociadas al W, con un 26,80 % seguida por SW con un 17,73 % de las observaciones. La mayor cantidad de datos de intensidades se agruparon en torno al intervalo, 6,0 a 9,0 cm/s, correspondiendo a un 27,72% del total de las observaciones, seguida por el intervalo, 3,0 a 6,0 cm/s con un 25,58% de las observaciones.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
 Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

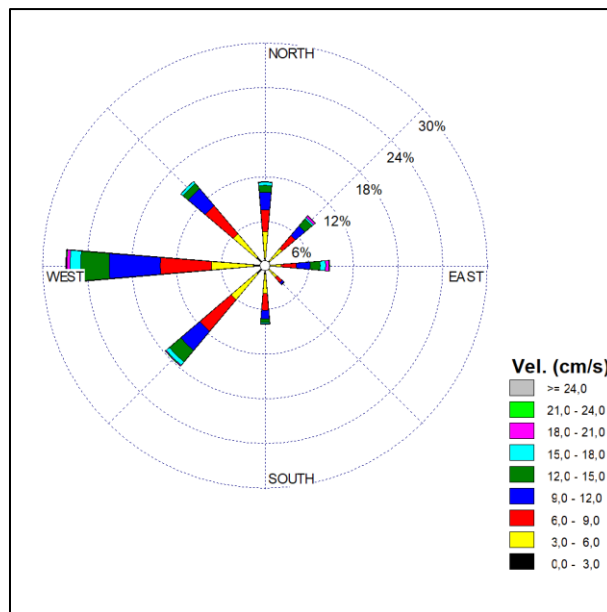


Imagen 7-12 Rosa de corriente con la distribución de frecuencia de la dirección y magnitud de la corriente (paleta de colores) en la celda submarina para Caleta Totoralillo Norte, entre el 23 de abril al 31 de mayo de 2024.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-9 Análisis estadístico por direcciones.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Promedio (cm/s)	7,40	8,21	9,61	5,35	6,62	7,84	8,77	7,17
Max (cm/s)	20,60	23,60	23,30	15,20	22,60	22,50	24,20	20,00
Min (cm/s)	0,50	0,40	0,30	0,70	0,30	0,20	0,50	0,60
Desv. Est. (cm/s)	3,80	4,46	4,87	2,96	3,64	3,87	4,10	3,42

Fuente: Elaboración propia

7.3.4 Conclusiones

El estudio revela un patrón de circulación marina influenciado principalmente por la marea. Las mediciones realizadas muestran una variabilidad espacial y temporal en las direcciones e intensidades de las corrientes a lo largo de diferentes capas de profundidad. Se observa una consistencia en las direcciones predominantes de las corrientes en la celda superficial, intermedia y submarina, con fluctuaciones en las intensidades a lo largo del período de estudio.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

La capa superficial se caracteriza por tener corrientes predominantes del W con un rango de velocidades entre 3,0 a 6,0 cm/s, seguida por el intervalo de 6,0 a 9,0 cm/s sumando entre ambas un 61,92 % de las observaciones.

En la capa intermedia las corrientes predominantes son del W, con intervalos de velocidades 3,0 a 6,0 cm/s y 6,0 a 9,0 cm/s, sumando un 62,80 % del total de datos.

Las intensidades para la capa submarina, de 6,0 a 9,0 cm/s y 3,0 a 6,0 cm/s, sumaron entre las dos un 53,30% de las observaciones. La dirección predominante para esta celda corresponde a W.

Los diagramas de vector progresivo muestran que las capas analizadas tienen una trayectoria hacia el W.

Los registros del nivel del mar (marea) y del oleaje presentan valores de correlación muy bajos, lo que no permite concluir que sea alguno de ellos un forzante significativo de las corrientes.

7.4 Líneas de Playa

En el anexo 16 se incluye el informe completo de líneas de playa y sus anexos, lo que se resume a continuación:

7.4.1 Introducción

El desarrollo del actual proyecto pretende entregar los espacios físicos para que las comunidades pesqueras puedan realizar sus actividades en un marco de legalidad que permita realizar actividades propias de la pesca mejorando condiciones sanitarias y de higiene. En este sentido y como parte de este proceso general, se hace necesario la regularización de las Concesiones Marítimas de las comunidades pesqueras artesanales, que requieren del levantamiento topográfico de los polígonos que configurarán las áreas de la concesión marítima y sus rasgos topográficos de marea correspondientes, como un elemento complementario no sólo en los procesos de vigilancia pesquera, sino también en la adecuada recopilación, registro, proceso, administración y difusión, tanto a nivel interno como externo, de la información generada por la actividad pesquera de estas comunidades, así como también de la adecuada tenencia de dichas áreas para apoyar y fortalecer la actividad de la pesca artesanal, en cada uno de sus territorios.

7.4.2 Objetivo general

Determinar mediante un levantamiento topográfico sobre el polígono y/o espacio físico terrestre en el cual la comunidad pesquera artesana desarrolla sus actividades productivas habituales y permanentes de pesca artesanal, además de establecer y determinar las líneas de más **Alta Marea** y de más **Baja Marea** individualizada para esta consultoría.

7.4.3 Metodología aplicada

Actividades administrativas realizadas:

- Solicitud determinación línea de playa por autoridad marítima.
- Utilización vértices SHOA-IGM.

Actividades técnicas de terreno realizadas:

- Instrumentos y programas, 02DGPS emlid Reach RS2, software, Civil Autocad 2017, entre otros.
- Mediciones de Terreno.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.



Imagen 7-13 Ejemplo de actividades en Totoralillo.

Fuente: Elaboración propia

7.4.4 Levantamiento topográfico y línea de playa

Planimétricamente el levantamiento topográfico quedó referido al sistema WGS-84 (SIRGAS) con coordenadas UTM Zona 19 por medio de 2 vértices creados en el área.

Se efectuó un levantamiento topográfico, mediante el empleo de GPS Doble frecuencia con sistema RTK, obteniendo una representación del terreno del lugar donde se encuentra el asentamiento pesquero y los sectores adyacentes solicitados.

El levantamiento topográfico consistió en el posicionamiento de elementos artificiales como lo son las instalaciones temporales y permanentes de los pescadores.

La densidad de puntos es de más de 100 puntos por Hectárea.

Se levantaron perfiles longitudinales de cada una de las áreas objeto entregar una representación de curvas de nivel de los terrenos.

La determinación de la Línea de Playa fue realizada por la Autoridad Marítima in-situ, durante los horarios y procedimientos que establecen los instructivos SHOA, los cuales fueron previamente coordinados por la consultora e informados vía documentación oficial enviada por la Consultora a las Capitanías de Puerto respectivas.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

Se procedió a levantar la Línea de Baja Mar en el momento y hora de ocurrencia, mientras que la Línea de Pleamar, fue levantada en el momento de ocurrencia, pero al encontrar la AA.MM. claros e irrefutables vestigios de marcas dejadas en terreno durante las ocurrencias extremas, esta determinó, de acuerdo a sus propias facultades legales, realizar dicho trazado más arriba donde se encontraba el momento de ocurrencia en fecha y hora de medición.



Imagen 7-14 Levantamiento de Líneas de Alta Marea

Fuente: Elaboración propia

8 ANÁLISIS DE SEDIMENTOS

En el anexo 17 se incluye el informe completo de análisis de sedimentos y sus anexos, lo que se resume a continuación:

El objetivo del estudio es la caracterización de sedimentos superficiales, para determinar la composición de la capa sedimentaria del lugar de interés.

Se analizaron 16 muestras de sedimentos para 4 perfiles de playa obtenidas en el área de interés del proyecto (1 en playa, 1 en zona intermareal, 2 en fondo marino) y 3 muestras más cercanas al muelle con el fin de clasificarlos y caracterizarlos. En el proceso de extracción de muestras se registró las coordenadas de estas y se incorporó un perfil adicional (21, 22 y 23), lo cual se muestra en la Tabla 1-1 del informe completo de análisis de sedimentos.

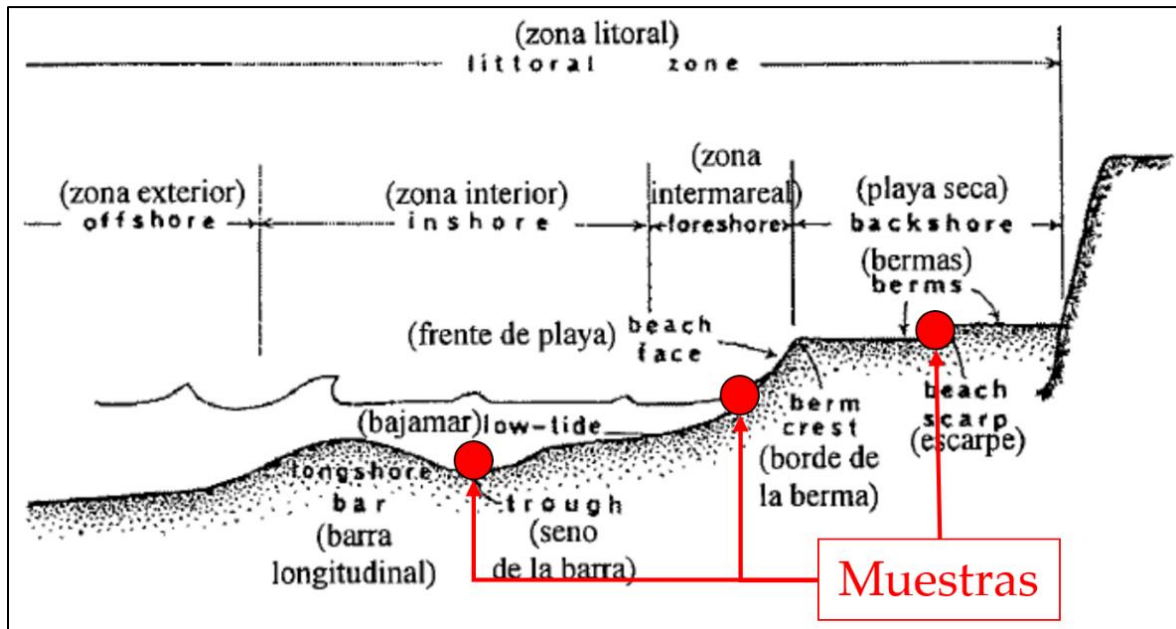


Imagen 8-1: Referencia de la ubicación de las muestras para cada perfil de playa.

Fuente: Adaptación de UNICAM Vol. III.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

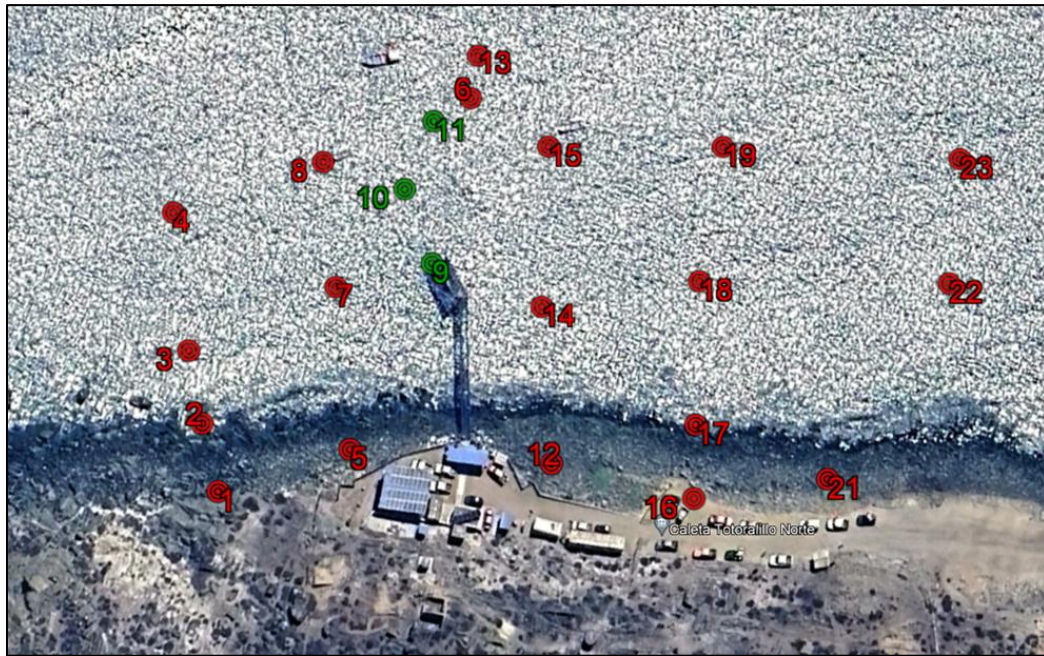


Imagen 8-2: Ubicación de las muestras.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidas las muestras se procedió a realizar los ensayos granulométricos según los estándares del Manual de Carreteras a través del laboratorio ONEGEOECNIA.

A partir de las curvas granulométricas se pueden obtener los diámetros característicos de las muestras, que pueden ser clasificados según la escala de Udden-Wentworth (1922), Esta escala define el tipo de sedimento muestreado.

Una vez dibujada la curva granulométrica, es fácil determinar cualquier diámetro característico de las partículas que constituyen el material del sedimento. La notación para estos diámetros es D_n , donde el subíndice n indica el porcentaje del peso de los sedimentos o suelo que tiene partículas cuyos tamaños son menores de D_n . Así, por ejemplo, si se obtiene que $D_{75} = 2.84$ mm; esto significa que el 75 por ciento del peso del material del sedimento en estudio los constituyen partículas cuyos tamaños son inferiores a 2.84 mm.

Analizándose los siguientes parámetros para cada muestra:

- Diámetro de sedimento que es excedido por el 84%, 50%, 16% de la muestra. Estos se denominan con la letra D y un sufijo que corresponde al porcentaje de muestra excedido. (Ej. D_{50}).
- Tamaño promedio del grano.

A través de los diámetros característicos, que corresponden al porcentaje del tamaño del sedimento que pasa por los diferentes tamices. Se analizaron los tamaños más significativos, que corresponden a:

- D_{84} : Diámetro del sedimento que es excedido por el 84% de la muestra.
- D_{50} : Diámetro del sedimento que es excedido por el 50% de la muestra.
- D_{16} : Diámetro del sedimento que es excedido por el 16% de la muestra.

La obtención de estos valores consiste en una interpolación de comportamiento logarítmico entre dos puntos que contengan el valor objetivo. Gráficamente este método agrega una línea de tendencia que se ajusta a una curva generada entre los dos puntos de referencia.

Y además del tamaño promedio, se indica el tamaño promedio de los sedimentos de la muestra. Este parámetro se obtiene de la siguiente forma.

$$M = \frac{D_{16} + D_{30} + D_{50}}{3}$$

8.1.1 Resultados

Al analizar los perfiles de forma transversal lo primero que resalta es una tendencia de granos más finos en la zona sumergida en relación al perfil intermareal. Cabe destacar que el sector zona playa seca, predomina los granos más gruesos tipo rocas y bolones.

En la imagen a continuación se muestra la distribución porcentual del sedimento por muestra.

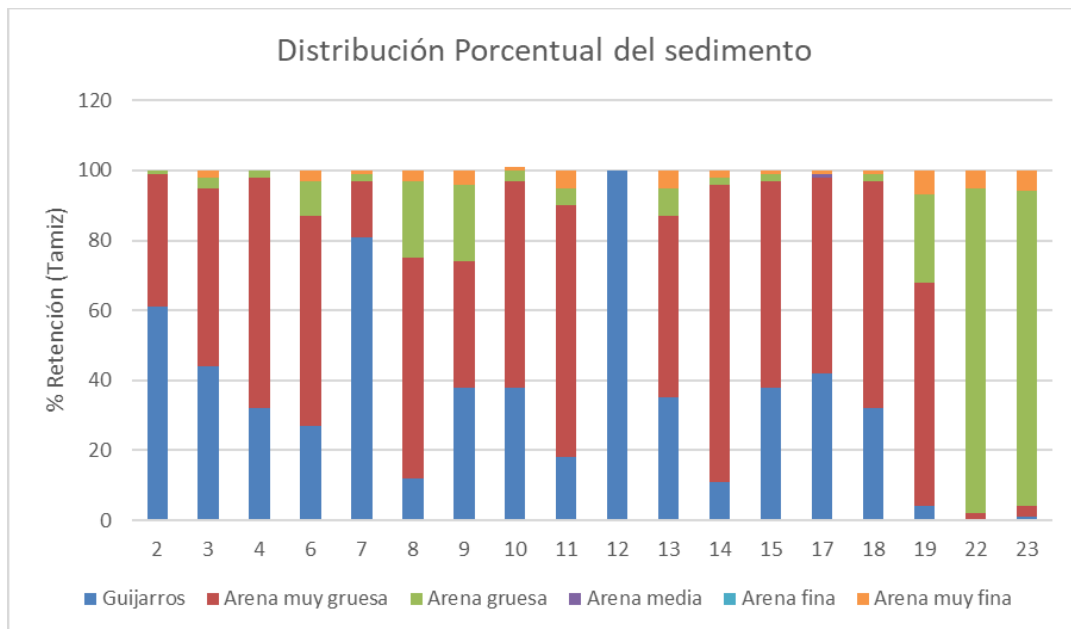


Imagen 8-3: Distribución porcentual del sedimento por muestra.

8.1.1.1 Zona Sumergida

Se obtuvieron los valores correspondientes a los D16, D50, D84 para las 12 muestras de la zona sumergida de la playa, con el objetivo de conocer la distribución granulométrica de la zona. La siguiente tabla indica los valores obtenidos en promedio para cada muestra:

Tabla 8-1: Resumen valor promedio para D16, D50 y D84 para la Zona Sumergida.

Resumen de promedios de D16, D50 y D84 (mm)												
Análisis	Muestra											
	3	4	8	6	15	13	18	19	23	9	10	11
Media	1,94	1,65	0,95	1,47	3,26	1,67	1,67	0,77	0,19	2,19	1,81	1,23

Fuente: Elaboración propia.

Según el valor medio promedio de las muestras (1,13 mm) el sedimento para la zona sumergida se trataría de una arena muy gruesa. Se destaca que para la muestra 23 predomina la presencia de arena fina.

8.1.1.2 Zona Intermareal

Se obtuvieron los valores correspondientes a los D16, D50, D84 para las 5 muestras de la zona intermareal de la playa, con el objetivo de conocer la distribución granulométrica de la zona. La siguiente tabla indica los valores obtenidos en promedio para cada muestra:

Tabla 8-2: Resumen valor promedio para D16, D50 y D84 para la Zona Intermareal.

Resumen de promedios de D16, D50 y D84 (mm)					
Análisis	Muestra				
	2	7	14	17	22
Media	2,67	4,40	1,12	2,34	0,19

Fuente: Elaboración propia.

Según el valor medio promedio de las muestras (1,70 mm) el sedimento se trataría de arena muy gruesa. Se destaca que para la muestra 22 predomina la presencia de arena fina y para la muestra 7 predomina la presencia de guijarros finos.

8.1.1.3 Zona Seca

En la zona seca de la playa predominan rocas en todos los sectores de toma de muestras (1, 5, 12, 16 y 21) con tamaños de grano superiores a los 76.2mm, a excepción de la muestra 12. El análisis granulométrico de la muestra 12 posee una media de 15.66 mm que corresponde a guijarros medianos (Imagen 8-3).

Dado que las muestras de este sector corresponden en su mayoría a rocas y bolones de gran tamaño, para efectos del cálculo del diámetro característico de la zona del proyecto, no se consideran porque alterarían significativamente los resultados obtenidos en la zona intermareal y sumergida donde se encuentra un mayor porcentaje de arenas y rocas de menor tamaño (guijarros finos y conchuelas).

8.1.1.4 Clasificación del suelo

Para las muestras de sedimento la clasificación obtenida para la mayoría fue Arena Mal Graduada o SP.

Se destaca que el mayor porcentaje del material pasa por el tamiz N°4 y que porcentajes de entre el 5-2% es retenido en el tamiz N°200, mostrando una escasa presencia de limos en los sedimentos.

Tabla 8-3: Clasificación USCS de las muestras

Muestra	Código de Clasificación	Clasificación USCS
2	SP	Arena mal graduada
3	SP	Arena mal graduada
4	SP	Arena mal graduada
6	SP	Arena mal graduada
7	SP	Arena mal graduada
8	SW	Arena Limosa
9	SW	Arena Limosa
10	SP	Arena mal graduada
11	SP-SM	Arena mal graduada con limo
12	GP	Grava mal graduada
13	SW-SM	Arena bien graduada con limo
14	SP	Arena mal graduada
15	SP	Arena mal graduada
17	SP	Arena mal graduada
18	SP	Arena mal graduada
19	SW-SM	Arena bien graduada con limo
22	SP-SM	Arena mal graduada con limo
23	SP-SM	Arena mal graduada con limo

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de laboratorio.

8.1.2 Conclusión

Al comparar las muestras obtenidas se puede concluir que la distribución sedimentaria corresponde a una arena muy gruesa. Se destaca que para el análisis del grano promedio no se consideró las muestras de la zona seca por ser en su mayoría rocas de gran tamaño.

Al analizar los perfiles de forma transversal lo primero que resalta es una tendencia de rocas y bolones en la zona seca; y la presencia de arenas muy gruesas en la zona intermareal y perfil sumergido.

Se destaca que para las muestras 22 y 23, predomina la presencia de arena fina.

Finalmente se tiene que los valores medios calculados no representan necesariamente el grano típico de la zona (por ser un valor teórico, propio de la estadística) pero si permiten generar una idea general del grano promedio. Según el valor medio promedio de las muestras (1,42 mm) el sedimento se trataría de una arena muy gruesa, sin considerar la zona seca que posee rocas de tamaños considerables superiores a los 76.2 mm.

9 RECOMENDACIONES

A partir de los levantamientos realizados durante la etapa 1, se obtienen las siguientes áreas de interferencia identificadas, lo que se encuentra en planos, anexo 18 de la presente entrega.

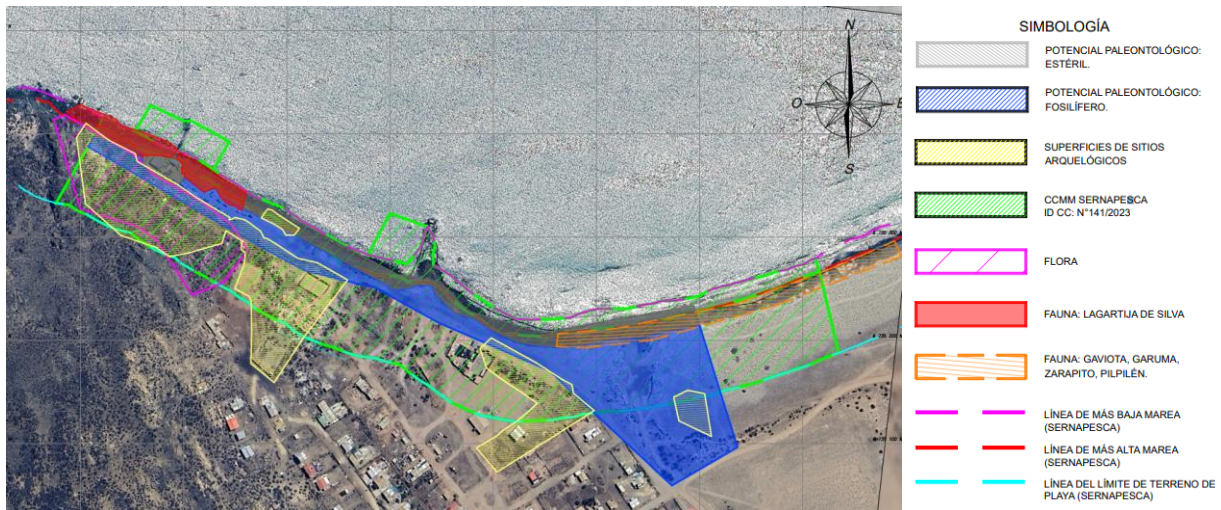


Imagen 9-1: Superposición de áreas (1)

En dicho plano se incluye el traslape de las principales áreas de interés, tanto para los trabajos a considerar en la etapa 2 de la Consultoría, como también para los futuros trabajos de mejoramiento de la Caleta de Totoralillo Norte.

Para efectos de los trabajos a desarrollar en la etapa 2, es importante mencionar que corresponde solo a calicatas terrestres. No se deben realizar sondajes marítimos. Desde el punto de vista arqueológico y paleontológico, las calicatas deberán desarrollarse en sectores que no fueron identificados como potenciales o bien, en el caso de la paleontología, desarrollarse en el sector indicado como estéril, esto es principalmente en la playa, como se muestra en la siguiente imagen.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

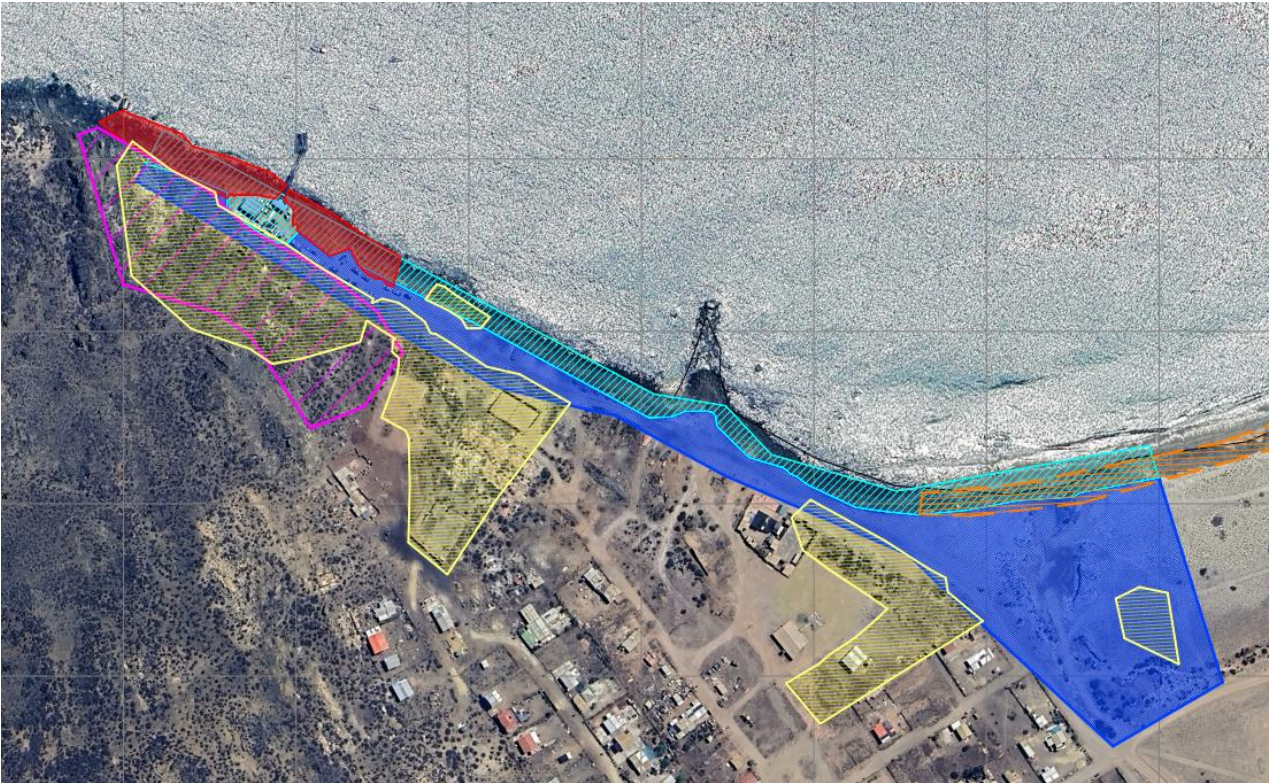


Imagen 9-2: Superposición de áreas (2)

Desde el punto de vista de la Flora y Fauna es necesario tomar medidas precautorias de posibles afectaciones a la flora y fauna terrestre en el área de estudio:

- El tránsito de maquinaria y vehículos debe realizarse por caminos y huellas ya establecidas de modo de reducir el posible impacto en la escasa flora nativa remanente.
- El personal en terreno deberá velar por que todas las personas involucradas en los trabajos de mecánica de suelos no realicen extracción ni intervención de individuos ni partes de plantas de ningún tipo, especialmente flores y frutos, así como fomentar la circulación peatonal exclusiva por los caminos.
- Las zonas de roqueríos en los sectores aledaños a la caleta presentan presencia de reptiles en estados de conservación. Debido a esto, se deberá seleccionar los sectores para la ejecución de los trabajos de calicatas en base a la potencial presencia de refugios de reptiles bajo las rocas. De esta manera se deberá priorizar sectores donde las rocas sean de menor tamaño y no se observen cavidades bajo estas. Procurando la extracción de las rocas de forma lenta y cuidadosa para en caso de existir individuos refugiados, puedan desplazarse a refugios cercanos. Posteriormente se deberá dejar el sector en estado similar al encontrado inicialmente.

Para las etapas de mejoramiento/construcción de las futuras obras de la Caleta, además de las consideraciones indicadas anteriormente, se deberá considerar un plan de perturbación controlado de la lagartija silva.

Para la construcción, el plan de manejo paleontológico se incluye en el acápite 7 del anexo 4 señala principalmente lo siguiente:

- Monitoreo paleontológico durante movimientos de tierra asociados a las obras de construcción.
- Charlas de inducción al patrimonio paleontológico.
- Protocolo de hallazgo imprevisto.

Desde el punto de vista arqueológico, el plan de manejo se encuentra en el anexo 5 y señala principalmente lo siguiente:

- Monitoreo arqueológico permanente.
- Charlas de inducción sobre el componente arqueológico.
- Protocolo en caso de hallazgos no previstos.

Además, se recomienda para futuras etapas. realizar una línea base Arqueológica Subacuática.

Desde el punto de vista de la LB Ruido, dado que las actividades de las obras como el hincado de pilote superarían el límite recomendado de 130 dB en toda el área de influencia del proyecto y basado en recomendaciones indicadas en el “Criterio de Evaluación en el SEIA: Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido Submarino” del SEA, se deberá considerar para la actividad de Hincado y obras que superen el límite de ruido recomendado:

- Utilización de dispositivos de mitigación acústica previo al inicio de la actividad
- Utilización de tecnologías de atenuación del ruido, por ejemplo, cortina de burbujas o pantallas acústicas
- Aplicación de protocolo de inicio gradual (soft start).
- Aplicación de protocolo de supervisión visual
- Aplicación de protocolo de monitoreo acústico pasivo.

Desde el punto de vista de los bancos naturales registrados en la LB Medio Marino, la presencia de bancos naturales en el área del proyecto, hará necesaria su relocalización. Se recomienda, previo a la ejecución de las obras, efectuar una prospección de sectores aledaños o cercanos que posean características similares

de topografía, corrientes, sustrato, ecológicas, etc. y que podrían servir para la relocalización de dichos bancos.

Según las recomendaciones de SUBPESCA, se propone realizar una relocalización de la totalidad de los individuos, a un sector aledaño con características similares. Esta relocalización se debe realizar en época que no sea reproductiva. Respecto de la época, esta se define sobre la base de la fenología reproductiva de cada especie, para evitar su relocalización durante dicho periodo. Si bien existen épocas descritas para la generalidad de la especie, cada localidad presenta sus propios ciclos de acuerdo con las condiciones locales. Por lo anterior, se recomienda realizar seguimientos locales en el siguiente ciclo del proyecto.

Para esto, se deberá ingresar un permiso de relocalización de especies del proyecto, cuyo objetivo general es realizar la actividad de relocalización de especies de macro invertebrados bentónicos, con la finalidad de no perturbar de manera significativa a las especies dentro del área de manejo, salvaguardando la población de especies de macro invertebrados bentónicos presentes en el área de influencia del proyecto.

La metodología será la siguiente:

Rescate

Colecta: Se delimitará la zona de rescate. Los individuos se recolectarán en cada estación de monitoreo, registrando el tiempo o esfuerzo de colecta.

Identificación: Todos los ejemplares recolectados, se identificarán in situ hasta el nivel taxonómico de especie, se evaluará la densidad total de las especies presentes y su estructura de tamaños. Se realizarán registros visuales de las especies encontradas. El encargado del proceso deberá contrastar los resultados con los obtenidos en la presente consultoría.

Se colectarán mediante buceo autónomo utilizando una bolsa o chingullo, las especies de macro invertebrados se trasladarán dentro del banco natural para que las especies no sean perturbadas por las actividades a realizar. La colecta manual es una de las artes más respetuosas con el medio ambiente, porque se focaliza sólo en las especies objetivos, y deberá ser supervisada en todo momento por un biólogo marino.

Relocalización

Las especies de macro invertebrados bentónicos serán trasladadas dentro del banco natural en el menor tiempo posible y así minimizar el estrés de manipulación. Esto se realizará manualmente por un buzo especializado y supervisado por un Biólogo Marino. Las especies serán depositadas dentro de la misma área de manejo y a una distancia considerada fuera del posible impacto de las obras, a definir en conjunto con la IFO.

Monitoreo: El monitoreo se realizará en los puntos de relocalización, que consistirá en evaluaciones posteriores al rescate y relocalización, incluyendo como mínimo evaluaciones al inicio, mitad y final del proceso.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Consultoría estudio básico Diagnóstico Mejoramiento Caleta Totoralillo Norte – La Higuera.

10 Cartografía

En el anexo 19 se incluye la cartografía del sector de interés del proyecto.