Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

JJT/666

OF. DE PARTES RECIBIDO
15 ENE 2013
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

MEMORÁNDUM N° 07

VALPARAÍSO, 14 ENE. 2013

DE : ***SR. HERNÁN BRÜCHER V.***
SEREMI del Medio Ambiente
Región de Valparaíso

A : ***SR. JUAN JOSÉ TRONCOSO T.***
Jefe Unidad Evaluación Ambiental Estratégica
Ministerio del Medio Ambiente

Junto con saludarle, adjunto a Ud., informe ambiental correspondiente a la Modificación al Plan Regulador de San Antonio, Sector Portuario Sur que se desarrolla en el marco de la Evaluación Ambiental Estratégica, para su respectiva revisión.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DEL MEDIO AMBIENTE
SEREMI
V REGION

HERNÁN BRÜCHER VALENZUELA
SEREMI del Medio Ambiente
Región de Valparaíso

HBV/AVV
c.c. : Archivo

IMSA **SECRETARIA COMUNAL DE PLANIFICACIÓN - SECPLA**
ASESORIA URBANA

0009

ORD. Nº _____/

ANT.:

1. Acta de Aprobación del Estudio (ANT. Nº4) de la Mesa Técnica de fecha 03.12.12, a través de la cual se formalizó la aprobación técnica del Estudio, permitiendo el inicio de su proceso de externalización pública, participación y consulta ciudadana, exposición pública, recepción de observaciones por parte de la Comunidad, desarrollo de las Audiencias Públicas, exposición a los órganos de la Administración del Estado que serán convocados a participar en la etapa de elaboración del Plan, de acuerdo a sus respectivos ámbitos de acción, exposición al Concejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil; y al H.Concejo Municipal.
2. La Sesión Ordinaria Nº16 de fecha Mi. 3 de junio del 2009 y el Acuerdo S.O. Nº123, del H.Concejo Municipal de San Antonio, mediante el cual se dio la anuencia favorable dando coherencia a lo informado por el Sr. Alcalde según el ANT. Nº3.
3. La Sesión Ordinaria Nº36 de fecha Mi. 20 de diciembre del 2006, del H.Concejo Municipal de San Antonio, ocasión en la cual los señores Concejales tomaron conocimiento del inicio del Estudio de adecuación del uso de suelo para el sector, según la proposición presentada por el arquitecto Asesor Urbanista Sr. Miguel Ross Rozas.
4. El Estudio de "Modificación al Plan Regulador Comunal de San Antonio (ANT. Nº5), en el Sector Portuario Sur" (que incluye los Muelles Norte).
5. Plan Regulador Comunal de San Antonio PRCSA 2006 (D.A. Nº2.906 del 07.06.06 IMSA., informado favorablemente a través del Ord. Nº0793 del 02.06.06 de la SEREMI. de V. y U. de la Región de Valparaíso; publicado en el D.Of. Nº38.494 del 21.06.06; y su calificación ambiental favorable a través de la Resolución Exenta Nº179 de fecha 30.08.04 de la Comisión Regional del Medio Ambiente COREMA V Región Valparaíso).
6. Ley Nº20.417, del Min. SEGPRES, del 12.01.10; y publicada en el D. Of. Nº39.570 de fecha 26.01.10.
7. Ley Nº19.300 de fecha 01.03.94, publicada en el D.Of. Nº34.810 del 09.03.94 de Bases del Medio Ambiente LBMA; en su Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA D.S. Nº30 de fecha 27.03.97, publicado en el D.Of. Nº35.731 del 03.04.97; y en el D.S. Nº30 de fecha 27.03.97, publicado en el D. Of. Nº35.731 del 03.04.97, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA, cuyo texto fue modificado por el D.S. Nº95 del 21.08.98 (D.Of. Nº37.428 del 07.12.0).
8. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (D.S. Nº47 (V. y U.) del 16.04.92, publicada en el D.Of. Nº34.270 del 19.05.92).
9. Circular Ord. Nº0254 de fecha 08.04.11 del Sr. Jefe de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo MINVU, remite la Circular DDU 247 que contiene la "Guía para la Evaluación Ambiental Estratégica de los instrumentos de planificación territorial"

Proceso de Modificación 2 del Plan Regulador Comunal de San Antonio 2006 (ANT. Nº5). PRCSA.

MAT.: Ingresa el Estudio de **"Modificación del Plan Regulador Comunal de San Antonio, en el Sector Portuario Sur"** (que incluye los Muelles Norte); en virtud de lo dispuesto en el Art. 2.1.12 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, para conocimiento, revisión y observaciones procedentes de coordinación preliminar al inicio de su proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

SAN ANTONIO, 04 ENE. 2013

DE : ALCALDE DE LA I. MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO.

A : SR. HERNÁN BRUCHER VALENZUELA
Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente
Región de Valparaíso.

En relación a la materia del epígrafe, no será desconocido para dicha Secretaría Ministerial, que el municipio desde hace unos años (ANT. Nº2 y 3), se encuentra estudiando una segunda modificación al Plan Regulador Comunal aprobado el año 2006 (ANT. Nº5), que tiene por rol el apoyo al desarrollo armónico Puerto-Ciudad; con los objetivos generales de caracterizar la situación comunal desde dos puntos de vista: las vinculaciones territoriales y/o productivas portuarias en el contexto del sistema costero de la comuna y el propio desarrollo provincial enfatizado en la generación de nuevas áreas portuaria y de recreación, turismo y esparcimiento para la población; registrar las tendencias y demandas territoriales en la sustentabilidad

V REGION
08 ENE 2013
SEREMI

con el medio ambiente, para articularlas en la propuesta del instrumento, en el marco de la ampliación del sector sur y devolver al uso turístico recreativo el borde costero del sector norte; y contribuir al resguardo y prolongación de la actividad pesquera artesanal, dando las facilidades físicas y de infraestructura para su permanencia en el tiempo; esto, con los distintos objetivos, políticas y estrategias de desarrollo concordadas; incorporando a la decisión normativa, las iniciativas de inversión y desarrollo en evaluación, generando nuevas zonas de preservación y resguardo de efectos naturales de cualquier índole en el borde río Maipo.

En mérito de ello, cumplo en virtud de lo dispuesto en el artículo 2.1.12. del ANT. Nº8, que establece que al inicio de un estudio de planificación territorial los municipios deberán solicitar la asesoría técnica de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, con el objetivo de uniformar criterios respecto de los parámetros medioambientales que se deberán contemplar y concordar procedimientos en forma previa al despacho oficial del Estudio, en remitir la proposición de "**Modificación del Plan Regulador Comunal de San Antonio, en el Sector Portuario Sur**" (que incluye los Muelles Norte).

Lo anterior constituye una etapa previa al vigente en las nuevas disposiciones medioambientales (ANT. Nº6 y 7), cuando señala en su artículo Primero agregando al artículo 7º, el párrafo 1º bis, que las modificaciones sustanciales, a los instrumentos de planificación territorial comunal vigente (ANT. Nº5), que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, siempre deberán someterse a la Evaluación Ambiental Estratégica EAE, y que este proceso estará a cargo del municipio respectivo; proceso que se encuentra en etapa de finiquito de coordinaciones para su pronto inicio este trimestre.

En efecto, este municipio a través de las instancias respectivas, dio su visto bueno al propietario de los terrenos la Empresa Portuaria San Antonio, para iniciar el desarrollo del estudio tendiente a modificar el Plan Regulador Comunal de San Antonio, en el Sector Portuario Sur, según consta en los ANTs. Nºs. 2 y 3; permitiendo de ese modo conformar el expediente técnico preliminar que después de sus respectivas correcciones por parte del Dpto. de Asesoría Urbana adscrito a la SECPLA (ANT. Nº1), vengo en remitir a Ud. para todos los efectos preliminares de conocimiento, revisión e informe de observaciones procedente.

Agradeciendo de antemano su atención, sin otro particular, le saluda atentamente a Ud.,

MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO ALCALDE

OMAR VERA CASTRO
Alcalde

MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO ARQTO. ASESOR URBANISTA

OVC/COL/**MRR**/mrr

DISTRIBUCION:

1. Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región de Valparaíso.
   Av. Argentina Nº1; Edificio Plaza Barón, 2ºpiso. Valparaíso.
2. Interesados:
   Sr. Aldo Signorelli Bonomo.
   Gerente General
   Empresa Portuaria San Antonio EPSA.
   Calle Alan Macowan Marcks Nº0245. San Antonio.
3. Consultor externo urbanístico - medioambiental: Sr. Clobis Osorio Olave.
   Ingenieros Integrales Limitada
   Calle La Concepción Nº65. Providencia. Santiago.
4. Secretaría Municipal.
5. Dirección de la SECPLAC.
6. Dpto. de Asesoría Urbana/SECPLAC.
7. Archivo.

0000(D:\urbani4\PLAN_URB\Modif.Portuaria.II.2006\PROCESOS\Proc.previos\Ord.Corema previo.doc)(4/1/2013 08:07)

INFORME AMBIENTAL
Modificación PRC de San Antonio
Sector Portuario Sur

Diciembre 2012

INGENIEROS INTEGRALES LTDA.

La Concepción Nº 65, Providencia.
Fono: 264 15 41

Versión Reunión del 10.12.2012

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO 7
1. RESUMEN DE LOS CONTENIDOS Y OBJETIVOS DEL PLAN.....8
Contenidos de la modificación del PRC.....8
Objetivos de las modificaciones Plan 8
Objetivo General del Plan.....8
Objetivos Específicos del Plan 8
2. ÓRGANOS DE ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO CONVOCADOS.....8
3. LAS RAZONES POR LAS CUALES LAS MODIFICACIONES AL PLAN SON SOMETIDAS A EAE.....9
4. CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE 10
5. PROPUESTA MODIFICACIÓN PRC SAN ANTONIO 11
5.1 SECTOR SUR: 11
5.1.1 SITUACIÓN NORMATIVA ACTUAL.....11
5.1.2 SITUACIÓN NORMATIVA PROPUESTA: 12
5.2 SECTOR NORTE 12
5.2.1 SITUACIÓN NORMATIVA ACTUAL.....12
5.2.2 SITUACIÓN NORMATIVA PROPUESTA.....12
6. OBJETIVOS AMBIENTALES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN 13
6.1. VALORIZACION DE PROPUESTAS DE MODIFICACION DE PRC.....13
6.2. ÁMBITOS DE ACCIÓN DEL PLAN.....16
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO.....19
7.1. LOCALIZACIÓN ÁREA DE INTERVENCIÓN 19
7.2. ANTECEDENTES GENERALES DE LA COMUNA DE SAN ANTONIO 21
7.2.1. UBICACIÓN Y SUPERFICIES 21
7.2.2. CLIMA.....22
7.2.3. VIENTOS PREDOMINANTES 22
7.3. FACTORES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS DEL ÁREA. 23
7.3.1. FACTORES ABIÓTICOS 23
7.3.1.1. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA 23
7.3.1.2. SUELOS.....24
7.3.1.3. RECURSO HÍDRICO.....25
7.3.1.3.1. RIO MAIPO 26

7.3.1.3.2. ESTERO EL SAUCE....26
7.3.1.3.3. LAGUNAS DE LLOLLEO (Cuerpos de Agua) 26
7.3.1.4. RIESGOS....28
7.3.1.4.1. RIESGO DE TSUNAMI....29
7.3.1.4.2. RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL 29
7.3.1.4.3. AMPLITUD SISMICA 30
7.3.1.4.4. RIESGO DE REMOCION DE MASA 30
7.3.2. FACTORES BIÓTICOS....32
7.3.2.1. VEGETACIÓN....32
7.3.2.2. FAUNA 35
7.3.2.3. NÁLISIS DEL MEDIO BIÓTICO Y MEDIDAS AMBIENTALES....38
7.3.2.3.1. AREA DE ESTUDIO 39
7.3.2.3.2. METODOLOGÍA UTILIZADA....39
7.3.2.3.3. ANÁLISIS DEL MEDIO BIÓTICO 39
7.3.2.3.4. RESULTADOS 42
7.3.3. ASPECTO SOCIO PRODUCTIVO Y CULTURAL 43
7.3.3.1. Localización de la Caleta de Pescadores Desembocadura del Maipo 43
7.3.3.2. Aspectos Socio-Económicos: Caleta Urbana....43
7.3.3.3. RESULTADOS 45
7.3.4. INFRAESTRUCTURA....46
7.3.4.1. AGUAS LLUVIAS 46
7.3.4.2. VIALIDAD 48
8. ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN....49
9. FORMA EN QUE LA PROPUESTA DEL PLAN CONSIDERA LOS EFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y EVALUADOS GENERAL 51
9.1. PROPUESTAS ESTRATÉGICAS PARA LA MODIFICACIÓN DEL PRC....52
9.1.1. SECTOR SUR....54
9.1.2. CONCEPTOS GENERALES....55
9.1.3. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR 58
9.1.4. PROPUESTA PARQUE DE LA PROTECCIÓN A LA BIODIVERSIDAD 59
9.2. ALCANCES TEMPORALES ESTIMADOS PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR SUR (PROYECTO PARQUE DE LA PROTECCIÓN A LA BIODIVERSIDAD) 63
9.3. ESTUDIOS PREVIOS PARA EL SECTOR SUR....64
9.4. SECTOR NORTE....65

9.4.1. CONCEPTOS GENERALES 66
9.4.2. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR 66
PROPUESTA 78
9.5. Cuantificación del programa 84
9.6. ALCANCES TEMPORALES ESTIMADOS PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR NORTE. 85
10. CONCLUSIONES 86

INDICE FIGURAS

Figura 1: Zonificación Actual del Plan Regulador Comunal de San Antonio 11
Figura 2: Propuesta de la modificación al Plan Regulador Comunal de San Antonio 11
Figura 3: Áreas de Modificación al PRC San Antonio 19
Figura 4: Plano Emplazamiento con Comuna de San Antonio.....21
Figura 5. Mapa Geológico de San Antonio 24
Figura 6. Hidrología Sector Sur 25
Figura 7: Evaluación de Riesgo para cada sector de la Modificación del PRC de San Antonio.....31
Tabla 1: ANALISIS DE RIESGO SECTOR SUR.....31
Tabla 2: ANALISIS DE RIESGO SECTOR NORTE.....32
Figura 8. Localización Bosque Esclerófilo Costero. 33
A continuación se realiza una síntesis de los monitoreos de aves realizados en Laguna Llolleo y Desembocadura Rio Maipo. 37
Figura 9: Síntesis de Riqueza de especie de Aves en Laguna Llolleo y Desembocadura Rio Maipo 37
Figura 10: Síntesis de Abundancia de especie de Aves en Laguna Llolleo y Desembocadura Rio Maipo 38
Figura 11: Localización de la Caleta de Pescadores Desembocadura Boca del Maipo 43
Figura 12: Emplazamiento Viviendas 45
Figura 13 Área del Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de San Antonio y Cartagena.....47
Figura 14: Área de factibilidad de agua Lluvias 47
Figura 15: Zonificación Borde Costero actual 53
Figura 16: Propuesta Zonificación Borde Costero 53
Figura 17: Ubicación área de estudio Sector Sur.....54
Figura 18: Área de estudio de la Imagen Objetivo sector Sur 55
Figura 19: Costanera en ribera al sur del río Maipo. 57
Figura 20: Morfología Zona Sur 58
Figura 21: Accesibilidad ZE6 59
Figura 22: Zona Parque de Protección a la Biodiversidad 59
Figura 23: Imagen Objetivo Sector Sur.....61
Figura 24: Zoom Zona de la Biodiversidad 62
Figura 25: Etapa 0 Previo al relleno de los cuerpos de agua.....63
Figura 26: Etapa 1 Construcción del Area 1 63
Figura 27: Etapa 2 Construcción Area 2.....64
Figura 28: Zona de Estudio Levantamiento Topográfico y Barométrico.....65
Figura 29: Ubicación área de estudio Sector Norte 65
Figura 30: Área de estudio de la Imagen Objetivo 66
Figura 31: Morfología Borde Costero Zona Norte 68
Figura 32: Accesibilidad 68
Figura 33: Tramos Borde Costero Norte.....69
Figura 34: Tramo 1 Bellamar Norte 70

Figura 35: Anteproyecto de Arquitectura Bellamar Norte....73
Figura 36: Tramo 2 Panul....73
Figura 37: Tramo 4 Camanchaca....77
Figura 38: Imagen Objetivo Sector Norte....79
Figura 39: Zoom tramo 1....80
Figura 40: Zoom tramo 2....81
Figura 41: Zoom tramo 3....82
Figura 42: Zoom tramo 4....83

RESUMEN EJECUTIVO

El informe Ambiental de la Modificación del PRC San Antonio Sector Portuario Sur, busca establecer las condiciones medio ambientales actuales del territorio incluido en dicha modificación , así como definir los eventuales efectos sobre dicho medio a partir de las nuevas condiciones normativas y generar una estrategia para su minimización, a través de la eventual compensación del medio, tanto respecto al medio natural como al medio social, así como la búsqueda de un equilibrio en los usos de suelo urbanos de la comuna.

Para llevar adelante la Evaluación de estos cambios de usos de suelo, se procedió a realizar un diagnóstico ambiental de ambos sectores, tanto desde el punto de vista del medio natural como social y antrópico, para luego, establecer las condiciones futuras del territorio, una vez generada las nuevas condiciones normativas para cada uno de estos sectores.

Para la determinación de los eventuales efectos sobre el medio natural como social, se busca establecer una estrategia medioambiental que permita compatibilizar la necesidad de aumentar la disponibilidad de suelo portuario con la potenciación de suelos destinados a las actividades turísticas y recreativas en el borde costero comunal.

A partir de la determinación, el proyecto considera generar un aumento del suelo destinado a la actividad portuaria en el sector Sur de la ciudad y minimizar esta actividad en el sector norte, generando en este último sector una mayor disponibilidad para actividades de servicios, principalmente orientados a la actividad turística y recreativa, de modo de equilibrar el uso de suelo de la ciudad.

En resumen, el informe ambiental contiene las siguientes temáticas:

1. Resumen de contenidos y objetivos del Plan
2. Los órganos de la Administración del Estado
3. Las Razones por las cuales las modificaciones al Plan es sometidas a EAE
4. La descripción de los Criterios de desarrollo sustentable
5. Propuesta Modificación PRC San Antonio
6. Objetivos ambientales de la propuesta del Plan y /o los medios verificadores que se utilizaron para dar cuenta al cumplimiento.
7. Diagnóstico Ambiental Estratégico
8. Descripción de las alternativas de estructuración
9. Propuesta Estratégica para la modificación del Plan
10. Forma en que la propuesta del Plan considera los efectos ambientales identificados y evaluados
11. Conclusión

1. RESUMEN DE LOS CONTENIDOS Y OBJETIVOS DEL PLAN

Contenidos de la modificación del PRC

Como se indica anteriormente, lo que se somete a Evaluación Ambiental estratégica (EAE) es la modificación del Sector Portuario Sur del Plan Regulador Comunal (PRC) de San Antonio que data del año 1984, actualizado en el año 2006 en el Marco del convenio con la Intendencia Regional de Valparaíso.

Objetivos de las modificaciones Plan

Objetivo General del Plan

Resguardar las condiciones medioambientales del área incluida en la modificación del Plan Regulador Comunal de San Antonio sector portuario Sur y definir la estrategia para el resguardo del medio ambiente ante el cambio de norma para dichos sectores.

Objetivos Específicos del Plan

1. Realizar un diagnóstico de los aspectos medioambientales, territoriales y socioeconómicos de las áreas incluidas en la presente modificación del Plan Regulador Comunal.

2. Determinar los potenciales efectos medioambientales y sociales que se generaran a partir de la modificación normativa del PRC de San Antonio.

3. Establecer la estrategia y medidas necesarias para resguardar el medio de las áreas de interés, de los potenciales efectos o cambios significativos en su medio ambiente.

4. Definir una estrategia desde el punto de vista medioambiental, que determine las condiciones futuras de los terrenos incluidos en la modificación del PRC, considerando para ello la temporalidad de las medidas ambientales asociadas a su ocupación territorial con nuevas actividades.

2. ÓRGANOS DE ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO CONVOCADOS

Los Órganos de la Administración del Estado de la región de Valparaíso a convocar al inicio del proceso de Evaluación Ambiental Estratégico de la “Modificación al Plan Regulador Comunal de San Antonio, en el Sector Portuario Sur” (que incluye los Muelles Norte), de acuerdo a sus respectivos ámbitos de acción:

- Gobernación Provincial de San Antonio;
- Ministerio de Defensa Nacional: Subsecretaría de Fuerzas Armadas (de Marina);
- Gobernación Marítima de San Antonio;
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: Secretaría Regional Ministerial de Economía;
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura SERNAPESCA;

- Servicio Nacional de Turismo;
- Ministerio de Desarrollo Social: Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social;
- Ministerio de Educación: Secretaría Regional Ministerial de Educación;
- Concejo de Monumentos Nacionales;
- Ministerio de Salud: Secretaría Regional Ministerial de Salud;
- Departamento de Acción Sanitaria DAS Provincial San Antonio;
- Ministerio de Obras Públicas: Secretaría Regional Ministerial de OO.PP.;
- Superintendencia de Servicios Sanitarios;
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC;
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo: Secretaría Regional Ministerial de V. y U.;
- Ministerio de Agricultura: Secretaría Regional Ministerial de Agricultura;
- Servicio Agrícola y Ganadero SAG;
- Corporación Nacional Forestal CONAF;
- Ministerio de Minería: Secretaría Regional Ministerial de Minería;
- Servicio Nacional de Geología y Minería SERNAGEOMIN: Dirección Regional Zona Central;
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones: Secretaría Regional Ministerial de T. y T.;
- Secretaría de Planificación de Transporte SECTRA, “Programa de Vialidad y Transporte Urbano”;
- Ministerio de Bienes Nacionales: Secretaría Regional Ministerial de Bs. Ns.; y
- Ministerio del Medio Ambiente: Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente;
- Servicio de Evaluación Ambiental.

3. LAS RAZONES POR LAS CUALES LAS MODIFICACIONES AL PLAN SON SOMETIDAS A EAE

De acuerdo a la Ley 19.300 modificada por la Ley 20.417, en lo relativo a la Evaluación Ambiental Estratégica:

Artículo 7º bis.- Se someterán a evaluación ambiental estratégica las políticas y planes de carácter normativo general, así como sus modificaciones sustanciales, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, que el Presidente de la República, a proposición del Consejo de Ministros, señalado en el artículo 71, decida. En todo caso, siempre deberán someterse a evaluación ambiental estratégica los planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero, del territorio marítimo y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los remplacen o sistematicen. En esta situación el procedimiento y aprobación del instrumento estará a cargo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el Gobierno Regional o el Municipio o cualquier otro organismo de la Administración del Estado, respectivamente.

La elaboración de las políticas y planes deberá contemplar las etapas de diseño y aprobación. En la etapa de diseño, el organismo que dictará la política o plan, deberá

considerar los objetivos y efectos ambientales del instrumento, así como los criterios de desarrollo sustentable de los mismos. Durante esta etapa se deberá integrar a otros órganos de la administración del Estado vinculados a las materias objeto de la política o plan, así como otros instrumentos relacionados con ellos, a fin de garantizar la actuación coordinada de las entidades públicas involucradas en los proyectos afectados por la política o plan.

Además la Dirección de Desarrollo Urbano (DDU), Perteneciente al Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) en **Circular Ord. N° 0254 del 08.04.2011**, elabora una Guía para la Evaluación Ambiental Estratégica de los Instrumentos de Planificación Territorial.

4. CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Los criterios de sustentabilidad del Plan, se entienden como las referencias o políticas a considerar en los objetivos ambientales, los problemas ambientales y los efectos probables sobre esos problemas.

En el presente documento, la EAE, considera en el diseño del Plan los siguientes criterios de sustentabilidad:

Criterio de sustentabilidad:

“La propuesta de modificación del Plan debe proteger las particularidades de las áreas a modificar, resguardando las condiciones medioambientales y la calidad de vida de los habitantes del sector, permitiendo el crecimiento armonioso entre el desarrollo y la protección del medio ambiente”

Dimensión social:

Protección de la comunidad residente, evitando que la modificación del Plan afecten de manera negativa su calidad de vida.

Dimensión Ecológica:

Protección de las características ambientales del sector, evitando la reducción de áreas verdes y protegiendo la vida silvestre.

Dimensión Económica:

Permitir el crecimiento del sector, de forma controlada y armoniosa

5. PROPUESTA MODIFICACIÓN PRC SAN ANTONIO

De acuerdo a la Ordenanza local del Plan Regulador Comunal de San Antonio, el área propuesta de modificación, se divide en dos sectores, el Sector Sur, que afectara aproximadamente a 80.22 ha de terrenos y para el Sector Norte aproximadamente 7 has terrenos.

Figura 1: Zonificación Actual del Plan Regulador Comunal de San Antonio

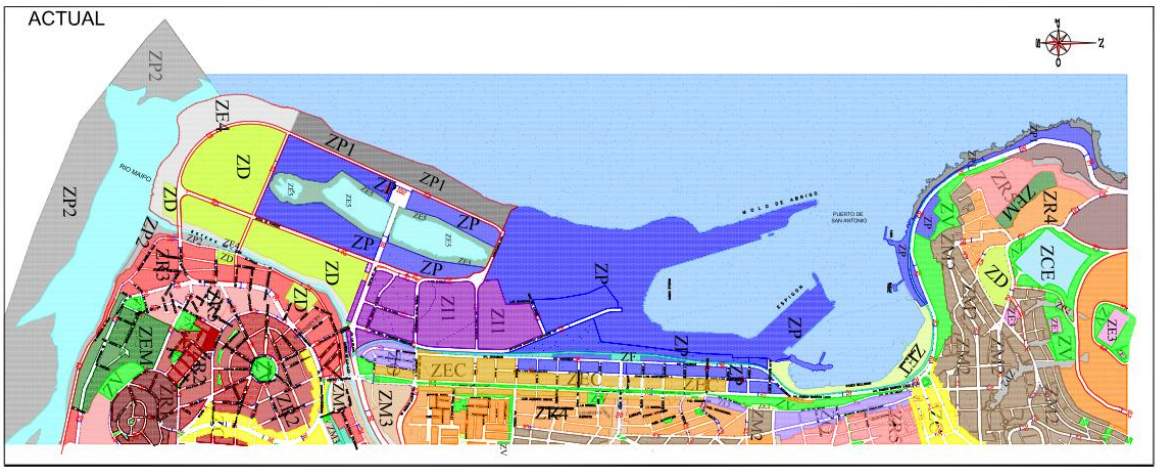
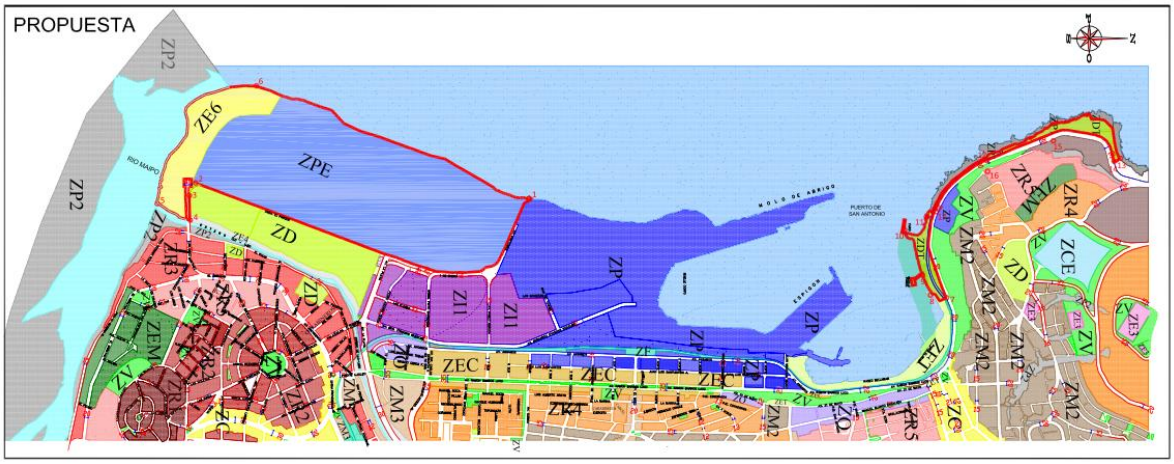


Figura 2: Propuesta de la modificación al Plan Regulador Comunal de San Antonio



5.1 SECTOR SUR:

5.1.1 SITUACIÓN NORMATIVA ACTUAL

La Normativa actual de uso de suelo para el sector Sur, contempla cinco Zonas definidas por el actual Plan Regulador Comunal de San Antonio:

ZE4 Zona Especial: Preservación del medio ambiente natural y cultura: Dada la hidronímica que ha tenido los últimos años el rio de Maipo, parte de esta Zona se encuentra inundada.

ZE5 Protección de las Lagunas de Llolleo: área fuertemente afecta por la actividad antrópica específicamente portuaria, debido a que se encuentra inserta una zona con usos de suelo netamente portuario.

ZP1 Zona de restricción Borde de Playa, que según el D. Nº 130 Modifica el Recinto Portuario del Puerto de San Antonio, fijando sus nuevos límites desde el sector de "Bodegas ex Camanchaca" en el norte (camino a Cartagena), hasta la desembocadura del Río Maipo en el sur (límite con Rocas de Santo Domingo). Área que se ve afectada por la actividades Portuarias, y son poco aptas para balneario o el desarrollo e actividades turísticas.

ZD Zona Deportiva: Al igual que la ZE4 una pequeña parte de la Zona Deportiva se encuentra inundada, por la hidronímica del rio Maipo.

ZP Zona Portuaria: Corresponde a la zonas que actualmente cuentan con actividad portuaria e incluyen los bordes de las lagunas norte y sur.

5.1.2 SITUACIÓN NORMATIVA PROPUESTA:

Modifica las zonas ZE5, ZP1 y ZD por ZPE Zona Portuaria Exclusiva, que está destinada a albergar el crecimiento de la actividad portuaria y permitir el desarrollo de uno de los mayores puertos de Chile y Sudamérica en el largo plazo.

Se traslada la ZE5 a una nueva área definida como ZPB Zona de Protección de Biodiversidad, destinada al resguardo del valor patrimonial y ecológico.

5.2 SECTOR NORTE

5.2.1 SITUACIÓN NORMATIVA ACTUAL

La Normativa actual de uso de suelo para el Sector Norte, contempla una Zona definidas por el actual Plan Regulador de San Antonio en:

ZP Zona portuaria: Faja del Borde Costero norte donde se desarrollan únicamente actividades portuarias (sector del Panul y Camanchaca), con desaprovechamiento de la faja central que se encuentra en desuso y abandono, con una única vía que presenta deficiencia de asfalto, señalética, veredas y tránsito de camiones pesados, buses y automóviles.

5.2.2 SITUACIÓN NORMATIVA PROPUESTA

Se modifica la ZP a ZDT zona de desarrollo turístico, destinada al desarrollo urbano y potenciar allí un área asociada al futuro turístico, recreativo y comercio

6. OBJETIVOS AMBIENTALES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

6.1. VALORIZACION DE PROPUESTAS DE MODIFICACION DE PRC

La modificación propuesta busca, además de establecer las nuevas normas y condiciones de edificación, nuevos Planes de Desarrollo para los sectores involucrados; un plan de desarrollo portuario de manera de posicionar a San Antonio como el puerto más importante del país y un plan de desarrollo de la ciudad de San Antonio, siendo este último aspecto relevante para establecer un equilibrio entre el desarrollo de gran escala de la actividad portuaria y la recuperación de áreas de la ciudad para usos de suelos que potencien actividades como el turismo y la recreación de la población.

Para ello, se plantean medidas estratégicas respecto al borde costero de San Antonio en su totalidad, las cuales se evalúan en su sustentabilidad:

MODIFICACION PLAN REGULADOR COMUNAL	ASPECTO/EFECTOS	CRITERIO DE SUSTENTABILIDAD
Modifica ZE4 por ZE6 Zona Especial de Protección de Biodiversidad, destinada al resguardo del valor patrimonial y ecológico	**ABIOTICO**: Se recupera la geomorfología normada en el PRC actual y se recupera un sector de tierra firme.	La modificación para esta zona, busca reducir y limitar el uso de suelo permitidos en la actual ZE4, tales como equipamiento residencial, comercial, deportivo, educacional, industrial entre otros, para resguardar y conformar un equilibrio natural y de calidad ambiental, ZE6 (Zona Especial de Protección de Biodiversidad), que busca mantener e implementar un espacio público en la ribera del rio Maipo, con la recuperación de la ZE4 (actualmente inundada),con centros de difusión turístico-ambiental, laguna de compensación, recorridos y senderos de observación y miradores para la ciudadanía. (ver página 54)
	BIOTICO: Se recupera y se restaura la flora y fauna presentes anteriormente en la zona.	
	INFRAESTUCTUARA: Da continuidad a las obras ya iniciadas de generar un frente atractivo frente al rio Maipo.	
	SOCIOECONOMICO: Se implementa un espacio público de calidad para ciudadanía, generando un polo de conservación y zona recreativa.	
Desaparece la Zona ZE5 y se genera una compensación en la nueva ZE6	**ABIOTICO:** Se interviene la normativa del sistema acuático de las Lagunas de Llolleo, que están constantemente sometidas a impactos de actividad antrópica específicamente por estar inserto en una zona de uso de suelo portuario, para generar un uso de suelo exclusivo para la actividad portuaria.	Se elimina la Zona ZE5, zona de protección de las Lagunas de Llolleo, que corresponde a la protección ambiental del ecosistema denominado “Ojos de mar de Llolleo”, para generar una nueva Zona ZPE, zona Portuaria Exclusiva, de uso de suelo exclusivo para proyectos de futura expansión portuaria hacia el sur . Se genera un nuevo hábitat para compensar la eliminación de las Lagunas de Llolleo que consiste en la creación de un cuerpo de agua artificial, donde se restaure la biodiversidad intervenida. (ver pagina
	BIOTICO: se contempla el traslado de especies que se encuentran en las Lagunas de Llolleo a un nuevo hábitat con condiciones óptimas para asegurar su supervivencia. Recuperación y restauración de	

MODIFICACION PLAN REGULADOR COMUNAL	ASPECTO/EFECTOS	CRITERIO DE SUSTENTABILIDAD
	Flora en nueva zona.	60)
	INFRAESTRUCTURA: Creación de un cuerpo de agua artificial, que compense las actuales, con condiciones medioambientales óptimas para los ecosistemas existentes. Aprovechamiento de uso de suelo que permite disminuir el actual conflicto vial, de estacionamiento de camiones de la actividad portuaria.	
	SOCIOECONOMICO: Incremento de la superficie destinada a la actividad portuaria, con la finalidad de posicionar a San Antonio como uno de los puerto de gran escala del país.	
Desaparece ZP1 en el sector Sur y se zonifica como ZPE Zona Portuaria Exclusiva	**ABIOTICO**: La generación de nuevos proyectos portuarios a futuro generaría cambios geomorfológicos en este sector.	Desaparece en el sector Sur la zonificación de ZP1, correspondiente a la zona de restricción marítima que según lo establecido en el Decreto 130 que modificó y amplió el recinto de la Empresa Portuaria San Antonio (EPSA), fijando sus nuevos límites. desde el sector de “Bodegas ex Camanchaca” en el norte (camino a Cartagena), hasta la desembocadura del río Maipo en el sur (límite con Rocas de Santo Domingo), a una consolidada zonificación ZPE, Zona Portuaria Exclusiva. (Ver página 61)
	BIOTICO: No se evidencian cambios o efectos en flora y fauna de este sector.	
	INFRAESTRUCTURA: Se genera una mayor superficie de suelo con un uso de suelo que permite la implementación de Proyectos Portuarios de gran escala.	
	SOCIOECONOMICO: disminuye el sector de pesca artesanal con chinchorro y se zonifica coherentemente con el desarrollo portuario, en compensación se libera el sector del borde costero norte del uso portuario, generando una nueva zona ZDT, con uso de suelo para el desarrollo turístico y recreativo de los ciudadanos. Asimismo, se generan condiciones en el corto y largo plazo para el desarrollo y preservación de la actividad de pesca con Chinchorro.	
Se modifica la ZP del sector Borde costero norte y se unifica a una nueva Zona ZDT zona de desarrollo para	**ABIOTICO**: Se generan mejores condiciones de uso y calidad de suelo.	Se modifica el cambio de uso de uso suelo actual de Zona Portuaria a Zona de Desarrollo de equipamientos turístico, donde se permite usos de suelo como equipamiento comercial tipo centro y locales comerciales, restaurantes, de
	BIOTICO: Generación de nuevas áreas de vegetación y paisajes atractivos, que le dan lugar a nuevas habitas de especies	

MODIFICACION PLAN REGULADOR COMUNAL	ASPECTO/EFECTOS	CRITERIO DE SUSTENTABILIDAD
equipamiento turístico	**INFRAESTRUCTURA**: Desarrollo de nuevas zonas de equipamiento turístico y recreación para la comunidad. Desde el punto de vista vial la descongestión del flujo vehicular derivado del tránsito de camiones pesados y el deterioro de la faja y asfalto en la vía que estos ocasionan	infraestructura de transporte de embarcaciones de turismo y marinas deportivas con áreas verdes y espacios públicos. (Ver página 63)
	SOCIOECONOMICO: La comuna de San Antonio suplirá la demanda de espacios públicos y de recreación con la implementación de nuevos proyectos en el sector, desarrollando un borde costero articulado y organizado desde el punto de vista urbano, que a su vez generara nuevas oportunidades y fuentes de trabajo para la comunidad	

6.2. ÁMBITOS DE ACCIÓN DEL PLAN

En el siguiente cuadro se resume los objetivos y los potenciales efectos ambientales a considerar en la modificación del P.R.C., así como los efectos y criterios de desarrollo sustentable con que se abordó. Los referidos efectos deben entenderse en función de la situación base (P.R.C. vigente).

ÁMBITO DE ACCIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL PRC	OBJETIVOS	EFECTOS Y CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE
Limite urbano	No modifica el limite urbano	No aplica
Vialidad estructurante	No modifica vialidad estructurante	Mejoramiento de las calles: Luis Cruz Martínez, Av. La Playa, 1° de Enero, Aníbal Pinto, Pablo Neruda y Bernardo O'Higgins
Normas Urbanísticas Zonificación (Art. 2.1.24 OGUC)	La propuesta tiene como objetivo modificar el actual PRC en: Las actuales zonas ZP1, ZD, ZP y ZE5 a zona ZPE o Zona Portuaria Exclusiva. La Zona ZE4 y ZD en ZE6 o Zona Especial de Protección de Biodiversidad Y por último la Zona ZP en ZDT o Zona de Equipamiento para el Desarrollo Turístico	-
Línea de Edificación	En la Zona ZPE solo considera uso portuario.	-
Instalación de Publicidad (art. 2.7.10 OGUC)	La propuesta de modificación del PRC de San Antonio no incluye alteraciones en la normativa contenida en la Ordenanza Local vigente	No aplica
Equipamiento (Art.2.1.36 OGUC)	Igual al anterior	No aplica
Ocupación de suelo (Ley N°19.425)	ZPE= 0,75 ZE6= 0,05 ZDT= 0,15	No aplica
Cesiones (Art. 2.2.5. OGUC)	La propuesta de modificación del PRC de San Antonio no incluye alteraciones en la normativa contenida en la Ordenanza Local vigente	No aplica

Sistema de Agrupamiento	En todas las zonas propuesta ZPE, ZE6 y ZDT se permiten, solo las construcciones aisladas	Al ser agrupamiento aislado no se advierte efectos ambientales por el sistema de agrupamiento elegido, ya que al ser aislado para todas las zonas propuestas
Coeficiente de Constructibilidad	Para la zona ZPE, se permite el coeficiente de 2.0. La zona ZE6 es de 0.15 y la Zona ZDT es de 2.0	Para generar la Zona ZPE, desaparecen las zonas ZD, ZE5 y ZP y se generan dos nuevas Zonas denominadas ZDT o Zona de Equipamiento para el desarrollo turístico y ZE6 o Zona Especial de Protección de la Biodiversidad.
Superficie predial mínima (Art. 2.1.20 OGUC)	Para la zona ZPE, la superficie predial mínima será de 2.500 m2 La Zona ZE6 no permite la subdivisión predial y por último la Zona ZDT de 2.000 m2	Se aumenta la superficie predial mínima de la zona portuaria de 1.000 m2 a 2.500 m2.
Aturas máximas de edificación	Las Zonas ZPE y ZDT están determinadas por la aplicación de rasantes y la zona ZE6 de 10.5 m	Se aumenta la altura máxima de edificación de la zona ZE6 de 7 m a 10.5 m
Adosamientos	No se modifica	No aplica
Distanciamientos	ZPE se aumenta considerablemente el distanciamiento de 3 a 10 metros con el Parque del Pacifico Para la zona ZE6 se disminuye el distanciamiento de 3 m. La nueva Zona ZDT se establece 5 m.	Se mejora el impacto visual que se tiene hacia el puerto con arborización.
Antejardines	Para la Zona ZPE antejardín mínimo de 3 m y las Zonas ZE6 y ZDT se establece antejardín mínimo 5 m.	Para la Zona ZPE no se modifica la norma contenida en la Ordenanza Local, para la Zona de Protección se disminuye lo establecido en antejardín mínimo de 15 m a 5 m y para la Zona ZDT se aumenta de 3 m a 5 m.
Ochavos	No se modifica la norma contenida en la Ordenanza Local	No aplica
Rasantes	No se modifica la norma contenida en la Ordenanza Local	No aplica
Densidad bruta máxima (Art. 2.1.22 OGUC)	No se modifica la norma contenida en la Ordenanza Local	No aplica
Dotación mínima de estacionamientos (Art. 2.4.1 y 2.4.2. OGUC)	No se modifica la norma contenida en la Ordenanza Local	No aplica
Áreas afectas a declaratoria de utilidad publica	No se modifica la norma contenida en la Ordenanza Local	No aplica

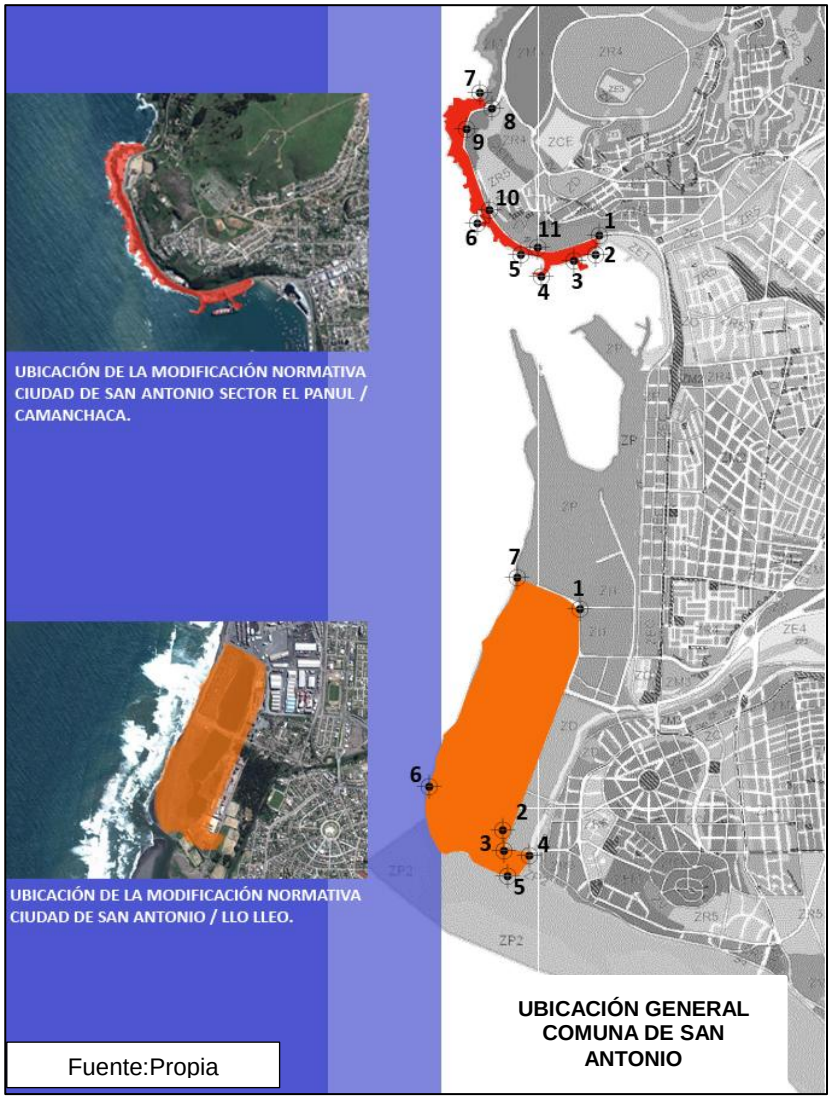
Ares restringidas al desarrollo Urbano (art. 2.1.17 OGUC)	No se modifica la norma contenida en la Ordenanza Local	No aplica
Áreas de protección (Art. 2.1.18 OGUC)	La modificación del P.R.C., crea una nueva área de protección ZE6 Zona Especial de Protección de la Biodiversidad, con el fin de reemplazar la zona ZE4.	La propuesta considera generar un sitio de protección de biodiversidad en la ribera norte del rio Maipo, con el objetivo de recuperar y restaurar la flora y fauna presentes anteriormente en la zona y generar un cuerpo de agua artificial con equipamiento

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

7.1. LOCALIZACIÓN ÁREA DE INTERVENCIÓN

El área definida en la modificación del Plan Regulador Comunal de San Antonio, se localiza en la zona borde costero de la comuna, está compuesta por el SECTOR SUR que alcanza desde el actual límite sur de las áreas ocupadas por la Empresa Portuaria de San Antonio (EPSA), hasta la ribera norte de la desembocadura del Río Maipo y en el SECTOR NORTE, constituido por los terrenos correspondientes al Puerto Panul (incluidos) por el sur, hasta el límite norte de la empresa Camanchaca, tal como se muestra en la imagen siguiente.

Figura 3: Áreas de Modificación al PRC San Antonio



Los puntos que definen el área del proyecto de la Modificación al Plan Regulador Comunal Sector Portuario Sur, son los siguientes:

Sector Sur

PUNTO	N	E
1	6.279.410,72	256.690,63
2	6.277.639,76	256.621,76
3	6.277.571, 80	256.670,62
4	6.277.578,60	256.806,26
5	6.277.411,07	256.713,90
6	6.277.942,28	256.085,50

Sector Norte

PUNTO	N	E
7	6281633,9	257216,3
8	6281546,3	257202,2
9	6281505,7	257095,1
10	6281410,1	256853,6
11	6281526,9	256785,7
12	6281795,9	256467,5
13	6282593,7	256474,3
14	6282516,4	256567,1
15	6282226,2	256398,1
16	6281852,5	256543,4
17	6281592,8	256769,4

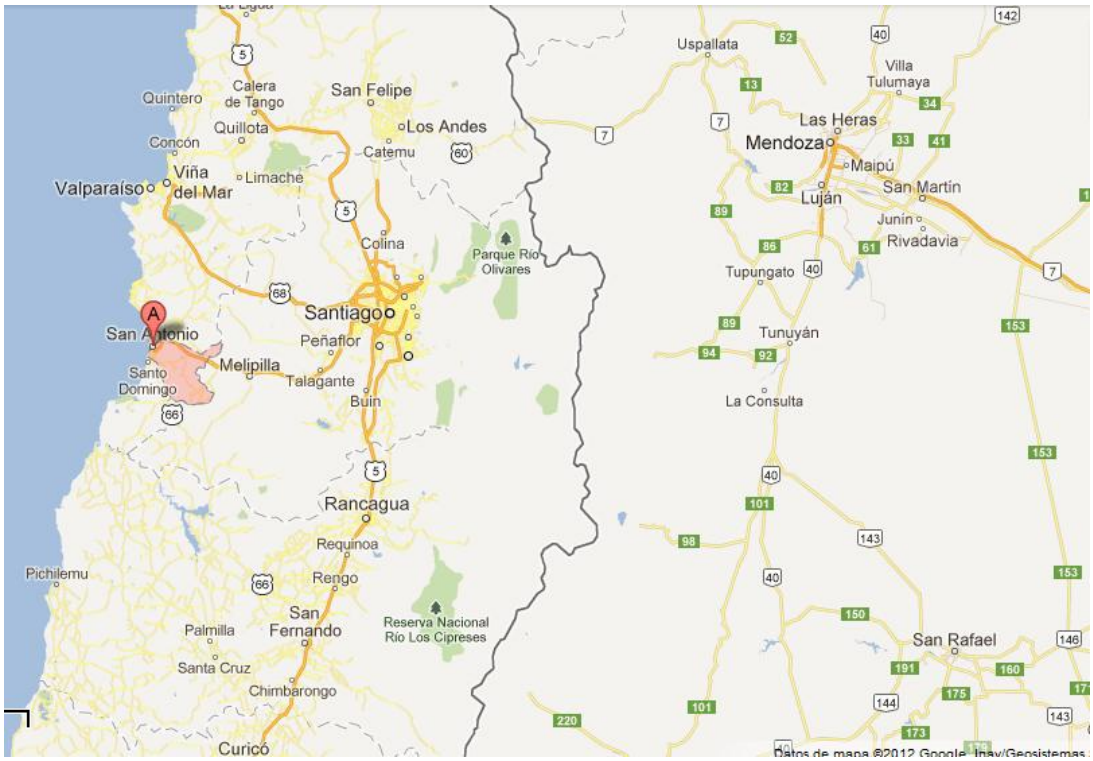
7.2. ANTECEDENTES GENERALES DE LA COMUNA DE SAN ANTONIO

7.2.1. UBICACIÓN Y SUPERFICIES

La comuna de San Antonio, se localiza administrativamente en la V Región. Limita al norte con la comuna de Cartagena, al sur con el río Maipo, al este con la comuna de Melipilla y al oeste con el océano Pacífico.

La superficie Comunal tiene una extensión total de 39.462,00 Hás. con una superficie urbana de 2.128,00 hás

Figura 4: Plano Emplazamiento con Comuna de San Antonio



Fuente: Google Maps. Sin escala.

7.2.2. CLIMA

La Provincia de San Antonio presenta un clima templado-cálido con lluvias invernales, estación seca prolongada entre los meses de Octubre y Marzo, con presencia de gran nubosidad que se observa todo el año, con mayor intensidad en invierno, asociada a nieblas y lloviznas, lo que a su vez produce bajas amplitudes térmicas. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el más frío es de sólo 5º a 6º C y la diferencia diaria entra las temperaturas máximas y las mínimas varía entre 7º C en verano y sólo 5º C en invierno, lo que es entre 1º y 3º inferior. La humedad atmosférica es alta, con un valor medio de 82%.El 64% de las precipitaciones se producen entre Junio y Agosto, ambos meses incluidos. Según estos datos, la pluviosidad en un año normal, oscila entre los 450 a 500 mm.

La intensidad de las precipitaciones y del viento en invierno alcanza características de temporal casi cada año. El aumento en latitud, también se refleja en un aumento de las precipitaciones, registrándose por ejemplo, casi 500 mm en Punta Panul (San Antonio).

Las características del clima mediterráneo de San Antonio afectan negativamente a los cultivos; situación que se produce por:

- El comportamiento irregular de las precipitaciones de un año a otro.
- La concentración de precipitaciones en cuatro meses del año, con 6 meses áridos. *(Fuente: Memoria Explicativa Plan Regulador Comunal de San Antonio, 2006).*

Y positivamente, por un período de seis meses con clima apto para realizar actividades recreativas y de esparcimiento al aire libre y el resto del año sin grandes fluctuaciones térmicas. *(Fuente: Memoria Explicativa Plan Regulador Comunal de San Antonio, 2006)*

7.2.3. VIENTOS PREDOMINANTES

La circulación general del aire dispersa, sobre Barrancas y San Antonio, gases y material particulado en suspensión generadas en el borde costero, situación que se produce debido a:

- La dirección del viento con predominancia oeste y sus componentes sur y norte.
- Un 21 % del año con períodos de calma de vientos.
- La presencia de inversión térmica regional y local, que limita en algunos eventos la circulación horizontal y vertical del aire.
- Las características cambiantes del clima mediterráneo de San Antonio, lo cual afecta negativamente el equilibrio de los ecosistemas existentes. *(Fuente: Memoria Explicativa Plan Regulador Comunal de San Antonio, 2006)*

En general, corresponde a un área que presenta buena calidad del aire, no habiendo registros de eventos de mala calidad del aire, esta buena calidad del aire esta dado principalmente por los siguientes aspectos:

- La presencia de vientos que dispersan los contaminantes.
- La ausencia de niveles apreciables de contaminación aérea. *(Fuente: Memoria Explicativa Plan Regulador Comunal de San Antonio, 2006)*

7.3. FACTORES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS DEL ÁREA.

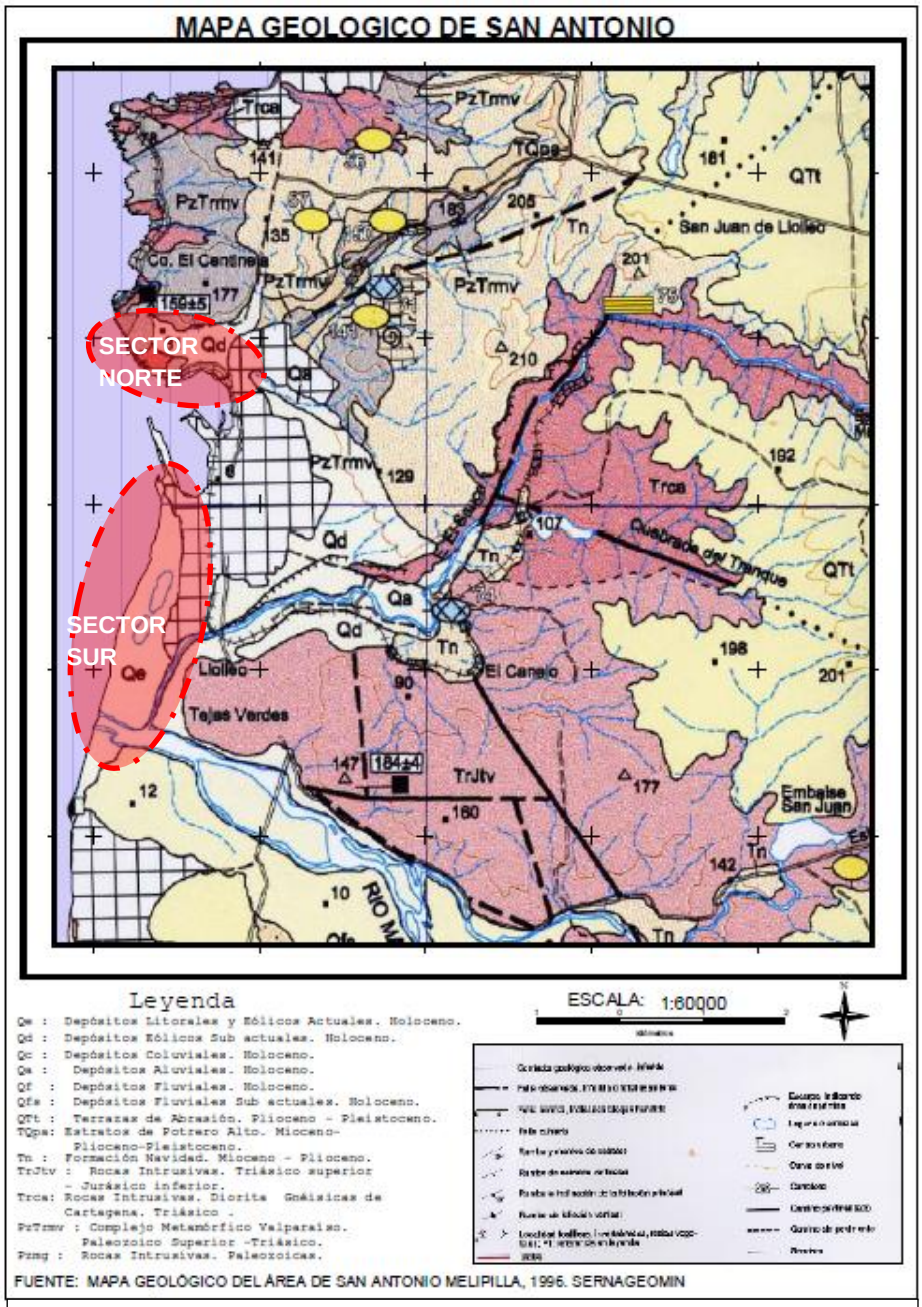
7.3.1. FACTORES ABIÓTICOS

7.3.1.1. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA

SECTOR SUR, correspondiente a la playa de Llolleo se caracteriza por tener una playa y dunas de inducción antrópica (TM´), con una laguna litoral y presentar una terraza marina baja, con pequeñas alturas que oscilan entre 30 y 50 metros (en el sector de Llolleo; TM 1). Se debe tener en cuenta, que si bien la comuna se encuentra localizada en una terraza alta, el sector que se quiere modificar es relativamente plano y casi al mismo nivel del mar.

El SECTOR NORTE, se identifica por presentar franjas de terreno situados a ambos lados del trazado ferroviario abandonado y en desuso, sector costero de planicie litoral que se caracteriza por tener sedimentos cuaternarios recientes y macizos rocosos, características del acantilado existente en esta zona, terraza fluvio – marina coincidente con un sector de pendientes que goza de una muy buena vista respecto al puerto, de una altura no superior a los 4 pisos, conservando con ellos su carácter topográfico. Es materia de esta Modificación de Plan Regulador Comunal detallar de mejor forma las relaciones entre los volúmenes (rasantes de vistas, etc.) y usos de suelo, de tal forma de preservar los atributos naturales del sector.

Figura 5. Mapa Geológico de San Antonio



FUENTE: MAPA GEOLOGICO DEL ÁREA DE SAN ANTONIO MELIPILLA, 1996. SERNAGEOMIN

Fuente: Mapa geológico del área de San Antonio - Melipilla, 1996. Sernageomin

7.3.1.2. SUELOS

En general corresponden a suelos constituidos por terrenos planos y de escasa pendiente, tienen una marcada presencia de dunas de dinámica muy baja, toda vez que han sido intervenidas por la actividad antrópica con la construcción de viviendas irregulares, caminos de circulación y áreas de borde del río que presentan una gran dinámica.

Las principales restricciones de los suelos de fundación están relacionadas con terrenos de fuerte pendiente, donde aumentan los riesgos por derrumbes e amplificación de la intensidad sísmica, en el caso del SECTOR SUR de estudio, los terrenos están constituidos por terrenos planos y de escasa pendiente, por lo cual no presentan restricciones desde el punto de vista de su construcción.

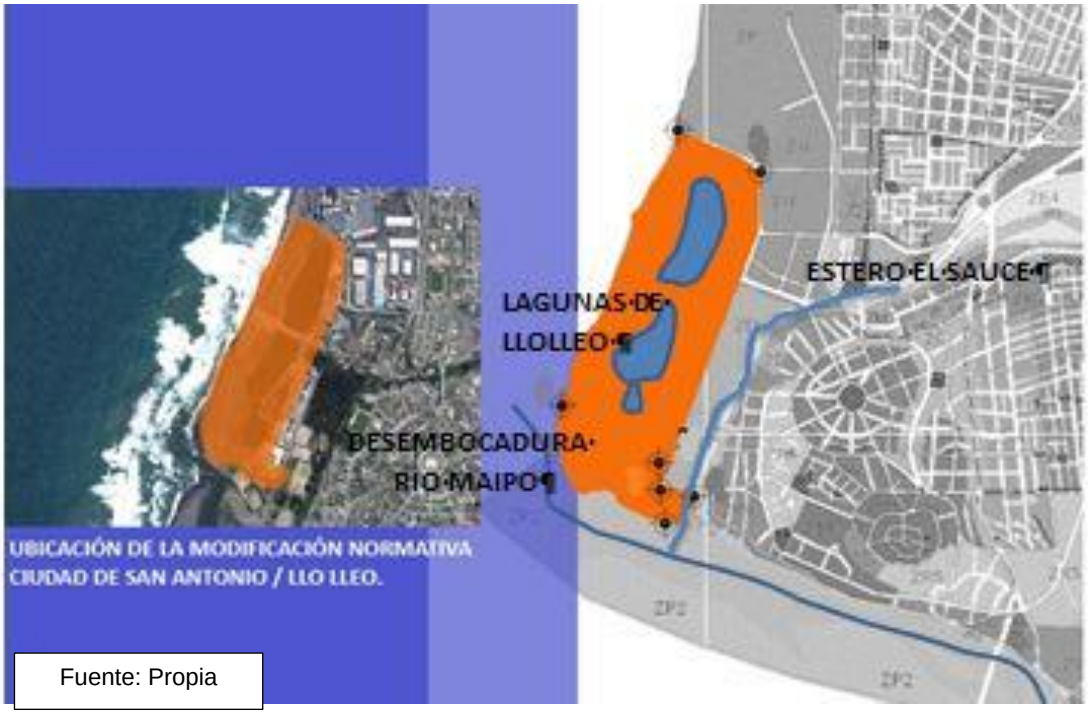
El SECTOR NORTE de estudio, corresponde a terrenos delimitados vía pública y el borde del mar. Estas zonas se caracterizan por ofrecer especiales condiciones de patrimonio paisajísticos naturales, de actual y potencial afluencia masiva de público, situaciones que proporcionan inmejorables condiciones de vistas y paisajismo con potencial para el desarrollo turístico y esparcimiento.

La mayoría de los tipos de suelo presentan aptitudes favorables para la ocupación urbana, tanto desde el punto de vista de sus características geológicas como de pendiente.

7.3.1.3. RECURSO HÍDRICO

Desde el punto de vista del recurso hídrico, la zona en la que se realizara la modificación al Plan Regulador Comunal de San Antonio, considera como área de influencia, además del área directamente afectada (que incluye las lagunas de Llolleo), sectores como el Estero El Sauce, el río Maipo y su desembocadura, las cuales se describen a continuación:

Figura 6. Hidrología Sector Sur



Fuente: Propia

7.3.1.3.1. RIO MAIPO

La hoya del Maipo comprende una extensión de 15.380 km², la mayor parte de la cual se desarrolla en la Región Metropolitana; sus cabeceras se generan en una de los sectores más altos de la cordillera de los Andes (Fuenzalida, 1965).

El Maipo nace al pie occidental del volcán del mismo nombre, de la conjunción de tres arroyos, en una cota cercana a los 3.135 m. Siempre en la cordillera, el río Maipo recibe tres grandes tributarios con cabeceras altas. Aguas abajo, el Maipo no tiene afluentes de importancia, salvo algunos esteros que descienden de las montañas confinantes. En este sector, el sistema Maipo-Mapocho ha desarrollado un espeso manto de sedimentos fluviales que cubre toda la cuenca de Santiago; esta planicie en la cual divaga el Maipo se extiende en forma bien desarrollada (Fuenzalida, 1965).

Aguas abajo, y en plena llanura aluvial, el Maipo recibe al río Mapocho; éste, con su extensa red de drenaje de 4.230 km², desagua la porción norte de la hoya entre los faldeos orientales de la cordillera de la Costa y la precordillera andina.

7.3.1.3.2. ESTERO EL SAUCE

Este estero se forma en la quebrada del mismo nombre y recorre en sus primeros tramos sectores encajonados para luego pasar por sectores de valles más amplios como en el sector denominado Fundo de Llolleo. Originalmente este estero en su recorrido final desembocada en el mar, formando una laguna costera, la que fue destruida para construir el puerto de San Antonio, alrededor de 1917 y el estero canalizado y hecho desembocar artificialmente en la ribera norte del río Maipo.

El último sector en recorrer en el sector canalizado, en la zona de Tejas Verdes en el hasta ahora denominado Parque DYR (Deportes y Recreación). En este tramo sus riberas han sido en más de una ocasión rellenadas por escombros debido a descargas realizadas para contención, lo que se suma el vertido de casi todo tipo de basura y riles por parte de algunos particulares que han causado el deterioro del lugar, en la zona de desembocadura del estero, se ha formado un ambiente con pajonales y otras especies de plantas acuáticas típicas de zonas húmedas.

Se trata de un ecosistema altamente modificado y contaminado principalmente con aguas residuales y basuras provenientes de las viviendas aledañas, es posible encontrar varias especies de plantas exóticas o foráneas, que son parte del estudio Análisis del Medio Biótico.

7.3.1.3.3. LAGUNAS DE LLOLLEO (Cuerpos de Agua)

Playa de Llolleo

Es una playa que tiene una longitud actual aproximada de 2,25 kilómetros y está orientada al NNE, muy expuesta al oleaje del Suroeste. Su línea costera es rectilínea y se encuentra

bajo la influencia directa del aporte sedimentario del río Maipo. Sus arenas son de color oscuro debido a que presentan alto contenido de minerales (Del Canto y Paskoff, 1983) y específicamente titano magnetita.

Es una playa expuesta a altos cambios en su perfil litoral y según las estaciones y estado del tiempo costero, que hace variar en algunos momentos abruptamente sus orillas. Sin embargo el aporte sedimentario constante hace, que en poco tiempo se restaure constantemente el ancho de la playa. Cabe destacar que obras antrópicas importantes, tales como la construcción del puerto de San Antonio en 1910, e indirectas, como la formación de la laguna de Llolleo, produjeron importantes cambios en la geomorfología de esta playa arenosa.

Esto comenzó a producir un ensanchamiento de la playa original, debido a que la construcción y relleno de las obras para el polo sur, lo que detuvo la corriente de deriva litoral que arrastraba los sedimentos hacia el norte, hacia la bahía de Cartagena y también hacía el Cañón submarino de San Antonio. Este engrosamiento o ensanchamiento fue estimado por Pomar (1962) en unos 600 m. entre 1912 y 1934. En las últimas décadas de del 60, 70, 80, el avance notable de la playa hacia el mar se redujo notablemente, puesto que el Molo sur tenía en su parte distal una forma distinta (orientada E-W) a la que comienza a registrar en los 90`y 2000 hacía adelante, por lo que pareciera que nuevamente ha comenzado un leve ensanchamiento de la playa, el cual ha sido forzado con el aumento de los terrenos portuarios en la zona sur del molo, aspecto que debería ser estudiado más detenidamente.

Los autores Canto y Paskoff (1983), indican que la playa de Llolleo, fue medida en su están en 1980, y ella en su sector Norte medía 10,5 m y en la zona Sur media 48 m., esto se debe a que al existir casas muy cerca de la orilla de playa y sobre rellenos artificiales, y previa eliminación de la zona de dunas, a unos 3 m. s. n. m., se ha desencadenado una desequilibrio en la playa, ya que las rompientes al disponer de menos playa para su embestida, han intensificado los procesos erosivos, generando, primero micro acantilados, que en ocasiones pueden ser vistos en esta playa en la actualidad y luego haciendo bajar el nivel del están. Sin embargo este fenómeno de disminución de la playa es solo observado en la zona norte de la playa debido a que en el sur, está en condiciones de equilibrio con los aportes del río. Estos aspectos son condiciones que deben ser tomados en cuenta en el futuro para la franja de playa adecuada que deben dejar los terrenos del puerto a la ciudad. (José Luis Brito Montero, 2009)

Laguna de Llolleo

Laguna costera del tipo de barra litoral ubicada geográficamente en los 33º 36`12`` S; 71º 37`15`` W. Se caracteriza por sus aguas dulces y por estar dividida en forma artificial en dos partes.

Se formó a principios de 1900 debido y en parte a las modificaciones que se hicieron en esta zona costera para poder construir el puerto de San Antonio.

El análisis y estudio de antiguos mapas de la zona que hoy ocupa la laguna de Mar de Llolleo, conocida popularmente como “Ojos de Mar de Llolleo”, permitió reconocer la existencia de una antigua laguna costera formada por la desembocadura del estero El Sauce, conocido también como estero Llolleo o San Pedro, la cual dejo de existir, al ser canalizado el estero mencionado y hecho desembocar artificialmente en la ribera Norte del

río Maipo, en su zona estuarial, a aproximadamente un kilómetro al Este de la desembocadura, durante las actividades de construcción del Puerto de San Antonio.

La evidencia de esta laguna costera, más antigua es el mapa del Capitán Luis Pomar, donde dibuja la costa de San Antonio, en 1875, a bordo del Vapor Ancud. Posteriormente un mapa realizado en 1904, muestra claramente esta laguna costera o albufera, la cual aparentemente tenía una pequeña barra de arena o fulcrum, producto de la deriva costera, hacía el Norte y el aporte de sedimentos arrojados por la desembocadura del río Maipo y finalmente una fotografía de 1917, que muestra parte de esta laguna costera y la zona de vegas adyacente. (ZIGZAG, 1917).

También Oyarzun en 1910, al describir algunos sitios arqueológicos menciona la desembocadura del estero Llolleo o el Sauce.

Lagunita Llolleo

Laguna pequeña ubicada en las coordenadas 33°36'40''S; 71°37'34'' W, levemente más al sur de la laguna Llolleo u Ojo de Mar de Llolleo. Aparentemente se formó a fines de la década del 80`con sucesivas crecidas del estero El Sauce que alcanzaron este lugar antes de las actuales construcciones.

Posee unos 50 metros de largo con algunas pequeñas islas que ofrecen un lugar seguro para el dormidero y la reproducción de varias especies de aves. Posee una profundidad no superior a un metro.

Los censos y estudios han permitido detectar que las especies que mayormente utilizan esta lagunita bautizada como tal por el Museo de San Antonio en la década del 90`, son varias especies de patos silvestres. (José Luis Brito Montero, 2009)

Los eventos telúricos han cambiado la geografía del sector, en especial la zona litoral del cuerpo de agua sur. Aun así, se observa una recuperación paulatina de las dunas, lo que sumado a la abundancia de microdunas en la playa, da cuenta de un proceso de progradación (crecimiento de la playa mar adentro).

La laguna de Llolleo se encuentra bajo una fuerte presión antrópica: en sus alrededores se pueden encontrar instalaciones domiciliarias, acopios de containers y un constante tránsito de vehículos de carga. Sus riberas, e incluso sus aguas han sido utilizadas como botadero de escombros y residuos domésticos. El sismo y posterior tsunami ocurrido el 27 de febrero de 2010, arrastró material y prácticamente la totalidad de las viviendas que enfrentaban el cuerpo de agua sur, cuyos restos, a pesar de los trabajos de limpieza, aún son visibles.

7.3.1.4. RIESGOS

El siguiente análisis de riesgo para el área comprendida en la modificación normativa, se basa en el estudio de riesgo realizado para la comuna de San Antonio, por la Facultad de Arquitectura, diseño y estudios urbanos de la Universidad Pontificia Católica de Chile en Septiembre 2011 (ver Anexo Análisis de Riesgos), se describen las características generales de riesgos naturales del área de influencia de la Modificación del PRC, comprende los riesgos de tsunami, inundación fluvial, amplitud sísmica y de remoción de masa tal como se describen continuación:

7.3.1.4.1. RIESGO DE TSUNAMI

La mayor cantidad de tsunamis se generan a partir de terremotos ocurridos en zonas de subsidencia entre placas tectónicas oceánicas en contacto con placas continentales. Para que un terremoto genere un tsunami, se debe producir un movimiento vertical abrupto del lecho marino, de modo que se perturbe la superficie del océano. Para esto, el sismo debe: i) tener un epicentro en el océano a una profundidad menor a 60 kilómetros o generar una zona de ruptura que se propague bajo el lecho marino, ii) generar un desplazamiento vertical de la columna de agua, iii) liberar suficiente energía en un lapso de tiempo relativamente corto.

En el caso de tsunami, los tres grados de amenaza se determinaron por la altura de la ola modelada. Se han asignado los factores de amenaza, considerando el supuesto de que una ola sobre los 2 metros tiene un nivel de riesgo alto para una construcción o elemento muy vulnerable. Por esto, al grado de amenaza medio (Altura de ola entre 0,5 y 2 metros), al grado alto (altura de ola > 2m), de esta manera el grado de amenaza medio genera niveles de riesgo similares a los de grado de amenaza alto.

En el caso particular del área sur comprendida en la modificación del PRC, el riesgo asociado a este fenómeno es ALTO, lo cual resulta factible de ser corroborado por los antecedentes técnicos (ver estudio de riesgo antes indicado), sino que es factible de ser constatado en el último gran evento sísmico y de tsunami del año 2010, considerando que la ola alcanzó entre 2,5 a 3,0 mts de altura, por lo tanto toda el área sur de San Antonio es susceptible de ser afectada por un tsunami.

En cambio, el área norte de la modificación del PRC en estudio, presenta riesgo bajo por este fenómeno, toda vez que constituye un sector que enfrenta un acantilado que evita que una ola de 2 a 3 mts lo afecte de manera significativa, el riesgo existe para eventos muy superiores al ocurrido en el año 2010.

7.3.1.4.2. RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

También llamadas crecidas, se refiere al proceso natural en que el agua cubre terrenos planos o depresiones antes secos, principalmente por precipitaciones intensas, desbordamiento de ríos, marejadas y/o maremotos, fusión rápida de nieve o hielo, rompimiento de diques o represas, o la conjunción de dos o más de estos fenómenos.

En el caso de inundación fluvial, al igual que en tsunami, el grado de amenaza medio (período de retorno de 25 años) se considera cercano al grado de amenaza alto (período de retorno de 10 años), de manera que el factor de amenaza medio genera niveles de riesgo similares a los de amenaza alta. Por el contrario, al grado de amenaza bajo, dado que el período de retorno es de 50 años –es decir, de baja probabilidad en relación a los grados medio y alto- no genera niveles de riesgo altos o medio altos, por lo tanto, para el sector Sur se considera alto riesgo y para el sector norte no se considera riesgo

7.3.1.4.3. AMPLITUD SISMICA

La ocurrencia de amplitud sísmica considera en sí un evento sísmico como la amenaza misma (de magnitud capaz de inducir un nivel máximo de aceleración horizontal de roca basal igual a 0.4g (g=9.81 m/s2)). Por lo que la baja amenaza de amplitud sísmica, de todas maneras implica que estaría ocurriendo un sismo en esa zona, solo que sin el fenómeno de amplificación. Por esta razón, ante el grado bajo de amenaza, se asigna un factor relativamente alto en comparación a las otras amenazas, de manera que genere un valor de riesgo medio-alto para elementos de vulnerabilidad media-alta o alta. Para mantener coherencia metodológica con el análisis de riesgo según las otras amenazas, a aquellas zonas fuera de amenaza de amplitud sísmica igual se les asigna “sin riesgo”.

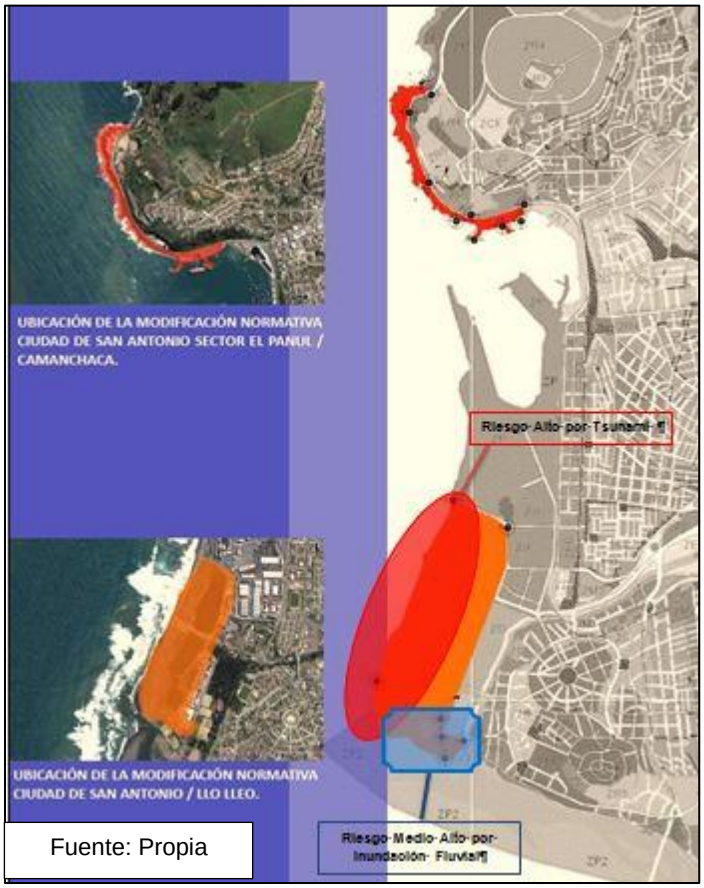
Las áreas de riesgo de amplitud sísmica están distribuidas homogéneamente predominando el riesgo bajo, por lo que la población en riesgo alto es mínima, ya que los polígonos de este nivel de riesgo se encuentran en pequeños fragmentos y distribuidos en distintos lugares de la ciudad y no abarcan grupos concentrados de población, por lo tanto, para para ambos sectores se determinó un riesgo medio bajo.

7.3.1.4.4. RIESGO DE REMOCION DE MASA

Dentro de los factores condicionantes se identificó el tipo de suelo en el cual se produjo el evento y sus respectivas propiedades de retención de humedad (porosidad, contenido de humedad a 15 atm, drenaje y estructura); y las características físicas del lugar, tales como pendiente, exposición y uso del suelo. El factor desencadenador precipitación, fue analizado en función de las lluvias ocurridas el día del evento y en los días previos

En el caso de remoción en masa, según la metodología utilizada en la modelación de la amenaza, se asigna “grado bajo” a zonas que presentan periodos de retorno de 50 años, es decir probabilidad de que ocurra una remoción en masa, muy baja cercana a nula, “grado medio” a zonas donde el periodo de retorno es de 20 años y “grado bajo” zonas en donde el periodo de retorno es de 10 años. A partir de lo anterior, existe un grado bajo de amenaza para el sector Sur y para el sector norte, da por resultado riesgo medio bajo.

Figura 7: Evaluación de Riesgo para cada sector de la Modificación del PRC de San Antonio



Fuente: Propia

Tabla 1: ANALISIS DE RIESGO SECTOR SUR

RIESGO	GRADO DE RIESGO	JUSTIFICACION
Tsunami	Alto	Al realizar la modelación de la altura de la ola, se manifiesta que es mayor al área de ubicación de las Lagunas y de la actual Zona ZE4, por tanto su grado de riesgo ante este evento es alto.
Inundación Fluvial	Alto	El sector ZE4, presenta un grado de riesgo alto, dado que se encuentra en la ribera norte del rio Maipo y su confluencia con el estero El Sauce.
Amplitud Sísmica	Medio Bajo	Las zonas de riesgo tienen una distribución homogénea en este sector.
Remoción de Masa	Bajo	No se aprecia un nivel alto de riesgo de remoción en masa, sólo se destaca el riesgo bajo en entorno de la Laguna de Llolleo Norte.

Tabla 2: ANALISIS DE RIESGO SECTOR NORTE

RIESGO	EVALUACION	JUSTIFICACION
Tsunami	Medio Bajo	Para este sector la superficie afectada por este riesgo es de 4,7 hás, donde se encuentra ubicada actualmente la Concesión del Panul.
Inundación Fluvial	No existe Riesgo	
Amplitud Sísmica	Medio Bajo	Las zonas de riesgo tienen una distribución homogénea en este sector.
Remoción de Masa	Medio Bajo	Se identifica para la zona del borde costero Norte un riesgo de construcción urbana asociadas a la Remoción de masa medio bajo.

El grado de riesgo por tsunami en la zona sur portuaria es alto, por ello, se ha planteado como sugerencia para las actividades en la zona, adoptar medidas respecto al uso de barreras vegetales en el entorno de la actividad portuaria, teniendo en cuenta que esta zona se caracteriza por planicies costeras, se busca con estas medidas reforzar los planes de evacuación donde esta barrera disminuya la velocidad de oleaje y el arrastre de infraestructuras, para amortiguar el impacto del oleaje sobre las zonas colindantes con el área portuaria.

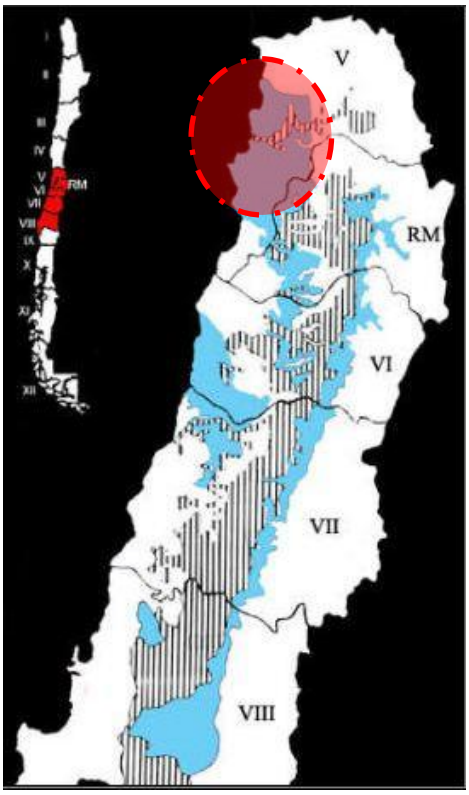
El sector Norte no presenta restricciones desde el punto de vistas de los riesgos para el desarrollo de equipamiento turístico o de similares características.

7.3.2. FACTORES BIÓTICOS

7.3.2.1. VEGETACIÓN

De los antecedentes recopilados dentro del área comprendida en la modificación del Plan Regulador Comunal de San Antonio, es factible establecer para el Factor Flora, para ambos Sectores (Sur y Norte), que ellos se insertan dentro del Matorral Esclerófilo Costero (Quintanilla, 1974).

Figura 8. Localización Bosque Esclerófilo Costero.



Fuente: Enciclopedia de la Flora Chilena

Para el Sector Sur, es posible definir o dividir la zona en dos grupos (Urrutia y Andrade, 1991):

- Playas y dunas activas asociadas, afectadas por agentes marinos, que se hallan en equilibrio dinámico.

- Dunas antiguas; son consideradas semiestabilizadas por vegetación natural y sensibles por la fragilidad de la cubierta arbustiva que las coloniza.

Listado de especies vegetales presentes en la ZONA SUR:

Vegetación de Vegas: corresponde a vegetación persistente, compuesta principalmente por la especie galega (*Galega officinalis*). Las otras especies la constituyen pastos duros y varias especies de gramíneas. Esta vegetación dominaba hasta la década del setenta la totalidad de los sectores norte, sur y este de la laguna de Llolleo, pero en la actualidad sólo está reducida a la franja sur en los alrededores de la Lagunita de Llolleo, además de otros pequeños sectores aislados en la zona.

Asimismo, en las lagunas de Llolleo la vegetación acuática como de ribera presenta escasa cobertura, predominando el estrato herbáceo y, en menor medida, el estrato arbustivo. El establecimiento de vegetación ripariana en algunos sectores es impedido por la intensa actividad humana y por el alto grado de erosión del suelo

También está presente la "Sosa Brava" (*Sarcocornia fructicosa*), especie altamente resistente a la salinidad y que forma pequeños "colchones", que cambian de color y se tornan rojizos en verano. Esta especie en la actualidad está muy poco extendida en el sector.

Vegetación de pajonales: La vegetación denominada "pajonal" en este lugar está compuesta por la especie denominada Trome o Junco (*Scirpus californicus*), siendo solo posible de observar en algunos sectores ribereños de la laguna y lagunita Llolleo, encontrándose aparentemente esta especie en un franco proceso de recolonización del borde de la laguna. La especie se concentra principalmente en el sector Suroeste, noroeste, del sector Sur de la laguna y parte de la ribera. Este del sector Norte de la laguna. En el área sur se presenta como una importante zona de refugio, dormidero y nidificación de varias especies de aves acuáticas. (Fuente: Informe Humedales de Llolleo, José Luis Brito, 2009)

Vegetación acuática: Las especies son escasas debido a la sedimentación de la laguna y sus características arenosas. Basados en el Informe Humedales de Llolleo, realizado por José Luis Brito (2009), el cual menciona que algunas especies detectadas es el "Pinillo de Agua" (Myriophilum sp), "Berro" (Rorippa sp), entre las principales especies nativas vegetativas subacuáticas y ribereña se nombra "Tortora" (Typha sp), Trome o junco (Scirpus californicus). En cuanto a las especies exóticas presentes, el autor del estudio identifica principalmente por especies asilvestradas y provenientes de las viviendas, tales como "Galega" (Galega officinalis), "Zarzamora" (Rubus constrictus), Sauce llorón (Salix babylonica), "Caña" (Arundo donax).

Vegetación de dunas: la vegetación está representada por un arbusto denominado "Vautro" (*Baccharis concava*), por la "Doca" (*Carpobrotus aequilaterus*), por "Franseria" y algunos ejemplares arbustivos de "Espino" (Acacia caven), entre otras varias especies. De acuerdo en el informe Humedales de Llolleo, realizado por Jose Luis Brito (2009) se puede dividir el área vegetacional en una zona mesomorfica (Fuenzalida, 1950) dentro de las que el autor reconoce tres formaciones vegetaciones: las estepa costera mesófita, la estepa arbustiva y el matorral esclerófilo (Quintanilla, 1975). En este lugar específico es posible definir o dividir la zona en dos grupos (Urrutia y Andrade, 1991):

- Playas y Dunas vivas, afectadas por agentes marinos, encontrándose en equilibrio dinámico y por lo tanto no presenta vegetación.
- Dunas antiguas, ellas son consideradas semiestabilizadas por vegetación natural por vegetación natural y sensibles por la fragilidad de la cubierta arbustiva que las coloniza. Presentan escasa vegetación, conformada por una pequeña población de Franseria, una planta rastrera típica de zonas dunarias costeras.

El mismo autor, citado anteriormente, señala que en la Laguna Llolleo sector Sur, y en la desembocadura del Rio Maipo, que son zonas que se caracterizan por ser un sitio con disponibilidad más permanente de agua, se encuentran asociaciones vegetacionales de la especie denominada *Tessaria absinthioides,* comúnmente conocida como Brea, la que se desarrollaría principalmente sobre suelos salinos. Matorral de *Tessaria absinthioides* o Brea

puede alcanzar hasta 1,5 m de altura, siempre verde. Su follaje presenta un color glauco a verde claro y algo grisáceo. Presenta hojas alargadas, con bordes dentados principalmente en la parte superior de su lámina la base de las hojas es cuneada. Sus flores se presentan agrupadas en racimos, en capítulos de color rosáceo pálido a rosado fuerte, con variaciones. Es posible observar su floración abundante durante el verano, desde diciembre a marzo (Fuente: Sitio Web/www.chilebosque.cl)

También es posible encontrar ejemplares de un tipo de "Estoquillo o Junquillo" aún no determinado (Juncus sp), que ha sido utilizado en labores de paisajismo en la zona urbanizada de Llolleo. (Fuente: Informe de Monitoreo Nº 2, Agosto 2009, José L. Brito y Juan Aguirre, EPSA).

De acuerdo a la generación de las dunas se puede asociar un tipo de vegetación:

Dunas embrionarias o microdunas: Ambrosia chamissonis y Carpobrotus aequilaterus (captan y acumulan arena).

Dunas paralelas (generación 2, 3, 4 y 5): se caracterizan por tener una mayor masa dunar, aquí se encuentran: Ambrosia chamissonis, Carpobrotus equilaterus, Baccharis concava, y en las zonas de depresión interdunar que contiene a la alguna litoral se encuentra el Scirpus americanus. Fuente: Arriagada, Joselyn (2005). Cambios en el sistema estuarial del Maipo y su relación con obras portuarias, Chile Central, Memoria de Titulación, Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Escuela de Geografía.)

En el estuario Rio Maipo como vegetación riapriana, se destacan las especies Baccharis salcifolia, Azolla filiculoides, Tessaria absinthioides, Galega officinalis y juncales de Scirpus californicus. En terrenos interiores predominan Taraxacum officinale, Pluchea absinthioides, Onopordium acanthium, Rubus ulmifolius, Baccharis linearis, Leontodon saxatilis, Plantago lanceolata, Lactuca serriola, Lycium chilense, Myoporum laetum y Conium maculatum. Por su parte, en la ribera norte predominan las especies herbáceas Baccharis salcifolia, Baccharis linearis, Distichlis spicata, Plantago lanceolata y los juncales de Scirpus californicus. (Jose Luis Brito, 2009)

En la actualidad la vegetación costera, en la zona sur y norte, se encuentran significativamente alteradas y deteriorada, principalmente por pisoteos, por tránsito de personas o animales, por el paso de la línea férrea, por rellenos con escombros, por las construcciones en las zonas de uso industrial y patios de acumulación de contenedores, por la habilitación de canchas deportivas y áreas de camping y esparcimiento entre otras.

7.3.2.2. FAUNA

Para el análisis del componente fauna del SECTOR SUR del área de la Modificación del Plan Regulador Comunal de San Antonio, se dividirá en dos zonas, las que están directamente relacionadas con el área de influencia del proyecto:

- Laguna de Llolleo
- Desembocadura del Rio Maipo

Laguna de Llolleo

En el área de la laguna de Llolleo, se describen la presencia del anfibio introducidos *Xenopus laevis* (sapo africano). Los reptiles están representados por 3 lagartijas (*Liolaemus lemniscatus, Liolaemus chiliensis y Liolaemus nitidus*) y 2 culebras (*Philodryas chamissonis y Tachymenis chilensis*). Los micromamíferos son en su mayoría especies introducidas, como la laucha (*Mus musculus*) y rata negra (*Rattus rattus*). Dentro de los macromamíferos destaca la presencia del roedor nativo Coipo (*Myocastor coypus*). (Lobos y Jaksic ,2005).

Desembocadura del Rio Maipo

Para el área de la Desembocadura del Rio Maipo se describen 6 especies de anfibios, como el sapo de rulo (*Rhinella arunco*), la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*) y el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*). Al igual que la laguna de Llolleo, se ha reportado la presencia del anfibio introducido sapo africano (*Xenopus laevis*).

En relación a los reptiles, existen 4 lagartijas (*Liolanemus tenuis, Liolaemus lemniscatus, Liolaemus chiliensis y Liolaemus nitidus*) y 2 culebras culebra de cola Larga (*Philodryas chamissonis*) y Culebra de Cola Corta (*Tachymenis chilensis*). Se ha registrado la presencia de la tortuga acuática de oreja roja (*Trachemys scripta*) *Dermochelys coriacea, Caretta caretta, Chelonia mydas y Lepidochelys olivacea.*

En cuanto a la mamíferos, como especies residentes se menciona al quique (*Galictis cuja*), el zorro chilla (*Lycalopex griseus*), el coipo (*Myocastor coypus*) Además se identificaron en el sector, el Chungungo (*Lontra Felina*), Ratoncito Oliváceo (*Akodon olivaceus*), Launcha (*Mus musculus*), Rata Negra (*Rattus rattus*),

Para el orden Quiróptera se identifica la presencia del murciélago colorado (*Lasiurius borealis*) y el murciélago común (*Tadarida brasiliensis*), de orden Lagomorfos el conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Entre los peces identificados en el sector se reconocen del Orden Osmeriformes: el Puye (Galaxias maculatus), del orden Salmogairdnerii la Trucha Arco Iris (*Gairdneri irideus*), del orden de los Characiformes Pocha (*Cheiridon pisiculus*), de orden Siluriformes se encuentran el Bagre Grande (*Nematogenys inermis*), Brage (*Ictalurus nebulosus*), del orden Cypriniformes se reconoce la carpa (*Cyprinus carpio*) y Tenca (Tinca tinca) entre otras especies identificadas se encuentran Carmelita (*Percilla gillisi*), Percatrucha (*Percichthys trucha*), Trucha negra (*Percichthys melanops*), Chanchito (*Cichlassoma facetum*), Liza (*Mugil cephalus*), Robalo (*Eleginops maclovinus*), Pirihuelo p Firihuelo (Odontesthes (cauque) debueni), Pejerrey de Río (*Basilichthys australis*), Gambusia (*Gambusia affinis*), Esturión de California (*Acipenser transmontanus*). (Jose Luis Brito, 2009).

Cabe resaltar que el Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre del Museo de San Antonio, en los últimos 5 años, ha estado rescatando y relocalizando varios ejemplares de Coipos (*Myocastor coypus*) encontrados en los terrenos portuarios, también varios ejemplares de Culebra de cola larga (*Phylodrias chamissonis*) y algunos otras especies en menor grado como sapo de cuatro ojos, lagartija tenue, lagartija verde y algunas aves, con el fin de no volverlas a este ambiente en constante deterioro. Las liberaciones se han realizado en el interior de la quebrada y estero El Sauce, Humedal El Yali, Laguna El Peral y Fundo Las Palmas con el fin de asegurar su sobrevivencia.

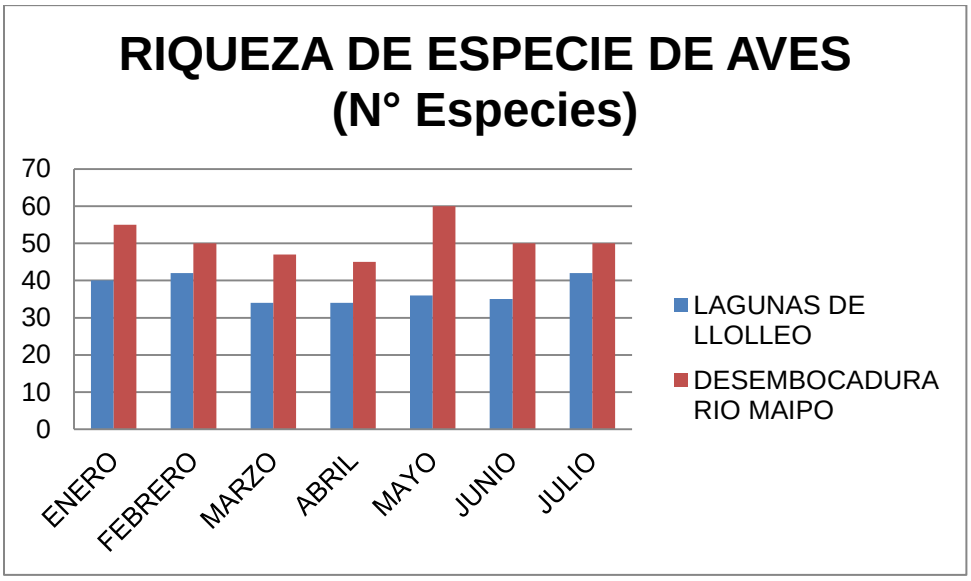
Riqueza de especie de Aves en Laguna Llolleo y Desembocadura Rio Maipo

En cuanto a la presencia de aves en el sector, este se analizara en conjunto, tanto para la Laguna de Llolleo y para la Desembocadura del rio Maipo, basado en los monitoreos de aves en los humedales correspondientes a la Laguna de LLolleo y la desembocadura del Rio Maipo, realizados por José Luis Brito y Juan Aguirre, en los meses comprendidos desde Enero hasta Julio del presente año, propuesto por la empresa Portuaria San Antonio (EPSA).

Los siguientes gráficos muestran las riquezas y abundancia de especies de aves en las Lagunas de Llolleo y la Desembocadura del rio Maipo. Se precisa que los datos tomados para el análisis de especies en la Laguna de Llolleo comprenden los 4 sectores que son identificados en los informes el sector I corresponde a las estaciones de monitoreo 1 y 2 que se ubican en el sector Norte de la laguna; el sector II corresponde a las estaciones 3 y 4 que se ubican en el sector Sur de la laguna, el sector III corresponde a la estación 5 que se ubica en el sector de la lagunita de Llolleo y el sector IV corresponde a la estación 6 de la playa de Llolleo.

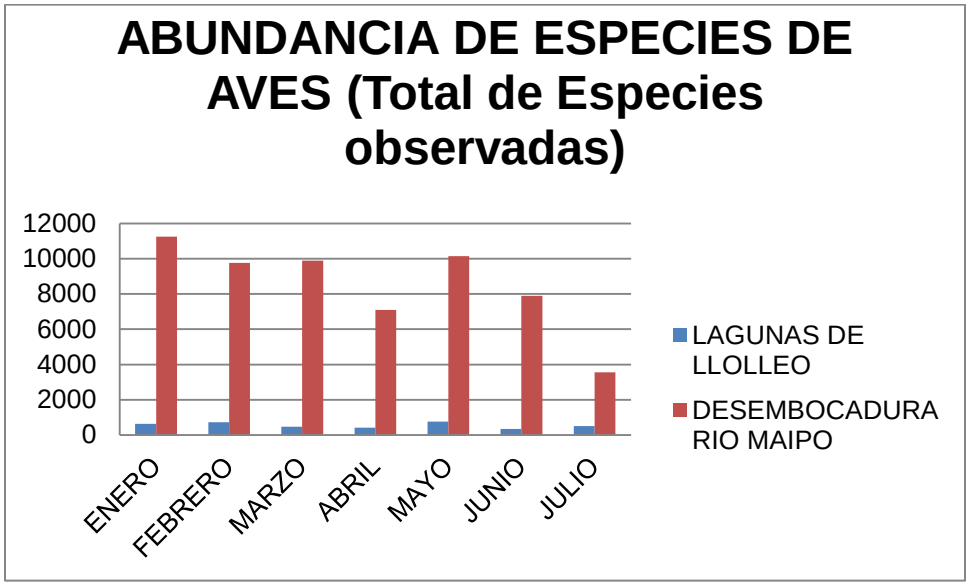
A continuación se realiza una síntesis de los monitoreos de aves realizados en Laguna Llolleo y Desembocadura Rio Maipo.

Figura 9: Síntesis de Riqueza de especie de Aves en Laguna Llolleo y Desembocadura Rio Maipo



Riqueza: N° de especies dada en un área.

Figura 10: Síntesis de Abundancia de especie de Aves en Laguna Llolleo y Desembocadura Rio Maipo



Abundancia: Cantidad de especies observadas en un área

Se observa que para cada sección de avistamiento realizada en los dos sectores de los humedales, la desembocadura del rio Maipo registra un número riqueza y abundancia muy superior al de las lagunas de Llolleo. Así, comparando para cada monitoreo tanto el número de ejemplares avistados como el número de especies identificadas, se obtiene una mayor proporción de riqueza y abundancia en el estuario.

Un breve análisis del primer grafico de riqueza de especies, la sesión de Febrero y Julio indican un aumento de especies en la laguna de Llolleo y aun así, no se supera los valores de riqueza identificados para los mismos meses en la desembocadura del rio Maipo.

También se observa que los picos de abundancia en el desembocadura del rio Maipo ocurre en la estación estival, en enero y en laguna en mayo. Los menores avistamientos de abundancia se dan a principios de invierno, en julio en el estuario y junio en la laguna.

Se adjunta plano con localización de especies de flora y fauna presentes en la zona.

7.3.2.3. NÁLISIS DEL MEDIO BIÓTICO Y MEDIDAS AMBIENTALES

Para complementar la información aportada por los estudios en que se fundamentó el análisis biótico del área y examinar medidas ambientales en el área de Modificación del Plan Regulador de San Antonio, se realizó un Análisis del Medio Biótico y Medidas Ambientales, elaborado por el Ingeniero Agrónomo Rodrigo Valenzuela:

7.3.2.3.1. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en la comuna de San Antonio, Provincia homónima, Región de Valparaíso. Específicamente los humedales costeros ubicados en los terrenos adquiridos por la Empresa Portuaria San Antonio (EPSA) a Bienes Nacionales. Estos humedales incluyen los cuerpos de agua denominados laguna Llolleo y lagunita Llolleo, el estuario del río Maipo y la confluencia del estero El Sauce con éste.

7.3.2.3.2. METODOLOGÍA UTILIZADA

Recopilación de antecedentes

Se revisaron las fuentes de información de literatura científica y académica, informes del Estado y del SEIA para el área de estudio. Además, se consideraron los estudios de los Humedales de Llolleo, realizados por Brito (2009) para la Ilustre Municipalidad de San Antonio, y los monitoreos de aves de los humedales de Llolleo, realizados por Brito y Aguirre (2011) para la Empresa Portuaria San Antonio (Informes 1–12, año 2).

Levantamiento de terreno

Durante el mes de septiembre de 2011 se realizaron visitas a terreno con el fin de evaluar las condiciones actuales del área de estudio, y contar así con mayores antecedentes para el análisis del componente.

7.3.2.3.3. ANÁLISIS DEL MEDIO BIÓTICO

A partir de los antecedentes disponibles y del levantamiento de terreno se realiza una descripción general de las condiciones de hábitat en los cuerpos de agua del estuario del río Maipo. Además, se entrega una descripción de las comunidades bióticas en estos cuerpos de agua.

Por otra parte, se entregan los resultados de los cálculos de índices ecológicos generados a partir de los censos de aves disponibles, realizando una comparación de los ensambles presentes en los cuerpos de agua estudiados.

Cuerpo de agua Laguna Llolleo

Este cuerpo de agua cuenta con una superficie de 11 ha. aproximadamente, y se encuentra dividida en 2 cuerpos de agua denominadas lagunas (laguna norte y laguna sur) por un camino utilizado principalmente por camiones. Estos cuerpos de agua se encuentran protegidos de las arenas y del mar por: a) dunas embrionarias o microdunas, con presencia de *Ambrosia chamissonis*, planta pionera que permite captar y acumular arena, cumpliendo un importante papel en la acumulación de arena abastecida por la playa; y b) por una serie de cordones dunares separados entre sí por depresiones interdunares, con presencia de *Ambrosia chamissonis* y *Carpobrotus aequilaterus*, las que permiten el establecimiento de especies más tardías, como *Baccharis concava*. Luego de un tercer cordón dunar aparece *Scirpus americanus*, especie característica de ambientes de pantanos y lagunas.

Los eventos telúricos han cambiado la geografía del sector, en especial la zona litoral del cuerpo de agua sur. Aun así, se observa una recuperación paulatina de las dunas, lo que sumado a la abundancia de microdunas en la playa, da cuenta de un proceso de progradación (crecimiento de la playa mar adentro).

La laguna de Llolleo se halla bajo una fuerte presión antrópica: en sus alrededores se pueden encontrar instalaciones domiciliarias, acopios de containers y un constante tránsito de vehículos de carga. Sus riberas, e incluso sus aguas han sido utilizadas como botadero de escombros y residuos domésticos. El sismo y posterior tsunami ocurrido el 27 de febrero de 2010, arrastró material y varias viviendas especialmente hacia el cuerpo de agua sur, cuyos restos, a pesar de los trabajos de limpieza, aún son visibles.

Tanto la vegetación acuática como de ribera presentan escasa cobertura, predominando el estrato herbáceo y, en menor medida, el estrato arbustivo. El establecimiento de vegetación ripariana en algunos sectores es impedido por la intensa actividad humana y por el alto grado de erosión del suelo.

La fauna de vertebrados se compone principalmente de aves. Según los datos obtenidos a partir de los trabajos de Brito y Aguirre (2011), la denominada laguna de Llolleo contiene una riqueza de 36 especies de aves, en su mayoría especialistas de hábitat, como patos, taguas y gansos. Las abundancias totales superan los 800 ejemplares. Cabe destacar que dentro del listado de especies de aves descritas, algunas están listadas en categorías de conservación. En relación a la herpetofauna, Lobos y Jaksic (2005) describen la presencia del anfibio introducido *Xenopus laevis* (sapo africano). Los reptiles están representados por 3 lagartijas (*Liolaemus lemniscatus*, *Liolaemus chiliensis y Liolaemus nitidus*) y 2 culebras (*Philodryas chamissonis* y *Tachymenis chilensis*). Los micromamíferos son en su mayoría especies introducidas, como la laucha (*Mus musculus*) y rata negra (*Rattus rattus*). Dentro de los macromamíferos destaca la presencia del roedor nativo Coipo (*Myocastor coypus*).

No se describen especies de fauna íctica en la laguna de Llolleo. La presencia de *Xenopus laevis* hace poco probable el establecimiento de comunidades de peces.

Las condiciones de hábitat anteriormente señaladas han modelado la fauna asociada a la laguna Llolleo. Al no contar con islas ni con abundantes coberturas vegetacionales, este cuerpo de agua no provee suficientes sitios de calidad para la alimentación, el refugio y la reproducción de las especies. Éstos, de existir, resultan poco seguros por estar expuestos a la perturbación humana y a predadores como perros y gatos. Aun así esta laguna, que otrora fuera un importante, rico y diverso humedal, sigue siendo un lugar de descanso y paradero para distintas especies de aves. Muchas de ellas son especies migratorias, las que año tras año llegan en abundancias significativas a hacer uso de este cuerpo de agua.

Estuario del río Maipo

Según Arriagada (2005), basada en la definición de Araya y Vergara (1981), el sistema estuarino del río Maipo se puede dividir en tres zonas:

a) Zona proximal: se determina la existencia de meandros estuariales, en el sector de San Juan, lugar en el cual el río se transforma en un canal rectilíneo de ancho considerable. Estos meandros deben sus características a la acción de las corrientes de flujo y de reflujo, las cuales están relacionadas con la acción fluvial y la acción marina. Los meandros estuariales presentan una característica esencial, la cual queda reflejada en

su forma, que presenta una porción ancha en la parte central y angosta en los extremos; asimismo, los bancos laterales presentan una forma cuspidada, es decir, en cuernos.

b) Zona media: se determina a través de un cambio en el patrón de los canales, aguas debajo de la zona de meandros estuariales. En el caso del Maipo, se nota el paso hacia una zona con canales difluentes, los cuales pierden su curvatura hacia un canal único hacia el mar, representado por la laguna estuarial.

c) Zona distal: según las observaciones, es posible identificar la existencia de una laguna estuarial, la cual se localiza entre la parte distal de la zona deltaica y una flecha en la desembocadura. Las flechas se edifican con los aportes de la deriva litoral (en el caso de las costas chilenas, ésta tiene un sentido de Sur a Norte), la cual transporta sedimentos de la prolongación del cordón litoral existente más al Sur; las olas empujan estos sedimentos hacia la costa en forma de flecha, con su punta libre dando cara al oleaje y alargada en el mismo sentido que la playa de la que proceden los materiales. Su encorvadura, a modo de gancho hacia el interior de la entrante, se explica por la refracción del oleaje.

Para el caso del sistema estuarial del Maipo, estas consideraciones adquieren una real importancia, por cuanto la morfología actual del área aledaña al estuario (playa, laguna litoral, entre otros) ha sido modelada tanto por la dinámica del sistema estuarial, por la elevada actividad antrópica, así como por eventos telúricos. En relación a esto último, según estudios del Museo de San Antonio, el sismo y posterior tsunami ocurridos el 27 de febrero de 2010, indican un hundimiento del terreno entre 0,4 y 1 metro, inundándose zonas que no lo hacían hace décadas.

Existe una adecuada descripción bibliográfica que tratan las comunidades bióticas presentes en el estuario del río Maipo. En relación a las formaciones vegetacionales, se describe una abundante cobertura en la ribera sur, compuesta de variadas especies distribuidas según su situación relativa al litoral y a la laguna estuarial. En las dunas embrionarias se encuentran las especies *Ambrosia chamissonis, Distichlis spicata* y *Carpobrotus aequilaterus.* En las dunas interiores existen *Baccharis macraei, Lupinus arboreus* y *Scirpus nodosus*. Como vegetación riapriana destacan las especies *Baccharis salcifolia*, *Azolla filiculoides*, *Tessaria absinthioides, Galega officinalis* y juncales de *Scirpus californicus.* En terrenos interiores predominan *Taraxacum officinale, Pluchea absinthioides, Onopordium acanthium, Rubus ulmifolius, Baccharis linearis, Leontodon saxatilis, Plantago lanceolata, Lactuca serriola, Lycium chilense, Myoporum laetum* y *Conium maculatum*. Por su parte, en la ribera norte predominan las especies herbáceas *Baccharis salcifolia, Baccharis linearis, Distichlis spicata, Plantago lanceolata* y los juncales de *Scirpus californicus*.

En cuanto a la mastozoofauna, se han descrito 10 especies de mamíferos en el estuario del río Maipo, con varias especies listadas en categorías de conservación. Dentro de las especies residentes se menciona al quique (*Galictis cuja*), el zorro chilla (*Lycalopex griseus*), el coipo (*Myocastor coypus*) y el murciélago común (*Tadarida brasiliensis*). Además, 10 especies marinas engrosan el catastro de mamíferos.

La fauna íctica del estuario del río Maipo es diversa. Se describen las especies nativas pejerrey chileno (*Basilichthys australis*), pejerrey del norte chico (*Basilichthys microlepidotus*), la pocha común (*Cheirodon pisciculus*), el robalo (*Eleginops maclovinus*), el puye (*Galaxias maculatus*), lamprea de bolsa (*Geotria australis*),

lamprea de agua dulce (*Mordacia lapicida*), la lisa (*Mugil cephalus*), el cauque (*Odontesthes brevianalis*), la trucha negra (*Percichthys melanops*), y la perca trucha (*Percichthys trucha*). Como especies introducidas se señalan la tenca (*Tinca tinca*), el pez dorado (*Carassius auratus*), el carasio (*Carassius carassius*), la gambusia diez manchas (*Cnesterodon decemmaculatus*), la carpa (*Cyprinus carpio*), 2 especies de gambusias (*Jenynsia multidentata* y *Gambusia holbrooki*), el pejerrey argentino (*Odontesthes bonariensis*), la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y la trucha marrón (*Salmo trutta*).

7.3.2.3.4. RESULTADOS

La laguna Llolleo fue un importante humedal, el que producto de la intensa actividad antrópica y fenómenos naturales como el reciente sismo y tsunami de 2010, ha sufrido profundos cambios en su estructura, disminuyendo su calidad ambiental y por ende, la composición de sus comunidades bióticas. Se describe como un sistema aún funcional, donde la diversidad y uniformidad de su ensamble se muestran altas, con riquezas relativamente constantes a lo largo del año. No se cuenta con estudios específicos respecto al número de nidadas ni de su éxito, por cuanto los humedales costeros estudiados que hoy, debido a su fragmentación, se comportan como parches de hábitat (estuario y laguna), podrían resultar ser un modelo metapoblacional de fuente y sumidero (Pulliam, 1988), respectivamente. Aun así, y de acuerdo a lo observado y analizado, la presión antrópica y la consiguiente perturbación sobre las comunidades bióticas existentes en la laguna sustentan esta teoría.

El estuario del río Maipo resulta ser un hábitat singular y de importancia continental, por cuanto es destino, sitio de reproducción, alimentación refugio y paradero de varias especies de aves migratorias. La composición de su ensamble varía fuertemente a lo largo del año, albergando las mayores abundancias durante la época estival. Tal es esta dinámica de riqueza específica y abundancia, que los índices ecológicos comparativos con la laguna resultan ser menores, tanto para la diversidad de Shannon-Wiener como para la uniformidad o índice de Pielou, J'.

Las obras de ampliación del puerto de San Antonio deberán considerar y evaluar el sistema biótico y la morfología de la desembocadura del río Maipo en sus estudios previos y generar las medidas necesarias para su debida mantención, evitando una modificación mayor para dicha área u otros sectores.

Finalmente, cabe destacar que los humedales costeros de la zona central de Chile se encuentran fuertemente amenazados por actividades humanas como el desmedido y poco regulado crecimiento turístico, portuario y habitacional, entre otros. Esto reviste una real importancia al evaluar la pérdida de estos hábitats. De esta forma, la desaparición de la laguna de Llolleo, aun cuando se ha señalado que su calidad ambiental no es la óptima ni la original, sigue siendo un elemento significativo en este sistema, y por ende, dicha pérdida debe ser mitigada mediante la creación de un hábitat que permita emular e incluso mejorar sus actuales condiciones.

7.3.3. ASPECTO SOCIO PRODUCTIVO Y CULTURAL

Para dimensionar la Modificación del Plan Regulador, tanto social, económico y cultural del área denominada “Caleta Boca del Maipo”, se preparó un informe denominado Informe Socio Productivo y Cultural “La Caleta Boca Del Maipo” (Ver Anexo), con el objetivo de entregar una dimensión cuantitativa y cualitativa de las condiciones socioeconómicas en las que se desarrolla la actividad de los Chinchorreros en la desembocadura del rio Maipo.

7.3.3.1. Localización de la Caleta de Pescadores Desembocadura del Maipo

La Caleta de Pescadores de la Boca del Río Maipo se localiza en la ribera norte del río Maipo y la desembocadura del estero El Sauce (33°36’56’’ LS, 71°37’14’’ LW).

Desde el punto de vista administrativo municipal, la Caleta Boca del Maipo está ubicada en el sector G que comprende las siguientes poblaciones Ampliación Boca del Maipo, Ramón Barros Luco, Estoril, San Pedro, María de Llolleo, Cooperativa de Llolleo Ltda.,
La Boca del Maipo, Arrayán, Población Las Rocas, Mañio, Benjamín Videla, Conjunto Habitacional San Antonio, Villa Los Geranios, Los Geranios.

Figura 11: Localización de la Caleta de Pescadores Desembocadura Boca del Maipo

Fuente: Propia

7.3.3.2. Aspectos Socio-Económicos: Caleta Urbana

El sector de Tejas Verdes donde se ubica la Caleta de la Desembocadura del Río Maipo, es urbano y su población la constituyen familias de escasos recursos, cuyos jefes de hogar y

familiares se dedican mayoritariamente a la pesca artesanal y actividades turísticas, de servicios y comercio.

Un 23,1% tiene enseñanza básica completa, y un 15,4% enseñanza media completa del total de la población.(5)

Su población las constituyen familias de escasos recursos, donde la principal actividad productiva de los Jefes de hogar y familiares, es la pesca artesanal y actividades conexas a esta. Un porcentaje menor se dedica a actividades de servicios y comercio.

La principal organización comunitaria es el “Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales y actividades conexas “Boca del Río Maipo” (fundado en el año 1986), quienes agrupan a pescadores artesanales y buzos mariscadores del sector. Se estima que a lo menos un 50% del total de pescadores artesanales del sector están asociados formalmente al sindicato antes mencionado. Sin embargo, tratándose de acuerdos el Sindicato recibe el apoyo de la mayoría de los pescadores del sector.

Las viviendas son la mayoría producto de la autoconstrucción, con una organización de cuadrantes, con espacio adecuado entre cada vivienda, con antejardines y patios. Calles y veredas dan cuenta de una urbanización de mediana calidad pero con plena funcionalidad lo que demostraría una inversión del municipio y/o del SERVIU más o menos reciente.

El espacio privado y público disponible sirve de plataforma para las actividades de las redes y para albergar estas, algunos botes y materiales asociados a la pesca. La calidad de construcción es de materiales nobles (madera, cemento, zinc o pizarreño), pero que muestra el deterioro del paso del tiempo y la escasa mantención, dependiendo obviamente de los ingresos de cada familia. Se puede observar una correlación negativa entre le edad de los dueños de casa y el estado de mantención de las viviendas, siendo la tendencia que entre mayor edad, menor mantención.

La organización de las viviendas así como la antigüedad del asentamiento que según el relato de los pescadores, data desde la época de la colonia producto de la migración forzada de familias perseguidas por el ejército español, proveen un hábitat con características de barrio, donde el conocimiento (y parentesco en muchos casos) entre los vecinos otorgan un clima de seguridad, de tranquilidad y de provisión de enseres básicos a través de los clásicos almacenes.

Un estudio de Jorge Vergara (7) describe la situación de las viviendas de la comunidad de la Caleta como sigue: “Corresponden *en su mayoría a auto– construcción, utilizando la madera e internit como material predominante. Uno de los principales problemas radica en la situación de los terrenos, ya que varias familias ocupan un mismo sitio”.*

Figura 12: Emplazamiento Viviendas

Fuente: Propia

7.3.3.3. RESULTADOS

La Caleta de Pescadores Desembocadura del río del Maipo constituye una comunidad que vive en torno a la actividad de la pesca con chinchorro, por su historia, su carácter ancestral y porque es la principal actividad desarrollada por las familias de esta comunidad.

La caracterización socioeconómica en general corresponde a un grupo vulnerable, es decir que aun teniendo ingresos temporales pero suficientes en algunas épocas del año, dependen de la pesca para su mantención y por tanto entran y salen de una situación de pobreza dependiendo del comportamiento de su actividad.

Si bien las nuevas condiciones normativas propuestas para el sector Sur, no afectan directamente la actividad ni las viviendas en las cuales se localiza esta población de interés, toda vez que la playa de Llolleo, que es donde se realiza la pesca con chinchorro, es una playa pública y existe el compromiso de EPSA de facilitar el acceso en el corto y largo plazo a este grupo de personas para realicen esta actividad, en el corto plazo generando un punto de acceso a la playa que facilite el transporte de botes y redes y en el largo plazo, una vez que se desarrolle el proyecto portuario en el largo plazo, a través de un acceso directo desde sus viviendas a la zona de la desembocadura del río Maipo, si los afectan

indirectamente, dado que cambia las condiciones en las que actualmente desarrollan dicha actividad.

Finalmente, las nuevas condiciones normativas afectarán el desarrollo de esta actividad, por lo cual se requiere establecer medidas destinadas a facilitar y/o compensar en el caso que corresponda, la mantención de la actividad en el mediando plazo y que compensen y aseguren la permanencia de esta actividad ancestral.

7.3.4. INFRAESTRUCTURA

7.3.4.1. AGUAS LLUVIAS

El informe de Aguas Lluvias (ver anexo Informe de Factibilidad de Aguas Lluvias Modificación PRC de San Antonio, sector Portuario Sur) busca determinar la factibilidad del sistema de drenaje y de evacuación de aguas lluvias, para los sectores incorporados en la modificación del plan regulador comunal de San Antonio- sector portuario sur, especialmente para este sector, dado que dicho sector estará destinado a la infraestructura portuaria para nuevos proyectos a gran escala, así como para el sector norte, el cual quedará destinado para nuevos equipamientos urbanos con desarrollo turístico.

Los estudios presentados se basan principalmente en el “Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de San Antonio y Cartagena, V Región”, el cual se desarrolló por parte del Ministerio de Obras Publicas en el marco del mandato de la Ley 19.525, con el fin de tener control de las inundaciones en esta ciudad.

Dado que el Plan Maestro de Aguas Lluvias antes indicado, solamente considera una solución para el área en el entorno de la laguna norte, se agrega al presente informe un estudio hidrológico, el cual cumple el objetivo de determinar la escorrentía superficial de aguas lluvias y una solución para el sector comprendido en el entorno de la laguna sur.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra incluida en el “Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de San Antonio y Cartagena, V Región, (ver figura 2.1) este abarcan aproximadamente 64 km2 donde se identifican los siguientes sectores: San Sebastián, Cartagena, San Antonio, Barrancas, Llolleo y San Juan - Lo Gallardo, estos se encuentran bajo la influencia de un clima templado subtropical mediterráneo, con precipitaciones medias anuales de 450mm.

El área de estudio del sistema de drenaje y de evacuación de agua lluvia de interés para este informe, corresponde al sector Sur, específicamente la zona de Llolleo en Barrancas y el borde costero del sector norte. Los cursos naturales que se encuentran en esta zona corresponden al estero El Sauce, rio Maipo, quebrada Norte, Estero Arévalo, quebrada Huallepén y Estero San Juan

Figura 13 Área del Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de San Antonio y Cartagena.

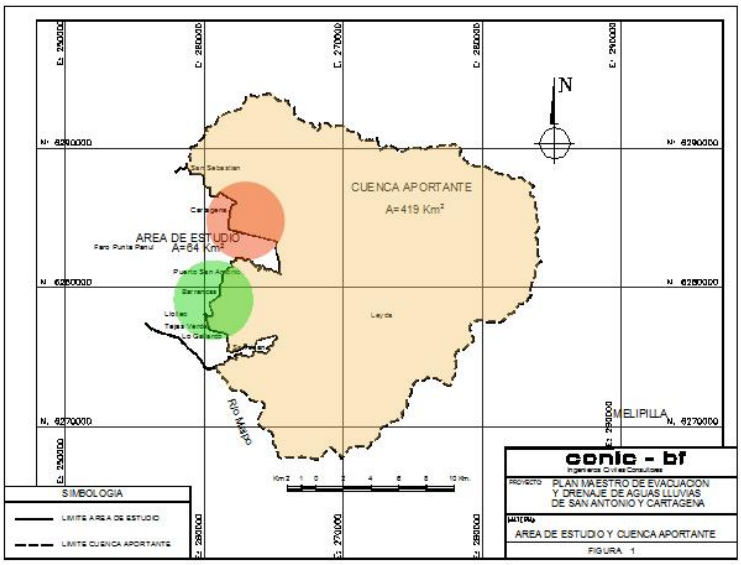


Figura 14: Área de factibilidad de agua Lluvias

Fuente: Propia

Se establece como solución factible de evacuación de aguas lluvia, la generación de tres colectores de aguas lluvias a través de canales de sección rectangular los que serán encargado de recoger o colectar las aguas lluvias y sobrepaso por oleaje orientados de norte-sur, ubicándose éstos en el borde poniente, borde oriente y al centro del proyecto.

Las descargas tal como lo plantea el plan regulador de aguas lluvia, serán encauzadas hacia cauces naturales del sector, por ello, se proyecta descargar en la desembocadura del Río Maipo.

De no ser posible esta solución técnica de evacuación de aguas lluvias, se deberá evaluar una nueva solución, la que tendrá descarga al mar.

Con respecto al área comprendida en el sector portuario norte, dada su conformidad geográfica, no se requiere de la generación de canales de aguas lluvias, toda vez que la totalidad de dicho sector enfrenta acantilados, los cuales constituyen áreas de evacuación natural de las aguas lluvias y no se afecta de esta manera población aguas debajo de dichas áreas.

7.3.4.2. VIALIDAD

El área en estudio incluye un conjunto de vías dispuestas en el Plan Regulador Comunal vigente, vías que en la actualidad ha quedado desafectadas, según lo establece el artículo 59 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Las vías al interior del área de estudio que quedan en esta condición son las siguientes:

Nombre de la vía	Condición PRC vigente
Av. Los Industriales	Proyectada
Av. Costanera	Proyectada
Av. Portuaria	Proyectada
1 de Enero	Proyectada
Av. La Playa	Ensanche

Por lo tanto, el área en estudio no cuenta con vialidad, solamente cuenta con accesos por Av. La Playa y calle 1° de Enero, en el segundo caso desde la Autopista del Sol y en el primer caso generando un nuevo acceso más al sur.

Tal como se indica en el Informe Vial presentado en anexos, se debe realizar desde el punto de vista vial un mejoramiento de la vialidad del entorno inmediato del proyecto, el cual contemple las siguientes vías: Av. La Playa, 1° de Enero, Aníbal Pinto, Pablo Neruda y Bernardo O'Higgins, la materialización de estas vías podrían quedar a cargo de quien ejecute y realice obras en las zonas ZPE.

Asimismo, se contempla la implementación de medidas de largo plazo, entre las cuales se cuenta la continuidad del eje Av. Chile con Av. Independencia, que si bien se materializó en parte con la continuidad a través de la construcción de una Rotonda en calle Curicó, lo

relevante es que se ha comenzado a fortalecer Av. Independencia como un eje paralelo a Av. Barros Luco.

Esto último tiene particular importancia para este proyecto, toda vez que, una vez materializados los proyectos viales en proceso de desarrollo, tales como el nuevo acceso desde la Ruta de la Fruta, así como la factibilidad de conexión de la Autopista del Sol con Av. La Playa, será factible segregar aún con mayor holgura el tráfico pesado del flujo propio generado por la ciudad, permitiendo disminuir la fricción entre ambos tipos de transporte.

Por otra parte, es importante destacar, que para la materialización de las medidas ambientales derivadas de la evaluación de la modificación del PRC en este sector, es darle continuidad a la calle Luis Martínez Cruz a través de la construcción de un puente vehicular que permita segregar el flujo de camiones con el flujo destinado al paso de vehículos con materiales de pesca artesanal o que se dirijan al área de protección de la biodiversidad en el entorno del río Maipo.

8. ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN

En lo dice relación a las alternativas de estructuración de la zona portuaria sur, se debe aclarar que si bien no se han analizado distintas alternativas, se ha realizado un proceso de análisis y estudio de la compatibilidad entre la demanda de suelo para la actividad portuaria y la demanda de suelo para recuperación ambiental y recreación de la población de San Antonio.

El punto de partida de estos diversos análisis, surge por la necesidad de la generación de suelos que permitan transformar el Puerto de San Antonio en el futuro Mega Puerto de Chile, esto se debe al crecimiento exponencial de la actividad y a que San Antonio en su extremo sur posee condiciones inmejorables para localizar este crecimiento portuario.

Esta zona además, según la norma vigente por el Plan Regulador Intercomunal, Satélite Borde Costero Sur, está regulada como Zona Portuaria, no obstante ello el Plan Regulador Comunal de San Antonio, la precisó con diversos usos de suelo (Zona de protección, Zona de Playa, Zona Deportiva y Zona Portuaria), por lo cual su redefinición según la vocación establecida en el Plan Intercomunal, implica desafectar los otros usos propuestos y mantener solamente las área de protección en la rivera del Río Maipo, esto último con la finalidad de generar un área de compensación del medio natural y protección de la desembocadura el Río.

Evidentemente, en este caso no es factible plantear diversas alternativas que puedan ser evaluadas, básicamente lo que se ha buscado es maximizar la disponibilidad de suelo para la actividad portuaria y compatibilizar estas nuevas áreas con una maximización de las áreas de protección en la rivera del Río, por lo cual la propuesta de estructuración que se observa en los planos de la zonificación recoge esta compatibilidad de ellas, considerando esta alternativa como la única viable y que responde a la nueva demanda de suelo antes indicada.

Dado que, si bien es cierto que la nueva zonificación potencia el suelo para fines portuarios y resguarda los intereses en la preservación del medio ambiente en el sector sur de la ciudad, ello no es suficiente para preservar otros intereses urbanos demandados por la ciudad, motivo por el cual surge la necesidad de ampliar el área de análisis, pero ante la imposibilidad de incorporar nuevas áreas en el sector sur, se buscó como alternativa desafectar las áreas portuarias del sector norte de la ciudad e incorporarlas a un uso urbano-recreativo.

Por esto último, es que surge, como producto de un proceso de negociación y compatibilización de intereses entre la actividad portuaria y la actividad recreativa de borde mar que demanda la ciudad, la modificación de la zonificación del sector portuario norte, el cual también está definido en el Plan Intercomunal, pero que resulta factible de ser modificado en el marco del Plan Regulador Comunal.

De esta forma surge como una alternativa viable, rezonificar el sector portuario norte de la ciudad, pasando de Zona Portuaria a una zona destinada al uso recreativo, dándole de esta manera un uso de suelo compatible con la demanda ciudadana de mayores áreas que permitan una relación del borde costero con la población urbana. Al respecto cabe indicar, que esta nueva zona recreativa del sector norte, a su vez resulta compatible con los usos actuales del área centro de la ciudad (Paseoi Bellamar), dando una continuidad a un uso urbana hacia el norte y por otra parte concentra la actividad portuaria en el extremo sur de la ciudad, evitando la fricción con la población urbana.

Por lo tanto se incorpora a esta modificación del Plan Regulador Comunal, una zona recreativa que reemplaza a la zona portuaria en el sector norte, permitiendo recuperar para la ciudadanía la pérdida de suelo con fines recreativos en el sector sur, transformándose esta única alternativa viable desde el punto de vista urbano.

Esta alternativa de restructuración urbana, permite potenciar una de las mayores actividades económicas de la ciudad y del país, con la creciente demanda de la ciudadanía por mayores áreas recreativas y turísticas, que dicho sea de paso, constituye una actividad económica relevante para todas las ciudades costeras de Chile.

9. FORMA EN QUE LA PROPUESTA DEL PLAN CONSIDERA LOS EFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y EVALUADOS GENERAL

En el presente acápite se detallan las recomendaciones para dar sustentabilidad a las propuestas de acuerdo a los criterios relacionados con la Modificación del PRC de San Antonio, con el fin de superar las problemáticas ambientales, territoriales y sociales que se generan con la modificación normativa de los terrenos y minimizar los posibles efectos en las zonas definidas con mayor valor ambiental

Medidas

Creación de cuerpo de agua artificial

Teniendo en cuenta los efectos ambientales que se generan con la modificación del PRC, el que desarrolle el proyecto deberá construir de un cuerpo de agua artificial o símil con el fin de brindar hábitat a especies de aves de ambientes acuáticos y otras especies que se encuentren en el área afectada por la modificación del PRC de San Antonio, en particular los sectores correspondientes a las lagunas de Llolleo, como una medida que equilibre la pérdida del futuro y potencial uso turístico de la zona que se intervendrá

De todos modos, y como criterio de selección de su emplazamiento, se deben priorizar aquellos sectores más intervenidos y en lo posible, que no cuenten con presencia de juncales (*Scirpus californicus*).

Las orillas del cuerpo de agua debieran ser irregulares y sinuosas, con el fin de maximizar su perímetro. El talud debe ser suave (pendiente 1:10), con el fin de que se establezca una ancha faja de vegetación a sus orillas, y así brindar a la avifauna zonas naturalmente protegidas. El cuerpo de agua deberá contar con zonas donde las profundidades sean superiores a 1 metro, lo que favorecerá la existencia de distintos microhábitats dentro del cuerpo de agua.

Se establecerá un plan de revegetación de riberas con semillas, propágulos y plantas enteras provenientes de la misma vegetación existente en el sector. Además se incluirán especies acuáticas.

Se deberá asegurar que el cuerpo de agua cuente con distintos estratos vegetales asegurando un hábitat diverso.

Para asegurar el éxito de este plan, las riberas deberán ser enriquecidas con tierra vegetal e intercalarse con sustratos de gravas y materiales pobres en nutrientes, con el fin de diversificar la ribera.

Se recomienda crear islas de distintos tamaños y formas, con perímetros irregulares y taludes de pendientes 1:10. Además, se crear posaderos a partir de árboles muertos y/o troncos caídos.

Se debe considerar una zona de restricción entre la actividad portuaria y la zona de mitigación antes señalada. La extensión de esta zona deberá estar dada por actividades de impacto menor, tales como vialidad o áreas verdes, u otra de similares características.

Infraestructura turística

Se deberá implementar infraestructura turística con fines de educación ambiental y actividades de birdwatching.

Además, se debe contar con instrumentos ad-hoc para su manejo y la observación de aves: embarcación para guardafaunas, binoculares y spotting–scopes (telescopio terrestre), guías de campo y afines.

Se debe crear observatorios de aves, ubicados en sectores estratégicos que permitan la observación de especies de aves sin perturbar las actividades de dichas comunidades. Estos observatorios tendrán accesos mediante pasarelas que impidan la destrucción de la vegetación. Además, se propone instalar señalética demostrativa y educativa.

Se recomienda implementar senderos con fines de educación ambiental, debidamente señalizados y delimitados, evitando siempre la perturbación de la avifauna.

Actividades de difusión

Del mismo modo, se deberá elaborar un plan de capacitación y educación ambiental al visitante, tanto en la zona de mitigación como en colegios de la comuna. Este plan debe considerar publicaciones a partir de los datos generados (folletos, posters, guías de campo para turistas, la población de San Antonio, estudiantes y profesores).

9.1. PROPUESTAS ESTRATÉGICAS PARA LA MODIFICACIÓN DEL PRC

La normativa planteada busca, además de establecer las nuevas normas y condiciones de edificación, responder a nuevos Planes de Desarrollo para los sectores involucrados, con el fin de compensar los aspectos medioambientales y territoriales que se vean afectados.

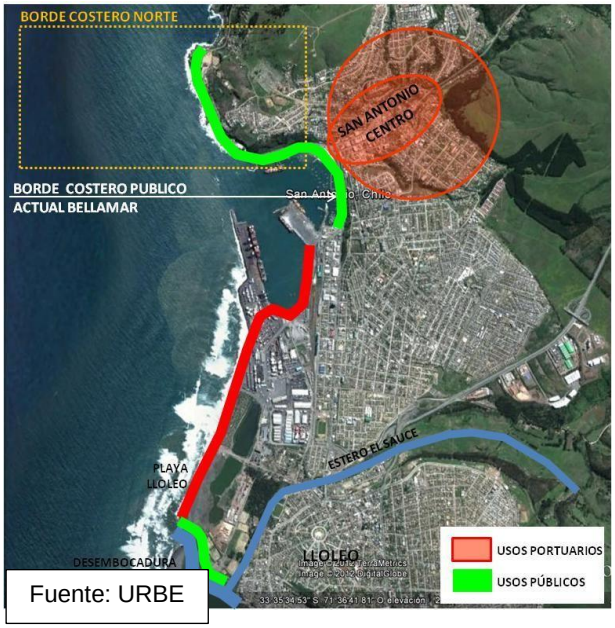
Es así como la ampliación portuaria responde al plan de posicionar a San Antonio como el puerto más importante del país. Por otro, la modificación del Borde Costero Norte, tiene por objetivo devolver a la ciudad un frente al mar hoy deteriorado, en desuso, y reconvertirlo en usos accesibles a la ciudadanía.

Como se explicara en la Memoria del presente instrumento de modificación al Plan Regulador comunal, el Borde Costero de San Antonio, se puede dividir en 3 zonas, según su localización, función y relación con la ciudad:

Figura 15: Zonificación Borde Costero actual

Borde Costero Norte: de Panul hacia el Norponiente.
Tiene usos portuarios, espacios de borde no desarrollados, e infraestructura en desuso, así como espacios deteriorados y peligrosos (Bellamar Norte)
Borde Costero Centro: correspondiente al borde frente al centro de la ciudad. Aquí se encuentra el Mall Arauco San Antonio, la Gobernación Marítima, y el Paseo Bellamar.
Borde Costero Sur: zona portuaria y su extensión hacia el sur hasta la desembocadura del río Maipo.

Se encuentran aquí la playa de Llolleo y los Ojos de Mar (lagunas de Llolleo).



Fuente: URBE

Figura 16: Propuesta Zonificación Borde Costero

La propuesta de modificación a los usos de suelo del Borde Costero Norte y su desafectación de los usos ZP, da la oportunidad de zonificar el Borde Costero en torno a sus 2 usos principales: usos portuarios y usos ciudadanos (espacios públicos).

Es así como podemos establecer que las vocaciones según las zonas son:
-**Norte y Centro: usos público**
Sur: usos portuario

Como resultado de la nueva zonificación, es posible establecer que la ciudad de San Antonio se beneficia de varias formas:

1. Se equilibran las hectáreas de borde costero público, versus las privadas portuarias, de modo de darle a la ciudad nuevos espacios de esparcimiento, recreación, y desarrollo turístico.

2. Crecimiento y concentración de la actividad portuaria, al sector Sur, de manera que se ordena en forma natural el tránsito y congestión de la ciudad provocado por la circulación masiva de camiones, generando flujos ordenado y segregado, obteniendo mayor eficiencia para este sector.

Con el fin de ilustrar los aspectos involucrados y afectados con la nueva zonificación y tener una visión global de este nuevo Borde Costero de San Antonio, se han realizado Imágenes Objetivo de las zonas afectas a modificación en el instrumento de planificación territorial, incluyendo los proyectos aledaños de importancia.

9.1.1. SECTOR SUR

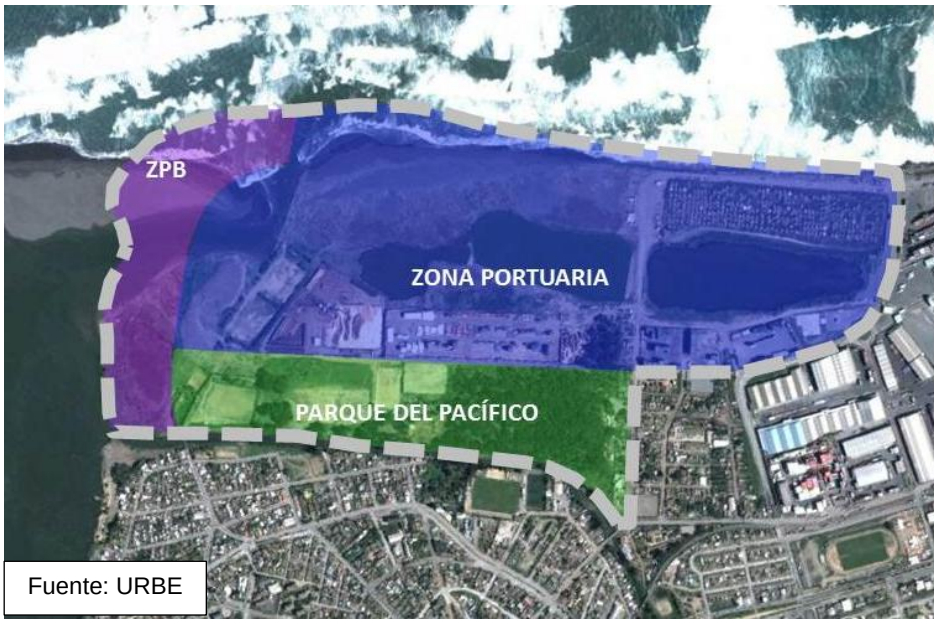
La Imagen Objetivo del sector Sur se enfoca principalmente en la propuesta para la nueva Zona ZE6, que consistirá en el desarrollo e implementación de un Zona Especial para la protección de la Biodiversidad. Además, se incluye el proyecto de futura expansión hacia el sur del Puerto (Proyecto Plisa I y II, y PGE-Puerto Gran Escala) y el Parque del Pacífico, cuyo proyecto se encuentra en etapa de estudio de prefactibilidad.

Figura 17: Ubicación área de estudio Sector Sur

Fuente: URBE

El Área de estudio se encuentra en el extremo sur de la comuna de San Antonio, limitando por el sur con la desembocadura del río Maipo, por el oriente con el estero el Sauce y por el poniente con el Océano Pacífico.

Figura 18: Área de estudio de la Imagen Objetivo sector Sur



Fuente: URBE

9.1.2. CONCEPTOS GENERALES

Para la nueva Zona ZE6, se considera generar un Parque de Protección de Biodiversidad que quedará situado en la ribera norte del río Maipo.

Objetivos de la Generación del Zona Especial para la protección de la Biodiversidad

- Mantener e implementar la nueva zona ZE6 de la ribera del río como un espacio público de calidad para la ciudadanía. Restaurar y generar un polo de conservación y zona recreativa para permitir a la ciudadanía de San Antonio acceder a este sector de espacios públicos.
- Generar un nuevo cuerpo de agua artificial que capaz de restaurar la biodiversidad que se vea afectada.
- Recuperar las zonas designadas en la modificación del instrumento de planificación y que actualmente están en el agua, mediante obras de ingeniería que hagan posible su aprovechamiento y desarrollo.

Los componentes urbanos que se incorporan en dicho sector, responden a una propuesta que permite:

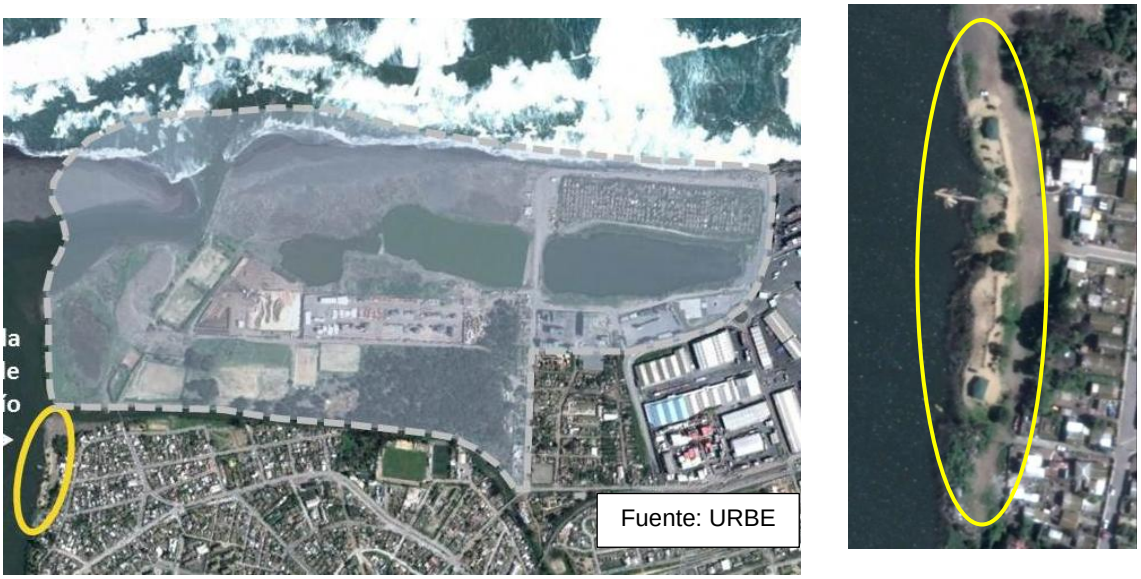
- Generar espacios de integración de la ciudad con la desembocadura del río Maipo.

- Mitigar los impactos de una gran plataforma portuaria.
- Asegurar viabilidad de la pesca tradicional (chinchorro) por el mayor tiempo posible: Definir acceso vial para chinchorreros en lo inmediato y para público en general a futuro.
- Generar un buffer de vegetación nativa, que servirá para aislar y reducir los impactos generados por las actividades portuarias (Este se generará dentro del recinto portuario).

EPSA, como dueña de los terrenos involucrados, desarrollará dichas intervenciones.

La implementación de la Zona para la Biodiversidad se complementará a las obras ya iniciadas de generar un nuevo frente atractivo frente al río Maipo. En un trabajo conjunto de la División El Teniente de CODELCO Chile, Municipalidad de San Antonio y el Sindicato de Pescadores Artesanales de la Boca del Maipo, se ha generado ya una costanera con miradores y paneles educativos en dicho sector.

Figura 19: Costanera en ribera al sur del río Maipo.



9.1.3. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR

El área de estudio considera el actual recinto portuario (sector Sur), el Parque del Pacífico y la Zona Especial 6 para la protección de la Biodiversidad (Zona ZE6), como se ve en la imagen del área de estudio.

Morfología

La zona ZE6, ha cambiado su morfología en los últimos tiempos, producto de la erosión del agua, los vientos, el terremoto, etc. Actualmente, el PRC vigente, se encuentra normando sectores de tierra firme y otros sectores de agua que han pasado a formar parte de la desembocadura del río Maipo.
El tramo sur del Borde Costero, morfológicamente plano y bajo, presenta evidentes condiciones para el desarrollo de actividades portuarias.

Figura 20: Morfología Zona Sur

Fuente: URBE

Accesibilidad

El sector tiene dos únicas vías de acceso. Av. La Playa, como acceso a la Zona Portuaria y el acceso a la Zona para la Biodiversidad es posible por la actual calle Luis Martínez Cruz. En este momento el puente sobre el Estero el Sauce es solo peatonal.

Figura 21: Accesibilidad ZE6

9.1.4. PROPUESTA PARQUE DE LA PROTECCIÓN A LA BIODIVERSIDAD

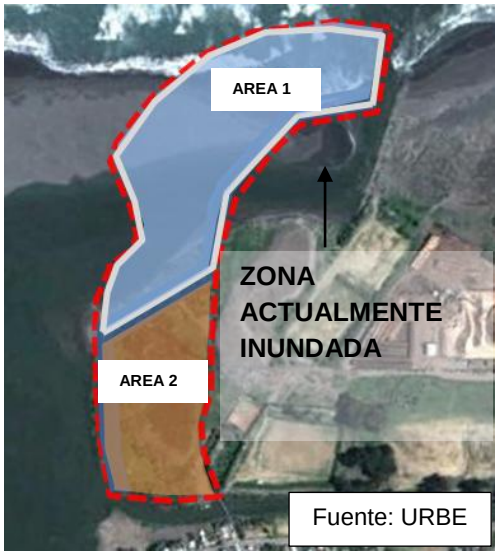
Zonificación

Se proponen dos áreas para el desarrollo del parque, las cuales tienen relación con el proyecto de ampliación portuaria, y se ejecutarán en etapas vinculadas.

Area 1: 10,1 hás.

Area 2: 4,8 hás.

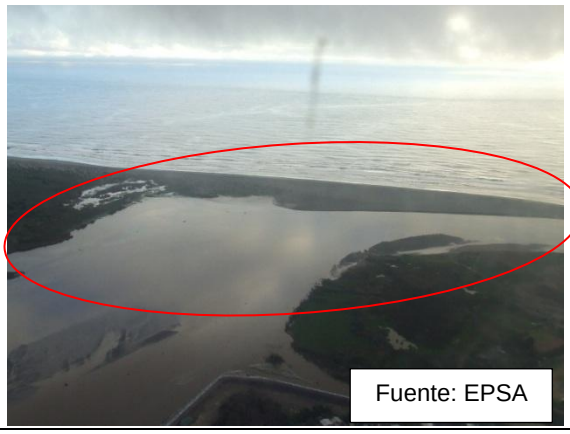
Figura 22: Zona Parque de Protección a la Biodiversidad



Area 1:
Se encuentra casi íntegramente en el agua hoy. El perímetro será delimitado por una escollera, que permitirá rellenar la zona y generar allí la nueva laguna. Además aquí se trasladarán terrenos dunarios y su vegetación asociada que hoy se encuentra frente al cuerpo de agua más pequeño (lagunita).

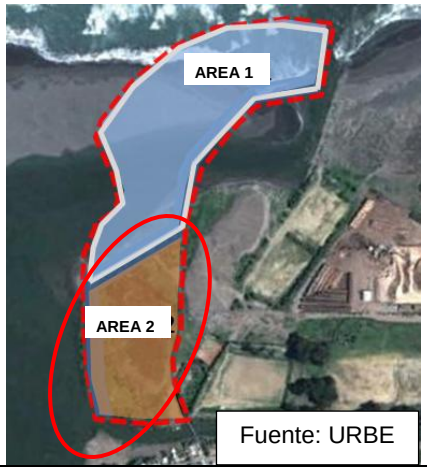
Area 1

Fuente: URBE


Fuente: EPSA

Area 2:
En “tierra firme”. Es un sector bajo e inundable, donde predomina la vegetación de pajonales. El sector debe permanecer con su condición de inundabilidad para que el ecosistema se mantenga.

Area 2



Fuente: URBE

Fuente: EPSA

Programa propuesto

Area 1: Nuevo cuerpo de agua.
Sector dunario (trasladado) con vegetación asociada.
Mirador de Interpretación de la Biodiversidad con miradores menores al pajonal y nuevo cuerpo de agua.
Sendero peatonal Borde Laguna.
Nueva Playa.
Recorrido Peatonal nueva playa.

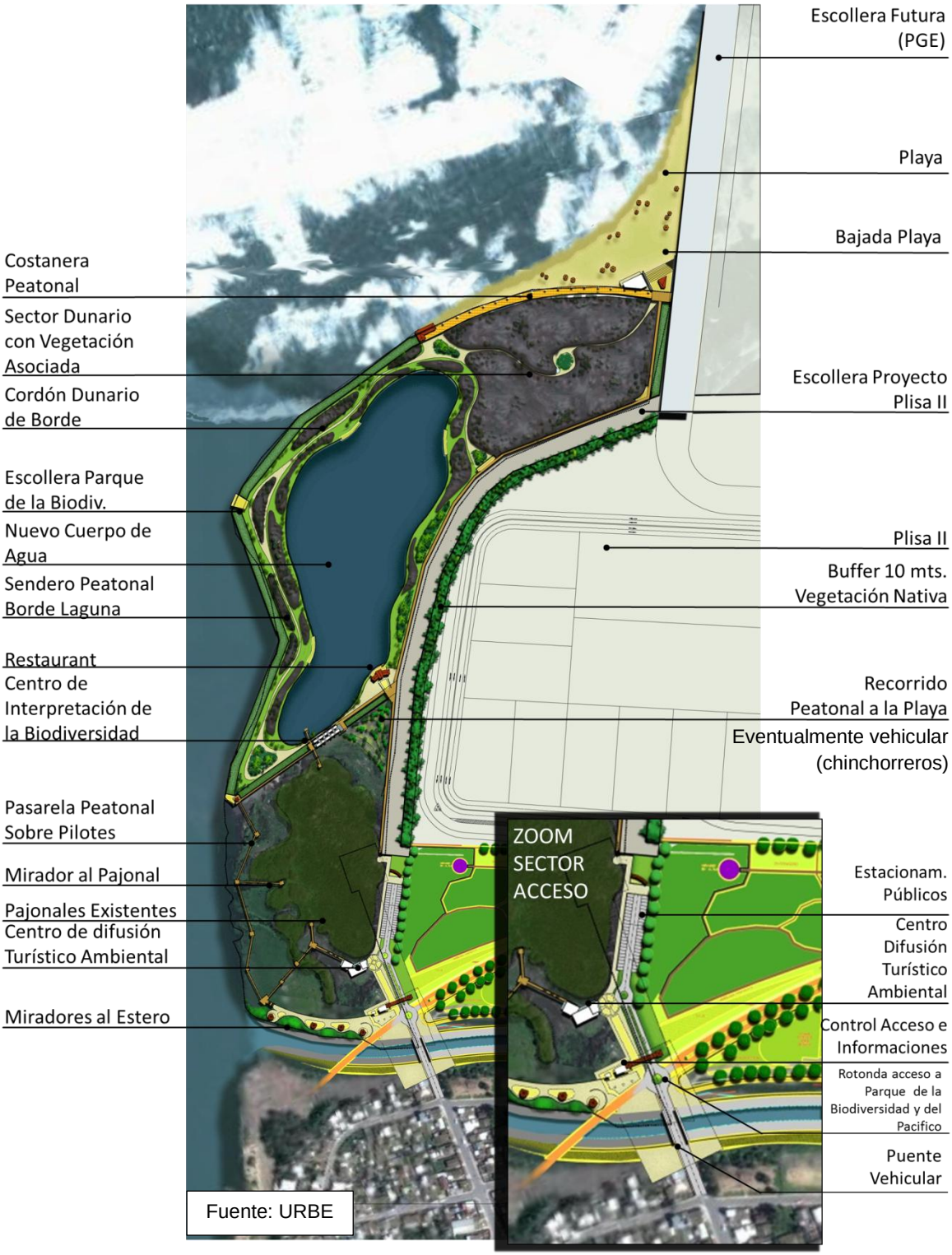
Area 2: Centro de difusión turístico-ambiental
Paseos de observación sobre pilotes con observatorios ornitológicos.
Miradores.
Acceso peatonal controlado y centro de informaciones.
Estacionamientos públicos.
Miradores al estero.
Pajonales existentes.

Imagen Objetivo Sector Sur

Figura 23: Imagen Objetivo Sector Sur

En la figura 27 se observa el Parque de la Biodiversidad inserto en su contexto urbano. Se integra en forma esquemática el proyecto del puerto futuro, y el proyecto del Parque del Pacífico.

Figura 24: Zoom Zona de la Biodiversidad



9.2. ALCANCES TEMPORALES ESTIMADOS PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR SUR (PROYECTO PARQUE DE LA PROTECCIÓN A LA BIODIVERSIDAD)

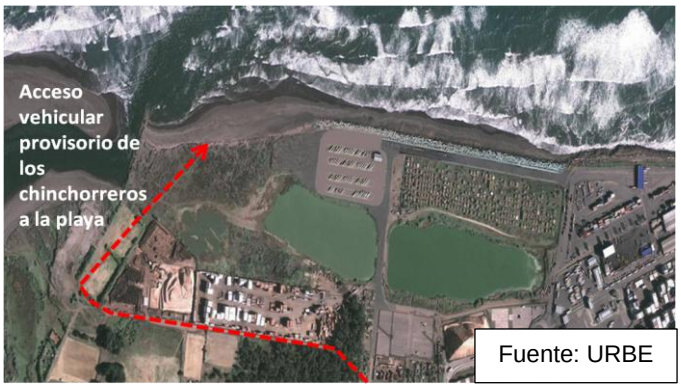
El etapamiento o secuencialidad de dicho proyecto se define en relación a las etapas de ejecución del Proyecto Plisa y PGE, por parte de EPSA. Es así como el proyecto Sitio de Protección de la Biodiversidad, se irá implementando de la siguiente forma:

Etapas de desarrollo del Parque en relación a las etapas de construcción del proyecto Plisa:

0. **Plisa I -Previo al relleno los cuerpos de agua:**

En esta etapa aún no se comienza la construcción del Parque de Protección a la Biodiversidad. Se comienza la construcción de Plisa I, con su truck center, durante la cual se asegura y facilita el acceso a la playa de Llolleo al público y los chinchorreros, al igual que durante su puesta en marcha y funcionamiento.

Figura 25: Etapa 0 Previo al relleno de los cuerpos de agua



1. **Plisa II - Al momento del relleno del cuerpo de agua norte:**
   Cuando comience la construcción de Plisa II y específicamente **antes del relleno del cuerpo de agua norte**, EPSA construirá la Nueva Laguna y su programa complementario en el Area 1 del Parque de Protección a la Biodiversidad. Es decir, se ejecutará la escollera y el relleno necesario para conformar toda el área. Además se deberá tener implementado un nuevo acceso vehicular y peatonal sobre el estero, acceso controlado al parque, estacionamientos y recorrido hacia la laguna.

Figura 26: Etapa 1 Construcción del Area 1

2. Plisa II - Al momento del relleno los cuerpos de agua sur:

Antes que estén rellenados los cuerpos de agua al sur, EPSA construirá e implementará el área 2 del Parque de Protección a la Biodiversidad en la zona inundable, y su programa complementario. Además serán trasladadas las dunas existentes al área 1.

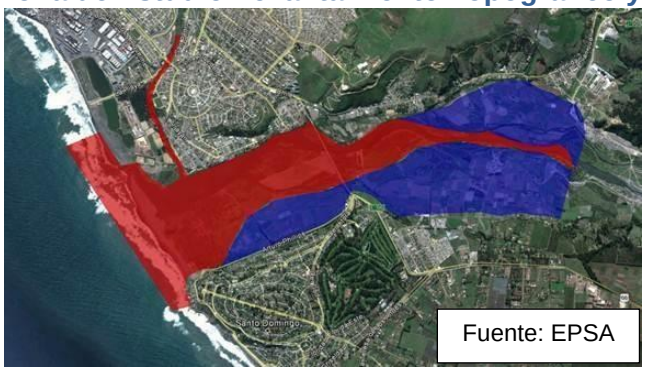
Figura 27: Etapa 2 Construcción Area 2

9.3. ESTUDIOS PREVIOS PARA EL SECTOR SUR

Para materializar el proyecto de expansión del puerto en el sector sur y se tenga que intervenir los cuerpos de agua, se visualiza que quien desarrolle el proyecto, debe realizar los siguientes estudios:

- Estudio para la creación de una zona Protección de Biodiversidad en la Ribera Norte Rio Maipo.
- Estudio de compensación cuerpos de Agua.
- Línea base ambiental.
- Estudio Levantamiento Topográfico y Barométrico.
- Estudio de geomorfología y comportamiento del rio Maipo.
- Estudios de nuevos accesos.
- Estudio socio económico de pescadores de orilla del sector.
- Estudios de condiciones geológicas.
- Estudio de factibilidad de sistema de aguas lluvias del sector.

Figura 28: Zona de Estudio Levantamiento Topográfico y Barométrico



Lo anterior, sin perjuicio que en el desarrollo de algunos estudios surjan nuevas necesidades adicionales

9.4. SECTOR NORTE

La modificación normativa para este sector, responde a largos anhelos de San Antonio de incorporar borde costero para el uso de la ciudadanía con usos y espacios públicos y a futuro conectarse con un gran paseo costero, continuo y público, desde Bellamar hasta Cartagena, todo lo anterior con marcos escénicos hacia el Océano Pacífico con vista a naves y maniobras de atraques del puerto.
El área de intervención es la siguiente:

Figura 29: Ubicación área de estudio Sector Norte

Esta propuesta de Imagen Objetivo para el Borde Costero Norte plantea conceptos, objetivos, criterios y zonificaciones generales de manera de ilustrar la implementación futura del sector.

Figura 30: Área de estudio de la Imagen Objetivo

9.4.1. CONCEPTOS GENERALES

Generar un gran paseo público que conecta el paseo Bellamar actual con Camanchaca, de modo de darle a San Antonio un gran frente al mar, habilitado y equipado, del cual hoy carece.
Objetivos:

- Crear 2 polos de desarrollo de servicios y turísticos en Panul y Camanchaca.
- Generar un paseo continuo y diverso para peatones y bicicletas.
- Los sectores de Panul y Camanchaca tendrán un sistema de espacios públicos y corredores visuales de tierra a mar de manera de permitir vistas directas al mar.

9.4.2. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR

Hoy en día, el borde costero de San Antonio se encuentra ocupado en gran parte, por usos portuarios.

Además, se proyecta el uso futuro del sector Sur, con usos portuarios.

Esto deja a San Antonio:

- con carencia de espacios públicos costeros, con espacios residuales, en desuso y peligrosos.
- con poco acceso público al borde.
- con usos distribuidos en forma desorganizada y desvinculados entre sí.

Con la ampliación del Puerto (proyecto Plisa) hacia el sur, San Antonio se convertirá en una comuna cuyo frente al mar se encuentra completamente ocupado por el uso portuario.

Además se perderá la playa de Llolleo, que si bien no es de mucha afluencia hoy en día, es parte de la memoria colectiva de la ciudadanía por haber sido un importante lugar recreativo familiar.
Así es que como forma de compensación, EPSA ha acordado con la Municipalidad, el término de sus concesiones existentes en el borde Costero Norte (Panul y Camanchaca) de modo de devolver a la ciudad los usos públicos en ese sector.

Morfología

El área de estudio del Sector Norte tiene una superficie total de 6,6hás.

Abarca la faja de borde costero, entre el sector de Panul, hasta el límite norte de la comuna, sector de ex-pesquera Camanchaca.

En cuanto al ancho de la faja, este es variable según su condición topográfica, con tramos angostos de 8 metros mínimo, y el más ancho de hasta 100 metros (Camanchaca).

El sector costero es plano, y se encuentra limitado por 3 elementos: vía férrea, Av. Núñez de Fonseca y desnivel topográfico (cerro), los cuales hacen del sector, uno con muy acotado y sin posibilidades de expansión.

Figura 31: Morfología Borde Costero Zona Norte

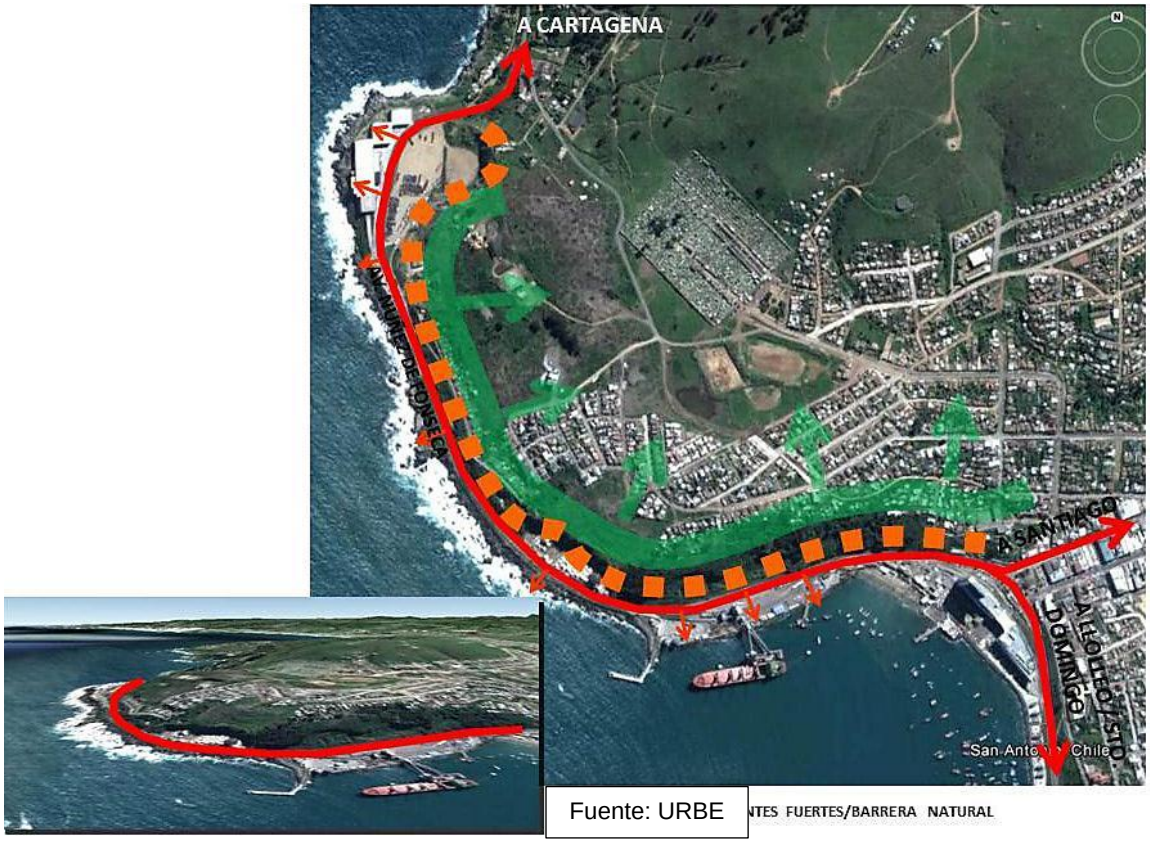
Fuente: URBE

Accesibilidad

Todo el Borde Costero norte de la comuna es recorrido por la Av. Núñez de Fonseca, la cual le da acceso a los terrenos costeros.

La topografía tras el área de estudio es de cerros, por lo que las vías no atraviesan hasta el borde por la diferencia de nivel.

Figura 32: Accesibilidad



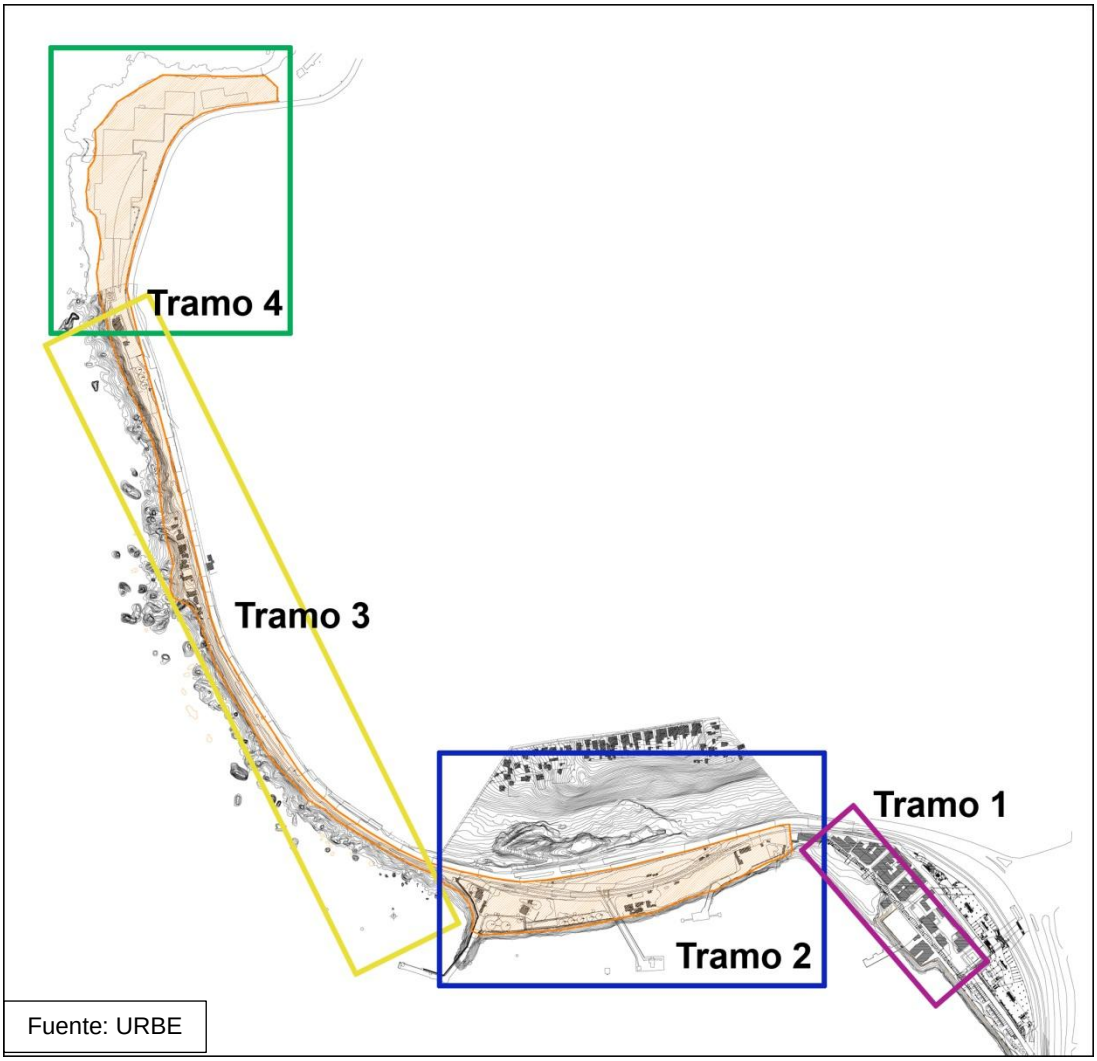
Fuente: URBE

Tramos existentes

Por su condición morfológica y funcional, se distinguen 4 tramos:

- Tramo 1 – Bellamar Norte
- Tramo 2 – Panul
- Tramo 3 - Costanera
- Tramo 4 – Camanchaca

Figura 33: Tramos Borde Costero Norte



Fuente: URBE

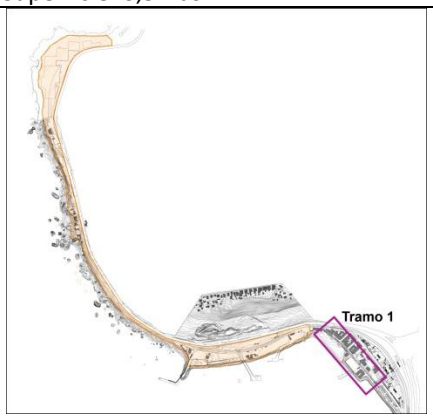
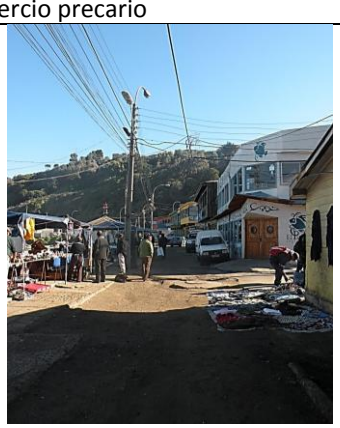
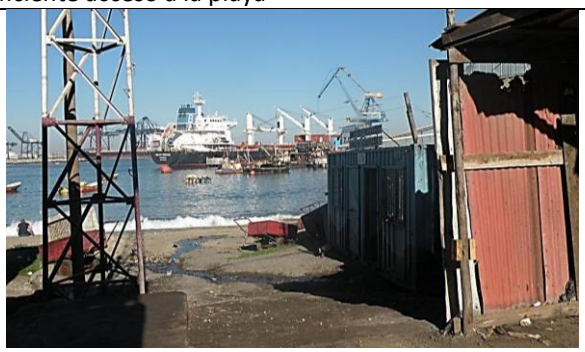
Tramo 1 Bellamar Norte:

Es la prolongación del paseo Bellamar existente, pasando por la zona del Mercado, Caleta Pacheco Altamirano, y frente a los locales de gastronomía local. En los estrechos espacios de circulación existe comercio ambulante.

Actualmente se encuentra en claro estado de deterioro, con pavimentos en mal estado, comercio de baja calidad, puestos insalubres de venta de alimentos, deficiencias sanitarias y de alcantarillado; esto hace que sea un foco de inseguridad, poco atractivo para los visitantes.

Figura 34: Tramo 1 Bellamar Norte

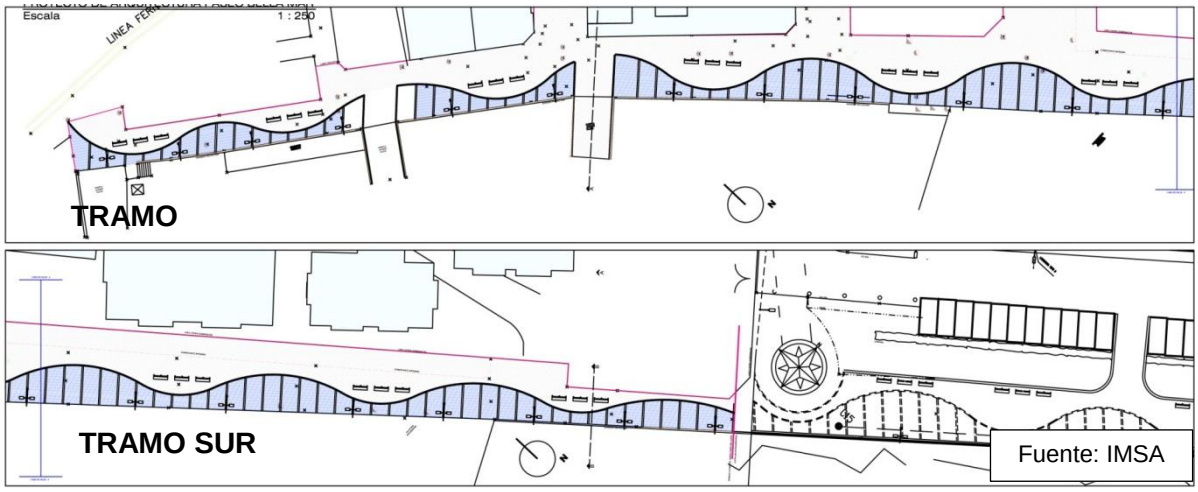
Fuente: URBE

Tramo 1 Bellamar Norte Superficie: 0,5 Hás.	Fallas estructurales en losa bajo mercado
	
Comercio precario	Falta de Pavimentos o Pavimentos deteriorados
	
Restaurantes precarios	Deficiente acceso a la playa
	
Espacios residuales peligrosos	Espacios de circulación estrechos
	Fuente: URBE

Para dicho tramo, existe un anteproyecto, que incluye la continuación del Paseo Peatonal de Bellamar hacia el Norte.

Este anteproyecto considera la colocación de pavimento de las mismas características que las del actual Bellamar (adoquín/baldosa microvibrada), así como mobiliario urbano: luminarias, escaños, barandas.

Figura 35: Anteproyecto de Arquitectura Bellamar Norte



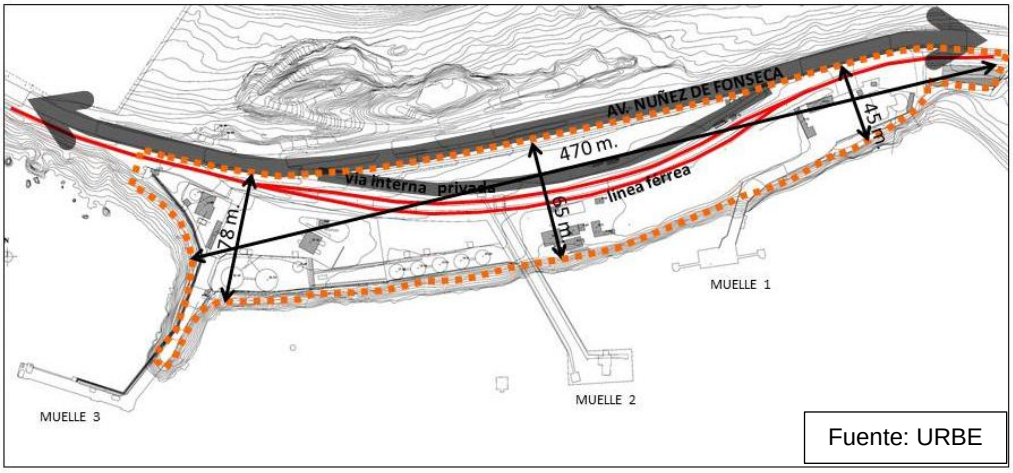
Fuente: IMSA

La propuesta de diseño que se genere hacia el norte, cautelará la integración de este prooyecto, para manetener la continuidad y armonía entre lo existente y lo que se construya a futuro.

Tramo 2 Panul:

Zona ocupada actualmente por Panul y Vopak para su carga y descarga. Existen 3 muelles operativos para este propósito.
El sector se encuentra atravesado por la línea férrea, que en este tramo se bifurca, generando una doble línea. El ancho promedio desde la vía y hasta el borde mar es de 60-65 m.

Figura 36: Tramo 2 Panul

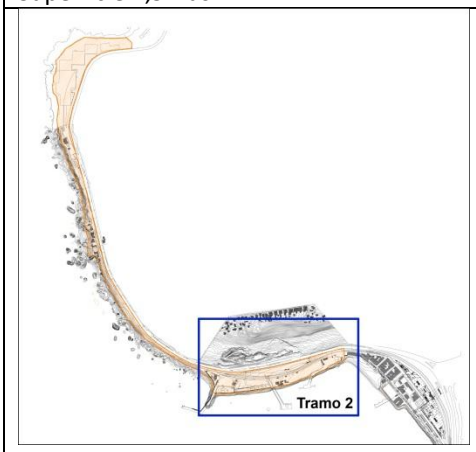


Fuente: URBE

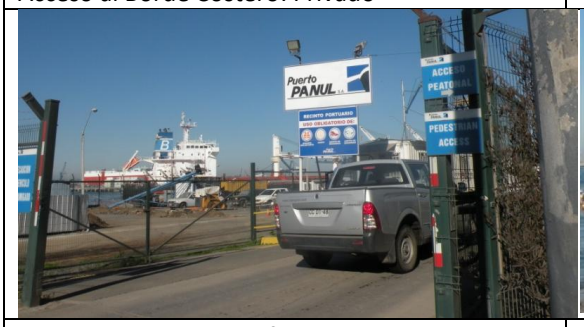
Tramo 2 Panul

Superficie 2,9 Hás.

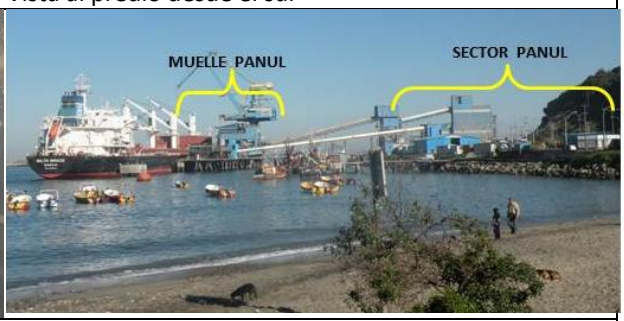
Acceso a la Pesquera Camanchaca
Acceso al Borde Costero: Privado



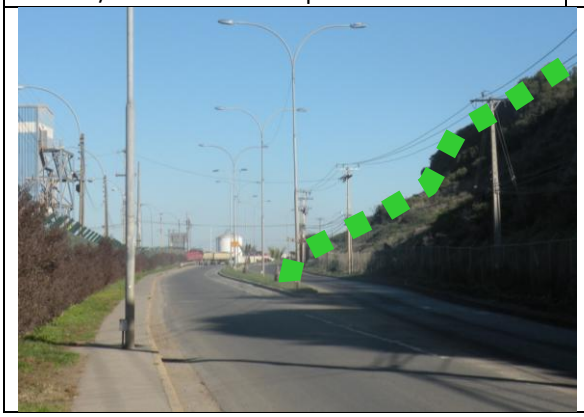
Acceso a Puerto Panul
Acceso al Borde Costero: Privado



Vista al predio desde el sur

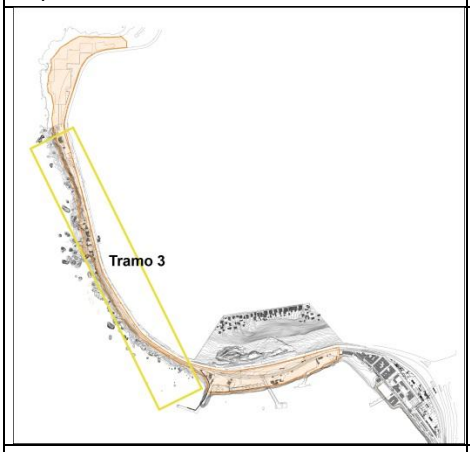
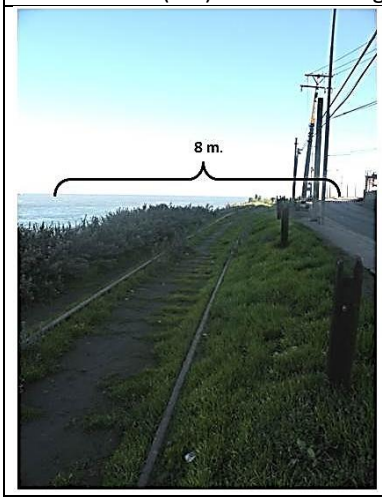


Av. Nuñez de Fonseca, frente a Zona 1
Barrera/Límite físico dado por el cerro

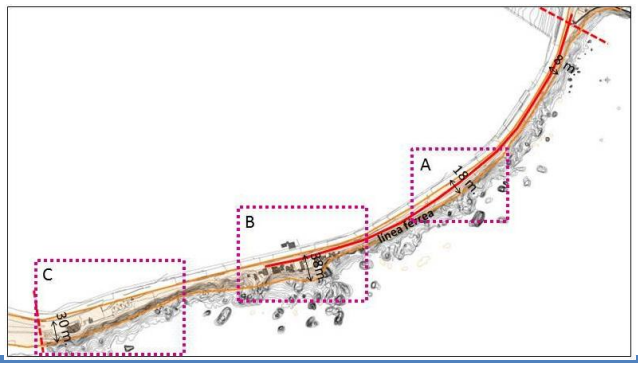


Tramo 3 Costanera Peatonal:

Faja lineal que abarca desde Panul hasta Camanchaca, con un ancho variable entre 8 y 32 m. La faja es recorrida en sus dos tercios por la vía férrea; no tiene otro programa, salvo por al tramo norte, en el cual existen edificaciones de la Empresa Portuaria.

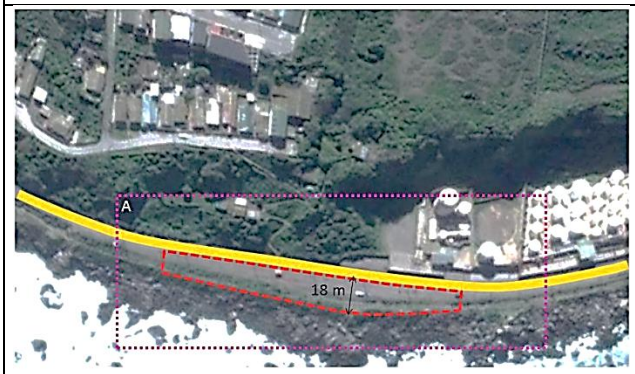
Tramo 3 Costanera Peatonal Superficie: 2,1 hás.	Sector medio con desnivel
	
Tramo inicial (sur) sector más angosto	Tramo final (norte) edificaciones EPSA
	

Por la morfología del terreno, y superficie disponible, se distinguen 3 sectores aptos para un desarrollo con mayor programa:

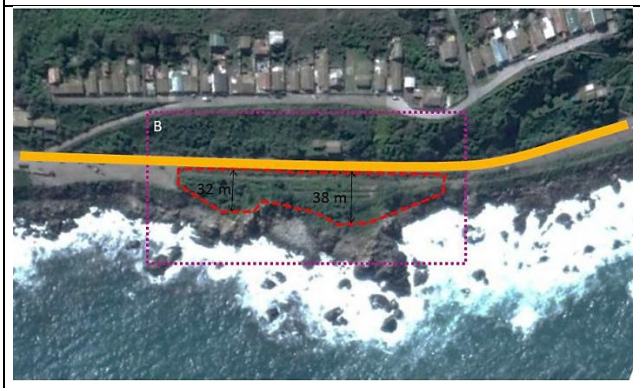


- Sector A
- Sector B
- Sector C

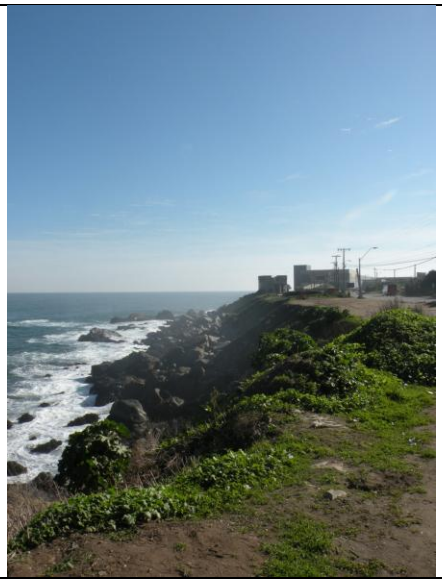
SECTOR A



SECTOR B



SECTOR C

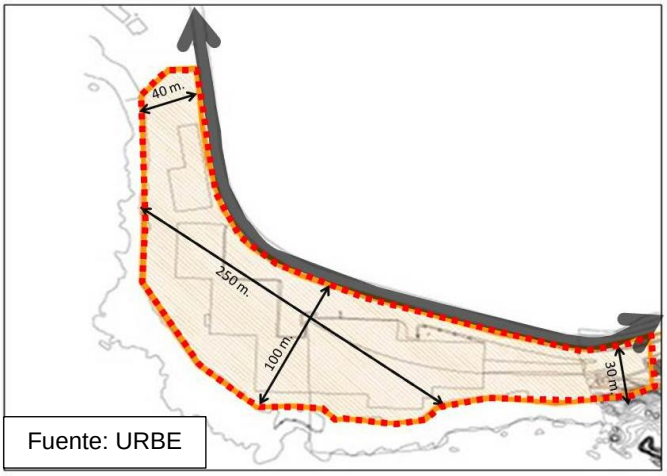


Fuente: URBE

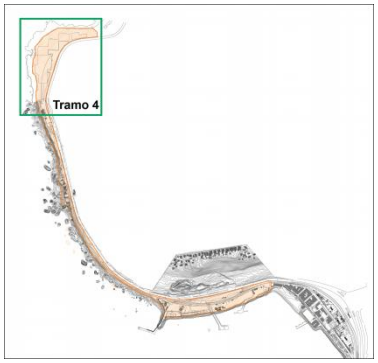
Tramo 4 Camanchaca:

Sector ubicado en el extremo norte de la comuna, y ocupado actualmente por bodegas de la ex Pesquera Camanchaca.
Dentro del borde costero, este lugar se destaca por su belleza escénica y vistas panorámicas hacia Cartagena y San Antonio.

Figura 37: Tramo 4 Camanchaca



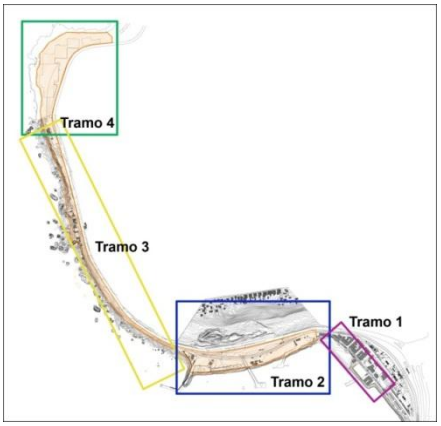
Fuente: URBE

Tramo 4 Camanchaca Superficie: 2,6 hás.	Bodegas ex-pesquera Camanchaca
	
Vistas hacia el mar (poniente) bloqueadas	Terreno disponible y vistas hacia el norte.

Fuente: URBE

PROPUESTA

Programa Propuesto (por tramo)



Tramo 1: Mejora paseo Bellamar Norte.
Equipamiento turístico, kioscos, cafetería.
Plaza de Acceso a la playa.

Tramo 2: Paseo peatonal Borde Costero.
Plaza 1: Del agua.
Plaza 2: Anfiteatro.
Plaza 3: Cívicas.
Plaza 4: de juegos.
Oficinas.
Comercio, servicios y restaurantes.
Edificio de atención de pasajeros (Cruceros).
Marina Deportiva (embarque para botes y lanchas de paseo).
Áreas Verdes.
Estacionamientos en superficie y subterráneos.

Tramo 3: Paseo peatonal Borde Costero.
Kioscos y Baños públicos.
Miradores.
Estacionamientos.
Equipamiento turístico.
Estaciones de Ejercicios.

Tramo 4: Hotel y Centro de Convenciones.
Paseo peatonal de borde / Restaurant / Cafetería.
Remate nuevo Borde Costero, con Parque de la Familia.
Paseo Costero prolongación a Cartagena.
Gran plaza central.
Estacionamientos subterráneos y en superficie.

Imagen Objetivo Sector Norte

Figura 38: Imagen Objetivo Sector Norte

Zoom Tramo 1

Figura 39: Zoom tramo 1

Para este sector existe un proyecto que consiste en prolongar el pavimento y diseño de Bellamar, reparación de la losa bajo el mercado, y conexión integral al Paseo existente asimilando el mismo estándar de terminaciones, mobiliario, iluminación, barandas, etc, de modo de generar una continuidad hacia el norte. El plan maestro del Borde Costero Norte que se

propone, busca conectarse en forma armónica con esta propuesta.

Zoom Tramo 2

Figura 40: Zoom tramo 2

Reconversión sector ubicado al lado de la zona central que pretende generar gran polo turístico incorporando terminal de cruceros y servicio de atención a pasajeros, usos turísticos, gastronómicos, comercio y servicios. Todo esto estructurado en base a una secuencia de plazas que comunican la Av. Núñez de Fonseca con el mar.

Zoom Tramo 3

Figura 41: Zoom tramo 3

Tramo de aprox. 1 km. el cual se destina exclusivamente a paseo público. En él se incluye paseo peatonal, ciclovía, miradores, áreas de estacionamientos, miradores de pesca, además de la posibilidad de un sector concesionado para locales artesanales, cafetería y baños públicos.

Zoom Tramo 4

Figura 42: Zoom tramo 4

Camanchaca por su posición estratégica mirando al norte y su cercanía a la futura expansión de san Antonio por arriba, tiene la opción de constituirse en un sector turístico competitivo con el sector Reñaca y Concón. Incorpora un gran paseo de borde costero, actividad hotelera, gastronomía y eventos de 1er nivel, incorporando así nuevos usos en San Antonio y generando un polo de atracción para una gran amplitud de turistas.

9.5. Cuantificación del programa

SUPERFICIE TOTAL BORDE COSTERO NORTE		m²		
		66.041,4		
SUPERFICIE ESPACIOS PÚBLICOS PM BCN	**Programa**	**m²**		
	Circulaciones peatonales (costanera, ciclovía y veredas)	32.826,3		
	Plazas	7.470,0		
	Areas Verdes	9.126,5		
	Miradores (en volado)	3.517,6		
	Muelles	3.091,5		
	Estacionamientos en superficie	2.836,3	Unid. Estac.	227
	Circulaciones vehiculares interiores	3.918,0		
TOTAL ESPACIOS PÚBLICOS PM BCN		62.786,2		
OTROS ESPACIOS PUBLICOS	Bellamar Norte	2.358,4		

SUPERFICIES CONSTRUIDAS	Programa	m² 1° Piso	n° de pisos	m² Total
Sector Panul	Ed. atención de pasajeros (pisos superiores oficinas)	473,7	4	1.894,8
	Locales Comerciales/Restoranes/Cafeterías	1.445,6	1	1.445,6
	Oficinas (1° piso comercial)	1.027,5	4	4.109,9
	Edificio Institucional (1er piso comercial)	1.522,5	6	9.135,1
	Kioskos	208,4	1	208,4
Sector Costanera	Locales artesanía	121,0	1	121,0
	Kioskos	75,3	1	75,3
	Restaurant-cafetería	281,6	1	281,6
	Baños Publicos	70,0	1	70,0
Sector Camanchaca	Centro de Convenciones	2.909,2	2	5.818,4
	Hotel	1.729,4	6	10.376,2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		**9.864,2**		**33.536,4**

NORMAS URBANISTICAS PROPUESTAS ZONA ZDT			NORMAS APLICADAS A PM	
	COEFICIENTE	m² MAXIMOS PERMITIDOS	COEFICIENTE	m²
COEFICIENTE OCUP. SUELO	0,15	9.906,20	0,149	9.864,2
CONSTRUCTIBILIDAD MÁXIMA	2,0	132.082,70	0,508	33.536,4

TABLA RESUMEN SUPERFICIES		
PROGRAMA	**m²**	**%**
TOTAL SUPERFICIE PM BCN	**66.041,4**	100
SUPERFICIE ESPACIOS PUBLICOS ABIERTOS	56.177,2	**85,06**
SUPERFICIE PROGRAMA PUBLICO CONSTRUIDO	5.225,7	**7,91**
SUPERFICIE PROGRAMA PRIVADO CONSTRUIDO	4.638,6	**7,02**

El cuadro muestra en detalle las superficies del programa considerado para el Plan Maestro del Borde Costero Norte.

Podemos destacar, que de la superficie total, el 85% del espacio está destinado a espacios públicos abiertos, como circulaciones peatonales, veredas, ciclovías, plazas, juegos de niños, miradores, estaciones de ejercicios, etc. Casi el 8% del total está destinado a programa construido con usos públicos, como locales comerciales, de servicios, kioscos, restaurantes y cafeterías. Los usos de oficinas se han concentrado en los pisos superiores de los edificios, dejando las primeras plantas siempre con usos abiertos a la comunidad.

9.6. ALCANCES TEMPORALES ESTIMADOS PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR NORTE.

El borde Costero Norte se divide en 3 etapas en cuanto a su implementación:

- **Fase 1.** Tramo 1 – Proyecto Bellamar Norte. EPSA y esta Municipalidad se coordinarán en miras de materializar dicho proyecto en un plazo no mayor a 3 años.

- **Fase 2.** Tramo 3 –Gran Paseo Costero
  Componentes:

  - Anteproyecto de tramo de 970 metros de paseo costero a ser desarrollado en el transcurso de la tramitación del instrumento de modificación. EPSA realizará dicho anteproyecto de arquitectura.

  - Establecer claramente propiedades de los tramos a intervenir.

  - Toma de acuerdo entre EPSA la Municipalidad y EFE para programar y acordar eventual uso de la faja propiedad de ferrocarriles (cruces, estacionamientos, ciclovía, etc) *(Nota 1)*

  - Proyecto de tramo del paseo, con miradores, con definición de estándar, especificaciones, y especialidades que sean necesarias. EPSA realizará dicho proyecto de arquitectura y sus especialidades.

  - Implementación del Paseo Peatonal.

  - EPSA y esta Municipalidad se coordinarán para realizar dichos proyectos en un plazo no mayor a 5 años.

- **Fase 3.** Tramos 2 y 4, correspondientes a sectores de Panul y Camanchaca.

Para el desarrollo e implementación de los anteproyectos y proyectos para el sector de Panul y Camanchaca, es necesario que hayan expirado las concesiones existentes hoy en día, y cuyos contratos están vigentes hasta el 2030. El desarrollo de estos sectores deberán hacerse por lo tanto a partir de esa fecha y los proyectos deberán responder a las necesidades y situación del momento.

Nota1:
Según información proporcionada por la Empresa de Ferrocarriles, EFE, la faja vía, desde Panul hacia el Norte, en desuso hoy en día, se encuentra con Decreto de Levante, por lo cual podría ser sujeta a expropiación en el futuro próximo.

10. CONCLUSIONES

La Modificación del Plan Regulador Comunal de San Antonio, sector portuario sur, propone la concentración de uso de suelo con fines portuarios en el sector Sur poniente de la ciudad y desafectar los terrenos actualmente normados como portuarios en el sector norte para usos turísticos y recreativos, lo cual constituye una propuesta de desarrollo para la ciudad que conlleva costos y beneficios generales para la ciudad de San Antonio en su conjunto.

Particularmente, entre los costos asociados al medio ambiente natural se encuentra la ocupación de área actualmente normadas como áreas de protección, tales como las lagunas de Llolleo y la playa de esta misma localidad para fines portuarios, no obstante ello, el que desarrolle, debe generar las medidas de mitigación y de compensación que permitirán potenciar nuevas áreas, ya sea con la protección generada a través de nuevas normas (Zona de Especial de Protección de la Biodiversidad, ZE6), como a través del compromiso de habilitación y materialización de obras destinadas a generar áreas efectivamente protegidas.

Actualmente el sector Sur, además de ser portuario, tiene una Zona de Protección que son las lagunas de Llolleo, que según de los estudios realizados y aportados en la presente E.A.E., se determinó que las condiciones de hábitat actuales, como la presión antrópica, la escasa cobertura vegetacional, tanto acuática como de ribera, han determinado, que las lagunas no provean suficientes sitios de calidad para la alimentación, refugio y reproducción de las especies.

Con la finalidad minimizar los efectos bióticos que genera la desafectación de las áreas de lagunas como áreas de protección, para destinar este sector al uso portuario, el que desarrolle el proyecto debe implementar nuevos espacios públicos de calidad para la ciudadanía, ya sea, a través obras físicas como a través de la generación de un programa de difusión de protección del medio natural del sector.

Junto con lo anterior, se deben implementar nuevas áreas de protección, así como el rescate de especies de la flora, fauna y fauna íctica, para su relocalización en el sector destinado a la construcción de un cuerpo de agua artificial que cumpla todas las condiciones medioambientales óptimas para su desarrollo, incluyendo miradores, observatorios ornitológicos, señalética informativa, estacionamientos públicos, zona de playa, entre otros.

Otros de los impactos detectados en el estudio de las condiciones actuales del área sur, corresponde al efecto de la modificación de la norma en actividades como la pesca artesanal realizada por los “Chinchorreros de la boca del Maipo”, dado que constituye una actividad de gran valor cultural, es que se ha considerado como medida de mitigación, que EPSA, que es propietaria de los terrenos de acceso a la playa de Llolleo, debe facilitar dicho acceso a esta actividad mientras la playa se mantenga sin actividad portuaria y en el largo plazo, desarrolle un acceso a la playa en el extremo sur de su propiedad para la continuidad de dicha actividad.

El cambio de uso de uso actual en el sector Norte, genera solamente beneficios a la ciudad y contribuye significativamente a mejorar la calidad de vida de los habitantes de San Antonio, toda vez que libera de la actividad portuaria este sector y lo destina a la actividad recreativa y la prestación de servicios, minimizando la carga vehicular y liberando este sector del tráfico pesado y el alto nivel de contaminación del paisaje que presenta en la actualidad.

En este último sector, la modificación normativa potencia la prolongación del paseo Bellamar hacia el sur y promueve la instalación de nuevos equipamientos para el desarrollo turístico, devuelve un frente de mar a la ciudad y convierte esta área en un borde costero atractivo para el desarrollo de actividades de esparcimiento familiar y de recreación, entre otros.