



PLAN MAESTRO  
RECUPERACIÓN HUMEDAL

# BOCA MAULE

CORONEL - CHILE

PLAN MAESTRO/REV.C  
RECUPERACIÓN URBANA DE  
HUMEDAL BOCA MAULE

PLAN VERDE CORONEL 2050  
CORONEL – CHILE

**Equipo Municipalidad de Coronel:**

Patricio Alarcón. Antropólogo. Jefe Depto. Medio Ambiente  
Leticia Carrasco. Bióloga Marina. Depto. Medio Ambiente  
Daniel Fuentes Sepúlveda. Educ. Ambiental. Depto. Medio Ambiente  
Leonardo Lira Astudillo. Arquitecto Depto. Asesoría Urbana  
Jorge López Muñoz. Arquitecto. Asesor Urbanista  
Pamela Salazar S. Ingeniero Forestal. Depto. Ornato

**Redacción Plan Maestro Humedal Boca Maule:**

Leonardo Lira Astudillo. Arquitecto Depto. Asesoría Urbana Municipalidad de Coronel

Municipalidad de Coronel  
Octubre de 2012



## CONTENIDOS

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>1. DIAGNOSTICO ACTUAL 2010-2012 .....</b>	<b>9</b>
1.1. GENERALIDADES E IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	10
1.2. CLIMA COMUNAL .....	13
1.3. GEOMORFOLOGIA .....	14
1.3.1. GEOMORFOLOGÍA .....	14
1.3.2. MARCO GEOLOGICO .....	15
1.3.3. SUELO .....	17
1.4. PATRIMONIO NATURAL .....	17
1.4.1. EL ECOSISTEMA MARÍTIMO .....	17
1.4.2. SISTEMA HIDROLÓGICO HUMEDAL BOCA MAULE.....	18
1.4.3. LA CONFORMACION DEL HUMEDAL BOCA MAULE.....	23
1.4.4. FLORA, FAUNA Y AVIFAUNA .....	29
1.4.5. ANALISIS DE PAISAJE .....	32
1.5. PATRIMONIO CONSTRUIDO .....	36
1.5.1. ANTECEDENTES HISTORICOS .....	36
1.5.2. TANGIBLES .....	38
1.6. PATRIMONIO ANTROPOLÓGICO .....	41
1.7. OCUPACION ANTROPICA DEL LUGAR .....	44
1.7.1. URBANIZACIÓN ACTUAL .....	44
1.7.2. ACTIVIDADES, EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS .....	45
1.8. ACCESIBILIDAD .....	46
1.8.1. ANALISIS INFRAESTRUCTURA VIAL .....	46
1.8.2. TRANSPORTE PÚBLICO .....	48
1.9. POTENCIALIDADES DEL LUGAR COMO LTERNATIVA DE DESARROLLO .....	49
1.10. SITUACION MEDIOAMBIENTAL DEL HUMEDAL BOCA MAULE .....	51
1.10.1. BASURALES Y ESCOMBROS .....	51
1.10.2. RELLENOS ILEGALES Y APROPIACION DEL BIEN NACIONAL DE USO PUBLICO .....	54
1.10.3. SITUACION CONTRACTUAL DE PROPIEDADES SERVIU .....	56
1.10.4. PASTOREO DE ANIMALES EN EL BIEN NACIONAL DE USO PUBLICO .....	58
1.10.5. DEFINICION DEL CAUCE DEL HUMEDAL BOCA MAULE Y SU SISTEMA HIDROLOGICO .....	58
1.10.6. CAMPTACION Y DRENAJE DE AGUAS .....	59
1.11. USOS DE SUELO EN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACION TERRITORIAL .....	59
1.11.1. PLAN REGULADOR COMUNAL VIGENTE DE CORONEL .....	59
<b>2. ASPECTO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>62</b>
2.1. VISION .....	63
2.2. JUSTIFICACION .....	63
2.3. OBJETIVOS DEL PLAN MAESTRO HUMEDAL BOCA MAULE .....	70
2.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	70
2.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	70

<b>3. PROPUESTA URBANA PARA LA RECUPERACION DEL HUMEDAL BOCA MAULE .....</b>	<b>71</b>
EL HUMEDAL BOCA MAULE COMO UNIDAD URBANA ESTRATÉGICA .....	72
3.1. PROPUESTA INDICATIVA DE ORDENAMIENTO URBANO .....	73
3.1.1. ZONIFICACION DEL AREA DE ESTUDIO .....	73
3.1.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO EN SUBZONA DEL HUMEDAL BOCA MAULE .....	76
3.2. PROPUESTA NORMATIVA (DIA Y EAE PROYECTO PRC CORONEL) .....	83
3.2.1. MODIFICACIÓN USO DE SUELO ÁREAS DE INUNDACION .....	85
3.2.2. DEFINICION DE ÁREAS DE EQUIPAMIENTO .....	88
3.3. DECLARATORIA DEL HUMEDAL BOCA MAULE COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA .....	89
3.4. DESARROLLO DE PROYECTOS ESPECIFICOS EN HUMEDAL BOCA MAULE .....	91
3.4.1. PLAN DE ACCION .....	91
3.4.2. CARTERA DE PROYECTOS (PLAN DE REGENERACION URBANA CORONEL) .....	94
3.4.3. PROGRAMA DE ACTIVIDADES .....	104

## PRESENTACIÓN

No cabe duda que la ciudad de Coronel se emplaza en un territorio excepcionalmente privilegiado. Su ubicación estratégica en la intercomuna, sumado a sus características naturales y geográficas, han permitido un desarrollo diversificado de actividades en el territorio, tales como la actividad portuaria, pesquera, forestal, industrial, inmobiliaria, y en menor medida la actividad turística, pese a los importantes recursos naturales, patrimoniales, culturales y paisajísticos que se encuentran en la comuna.

Uno de éstos es el recurso natural, asociado a un extenso sistema hidrológico proveniente de la Cordillera de Nahuelbuta y compuesto por una compleja red de cursos superficiales, napas subterráneas, ríos, lagunas, esteros y humedales, siendo uno de sus mejores exponentes el ecosistema asociado al **Humedal Boca Maule**.

El Humedal Boca Maule es un ecosistema urbano de aproximadamente 55 hectáreas de superficie y se extiende a lo largo del estero del mismo nombre, desde el puente ubicado en calle Carlos Prats hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. El Humedal posee un potencial extraordinario desde el punto de vista natural y paisajístico, reuniendo todas las condiciones para ser convertido en un área prioritaria de uso recreativo a nivel comunal. Sin embargo, producto del desconocimiento, el desinterés y la falta de políticas comunales para proteger este tipo de ecosistemas, hoy en día el Humedal Boca Maule se encuentra en evidente estado de deterioro.

Al respecto, durante el año 2008, la institucionalidad ambiental de aquel entonces, la ex Comisión Nacional de Medio Ambiente, CONAMA, financió una consultoría denominada “**Catastro de los Humedales Urbanos del Área Metropolitana de Concepción, Región del Biobío, como Base para la Planificación del Manejo Ecosistémico**”, en marco de la “Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad de la Región del Biobío”, en donde uno de los Sitios Prioritarios corresponde al “*Sistema de Humedales y Lagunas Costeras de la Intercomuna de Concepción*”.

Dicho estudio identificó un número de 60 humedales urbanos dentro del Concepción Metropolitano, entre los cuales se encuentra el **Humedal Boca Maule** dentro de los cuatro ecosistemas catastrados en la comuna de Coronel, siendo éste caracterizado como un humedal palustre, ribereño y de intrusión salina<sup>1</sup>. Una de las conclusiones de la referida consultoría fue que una de las amenazas más recurrente en estos humedales correspondía al “excesivo crecimiento de las áreas urbanas”, siendo una consecuencia directa de ello el relleno de las áreas de emplazamiento para hacer viable la construcción de viviendas.

Por otra parte, cabe hacer mención al reconocimiento de las deficiencias ambientales que registra Coronel al contar con uno de los más altos déficit de espacios verdes públicos (80%) en la intercomuna y estar situada dentro de las ciudades más contaminadas de la región, situación que entre los años 2009-2010 obligó a la autoridad ambiental a concretar una inminente declaratoria de “Zona Saturada de Contaminación” por material particulado PM-10.

Todos estos antecedentes son motivo de interés y preocupación para este municipio, lo que ha obligado a la autoridad comunal y a equipos técnicos a poner principal énfasis en los puntos de equilibrio que demanda la ciudad.

Es por ello que la Municipalidad de Coronel concibe intelectualmente el presente trabajo denominado “Plan Maestro de Recuperación del Humedal Boca Maule”, instrumento que -desde la perspectiva de la planificación urbana- tiene como principal objetivo delinear los criterios generales de integración, protección y puesta en valor de este importante ecosistema urbano ya que, dada su evidente riqueza faunística y paisajística, el Humedal Boca Maule posee cualidades únicas para ser convertido en un gran espacio de ocio y esparcimiento que beneficie a los habitantes de Coronel y sea además un área de protección y reserva de uno de los patrimonios naturales y ecológicos más importantes del Área Urbana de Coronel.

---

<sup>1</sup> Estudio “Catastro de Humedales Costeros del Área Metropolitana de Concepción”. 2008. CONAMA.

## DEL PROCESO

Este Plan se inicia a mediados del año 2009, en el contexto del Plan Maestro de Áreas Verdes y Espacios Públicos de Coronel denominado “Plan Verde Coronel 2050”, conformándose para ello un equipo de trabajo a nivel municipal entre los Departamentos de Ornato, Medio Ambiente y Asesoría Urbana. Con ello, se da inicio a un trabajo en el ámbito técnico, comienza la redacción del plan y surgen los primeros bosquejos para la recuperación de este importante ecosistema. Sin embargo, producto del terremoto del 27/F, dicha labor debió ser postergada, retomándose a principios del 2011 cuando la autoridad comunal solicita apoyo profesional ante la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente, Región del Bio Bio, con el fin de aunar esfuerzos en la recuperación del Humedal Boca Maule.

De este modo se inicia un trabajo en conjunto que comienza a dar sus primeros frutos durante el segundo semestre del 2011, cuando la SEREMI de Medio Ambiente destina recursos para el desarrollo de una Línea Base que determine el nivel de Biodiversidad (riqueza de especies) en Flora y Fauna que presente el Humedal Boca Maule y su sistema hidrológico asociado. Por otra parte, el municipio elige el sector del Humedal para el desarrollo del Plan de Regeneración Urbana de Coronel (PRU) a cargo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Región del Bio Bio, y el día 21 de octubre de 2011, ante la presencia del señor Alcalde de Coronel, Leonidas Romero Sáez, junto con el SEREMI de Medio Ambiente, Pedro Navarrete, autoridades comunales, dirigentes sociales, alumnos y vecinos del sector, se da inicio oficial al proceso de Declaración del Humedal Boca Maule como Santuario de la Naturaleza.

Estos hitos marcan el inicio de un proceso inédito en materia ambiental en la comuna de Coronel, a partir del cual el Municipio ha emprendido una serie de acciones orientadas a la promoción y difusión de instancias ambientales y culturales que tengan como objetivo la valoración de los recursos naturales locales.

De este modo, Coronel pretende ser la primera ciudad en la intercomuna en iniciar acciones tendientes a la protección y recuperación de sus Humedales urbanos, siendo Boca Maule el humedal escogido para llevar a cabo este importante desafío.

## 1. DIAGNOSTICO ACTUAL 2010-2012

## 1.1 GENERALIDADES E IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los Humedales figuran entre los ecosistemas más productivos de la tierra y son fuentes de una extraordinaria diversidad biológica, aportando el agua y la productividad primaria necesaria para la supervivencia de innumerables especies vegetales y animales. Son reconocibles visualmente en áreas que suelen inundarse temporalmente, donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie de la tierra o donde la tierra está cubierta de agua poco profunda, siendo el recurso hídrico el principal factor que controla el medio y brinda el equilibrio necesario para el desarrollo de la vida vegetal y animal<sup>2</sup>.

Dentro de este tipo de ecosistemas se encuentra el **Humedal Boca Maule**, emplazado en el pericentro poniente del área urbana de Coronel, marcando el punto de inicio de la cuenca carbonífera del Golfo de Arauco. Es un área natural de gran extensión, de aproximadamente 55 hectáreas de superficie. Atraviesa la ciudad de oriente a poniente, desde el puente de Paso Seco Sur hasta la desembocadura del estero del mismo nombre. Dentro de sus atributos destaca por ser un área ambientalmente sensible y de alto valor natural y paisajístico, con una riqueza faunística y florística asociada a la presencia de una biodiversidad de aves y vegetación predominantemente hidrófila de juncos, totorales, y remanentes de árboles nativos a lo largo de sus riberas.

**Figura 1.1-1: Vista Aérea Desembocadura Humedal Boca Maule, Coronel. Marzo, año 2010**



Fuente. Depto. Asesoría Urbana. Municipalidad de Coronel.

<sup>2</sup> Ramsar.

Éstos han sido antecedentes para que el Humedal Boca Maule sea reconocido dentro del “Catastro de Humedales Costeros del Área Metropolitana de Concepción”<sup>3</sup>, formando parte además del Sitio Prioritario de Conservación denominado “Sistema de Humedales y Lagunas Costeras de la Intercomuna Concepción”, según la Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad de la Región del Bio Bio del año 2003.

**Figura 1.1-2: Emplazamiento Humedal Boca Maule. Ciudad de Coronel.**



Fuente. Elaboración Propia

<sup>3</sup> Estudio “Catastro de Humedales Costeros del Área Metropolitana de Concepción”. 2008. CONAMA.

Para efectos del presente análisis, se establece como área de estudio la poligonal de intervención determinada en el estudio del Plan de Regeneración Urbana de Coronel, PRU <sup>4</sup>, a cargo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Región del Bio Bio, y desarrollado por la Consultora Utz Planificación.

- Hacia el norte: con el extremo sur de las Poblaciones Buen Retiro y Camilo Olavarría
- Hacia el Sur: con el extremo norte de la población Berta Acevedo y del Sector Industrial Puchoco
- Hacia el Oriente: con la Avenida Manuel Montt
- Hacia el Poniente: con el Océano Pacífico

**Figura 1.1-3: Poligonal Área de Estudio.**



Fuente. Elaboración Propia

<sup>4</sup> Plan de Regeneración Urbana. Estudio desarrollado entre los meses de Marzo y Septiembre de 2011, en la cual se decide trabajar en el área entorno al humedal Boca Maule, como iniciativa complementaria al Plan Maestro de Recuperación del Humedal Boca Maule.

No obstante, para efectos de cálculo de impacto social e integración con áreas urbanas consolidadas, se incorpora al análisis los barrios de Camilo Olavarría y Buen Retiro, existiendo una población residente de aproximadamente 12.500 habitantes, correspondiente a casi el 12% de la población comunal.

En síntesis, el área de estudio corresponde una fracción importante dentro del contexto urbano comunal, por cuanto el área de influencia abarca todo el Centro Urbano Costero de Coronel. Esto se debe al impacto positivo esperado sobre la imagen urbana, dado que aportaría una nueva lectura de la ciudad, rescatando importantes elementos de su identidad asociados tanto a su patrimonio natural (paisajístico) como al cultural (urbano-arquitectónico)<sup>5</sup>.

## 1.2. CLIMA COMUNAL<sup>6</sup>

En términos climáticos, la comuna de Coronel se encuentra en el dominio del Clima Subtropical o Mediterráneo templado de Costa Occidental, tipo Cordillera de la Costa, con amplitud térmica moderada, actuando como regulador térmico la proximidad con el Océano Pacífico, que influye en las variaciones anuales de temperatura.

Según los datos registrados por las estaciones de monitoreo de la calidad del aire y parámetros meteorológicos localizadas en Coronel, se puede apreciar una variación anual que oscila entre los 15° C promedio en los meses de verano y los 10° C promedio para los meses de invierno, alcanzando máximas de 26° C en verano y mínimas que llegan a los 0,4° C en invierno. La temperatura media anual es de alrededor de 13,3° C y la amplitud y/o sensación térmica alcanza los 8,9° C<sup>7</sup>.

En cuanto a la Humedad Relativa del Aire, se presentan valores promedio superiores al 66%, indistintamente de la época del año, con valores mínimos de Humedad Relativa en torno al 15% en los meses de verano.

La localización de la ciudad de Coronel en la vertiente occidental del macizo costero recibe de frente los vientos sur (SSW y S) en temporadas de verano y del noroeste (NE) en invierno, generalmente ligados a perturbaciones de mal tiempo, lo que contribuye a reforzar las precipitaciones en el área. El predominio del viento nocturno proviene del este (ENE) y el diurno del sur (SSW y S), lo que queda determinado en condiciones de buen tiempo por el flujo de brisa de tierra-mar y mar-tierra respectivamente. La transición entre la circulación nocturna de la diurna ocurre durante la mañana entre las 9 AM y 10 AM, periodo en el cual se desarrollan vientos cercanos a la calma<sup>8</sup>.

<sup>5</sup> UTZ Planificación. Plan de Regeneración Urbana. MINVU, Región del Bio Bio. 2011

<sup>6</sup> Gran parte de los antecedentes climáticos de Coronel corresponden al Estudio Etapa 1 Expediente Comunal Modificación Plan Regulador Comunal de Coronel. Zelada-Maquire. 2005.

<sup>7</sup> Plan Maestro de Aguas Lluvias de Lota y Coronel. MOP.

<sup>8</sup> Datos climáticos extraídos del EIA Proyecto Complejo Termoeléctrico Coronel. Colbún. EMG Consultores. 1996.

Los datos pluviométricos que se disponen, indican que Coronel Urbano tiene un promedio anual de 1256,2 mm. (30 años) y que se reparte como sigue:

**Cuadro 1.2-1: Pluviometría Ciudad de Coronel**

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1,9	20,7	36,4	77,5	203,9	224,6	212,6	179,7	101,1	51,9	47,9	29,3
108,3 mm				921,9 mm					177,3 mm		

	Meses áridos
	Meses semi áridos
	Meses húmedos

Las precipitaciones se concentran en los meses de invierno por la frecuencia de pasaje del Frente Polar, que determina períodos de 3 a 4 días con precipitaciones más o menos continuas. Las intensidades máximas de lluvias mensuales registradas entre 1965 y 1992 (Estación Bellavista) fue de 500 mm en junio de 1974 y las intensidades máximas de precipitaciones para 3 días consecutivos con lluvias han sido para el periodo de 1965 a 1992, en casos extremos: Junio de 1974 con un total de 242,2 mm, mayo de 1992 con 195,4 mm y noviembre de 1986 con 177,8 mm.

Estos casos extremos deben tenerse como referencia de situaciones pluviométricas potenciales de riesgos para la población urbana como rural, debido a los eventos de anegamientos y desbordes de ríos y esteros locales, además de desplazamientos de terreno en cerros y laderas.

### 1.3. GEOMORFOLOGÍA

#### 1.3.1. Geomorfología

El territorio comunal en el cual se localiza el Humedal objeto de estudio abarca dos grandes unidades geomorfológicas, las que corresponden de oeste a este a las Planicies de Sedimentación Marina y/o Fluvio Marina y la Cordillera de la Costa. Ambas inciden en la configuración del Humedal Boca Maule.

La primera de ellas corresponde a una zona relativamente plana en la que es posible distinguir cuatro niveles diferentes de terrazas marinas, las cuales han sido designadas como Terrazas Altas, Terrazas Medias, Terrazas Bajas y Depósitos Holocenos (Moreno et al. 2003). Gran parte del área urbana de Coronel se encuentra emplazada sobre estas terrazas marinas y el Humedal Boca Maule se encuentra sobre esta unidad geomorfológica.

En lo específico, la configuración del Humedal Boca Maule obedece a la conformación de la llanura de sedimentación marina que obstruyó los desagües naturales de las subcuencas occidentales de la Cordillera de Nahuelbuta. Esto dio origen a las Lagunas Quiñenco y La Posada, así como a la desviación de la actual trayectoria de los esteros que atraviesan la planicie en orientación norte-sur. De este modo, la confluencia de los tres esteros que se desarrollan en esta zona dan origen al Humedal Boca Maule.

La segunda unidad geomorfológica individualizada dentro del territorio comunal corresponde a la Cordillera de Nahuelbuta, nombre que recibe la Cordillera de la Costa entre los ríos Bio Bio e Imperial (36°35' y 38° S). Este cordón montañoso alcanza alturas entre 400 y 500 m s.n.m. en el área de la Comuna de Coronel y es la responsable de definir el drenaje de las vertientes occidentales hacia las microcuencas del sector poniente y luego al océano a través de sus esteros, entre los cuales se encuentra el conjunto hidrológico Boca Maule.

A su vez, el Humedal Boca Maule se encuentra fuertemente modelado en su ribera sur por la presencia de los Cerros Arenas Blancas – El Quisco, de altitud aproximada de 60 metros, que se presenta como una barrera natural que impulsa las aguas al océano en sentido nor-poniente. Ambas unidades (Arenas Blancas – El Quisco) corresponden a un afloramiento de la Formación carbonífera Curanilahue.

### 1.3.2. Marco Geológico

En la comuna de Coronel afloran una serie de unidades geológicas, cuyas edades van desde el Paleozoico al Holoceno. Específicamente el área de conformación del Humedal Boca Maule se desarrolla en la unidad de **Sedimentos de Terrazas Marinas (Pleisto-Holoceno)**<sup>9</sup>, los cuales están constituidos fundamentalmente por arenas laminadas de ambientes costeros y dunas, con escasa compactación y disposición sub-horizontal.

Su techo corresponde a la actual superficie de erosión y se encuentran sobreyaciendo a unidades de edad Plioceno. Lo anterior, sumado a que se considera que los eventos marinos y costeros del área aparentemente son continuos, permite asignarle a estos sedimentos una edad pleisto-holocena.

Por otra parte, dentro del área de estudio se identifica una segunda unidad geológica correspondiente a un afloramiento de la **Formación Curanilahue (Eoceno)**<sup>10</sup>, la cual está representada por los Cerros Arenas Blancas y El Quisco y que antiguamente conformaban una especie de Península o Cerros Islas junto con el resto de los cerros localizados al interior del actual límite urbano de Coronel (Cerro La Colonia, Obligado, Merquín, Yobilo y Corcovado). Esta formación geológica es la que presenta los mantos de carbón en sus miembros superior e inferior, por lo cual se le reconoce como el Eoceno carbonífero de Arauco.

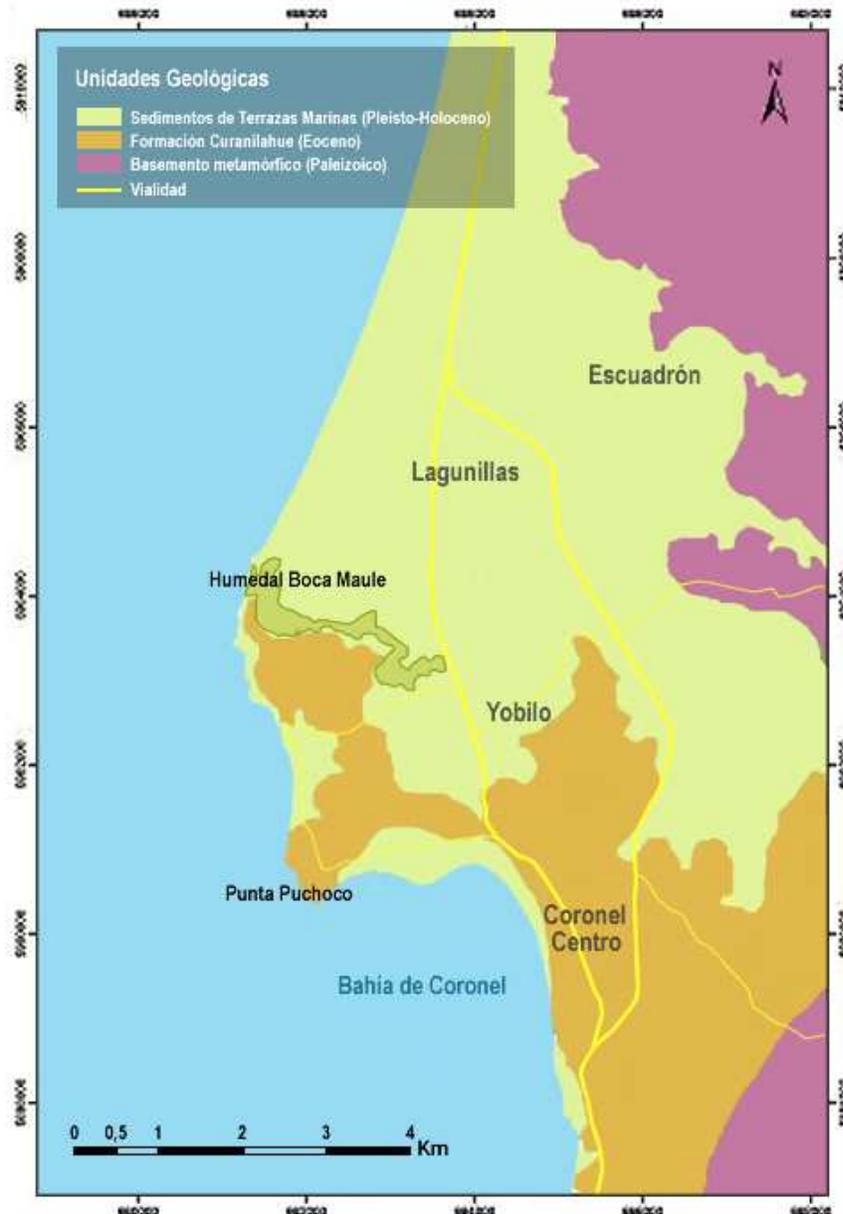
---

- <sup>9</sup> Fernando Ferraris y Ramiro Bonilla. Instituto de Investigaciones Geológicas. Avance geológico hoja Arauco-Lebu: sector norte de Puerto Saavedra. Región del Bío-Bío. 1981. Mapas Geológicos Preliminares de Chile.

- <sup>10</sup> Cristi Muñoz, 1956

De acuerdo a la bibliografía existente, la formación Curanilahue se define como una secuencia de sedimentos continentales con intercalaciones marinas y una potencia de 500 m<sup>11</sup>. Esta unidad posee una data de 56 millones de años y ha sido subdividida en tres miembros, los cuales de base a techo corresponden a: Miembro Lota, Miembro Intercalación y Miembro Colico.

**Figura 1.3.2-1: Mapa de las unidades geológicas de Coronel Costa.**



Fuente: adaptado de Bonilla et. Al (2003) y Habittera S.A. (2011)

- <sup>11</sup> El Terciario de Chile Zona Central. Sociedad Geológica de Chile. Coordinador: Giovanni Cecioni. Editorial Andrés Bello. 1968.

### 1.3.3. Suelo

La caracterización del suelo dentro del área de estudio, está basada en una recopilación de antecedentes efectuada para la elaboración del Plan Maestro de Aguas Lluvias de Lota y Coronel, a objeto de presentar antecedentes generales que permitan caracterizar los aspectos geomecánicos del sub-suelo en el área circundante al Humedal.

La información corresponde a antecedentes principalmente de proyectos de pavimentación efectuados por SERVIU, MINVU, ESSBIO, y la Municipalidad de Coronel, en lo que respecta a datos de calicatas de diferente profundidad.

Buen Retiro: Los Yaganes, entre Los Araucanos y René Navarrete	
0.00 – 0.10	Tierra vegetal 80 % ; arena fina 20 %
0.10 – 0.35	Tierra vegetal 20 % ; arena fina 80 %
0.35 – 3.00	Arena negra húmeda

Berta Chollín: Villarrica entre 7 sur y Ulricksen	
0.00 – 2.00	Arena limosa

## 1.4. PATRIMONIO NATURAL

### 1.4.1. El Ecosistema Marítimo.

El Humedal Boca Maule tiene su desembocadura en el Océano Pacífico, frente a Isla Santa María, correspondiendo al ecosistema natural costero marítimo denominado “Golfo de Arauco”.

El Golfo de Arauco posee una superficie de 1.010 km<sup>2</sup>, orientándose hacia el Norte respecto de la línea de la costa. Al Norte limita con la punta Cullinto (península de Hualpén) y al Sur con la Punta Lavapié. Entre ambas se ubica la Isla Santa María, más cerca de Punta Lavapié. Esta isla restringe el acceso al golfo, dando origen a la boca chica (al Sur) y la boca grande entre la punta Cullinco y la Isla Santa María.

Cuatro ríos desembocan directamente al golfo, siendo el más importante el Bío Bio. Los otros tres, menos caudalosos, son el Carampangue, el Tubul y el Raqui. En torno al Golfo de Arauco se encuentran emplazados varios centros urbanos y pequeños poblados rurales. Situándose de Norte a Sur, San Pedro de la Paz, Coronel, Lota, Colcura, Laraquete, Tubul, Llico y Lavapié<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Plan Maestro de Aguas Lluvias de Lota y Coronel. MOP.

**Figura 1.4.1-1. Ecosistema Marino Golfo de Arauco, Región del Bio Bio.**



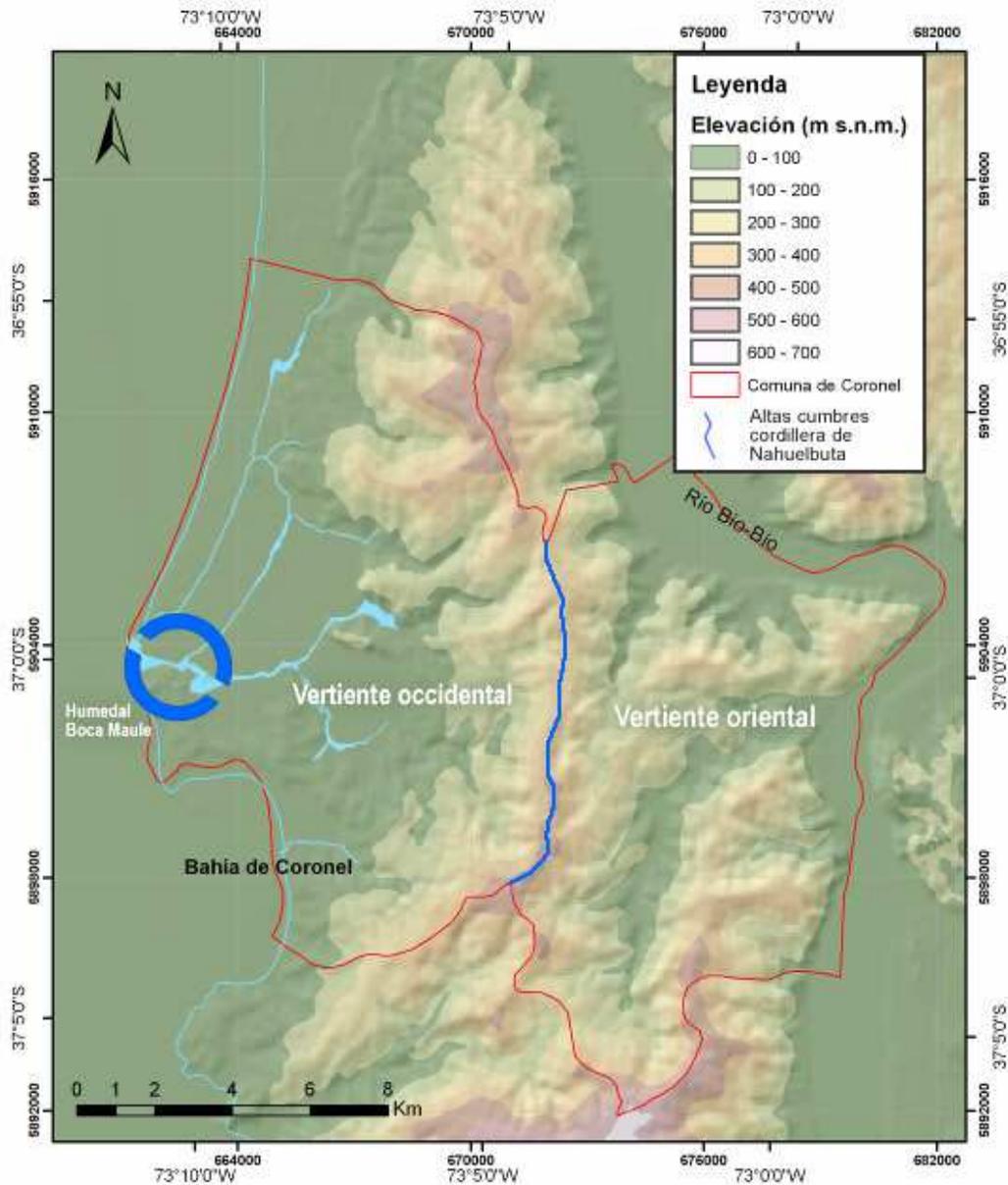
Fuente: elaboración propia

#### **1.4.2. Sistema Hidrológico del Humedal Boca Maule**

El área continental de la comuna de Coronel drena hacia dos cuencas principales, teniendo como divisoria de aguas las altas cumbres del eje de la Cordillera de Nahuelbuta: La vertiente oriental drena hacia el Río Bio Bio, la principal hoya hidrográfica regional, mientras que la occidental escurre hacia el Golfo de Arauco a través de la planicie litoral, en donde se localiza la configuración urbana de la ciudad de Coronel y el Humedal Boca Maule.

En la ladera occidental, el área urbana se ve afectada por una compleja red de escurrimientos de régimen netamente pluvial originados en la Cordillera de la Costa, los que se agrupan en un sistema de micro cuencas al sur del río Bio Bío de las cuales las más significativas de norte a sur son: micro cuenca del Estero La Posada, que alimenta a la laguna del mismo nombre; micro cuenca del Estero Calabozo, micro cuenca del Estero Quiñenco (fuente de agua de la ciudad de Coronel) y micro cuenca del Estero el Manco.

Figura 1.4.2-1. Mapa de elevaciones y Altas Cumbres. Comuna de Coronel



Fuente: Adaptado de Estudio de Riesgos. Modificación PRC Coronel. Habittera 2011

Mientras tanto, en el contexto urbano Coronel Costa (vertiente occidental), el Humedal Boca Maule actúa como el más importante de los controladores hidrológicos de esta red de esteros y canales que desembocan en él y finalmente todos en el Océano Pacífico, por cuanto es necesario mantener sus condiciones funcionales para la estabilización climática y principalmente para prevenir inundaciones río arriba, tanto en el área consolidada como en el sector norponiente de la comuna, hacia donde la ciudad se encuentra experimentando uno de los más significativos procesos de crecimiento urbano en extensión.

Tal como se indica anteriormente, los esteros que confluyen en el Humedal Boca Maule son parte de las microcuencas más importantes de la vertiente occidental del macizo cordillerano. Presentan escorrentías superficiales durante gran parte del año. Escurren en una llanura con pendiente débil, con caudales estacionales muy bajos en verano y más alto en invierno, producto de las extensas llanuras de Laguna La Posada, Escuadrón y Calabozo que presentan cotas más bajas que sus entornos. En general, dichos esteros son de anchos homogéneos que oscilan entre 15 y 30 metros, en su mayoría modelados por intervenciones antrópicas derivados de procesos de urbanización. No obstante, en temporadas de invierno, tienen tendencia a frecuentes desbordes e inundaciones a lo largo de sus trayectorias por el exceso de lluvias, generando pequeños humedales y lagunas con niveles freáticos próximos a la superficie.

En resumen, el origen de los aportes hidrológicos del Humedal Boca Maule es posible caracterizarlos en dos tipos: de régimen fluvial en la Cordillera de Nahuelbuta, y en la llanura por filtraciones de napas subterráneas y canales artificiales. Los principales cursos hidrológicos son los siguientes esteros:

**a) Estero La Posada:**

Tiene su origen en las Lagunas La Posada (38,012 has) y Junquillar (4,191 has), aproximadamente frente a la Papelera Forestal Concepción. Tiene un recorrido de Norte a Sur en forma paralela a la Ruta 160 por su costado oriente, con una longitud aproximada de 8.200 metros hasta su desembocadura. Cruza la Ruta 160 a la altura de la Avenida Carbonífera Schwager (Acceso Parque Industrial Coronel) y sigue su curso por el costado oeste de los sectores de Población Jorge Alessandri y Buen Retiro, descargando finalmente sus aguas en la confluencia con el Estero Maule, a escasos metros de su desembocadura en el Océano Pacífico.

Sus aguas provienen de la Subcuenca N° 2 (Estero La Posada) definida en el Plan Maestro de Aguas Lluvias de Coronel y Lota, con una hoya hidrográfica de 46,75 km<sup>2</sup>, a un Caudal (T=25) de 36,73 m<sup>3</sup>/s.

**b) Estero Lagunillas:**

Nace producto de pequeños cauces y vertientes subterráneas provenientes de la Cordillera de Nahuelbuta en el sector de Escuadrón. Sin embargo, su curso principal se origina a la altura de la Medialuna del Club de Rodeos Coronel, en donde adquiere su carácter de estero junto a la presencia de humedales que allí se producen, con permanencia de aguas superficiales en gran parte del año.

Posee una trayectoria Noreste - Suroeste, y se desarrolla en paralelo a la avenida Escuadrón, marcando el límite oeste de la Población Lagunillas. A lo largo del estero descargan varios colectores de aguas lluvias que provienen de las poblaciones Eduardo Frei, Lagunillas, Paso Seco Norte, Las Encinas II y Villa nueva Los Aromos. El Estero Lagunillas descarga sus aguas en el Estero Maule a la altura de la Circunvalación Juan Antonio Ríos.

Sus aguas provienen de la Subcuenca N° 3 (Estero Lagunillas) según el Plan Maestro de Aguas Lluvias de Coronel y Lota, con una hoya hidrográfica de 19,52 km<sup>2</sup>, a un Caudal (T=25) de 38,02 m<sup>3</sup>/s.

**c) Esteros Maule y Villa Mora:**

Corresponde al estero más importante que cruza la ciudad de Coronel, tanto por su nivel de escorrentía como por su valor natural asociado. Tiene una longitud aproximada de 6.614 metros y su flujo principal corresponde a los drenajes de la Laguna Quiñenco, y de quebradas que se unen al estero Villa Mora, después de cruzar la Ruta 160 unos 200 metros aguas abajo del cruce con esta ruta.

El estero (Villa Mora) cruza el By Pass a la altura de la Cárcel de Menores. Allí se junta con aportes provenientes del sector Calabozo, desplazándose luego en sentido Noreste – Suroeste por un costado de la Población Profesor Frank Mardones. Luego cruza el par vial conformado por calle Manuel Montt y Juan Antonio Ríos, punto en donde cambia su nombre de Estero Villa Mora a Estero Maule.

Este curso drena una cuenca de 79,1 km<sup>2</sup> cruzando sector del mismo nombre. Este escurrimiento está parcialmente canalizado.

Los cursos hidrológicos anteriormente señalados presentan constantes riesgos de anegamiento e inundación por concepto de desbordes de cauces, los cuales se ilustran de carácter general en el Estudio Fundado de Riesgos del Plan Regulador Comunal de Coronel (Habiterra, 2011). Esta es una de las razones que da origen a la configuración del Humedal Boca Maule a lo largo del estero.

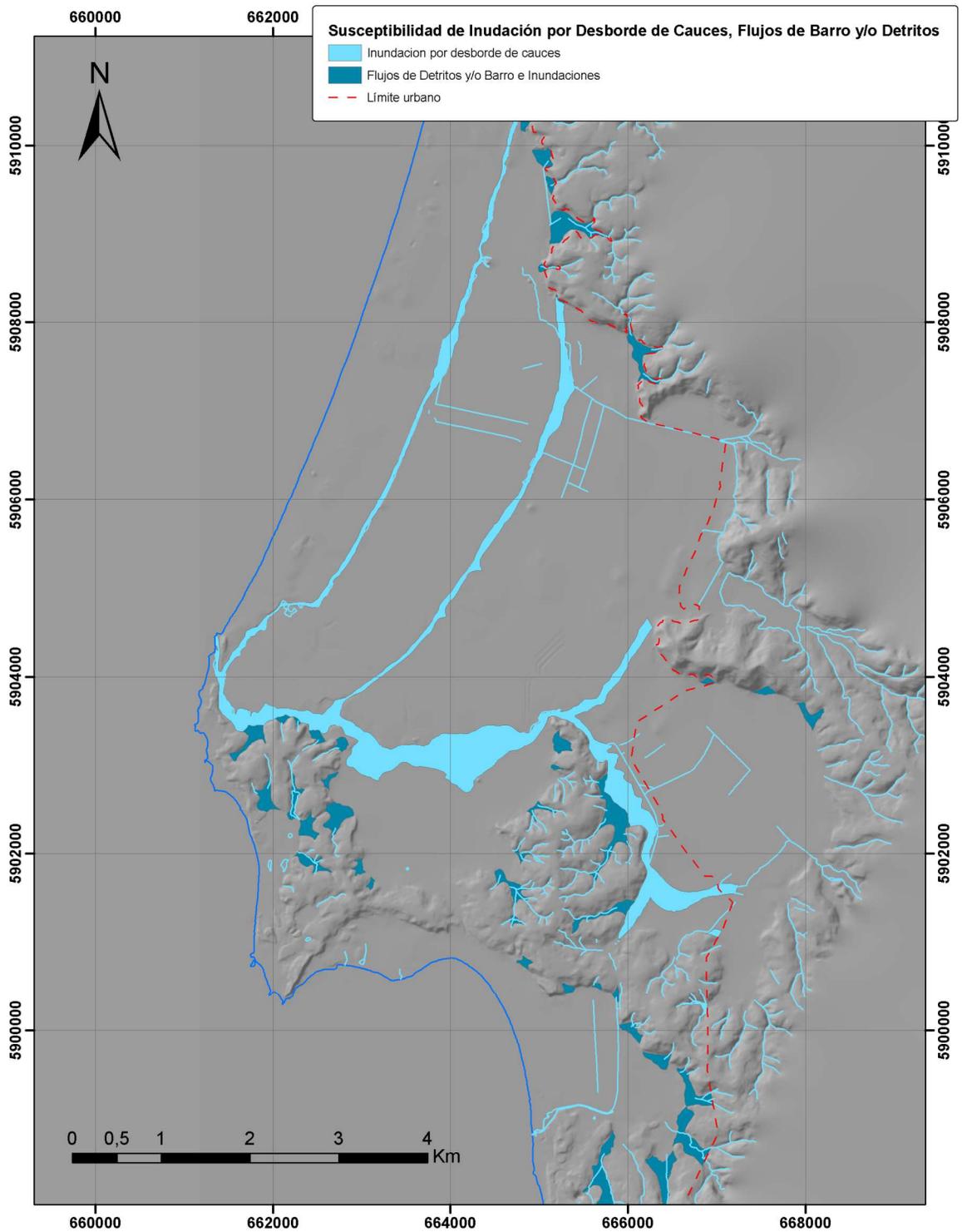
En cuanto a los caudales máximos instantáneos, esta información se desprende de las estimaciones efectuadas por el estudio de la Universidad del Bío-Bío (2010), utilizando la metodología propuesta por la Dirección General de Aguas para cuencas no controladas.

**Cuadro 1.4.2-2 Caudales máximos instantáneos para las cuencas de la Comuna de Coronel y los métodos de cálculo utilizados en cada caso.**

Cuenca	Caudal máximo instantáneo (m <sup>3</sup> /s)			Método de cálculo
	2 años	10 años	50 años	
Estero Los Batros	16,8	29,6	40,8	DGA-AC
Estero Escuadrón	28,5	50,0	69,1	DGA-AC
Río Boca Maule	44,6	78,2	107,9	DGA-AC
Estero Manco	7,6	13,3	18,3	DGA-AC

Fuente: Universidad del Bío-Bío (2010).

**Figura 1.4.2-3. Mapa de Susceptibilidad de Inundación por Desborde de Cauces, Flujos de Barro y /o Detritos para la ciudad de Coronel.**



Fuente: Estudio de Riesgos. Habitterra 2011

Con respecto a los usos in situ del agua del sistema hidrológico del Humedal Boca Maule, en la actualidad estos corresponden principalmente a vida acuática, a excepción de los cuerpos lacustres que se localizan en la ladera occidental de la Cordillera de Nahuelbuta, en donde además se practican actividades recreativas y deportes náuticos (La Posada), mientras que la Laguna Quiñenco se utiliza como reserva para el abastecimiento de agua potable de la población de Coronel.

### 1.4.3. La Conformación del Humedal Boca Maule

La confluencia de diversos cursos hidrológicos en un área relativamente cercana y homogénea en terrenos morfométricamente planos (Imagen 1.4.3-1), es uno de los principales componentes que determina la conformación de las zonas de inundación asociadas a la trayectoria del Estero Maule. Éstas se originan desde las inmediaciones de la población “Héroes de la Concepción II” con una concentración de un extenso paño de pajonales que mantiene estas características en una longitud de aproximadamente 3.500 metros, hasta la desembocadura en el Océano Pacífico. No obstante, el desarrollo de esta condición proviene de los orígenes de los drenajes de la Laguna Quiñenco y del sector Calabozo, al oriente del By Pass Coronel.

**Figura 1.4.3-1. Aportes Hidrológicos del Humedal Boca Maule, Coronel.**



Fuente: Municipalidad de Coronel

En general, los esteros localizados en la conformación geológica de la llanura costera en Coronel presentan pendiente débiles, en terrenos con drenajes deficientes y niveles freáticos someros, los que han sido agravados además por constantes obstrucciones antrópicas a lo largo de estos cursos hidrológicos, como ha sido el caso de rellenos para urbanizaciones habitacionales, obras de arte y puentes de caminos (By Pass Coronel, Calle Manuel Montt, Poblaciones Frank Mardones, Héroes de la Concepción 2, entre otros). Esto ha generado la conformación de diversas zonas de anegamiento y humedales a lo largo de los esteros urbanos, en los cuales se recomienda un nivel de intervención muy acotado, o bien, su total conservación producto de la alta sensibilidad de estas áreas.

Tal como se indica en el acápite anterior, los aportes hidrológicos del Humedal Boca Maule tienen una condición de estero, lo que hace que dichos cursos de agua transporten con mayor rapidez las aguas de escorrentías hacia el Humedal. Esto, junto con las condiciones morfológicas del lugar, modela un área de inundación reconocible de extensa magnitud.

El Estero Maule presenta a lo largo de su trayectoria importantes bolsones de inundación que actúan como depósitos naturales de almacenamiento. Éstos contribuyen notablemente al control de inundaciones y estabilización del recurso hidrológico, siendo además un aporte a la conformación de nichos de flora y fauna, conformando un ecosistema.

**Figura 1.4.3-2. Esquema de principales Bolsones de Inundación.**



Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura anterior, la conformación de estas áreas se produce de forma natural tanto por el cambio de trayectoria del eje hidráulico como en los puntos de confluencia de los esteros. Los principales bolsones de inundación se identifican en dos zonas. Uno de ellos se localiza al nororiente del Estadio Municipal Federico Schwager, a un costado de la población Villa Louta, mientras que el segundo se ubica próximo a la desembocadura, en la confluencia del Estero La Posada con el Estero Maule.

**Figura 1.4.3-3. Área de inundación relevante frente a sector Villa Louta.**



Fuente: elaboración propia

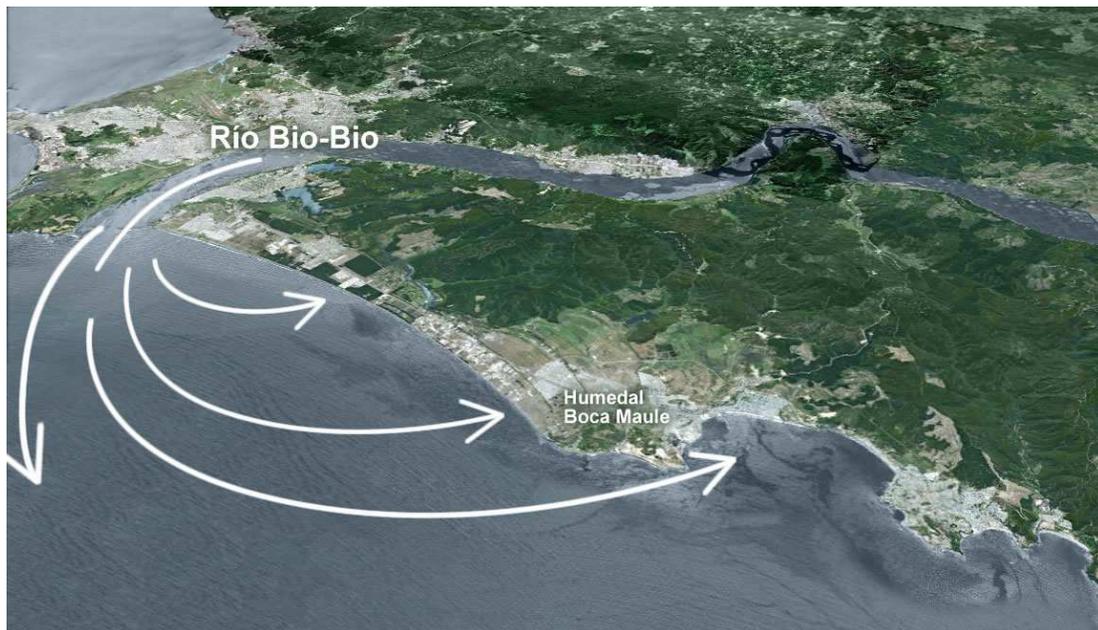
Ambos corresponden a zonas de especial importancia desde el punto de vista natural, ya que conforman las principales áreas de inundación y acumulación del recurso hídrico durante gran parte del año, colaborando en este proceso un conjunto de otros bolsones de inundación de menor jerarquía. De lo anterior se deduce que una reducción en su superficie puede generar un considerable aumento en la velocidad de escorrentía del Humedal, reduciendo a su vez su función de controlador de inundaciones, pudiendo ocasionar riesgos considerables aguas arriba (áreas residenciales) en caso de eventos pluviométricos extremos, así como también impactos en la biodiversidad.

Por su parte, el estudio fundado de riesgos del Estudio Modificación Plan Regulador Comunal de Coronel (Habiterra, 2011) ilustra la importancia que posee el concepto de conservación de las zonas de humedales en el área urbana de Coronel:

*“En una zona costera y urbana como la que se estudia, la baja pendiente y espacio reducido en torno a los cauces de esteros, un pequeño aumento de caudal en zonas de singularidades tales como puentes, angostamientos, cruces de alcantarillas, etc., pueden generar un aumento no despreciable en la altura de escurrimiento hacia aguas arriba. Más aún, en una zona de baja pendiente, el aumento en el nivel de agua generado por alguna obstrucción o punto de reducción de la capacidad de un estero tiene una influencia hacia aguas arriba que se extiende una distancia mucho mayor que lo que se observaría en una zona de mayor pendiente”.*

En el caso específico del Humedal Boca Maule, ocurren diversas situaciones de obstrucción ya sea antrópicas o naturales que mantienen relativamente estable las condiciones del área. El primero de ellos corresponde a la barra de arena que se conforma de manera natural en la desembocadura del Estero Maule, producto de la abrasión del viento y el sistema intermareal. El aporte de arena hacia la costa está dado por la influencia que ejerce el Río Bio Bio con el arrastre de sedimentos basálticos desde su desembocadura hacia el cordón costero de Coronel.

**Figura 1.4.3-3. Esquema de Aporte de Arena del Río Bio Bio Arena hacia la costa.**



Fuente: Municipalidad de Coronel

Esto permite que en época de bajas precipitaciones (primavera y verano) el estero no escurra hacia el mar, sino solo de forma subterránea, generándose un control natural de las zonas inundables al interior del humedal. Mientras que en temporada de invierno, el aumento de los aportes hidrológicos de los tres esteros que desembocan en el Humedal Boca Maule (Estero Villa Mora, Estero Lagunillas y Estero La Posada) generan un ascenso de los niveles freáticos y de este modo rompen la Barra de Arena en la desembocadura, permitiendo el normal escurrimiento de las aguas hacia el Océano Pacífico.

**Figura 1.4.3-4. Barra de Arena desembocadura Humedal Boca Maule**



Fuente: Municipalidad de Coronel

Este fenómeno ha constituido adyacente a la desembocadura (confluencia de los esteros La Posada y Maule) un pequeño cuerpo de agua permanente con geometría de meandros. Este fenómeno de origen natural es producto de la conjunción de diversos factores, tales como la conformación de cerros que modelan la desembocadura, las bajas pendientes del lugar y la presencia moderada de sedimentos marinos de origen basálticos que son transportados por el Río Bio Bio desde la Cordillera de los Andes y posteriormente arrastrados hacia la costa por la acción intermareal, constituyendo obstrucción al curso de los aportes hidrológicos.

**Figura 1.4.3-5. Conformación de Meandros en la Desembocadura del Estero Maule, Coronel.**



Fuente: Municipalidad de Coronel

Otro controlador hidrológico del humedal corresponde a una segunda intervención, en este caso de origen antrópico, consistente en un cruce vial en dirección norte-sur a la altura de Calle Los Araucanos, conformado por un dique y puente que genera obstrucción de las aguas. Ante pluviosidades extremas, esta barrera es traspasada superficialmente por el aumento hidrológico de los esteros aportantes, generando obstrucción de la conectividad vial entre el sector de Buen Retiro y Maule

Un tercer evento a considerar corresponde a la estrechez de los márgenes del humedal, generado fundamentalmente por rellenos ilegales de propietarios ribereños que han ido ganando terreno hacia el Bien Nacional de Uso Público (lecho del cauce). Si bien este tipo de casos ocurre en situaciones puntuales, a futuro estas acciones pueden derivar a inundaciones de importancia río arriba de convertirse en intervenciones sin regulación por parte de los servicios gubernamentales respectivos.

#### 1.4.4. Flora, Fauna y Avifauna

En general, los Humedales que se extienden en las planicies litorales de Concepción y Arauco, son ocupados por las aves como sitios de acondicionamiento pre-migratorio, por la corriente que se desplaza desde el extremo sur del país hacia sus áreas de nidificación, llegando incluso a constituir, para algunas especies, áreas de veranada.

En esta materia, la proximidad existente entre el Humedal Boca Maule y el ecosistema marino del borde costero, permite la ocupación y refugio de una importante cantidad de aves acuáticas marinas cuando ocurren cuadros de sequía macroregional, conviviendo en forma armónica con aves campestres, nocturnas y rapaces.

Entre las especies de aves que ocupan el Humedal Boca Maule, se observan principalmente:

- Tagua (*Fulica armillata*)
- Tagua Chica (*Fulica leucopter*)
- Cormorán (*Phalacrocorax bougainvillii*)
- Picaflor (*Sephanoides galeritus*)
- Tiuque (*Milvago chimango*)
- Queltehue (*Vanellus chilensis*)
- Tordo (*Curaeus curaeus*)
- Gaviota de Franklin (*Larus pipixcan*)
- Pato negro (*Netta peposaca*)
- Yeco (*Phalacrocorax brasilianus*)
- Jilguero (*Carduelis barbata*)
- Diucon (*Xolmis pyrope*)
- Zarapito (*Numenius phaeopus hudsonicus*)
- Zonotrichia (*Capensis chilensis*)

**Figura 1.4.4-1. *Phalacrocorax brasilianus* en Humedal Boca Maule, Coronel.**



Fuente: Paulo Vallejos Garrido.

En cuanto a la flora de la zona inundada, se observa la presencia de especies vegetales hidrófilas, distinguiéndose preferentemente juncos (*Juncus sp.*), equisetos (*Equisetum giganteum*), polygonum (*Polygonum sp.*), totorales (*Typha angustifolia*) y algunas especies flotantes cobran notable importancia por su abundancia y dominio del paisaje dentro del Humedal.

Los principales paños con vegetación acuática se encuentran frente a Villa Louta, Maule y Buen Retiro, mientras que suelos con mínima cobertura vegetal se ubican en la franja litoral, en la desembocadura del Humedal, con suelos de playa carentes de vegetación y con presencia de *Ammophyla arenaria*, *Salsola kali*, *Ambrosia sp* y *Dichondra sp*.

**Figura 1.4.4-2. *Typha angustifolia* y *Juncus sp.* en Humedal Boca Maule, Coronel.**



Fuente: Paulo Vallejos Garrido.

En tanto, en los márgenes del Humedal, originariamente el lugar se caracterizaba por contar con una gran variedad de especies nativas como Peumos, Quilas, Copihues, Chilcos, Boldos y Maquis, de los cuales ya muy poco queda a causa de la avasalladora intervención antrópica a lo largo del siglo XX con las extensas plantaciones de Eucaliptos, Aromos Australianos y Pinos realizadas por la Empresa Carbonífera y de Fundición Schwager, arrasando con la vegetación original a fin de abastecer industrialmente las necesidades de extracción minera.

**Figura 1.4.4-3. Vegetación en Cerro El Quisco. Ribera Sur Humedal Boca Maule.**



Fuente: Paulo Vallejos Garrido.

En general, existe escasa información científica respecto a la flora y fauna del Humedal Boca Maule, por cuanto es perentorio el desarrollo de estudios más específicos en esta materia. Al respecto, durante los últimos años la SEREMI de Medio Ambiente de la Región del Bio Bio ha gestionado acciones para contar con mayores antecedentes sobre el nivel de diversidad en flora y fauna en el lugar.

#### **1.4.5. Análisis de Paisaje**

El Humedal Boca Maule y su área de influencia conforman una unidad de valor paisajístico y escénico de gran extensión dentro del tejido urbano, con un potencial extraordinario para desarrollar el área con fines recreativos y de esparcimiento acorde a la vocación natural del territorio en estudio. Esto se da tras conjugarse armónicamente una serie de componentes naturales, urbanos y geomorfológicos. Dentro de éstos se identifican, el predominio de extensos paños de juncos y totoras en las zonas de inundación, la

conformación geológica del Cerro Arenas Blancas y Cerro El Quisco, el espejo de agua cercano a la desembocadura, la configuración geométrica de meandros en el Estero Maule, la urbanización y edificaciones históricas de estilo inglés en el sector Maule, la presencia de inmuebles patrimoniales y el mar oceánico en la desembocadura del Humedal, sector en donde se concentra el mayor potencial escénico para consolidar un polo de atracción recreativo de tipo ecoturístico, tanto a nivel comunal e intercomunal.

**Figura 1.4.5-1: Vista Panorámica al Humedal Boca Maule desde Cerro El Quisco.**



Fuente: Cristian Acosta Zúñiga.

En focus group realizados en los meses de noviembre y diciembre de 2011 entre el Municipio de Coronel y la comunidad, los vecinos manifestaron que gracias a los atributos naturales que ofrecía el paisaje, antiguamente el Humedal Boca Maule servía como un área de esparcimiento familiar para muchos vecinos de Coronel. María Zambrano, vecina del sector Camilo Olavarría, recuerda buenos momentos en este lugar. “Hace años disfruté de este lugar cuando habían árboles y era algo hermoso. Antes existía un puente que construyó la propia gente sobre el humedal e íbamos a tomar once al aire libre”. Algo similar indicó la Sra. Marta Garcés, de la Junta de Vecinos N° 21 de Camilo Olavarría. “Antes el Humedal se ocupaba como paseo dominical para salir con los niños y caminar al aire libre”. En tanto, don José Celedón, de la Junta de Vecinos N° 26 de Buen Retiro, recuerda que antiguamente el estero era utilizado como balneario y lugar de recreación. “Antes el agua era limpia y la gente se bañaba en el estero, ahora no, porque ha sido la propia comunidad la que no se ha preocupado de proteger el sector”.

Según las opiniones de los vecinos del sector, comparten la necesidad de recuperar el Humedal Boca Maule y devolverlo a la comunidad como lo fue en algún momento. Dentro de este contexto, el potencial escénico y paisajístico del lugar sugiere necesariamente que el Humedal deba ser recuperado y destinado para fines recreacionales, los cuales deberán ser resuelto a través de la implementación de iniciativas y/o proyectos de generación de espacios públicos que actúen como parques y paseos familiares, en complementación con áreas de equipamiento turístico, recreativo y/o gastronómico que otorguen mayor revitalización al área estudiada.

Uno de los puntos de mayor valor paisajístico se localiza en la ribera sur del Humedal Boca Maule, frente al Sector N° 6 del Barrio Boca Maule, lugar en la cual, con fecha 21 de octubre de 2011, se dio inicio oficial al proceso de Declaración del Humedal Boca Maule como Santuario de la Naturaleza. Según verificación en terreno por profesionales del Ministerio de Medio Ambiente (junio de 2011), este sería el lugar que correspondería el área núcleo del Humedal. Presenta un buen estado de conservación y constituye un área con condiciones para la contemplación de los elementos del paisaje, la interpretación ambiental, la observación de aves u otras afines.

**Figura 1.4.5-2: Ribera Sur Humedal Boca Maule. Ceremonia de Inicio del proceso de Declaración del Humedal Boca Maule como Santuario de la Naturaleza.**



Fuente: elaboración propia

**Figura 1.4.5-3: Ribera Sur Humedal Boca Maule. Vistas desde el Cerro El Quisco al oriente.**



Fuente: elaboración propia

Un componente estratégico en la valoración del paisaje lo conforma el Cerro El Quisco, ubicado al costado sur de la desembocadura del Humedal Boca Maule. Ofrece vistas panorámicas que se proyectan tanto hacia la zona de meandros del humedal, a la desembocadura y la costa. El Cerro El Quisco conforma una barrera natural de los vientos SW que abriga las riberas y genera condiciones para el desarrollo de actividades de recreo y contemplación del paisaje. Además, el cerro tiene un potencial turístico importante en la línea de la configuración de parque urbano, apto para el desarrollo de actividades como el senderismo, la interpretación ambiental, o la construcción de equipamientos que jerarquicen la puesta en valor de la belleza escénica.

Teniendo en consideración la cercanía del Humedal con la zona de playa del Balneario Maule, se generan condiciones favorables para consolidar una relación recíproca entre ambas unidades geográficas, justificada en un cada vez mayor afluente de público que visitan el Balneario de Maule en época estival. De este modo, la consolidación turística del Humedal debe ser considerada una de las alternativas de desarrollo con mejores proyecciones para esta área, por cuanto es fundamental integrar estos datos en la planificación normativa a través de las condiciones de uso de suelo.

## 1.5. PATRIMONIO CONSTRUIDO

### 1.5.1. Antecedentes Históricos.

Los primeros antecedentes históricos que hacen alusión al Humedal Boca Maule están descritos en documentos relacionados con el desarrollo de la minería del carbón en Chile. En efecto, en las áreas colindantes a este Humedal se desarrollaron las primeras explotaciones mineras por parte de los empresarios Carlos Cousiño y Federico Schwager hacia la mitad del siglo XIX, cada uno con sus respectivas propiedades, cuando aún el mineral se extraía bajo notables deficiencias técnicas. Mientras Cousiño explotó los piques denominados “Piques de Buen Retiro” pertenecientes a la Compañía de Lota y Coronel, Schwager hizo lo suyo en su fundo denominado “Boca de Maule”. En efecto, el Estero Boca Maule separaba ambos establecimientos.

Así lo describe Julio Duplaquet en su “Estudio de la Zona Carbonífera de Chile” Publicado en el “Boletín de la Sociedad Minera de Chile” de fecha 31 de enero de 1907:

*“El primer establecimiento carbonífero que existe en el departamento de Lautaro es el de Buen Retiro, perteneciente a la Compañía de Lota i Coronel.*

*Está situado a 23 kilómetros al sur de Concepcion i a 5 kilómetros al norte del puerto de Coronel. Sus piques i su planta de edificios i maquinarias están a la orilla del mar i en terrenos de la «Hacienda de Coronel», de propiedad de la misma Compañía.*

*Deslinda por el sur con el establecimiento de «Boca de Maule» de la Compañía Schwager, estero de Boca de Maule por medio”.*

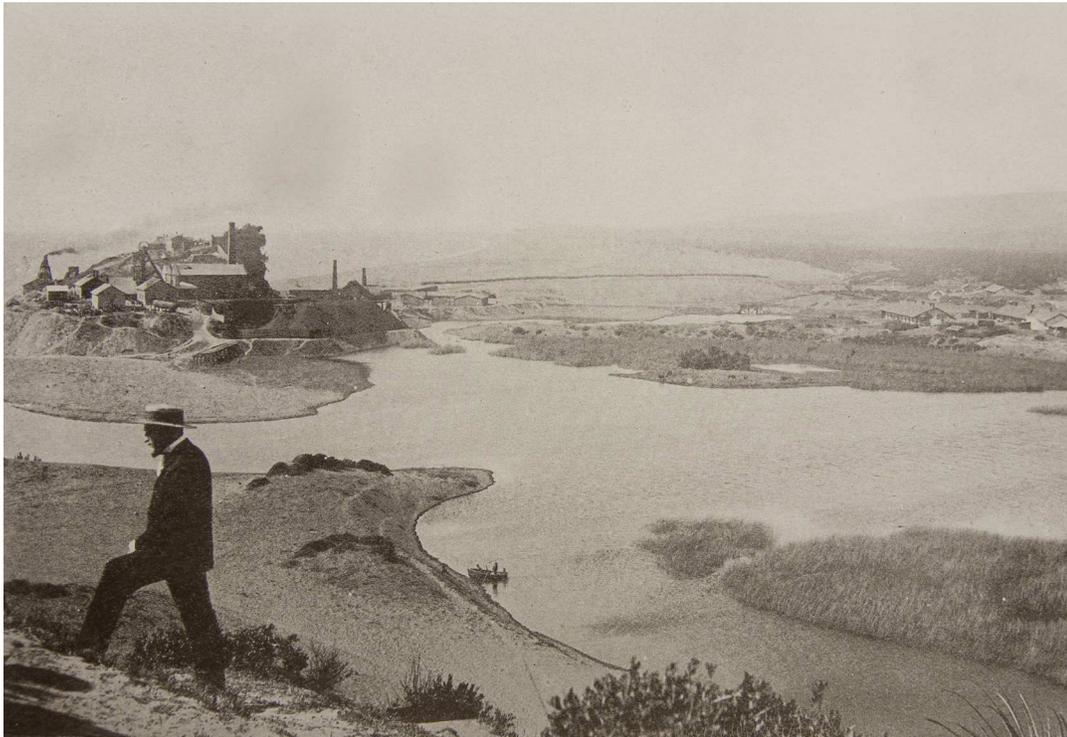
En este mismo documento, Duplaquet caracteriza la primera población ubicada las inmediaciones del Humedal:

*“Las minas de Buen Retiro ocupan un término medio de 420 operarios, de los cuales 300 pertenecen a las faenas interiores i 120 a las exteriores.*

*Esta población está concentrada gran parte al rededor de las minas, con casas habitaciones de propiedad del establecimiento”.*

Esta información, complementada con ilustraciones de la época, permite concluir que esta población se trató de un pequeño campamento de compañía, el cual estaría localizado al norte del Estero Maule y al oriente del Estero La Posada, sector que en la actualidad aún se le denomina Buen Retiro.

**Figura 1.5.1-1: Fotografía Piques de Buen Retiro en ribera norte del Humedal Boca Maule**



Fuente: panoramio.com

Con respecto a las minas ubicadas al sur del Humedal Boca Maule pertenecientes a la Compañía Schwager y lo que más tarde sería la gran “Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager”, Duplaquet entrega valiosa información respecto a la magnitud del fundo denominado en aquel entonces como “Boca de Maule”, propiedad inicialmente adquirida por los señores Guillermo Délano y Federico W. Schwager tras la venta de dichos terrenos por parte de la familia Mora, denominados por escritura como “La Boca de Coronel”, y posteriormente traspasado en su totalidad a la Compañía Schwager:

*“Las minas de la Compañía Schwager están situadas al norte del puerto de Coronel, departamento de Lautaro, a 37 grados de latitud Sur i 72” 10’ de lonjitud oeste del meridiano de Greenwich.*

*Su dominio territorial abarca una estension de 2.200 hectáreas i tiene por deslindes: al norte, el establecimiento de Buen Retiro de la Compañía de Lota i Coronel, **estero de Boca de Maule de por medio**; al este, terreno del establecimiento carbonífero de la sucesion Jorje Rojas Miranda; al sur, la bahía de Coronel, i al oeste, el mar”.*

De acuerdo a la descripción efectuada por Duplaquet a los establecimientos carboníferos antes mencionados, se evidencia que el Estero Maule jugó un papel estratégico durante la segunda mitad del siglo XIX, ya que definió los deslindes de ambas propiedades, así como también los intereses del negocio minero.

Con respecto al uso histórico que se dio al Estero Maule, el mismo autor establece que el agua proveniente del “Estero Boca de Maule” antiguamente se utilizó para el abastecimiento y consumo humano de las localidades mineras de Puchoco y Boca Maule, la cual debió ser extraída en el punto que hoy se conoce como “Casa de la Bomba”.

*“Servicio de agua potable.- El agua potable que sirve para los usos domésticos de esta poblacion se recibe de un estanque do cuatrocientos metros cúbicos de capacidad, situado en el alto de uno de los cerros riberano del estero de Boca de Maule, a mas o menos 60 metros encima del nivel del estero”.*

A la luz de los antecedentes históricos referidos a la minería del carbón en el Golfo de Arauco, indican que tanto Los Piques de Buen Retiro como el establecimiento Boca Maule, ambos ubicados en la ribera Humedal, constituyeron los primeros establecimientos carboníferos localizados al sur del río Bio Bio, por cuanto el Humedal Boca Maule marca el inicio de la cuenca carbonífera del Golfo de Arauco.

Por otra parte, se desprende que las inmediaciones del Humedal Boca Maule no se destinaron para el emplazamiento permanente de población, por cuanto es posible indicar que el Humedal Boca Maule mantuvo su carácter natural hasta recién mediados de la década de 1950, cuando se reestructura el emplazamiento urbano de Maule y se construye más al oriente el barrio de Camilo Olavarría.

## 1.5.2 Tangibles

### a) Barrio Maule

El principal núcleo histórico adyacente al Humedal Boca Maule lo constituye la urbanización del Barrio Maule, que tiene su origen a fines del siglo XIX cuando don Federico Schwager desarrolló hacia el año 1855 sus primeras exploraciones mineras en la ribera sur del estero en su fundo “Boca de Maule”.

La construcción del barrio Maule estuvo destinada al alojamiento de los ingenieros y los operarios de más alto cargo de la compañía, emplazándose en uno de los lugares más hermosos y privilegiados del lugar, con un desarrollo urbanístico inspirado en los modelos europeos de ciudad industrial o *Company Towns* (poblado de compañía).

Sin embargo, la conformación actual del sector Boca Maule data de fines de la década de 1950, fecha en la cual se reconstituyó la urbanización con viviendas de mejor estándar. El diseño contempló un conjunto de diferentes tipologías arquitectónicas de viviendas en estilo neoclásico que aún se conservan en perfecto estado, con elementos decorativos inspirados en los modelos ingleses de fines del siglo XIX. “Construidas para los empleados de la Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager, las casas del Sector N° 4 corresponden a viviendas de un piso y medio, en la cual destaca en su arquitectura las imponentes chimeneas que eran alimentadas por la tonelada mensual de carbón que la compañía entregaba a sus trabajadores, así como también la luz, el agua y el gas”<sup>13</sup>.

Junto con las casas del Sector N° 4, conformadas por trenes de viviendas continuas de 4 a 5 casas, se desarrollaron viviendas pareadas de dos pisos (Sector N° 6), destinadas a los empleados de mayor cargo de la Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager.

**Figura 1.5.1-1: Tipologías de Vivienda. Barrio Maule. Sector N° 4 y Sector N° 6.**



Fuente: José Luís Pepo. Grupo Maule Zona Típica. [www.facebook.com](http://www.facebook.com)

Analizado el contexto natural del sector, es posible determinar que la urbanización histórica de Maule se diseñó pensada en función del paisaje (Ver Figura 1.5.1-2). Las edificaciones de la explanada principal se configuraron en correlación con la costa, mientras que otro grupo de viviendas (Sector N° 6) se proyectó enfrentando el Humedal.

<sup>13</sup> José Luis Pepo. Grupo Facebook “Maule Zona Típica”.

Por otra parte, cabe señalar que el nuevo Plan Regulador Comunal de Coronel, en proceso de trámite, propone esta zona colindante con el Humedal bajo la definición de Zona de Conservación Histórica (ZCH), resguardando de este modo el carácter histórico y la imagen de este conjunto urbano. El nuevo PRC incluye dentro de esta zona el Cerro El Quisco. A su vez, el Municipio de Coronel inició en el año 2012 la postulación del Barrio de Maule para su declaratoria como Monumento Histórico en calidad de "Zona Típica"<sup>14</sup>.

**Figura 1.5.1-2: Zona de Conservación Histórica. Proyecto Modificación Plan Regulador Comunal de Coronel 2011-2012**



Fuente: elaboración propia

#### b) Inmuebles singulares

A pocos metros del Humedal, se encuentran piezas arquitectónicas importantes para la historia de la ciudad, como es el caso de la "Casa Schwager" y el "Club Maule", inmuebles construidos por la Compañía Carbonífera Schwager y que hoy, por su importante valor arquitectónico, son elementos de vital importancia en la estructura urbanística de la localidad de Maule.

<sup>14</sup> Gestiones iniciadas por un Equipo de la Municipalidad de Coronel encargado de Patrimonio, con el fin de impulsar durante el 2012 su declaratoria como Zona Típica, dando continuidad al trabajo desarrollado con la Zona Típica de Puchoco-Schwager..

En el caso de la Casa Schwager (perteneciente a la fundación Andrónico Luksic Abaroa), ésta se encuentra en situación de abandono y en la actualidad existen intenciones de los propietarios en traspasar dichos terrenos al patrimonio municipal para acceder a su restauración, junto con las gestiones del municipio ante el Consejo de Monumentos Nacionales para obtener la declaración del inmueble como Monumento Histórico<sup>15</sup>.

Por otra parte, destaca en solitario una edificación en madera adyacente a la ribera sur del Humedal Boca Maule, correspondiente a la “Casa de la Bomba”, antigua sala de operaciones (1912) que funcionaba para abastecer al sistema de agua potable de aquel entonces. Dicho inmueble perteneció hasta el año 2010 a la Empresa de Servicios Sanitarios Essbio S.A.

En la zona del borde costero y a pocos metros de la desembocadura del Humedal Boca Maule, se encuentran tres hitos urbanos y culturales correspondientes a vestigios de las primeras extracciones carboníferas que dieron origen posteriormente a uno de los despegues energéticos más importantes a nivel nacional. Éstos corresponden a “Chiflones de Buen Retiro”, “Chiflón Santa María” y “Chiflón N° 4”, lugares en donde se dio inicio a las primeras explotaciones de carbón hacia el año 1875 por parte del Empresario Federico Schwager Maggines. Dichos elementos conforman parte del valor histórico-cultural representativo de la actividad minera, vestigios de lo que fue un campamento minero y base de la antigua ciudad.

La concentración de dichos elementos otorga por añadidura valor cultural al área de estudio, correspondiendo a vestigios de la presencia de la primera edad de la minería del carbón a nivel industrial. Además, son considerados dentro de los “Inmuebles de Conservación Histórica” según la propuesta del nuevo Instrumento de Planificación Territorial en trámite.

## **1.6. PATRIMONIO ANTROPOLÓGICO**

El área de estudio no sólo posee atractivos históricos culturales, naturales o asociados a la belleza del paisaje, sino que además presenta un valor antropológico de notable interés científico tras la presencia de vestigios arqueológicos asociado a ocupaciones tempranas de culturas prehistóricas precerámicas y cazadoras que habitaron la planicie litoral de la Araucanía.

Esto lo confirman los estudios realizados durante los años 2003 y 2004 en la ribera sur del Humedal Boca Maule, en marco del Proyecto Fondecyt N° 1020272 para determinar las características adaptativas de los asentamientos humanos prehispanicos que poblaron las costas septentrionales de la Araucanía, entre los siglos X y XVI, correspondiendo a hallazgos de manifestaciones culturales del denominado “Complejo Arqueológico El Vergel”.

---

<sup>15</sup> Durante el mes de diciembre de 2011, el Alcalde de Coronel, Leonidas Romero Sáez, viajó a Santiago con el Arquitecto Ricardo Alarcón para decretar el inmueble “Casa Schwager” como Monumento Histórico.

En el área de estudio, las investigaciones estuvieron a cargo de un equipo de arqueólogos, tesisistas y alumnos de avanzada de la carrera de arqueología de la Universidad de Chile, los cuales detectaron tres sitios arqueológicos en la zona del Humedal Boca Maule, correspondiendo dos de éstos a vestigios de poblaciones cazadoras recolectoras que datarían del 6.500 antes del presente (Quiroz et al. 2001). Mientras tanto, otro de los sitios evidenciaría presencia de alfarería, detectándose fragmentos cerámicos monocromos marrón.

**Figura 1.6-1: Lugar de prospecciones arqueológicas en área de estudio**



Fuente: Adaptado de Marco Sánchez. Prospecciones arqueológicas entre los Ríos Bio Bio – Andalien y Río Maule (Coronel).

La conformación originaria de Coronel tenía una estructura de cerros bajos que tendían hacia el mar, por cuanto todos los sectores planos del área de estudio conformaban una especie de mar interior, lo que permitió la localización de mapuches costeros por toda esta península. Las últimas investigaciones suponen que las bajas pendientes de las terrazas donde se han emplazado los sitios arqueológicos junto a la confluencia de los Esteros Maule y La Posada "habrían estado emplazados en un ambiente netamente marino costero y sobre cerros islas que habrían configurado las zonas más elevadas en la costa, ubicadas inmediatamente al sur de la ya mencionada desembocadura, por lo que no se descarta el abandono de estos sitios en temporadas de alta marea" (Quiroz et al. 2006).

En general, el complejo cultural "El Vergel" efectuó ocupaciones cercanas a ríos, aprovechando el recurso hídrico para el riego de sus cultivos. A lo anterior, se agrega mencionar los importantes hallazgos arqueológicos protegidos por la ley 17.288 correspondiendo a restos esqueléticos y cerámicos monocromos encontrados en los sectores "Cerro Yobilo" y "La Obra" (1.450 metros al Sur del Humedal), sumado además la importancia arqueológica de la planicie litoral de Coronel (Escuadrón - Lagunillas - Calabozo) vinculada a grupos cazadores recolectores marinos del periodo Arcaico (5000 - 1500 a.C), antecedentes que nos permiten determinar una alta probabilidad de potenciales evidencias arqueológicas asociada a conchales o tecnologías líticas, dentro del área de estudio definida por el presente Plan Maestro.

**Figura 1.6-2: Restos culturales en sitios de Yobilo y La Obra**



Fuente: Museo de Historia Natural de Concepción

## 1.7. OCUPACIÓN ANTRÓPICA ACTUAL

### 1.7.1. Urbanización Actual

El Humedal Boca Maule se enmarca dentro de un contexto de carácter netamente urbano, por cuanto es conveniente caracterizar las actuales ocupaciones antrópicas asociadas física o espacialmente al ecosistema del Boca Maule. Las diferentes unidades urbanísticas que se han desarrollado adyacentes a las riberas norte y sur del Humedal, se describen a continuación:

#### a) Camilo Olavarría:

Plan de urbanización efectuado a fines de la década de 1950 a cargo de la Corporación de la Vivienda (CORVI) por parte del Estado. Corresponde a una urbanización de vanguardia en aquel entonces, inspirado en los modelos de planificación del movimiento moderno racional de la época.

Fue diseñado desde Santiago, aproximadamente en el año 1958, como un conjunto urbanístico relativamente autosuficiente, emplazado en esa época en las afueras de Coronel, desagregado del resto de la ciudad. Su construcción data del año 1960 a cargo de la empresa DESCO. La entrega de sus viviendas fue adelantada debido a las consecuencias del terremoto de 1960<sup>16</sup>.

**Figura 1.7.1-1: Configuración urbana del Barrio Camilo Olavarría. Vista Aérea.**



Fuente: Municipalidad de Coronel.

<sup>16</sup> Historia del Barrio Camilo Olavarría. MINVU. Junio de 2010".

Es posible determinar que la configuración geométrica del barrio estuvo condicionada a factores naturales del territorio, como es el caso de las trayectorias hidrológicas de los esteros Lagunillas por el norte y Maule por el sur, los que circunscriben y modelan los deslindes Norponiente y Surponiente del emplazamiento urbano.

**b) Villa Louta y Héroes de la Concepción:**

Corresponden a soluciones sociales básicas construidas a mediados de la década de 1990, destinada a los mineros de Lota tras el cierre de la Empresa Carbonífera Enacar (Empresa Nacional del Carbón).

Se localizan en antiguos predios que pertenecieron a la Compañía Carbonífera Schwager, en sitios que colindan con la ribera sur del Humedal Boca Maule.

**c) Buen Retiro:**

Ubicada en el sector conocido como Huertos Familiares, Buen Retiro corresponde a un proyecto de loteo desarrollado en la década de 1960, caracterizado por su baja densidad y situación predial en forma de parcelas de agrado. Hasta el día de hoy (2011) el sector no cuenta con planes de pavimentación ni soluciones de agua potable y alcantarillado, lo cual ha condicionado su desarrollo.

**d) Maule:**

Esquema urbanístico inspirado en los modelos europeos de ciudad industrial y originado por la explotación del carbón a fines del siglo XIX, con viviendas de estilo inglés, reproducidos en aquel entonces por las influencias de ostentación de la época.

### 1.7.2. Actividades, Equipamiento y Servicios

En los entornos del área de estudio se destaca un importante número de equipamientos de carácter comunal y vecinal desde el punto de vista educativo, deportivo y recreacional.

- **Escuela Maule. F-671:** “Colegio Público de enseñanza básica, ubicado en el sector histórico de Maule y a 350 metros de la ribera sur del Humedal.
- **Escuela María Ester Breve. F-647:** Colegio Especial público de enseñanza básica, ubicado en el sector de Camilo Olavarría y adyacente al margen Nor-Oriente del Humedal.
- **Escuela Rosita Renard. D-648:** Escuela pública de enseñanza básica ubicada a 130 metros del lugar, en el sector de Camilo Olavarría.
- **Complejo Deportivo Municipal Estadio Federico Schwager:** Propiedad perteneciente a la Municipalidad de Coronel. Cuenta con un estadio con cancha de césped, tribuna con capacidad para 7.000 espectadores, y dos canchas de maicillo destinada a prácticas deportivas. Se emplaza

colindante a la población Villa Louta, a 200 metros de la ribera sur del humedal. En la cartera de proyectos del municipio existe un proyecto de un nuevo estadio municipal en el mismo terreno.

- **Club de Campo 21 de Mayo:** El club social “21 de Mayo” posee un predio de aprox. 1 hás junto a la ribera sur del Humedal Boca Maule, el cual posee infraestructura recreativa, área deportiva, piscinas, y una zona de picnic que aumenta su uso durante la temporada de verano.
- **Casa Schwager:** Antigua Casona de Huéspedes de la Compañía Carbonífera Schwager, con intenciones del municipio para proceder a su restauración. Considerando el futuro proyecto “Ruta Portuario Industrial”, tendrá conectividad directa con la zona del humedal a una distancia no mayor a 500 metros.
- **Balneario Playa de Maule:** Corresponde a toda la Zona de Playa del Océano Pacífico ubicado entre la desembocadura del Estero Maule y la Caleta de pescadores. Pese a no se apta para el baño y no contar con infraestructura hotelera y gastronómica asociada al balneario, presenta un margen de visitas de 500 personas diarias durante la temporada estival. Durante todo el año es altamente demandada para la actividad deportiva de surf.

## 1.8. ACCESIBILIDAD:

### 1.8.1 Análisis de Infraestructura Vial

Para efectos de la presente propuesta de Recuperación del Humedal Boca Maule, es importante revisar la actual situación de las principales vialidades que se conectan con la zona del Humedal Boca Maule en cuestión.

**Cuadro 1.8.1-1: Cuadro de Vialidad Local Existente en el Área de influencia.**

Calle	Acceso al Humedal	Pavimentación	Estado
1. Juan Antonio Ríos	Nor-Oriente (Camilo Olavarría)	si	Bueno
2. Los Araucanos	Norte (Buen Retiro)	no	Malo
3. Avda. Costanera	Sur-Este (Maule)	si	Bueno
4. Avda. Boca Maule	Sur (Villa Louta)	no	Malo
5. Héroes de la Concepción	Sur-Oriente (Villa Mora)	si	Bueno

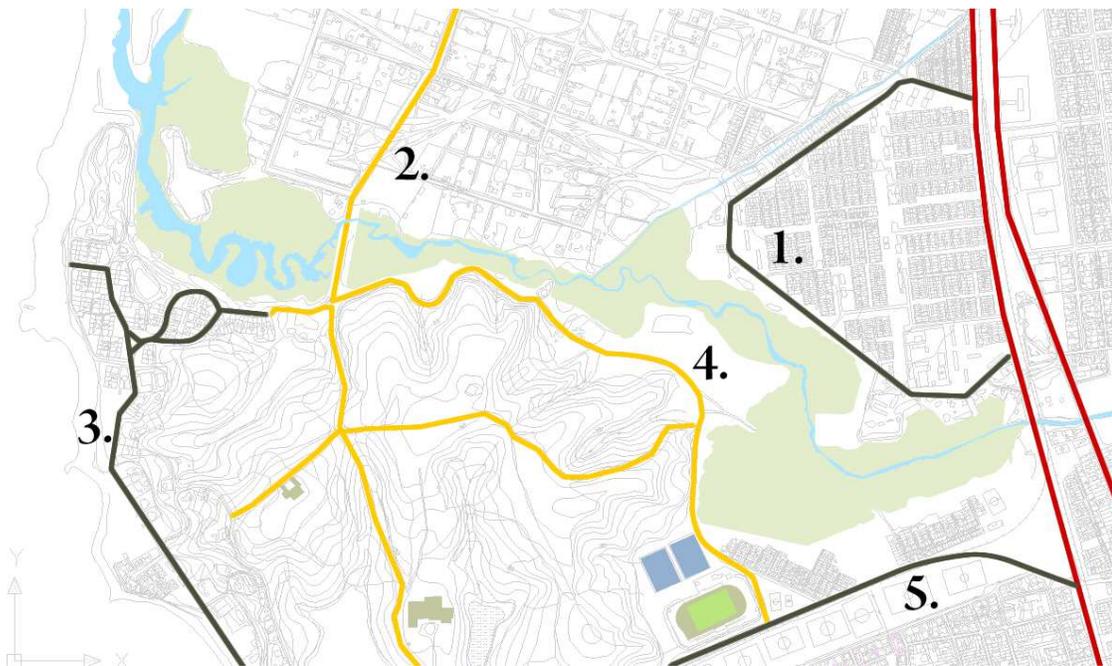
Fuente: elaboración propia

Analizada la vialidad existente, se determina como una de las principales ventajas la accesibilidad al área de estudio por diferentes sectores de la ciudad, siendo ésta una componente estratégica para desarrollar

a futuro una propuesta vial complementaria que permita integrar distintas áreas urbanas hoy desvinculadas entre sí, a su vez de otorgar accesibilidad a futuros proyectos de infraestructura recreativa por parte de privados que puedan desarrollarse en los márgenes del humedal, especialmente el la Ribera Sur.

El potencial del trazado de Avenida Boca Maule (4) recae en la configuración borde-río de un 55% de la ribera sur del Humedal, situación por la cual es prioritario contemplar a futuro un proyecto de mejoramiento de dicha vía mediante la pavimentación de dicho tramo. En la actualidad, el mal estado que presenta Avenida Boca Maule ha desprestigiado un área con amplias posibilidades para desarrollar una cadena de proyectos turísticos, de equipamiento, y en menor grado inmobiliarios, en esa zona.

**Figura 1.8.1-1: Vialidad Existente en Sector Humedal Boca Maule**



Fuente: elaboración propia

La Circunvalación Juan Antonio Ríos (1) tiene la ventaja de actuar como un elemento mitigador y articulador entre las áreas residenciales y el Estero, situación que a futuro deberá ser complementada con una franja de áreas verdes y arbolado público para lograr un efecto armónico con el ecosistema. Se deberá estudiar además la posibilidad de proyectar un puente que conecte Juan Antonio Ríos (1) con Avenida Boca Maule (4), y de este modo brindar una mayor conectividad entre ambas riberas.

Es importante señalar que existe en desarrollo el proyecto vial “Ruta Portuario Industrial” que atravesará la ciudad de Norte a Sur conectando el cordón industrial de Escuadrón con la Bahía de Coronel. Dicho

proyecto consolidará la actual calle “Los Araucanos” (2) en el sector Buen Retiro, que en la actualidad se encuentra en avanzado estado de deterioro.

Dado que el proyecto anteriormente señalado atravesará virtualmente por el centro del Humedal, dentro de los efectos esperados se visualiza que la nueva infraestructura vial consolide un nuevo corredor vial que reactive el desarrollo urbanístico del sector de Buen Retiro a través del desarrollo inmobiliario, al contar con salida alternativa tanto hacia Concepción como Coronel Centro.

Por otra parte, dado que el proyecto de mejoramiento vial de la principal arteria de la ciudad de Coronel (Habilitación Corredor de Transporte Público Coronel) contemplará el desarrollo paisajístico en torno al corredor, incorporará además una red de ciclovías que fomentará el uso de transporte alternativo. De este modo, se abren alternativas interesantes para desarrollar proyectos complementarios de ciclovías en forma transversal a la ciudad y que involucre una aproximación a los bordes del humedal.

### **1.8.2. Transporte Público:**

El sistema de transporte público que opera en la ciudad de Coronel está dado a través de 8 líneas de taxibuses que circulan de norte a sur por el eje de calle Manuel Montt, y 12 líneas de taxis colectivos que se distribuyen por los distintos barrios de Coronel.

#### Líneas de Taxibuses:

- Sotral
- Sotral Urbana
- Ruta 160
- Los Alces
- Expresos del Carbón
- Línea Playa Blanca
- Expreso 2000
- Nueva Takora
- Translota

#### Líneas de Taxis Colectivos:

- Línea 8: Lagunilla-Hospital
- Línea 9: Lagunilla-Hospital
- Línea 17: Lagunillas
- Línea 15: Yobilo, Nuevo Amanecer, C. Obligado, Corcovado
- Línea 14: S. Allende, Pablo Neruda
- Línea 1: Yobilo, Granfeldt
- Línea 19: Corcovado
- Línea 18, Salvador Allende
- Línea 11, Pablo Neruda

- Línea 5, Yobilo 1 y 2
- Línea 13, Salvador Allende
- Camilo Hospital 2

En cuanto al sistema de transporte que ingresa al área en estudio, operan los siguientes modos y recorridos de transporte público:

- Taxis Colectivos Berta
- Taxibuses Línea Sotral (Coronel Centro – Puchoco – Maule – Lagunillas)

El sistema de taxibuses cuenta con una frecuencia de 1 vehículo cada 30 minutos, mientras que el de las líneas de taxis colectivos es de 1 cada 5 minutos. Por cuanto podemos decir que existe una baja accesibilidad al área a través del sistema de transporte público.

Es importante destacar que el proyecto “Habilitación Corredor de Transporte Público, etapa III” (desde paso nivel Camilo Olavarría hasta Calle Pedro Aguirre Cerda) desplazará el modo de transporte público hacia la actual Avenida Carlos Prat, habilitando de esta forma una conectividad directa con el costado oriente del Estero Maule.

## **1.9. POTENCIALIDADES DEL LUGAR COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO**

El Humedal Boca Maule conforma una unidad paisajística de gran extensión adyacente a la trama urbana, con un potencial extraordinario para desarrollar proyectos recreativos y de esparcimiento acorde a la vocación natural del territorio en estudio.

Además de su valor paisajístico, faunístico y florístico, es preciso destacar la importancia funcional que cumple dentro del área urbana, ya que actúa como un mitigador y controlador hidráulico de una compleja red de esteros y canales, evitando de este modo inundaciones río arriba en periodo de precipitaciones.

A su vez, las dimensiones y morfología del Humedal Boca Maule contribuyen a la purificación de las aguas superficiales y subsuperficiales, además de estabilizar el clima local de los fuertes cambios de temperatura. A ello obedece la importancia de su conservación de este ecosistema.

Por otra parte, desde una perspectiva social o educativa, el lugar posee altas posibilidades para desarrollar la educación ambiental, la observación de aves, la fotografía de la naturaleza o actividades recreativas, los que pudiesen generar ingresos alternativos a la comunidad local por este tipo de conceptos.

En los márgenes del Humedal, los cerros que configuran la microcuenca ofrecen un valor escénico de alto nivel, ofreciendo en las proximidades de la desembocadura vistas que dominan tanto el paisaje hidrológico como el océano pacífico, lo que a futuro puede dar pie al desarrollo de circuitos de miradores de dominio público.

**Figura 1.9-1: Vista del Estero Boca Maule, frente al sector Maule.**



Fuente: elaboración propia

En cuanto a las posibilidades de desarrollar infraestructura habitacional, se prevé a futuro un inminente desarrollo urbanístico a desarrollarse en las área adyacente del Humedal, fundamentalmente en el sector de Buen Retiro por su morfología plana y apta para la edificación, situación que consolidaría importantes paños habitacionales hacia el sector norponiente de la ciudad y que deberá enmarcarse bajo consideraciones bases para lograr una integración armónica con el humedal.

En cuanto a los atributos del lugar asociado al concepto natural o paisajístico, se destacan los meandros y el espejo de agua del Estero Maule, al contar con todas las condiciones de ser utilizado para actividades navegables de transporte manual, tales como canoas, kayak, etc.

## 1.10. SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL BOCA MAULE

Pese a las notables condiciones paisajísticas y las potencialidades descritas en los puntos anteriores, históricamente el área del Humedal Boca Maule ha sufrido el abandono y las consecuencias de una falta de políticas públicas para el manejo y desarrollo del sector, tanto del área pública como privada, lo que sumado a la escasez de recursos del municipio y a la falta de conciencia ambiental por parte de la ciudadanía, las riberas del lugar se exponen a constante deterioro e intervención por parte de propietarios ribereños, ocupaciones clandestinas y el impacto de la ciudadanía en general.

Difícilmente ha sido posible la generación de proyectos recreacionales y urbanísticos importantes en los bordes del humedal para contribuir a su conservación, dada por la baja claridad en la tenencia de terrenos e identificación de propietarios.

Considerando su condición urbana, y por ende una fuerte presión por la demanda del suelo, gran parte de los márgenes del Humedal y de los cursos hidrológicos que confluyen en él se han visto deteriorados por intervenciones urbanas sin regulación ni fiscalización alguna.

En función de diversas campañas en terreno efectuadas a partir del año 2010 por parte de profesionales de diferentes unidades municipales y órganos de estado, complementado además con la recopilación de opiniones de los vecinos del sector, es posible determinar un reconocimiento de las condiciones ambientales del Humedal y la identificación de los problemas prioritarios, los cuales se individualizan a continuación:

### 1.10.1 Basurales y Escombros:

En focus group con la comunidad realizados en el mes de noviembre de 2011, los vecinos manifestaron que uno de los problemas de principal preocupación para la comunidad del sector es la gran acumulación y proliferación de basurales clandestinos, tanto por parte de vecinos, empresas y particulares provenientes de otros sectores, los que vienen a depositar grandes cantidades de escombros y residuos. Ven con preocupación la proliferación de enfermedades y contaminación de las aguas, ya que esto podría causar daños en la flora y fauna del humedal, y contaminar las aguas subterráneas.

En diagnóstico de las condiciones ambientales del Humedal Boca Maule realizado por parte del municipio, se detectó que el Humedal se encuentra en **estado regular de conservación**. Las áreas que cuentan con menor impacto negativo corresponden a las zonas inundables con alta presencia de juncos y totorales, principalmente en el extremo poniente del Humedal, cercano a la desembocadura, lugar donde se identificó el área núcleo o zona de mayor valor.

No obstante los márgenes del Humedal se encuentran **en estado crítico**. Se evidenció la presencia de diversos microbasurales clandestinos que acumulan volúmenes importantes de escombros, residuos orgánicos y desechos voluminosos a lo largo del área pública de ambas riberas y en sitios abandonados.

Los principales depósitos de escombros se identificaron en un terreno particular ubicado en Calle Boca Maule, Lote 6-2 (ROL N° 1576-2) de propiedad de Norma Arroyo Rojas, terreno que colinda al norte y al oriente con el Humedal Boca Maule, en la que se observa un uso desmedido como botadero de escombro. Mientras que el área mayormente afectada por conceptos de microbasurales corresponde a la ribera sur del Humedal, por Calle Boca Maule, entre Estadio Municipal y cruce que conecta los sectores Buen Retiro y Maule.

Cabe señalar que en forma posterior al terremoto del 27/F de 2010 se registró un incremento considerable en los volúmenes de escombros en los bordes del Humedal, los cuales se intensificaron durante el segundo semestre del año 2011 producto de diversas obras ejecutadas en el contexto de la Reconstrucción.

**Figura 1.10-1: Raster identificación de Basurales y Escombros. Año 2011**



Fuente: elaboración propia

El impacto directo al humedal y el riesgo de proliferación de enfermedades entéricas e infecciones por este concepto carece de control y va en aumento. En consecuencia, las actuales condiciones de higiene del área adyacente al humedal son de permanente deterioro y constituyen un riesgo de peligro e insalubridad a la biota ecosistémica y a la población en general, por corresponder el lugar a espacios abiertos y vías públicas con concurrencia de personas.

Los vecinos del sector coinciden en la urgencia de efectuar una limpieza del Humedal, tanto a las aguas como a los diversos basurales.

**Figura 1.10-2: Microbasurales en los márgenes del Humedal Boca Maule.**



Fuente: elaboración propia

**Figura 1.10-3: Depósito de Escombros en propiedades ribereñas al Humedal Boca Maule.**



Fuente: elaboración propia

### 1.10.2 Rellenos Ilegales y Apropiación del Bien Nacional de uso Público

Otro de los temas prioritarios manifestados por la comunidad es su preocupación por la ocurrencia de rellenos ilegales que se han efectuado en el lecho del estero (Bien Nacional de Uso Público) por parte de diversos propietarios ribereños, junto con depósitos de áridos y materiales de escombros hacia el Humedal.

En campañas en terreno con personal de Bienes Nacionales (junio de 2011) se identificaron alrededor de 10 ocupaciones ilegales que han extendido sus terrenos hacia el estero por la vía de rellenos sin contar con las autorizaciones correspondientes, en lugares que además se encuentran resguardados como zonas de riesgo de inundación según la normativa vigente (Plan Regulador Comunal). Dichas intervenciones han generado reducción del lecho del estero y disminución en la capacidad de infiltración de las áreas inundables, generando un incremento en el riesgo de inundación río arriba de proseguir dichos rellenos.

Dentro de este concepto se identifican dos situaciones: Rellenos en propiedades particulares y Rellenos en Bien Nacional de Uso Público. A continuación se identifican los principales rellenos observados:

a) Propiedad Sra. Alicia Valdebenito

Uno de los casos de principal preocupación por parte de los vecinos corresponde a **rellenos de extensa magnitud hacia la propiedad pública**, por parte de un particular que enfrenta al Humedal. Se individualiza como responsable a la Sra. Alicia Valdebenito, propietaria de los Lotes 201 y 202 (ROL 875-4 y 875-5, respectivamente) de Calle Los Onas, sector Buen Retiro.

Según la opinión de los vecinos, dichos rellenos se han desarrollado durante décadas en base a basura y materias orgánicas, sin control alguno, generándose material percolado que drenó hacia el estero. Según cálculo con antecedentes planimétricos es posible determinar que dichos rellenos abarcan una extensión de 1,2 hectáreas sobre el Humedal, hacia terrenos que constituyen Área Verde (Bien Nacional de Uso Público) según Plano de Loteo de Población Buen Retiro, hasta llegar al eje hidráulico.

El mayor impacto y situación de peligro de esta intervención constituye el alto nivel de deformación y estrangulamiento del cauce natural en la sección más angosta del Estero Maule, con el posible riesgo de generar inundaciones río arriba en época de crecidas.

Se observa además la tenencia de un número considerable de animales en dicha propiedad, fundamentalmente vacunos.

A su vez, se suman a ello intenciones de inscribir irregularmente propiedades públicas en la ribera sur del Humedal a través de Bienes Nacionales, por parte de la misma Sra. Alicia Valdebenito Salas, del cual ya se informó preliminarmente al Ministerio que dichos terrenos corresponden al lecho del cauce de estero (BNUP).

b) Sitio Casa de la Bomba. Propiedad de Sr. José Luís Riffo Bucarey

Se localiza en la Ribera Sur del Humedal Boca Maule, en Calle Boca Maule Lote 6-1 (ROL 1576-9), frente al complejo recreativo de la "Sociedad 21 de Mayo". En dichos terrenos se ha observado **rellenos hacia el espacio público** con el depósito sistemático de grandes volúmenes de arena y escombros por medio de camiones tolva durante el año 2011. Los rellenos exceden notablemente los límites de la propiedad, según consulta de los planos de dicha propiedad y fotografías aéreas obtenidas de Google Earth.

A ello se agrega el desarrollo de sondajes mineros que sugieren futuras aperturas de piques para extracción de carbón, situación que complejiza las posibilidades de recuperación del área de influencia en torno al estero con fines recreacionales, al ser éstas actividades incompatibles con la regulación actual del suelo y con la vocación natural asociada al Humedal.

Otros rellenos de menor magnitud se localizan frente al Sector Camilo Olavarría, en propiedades pertenecientes a SERVIU, y por parte de diferentes propietarios particulares en sector Buen Retiro y Calle Carlos Prats, todos ellos efectuados en forma ilegal. En este último caso, los rellenos son por nivelación de terrenos para la ejecución de un proyecto de edificación del tipo equipamiento.

**Figura 1.10-2: Raster identificación de Rellenos sobre el Humedal Boca Maule. Año 2011**



Fuente: elaboración propia

### 1.10.3 Situación contractual de Propiedades SERVIU

La localización de terrenos SERVIU se sitúan a lo largo de la ribera norte del Humedal Boca Maule, frente a Población Camilo Olavarría, y otro en el sector sur, como remanente de terreno de la población Villa Louta. Gran parte del borde del estero se encuentra intervenido con ocupaciones transitorias (aldeas post terremoto) y por inmuebles de organizaciones sociales y particulares que han sido construidos por la vía de solicitudes de comodato.

En dichos terrenos se detectaron dos situaciones, las cuales se especifican a continuación:

#### a) Comodatos Irregulares

Diversos **comodatos entregados por SERVIU no cumplen con los términos en los cuales fueron solicitados**, haciendo ocupación indebida de dichas propiedades. En gran parte de estas propiedades se han efectuado rellenos sin autorización, entre las cuales se encuentra una sede de agrupación deportiva y una propiedad del cual se individualiza como morador responsable al Sr. Alejandro Jaque Lobos.

Se tienen antecedentes de nuevas tramitaciones ante el SERVIU de solicitudes de comodato. No es pertinente la pérdida de esta ribera por la vía de la subdivisión de terrenos para la entrega a particulares.

#### b) Toma de Terrenos (Campamento)

Corresponde a una toma ilegal de terrenos por parte de una veintena de familias (29), adyacente al sector Villa Louta, a un costado del Humedal, originada a mediados del año 2011, posterior al terremoto del 27 de febrero de 2010. La situación de dicho campamento se encuentra en etapa de consolidación, observándose la construcción de vivienda de autoconstrucción en condiciones de precariedad.

Se analizó la localización de dicha toma en función de los instrumentos de planificación vigentes y propuestos. El área de ocupación corresponde a una zona de riesgos (S-4) que comprende terrenos inundables, en la cual **no se permiten edificaciones de ningún tipo** mientras no se cumplan las medidas que determinen los estudios de riesgos.

Por otra parte, el artículo 11 del Plan Regulador Comunal vigente establece dentro de los **usos prohibidos para la zona S-4 los destinos: habitacional, actividades productivas, e infraestructura sanitaria, excepto plantas de captación, distribución o tratamiento de agua potable o de aguas servidas**. En consecuencia, en el área sólo se permite el uso de suelo de tipo Equipamientos y Área Verde, por cuanto no es posible establecer algún mecanismo de radicación definitiva en dicho lugar.

Cabe señalar además que la localización de dicho campamento adyacente a la zona del Humedal - o su posible emplazamiento definitivo en el lugar- no es compatible jurídicamente con los instrumentos de planificación propuestos. Tampoco es compatible con la política nacional de erradicación de campamentos y en lo específico con las propuestas urbanísticas que surgen a partir del Plan Maestro de recuperación del Humedal Boca Maule y su declaratoria como Santuario de la Naturaleza.

**Figura 1.10-3: Raster situación irregular de propiedades SERVIU. Año 2011**



Fuente: elaboración propia

#### 1.10.4 Pastoreo de Animales en el Bien Nacional de uso Público

En propiedad de Sra. Alicia Valdebenito, Lotes 201 y 202 (ROL 875-4 y 875-5, respectivamente) de Calle Los Onas, sector Buen Retiro, se identificó la crianza de un número considerable de animales, fundamentalmente vacunos, que pastorean constantemente fuera de dicha propiedad, en contravención a lo establecido en la Ordenanza Municipal N° 005/2004 y en la Ley de Tránsito.

Se desconoce si el propietario cuenta con los permisos sanitarios correspondientes para la crianza de dichos animales, materia que debe ser fiscalizada por los organismos correspondientes.

#### 1.10.5 Definición del Cauce del Humedal Boca Maule y su sistema hidrológico

En algunos casos no es posible identificar la línea divisoria entre la propiedad privada y la ribera del estero. Esto ocurre principalmente en la ribera norte, frente a población Camilo Olavarría, mientras que en la ribera Sur el área a regularizar corresponde al tramo comprendido entre calle Carlos Prats y Estadio Federico Schwager.

### 1.10.6. Captación y drenaje de aguas

Con frecuencia los vecinos han identificado la presencia de camiones aljibes de diversa procedencia, principalmente de empresas industriales y de la construcción, en las riberas del Humedal Boca Maule y en el atravesado ubicado entre los sectores Maule y Buen Retiro, a objeto de proceder con la captación y drenaje ilegal de aguas

## **1.11. USOS DE SUELO EN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL**

### 1.11.1. Plan Regulador Comunal vigente de Coronel (1983)

La zona de inundación del Humedal está normada por el Instrumento de Planificación Territorial Plan Regulador Comunal de Coronel (1983), el cual define íntegramente el Humedal Boca Maule como sector S-4, correspondiente a una zona de Equipamiento y Área verde.

Según las disposiciones del actual PRC, es posible determinar que gracias al marco normativo existente el Humedal no ha sido severamente intervenido por la vía de proyectos urbanísticos.

### **ARTÍCULO 9º. PRC CORONEL:**

“Las Áreas de Riesgos corresponden a las zonas denominadas S-4 que comprenden terrenos con fuertes pendientes y terrenos inundables. En ellas no se permiten edificaciones de ningún destino mientras no se cumplan las medidas que determinen los estudios de riesgo y específicos según corresponda. Sin este estudio no se podrá autorizar permisos de loteos, urbanización o de construcción. Cumplida esta condición, las normas urbanísticas serán las establecidas para dicha zona.

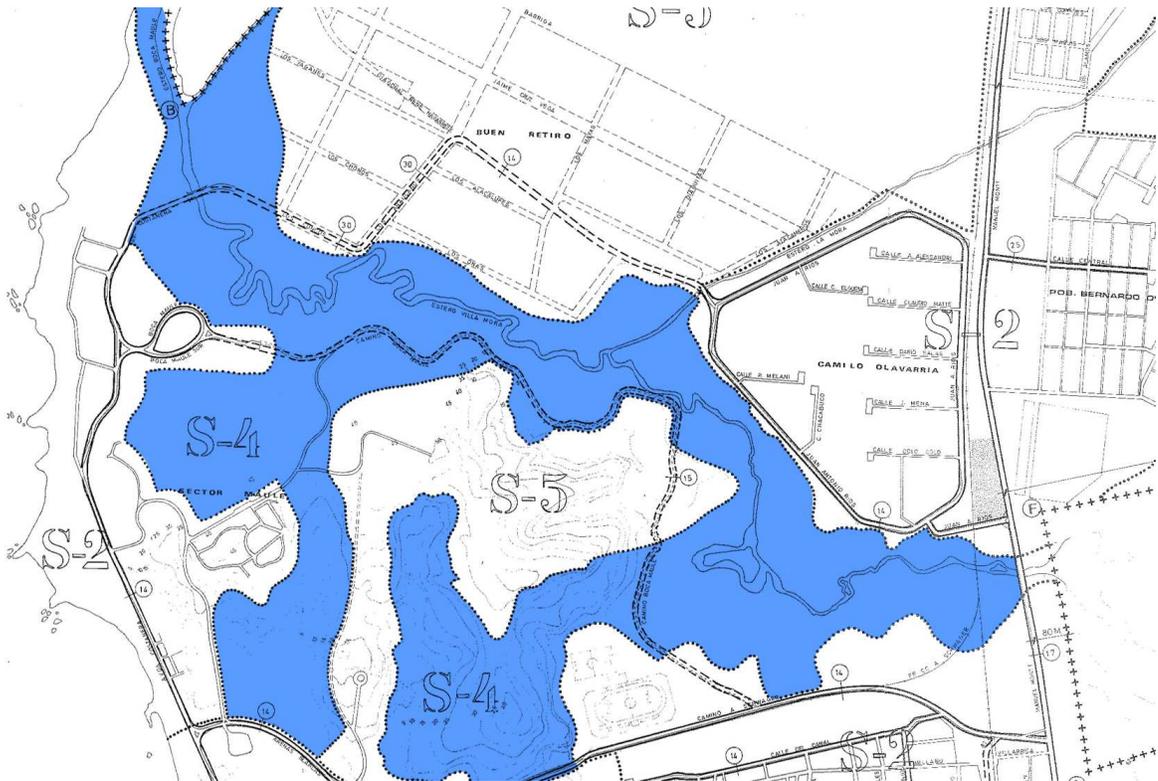
Quedan expresamente prohibidas las edificaciones de cualquier destino, en terrenos de pendientes de más de 60% y en quebradas de escurrimiento permanente o intermitente”.

### **SECTOR S-4:**

<b>USOS DE SUELO SECTOR S-4</b>		
<b>TIPO DE USO</b>	<b>Permitidos - Condicionados - Prohibidos</b>	
<b>HABITACIONAL</b>	Prohibidos.	
<b>ACTIVIDADES PRODUCTIVAS</b>		
<b>Industria, bodegaje y Talleres</b>	<b>Molesta</b>	Prohibidos.
	<b>Inofensiva</b>	Prohibidos.
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Permitidos	
<b>INFRAESTRUCTURA</b>		
<b>DE TRANSPORTE</b>	Prohibidos.	
<b>SANITARIA</b>	Prohibidos, excepto plantas de captación, distribución o tratamiento de agua potable o de aguas servidas.	
<b>ENERGÉTICA</b>	Prohibidos.	

<b>CONDICIONES DE EDIFICACIÓN PARA EL SECTOR S-4</b>	
SUPERFICIE PREDIAL MÍNIMA	5.000 m <sup>2</sup>
COEF. MÁXIMO DE OCUPACIÓN DE SUELO	0,1
COEF. MÁXIMO DE CONSTRUCTIBILIDAD	No se exige
ALTURA MÁXIMA DE EDIFICACIÓN	Según Artículo 14.
SISTEMA DE AGRUPAMIENTO	Aislado
ALTURA MÁXIMA DE CONTINUIDAD	No se exige
LONGITUD MÁXIMA DE CONTINUIDAD	No se exige

**Figura 1.11-1: Usos de Suelo, según el Instrumento de Planificación Territorial vigente**

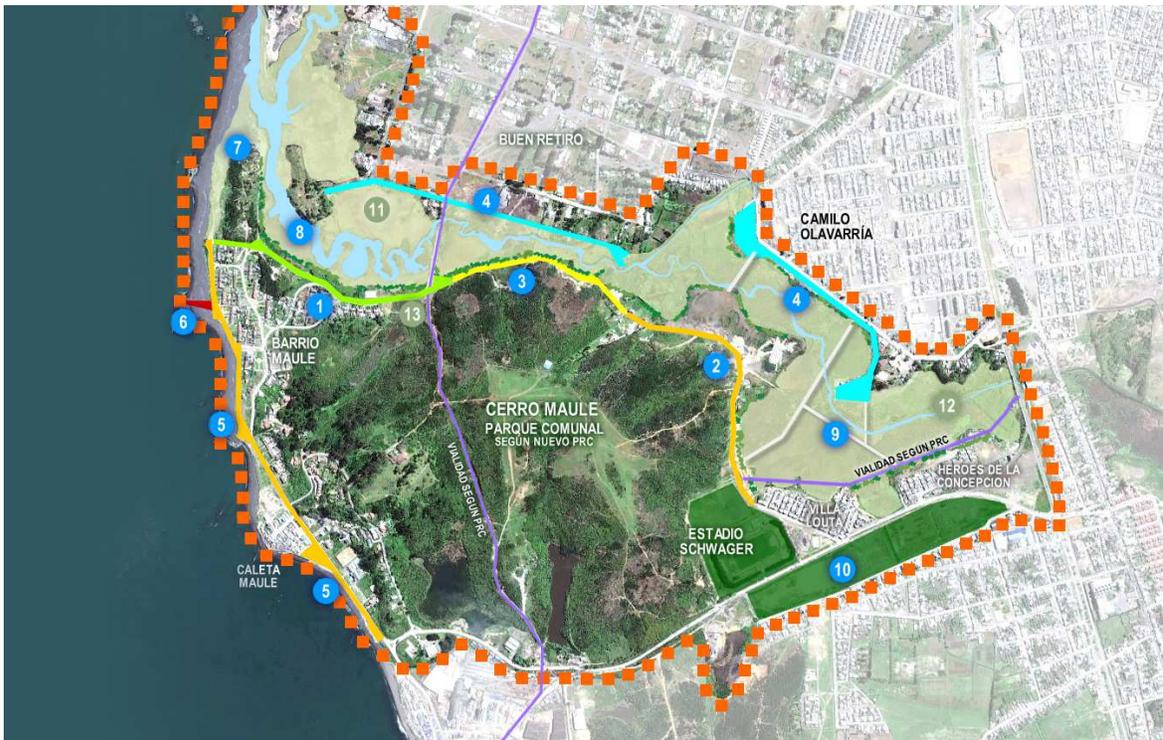


Fuente: Adaptado de PRC Coronel. Municipalidad de Coronel

Analizada las normas urbanísticas que se desprenden del Instrumento de Planificación Territorial vigente (PRC Coronel) y de las últimas modificaciones efectuadas en 2011, el Sector S-4 corresponde a un Área de Riesgo, por cuanto los proyectos de Loteo, Urbanización y Construcción de Equipamientos desarrollados dentro de esta zona deberán presentar a la Dirección de Obras Municipales estudios e informes de riesgos específicos antes de obtener su aprobación.

## 2. ASPECTO INSTITUCIONAL

**Figura 2-1: Anteproyecto esquemático Masterplan de Recuperación Humedal Boca Maule.**



Fuente: elaboración propia en base a PRU Coronel

## 2.1. VISIÓN:

Al año 2020, el Humedal Boca Maule será el principal elemento desde el punto de vista natural y paisajístico para el deleite de la comunidad, consolidando una nueva imagen urbana que potencie la dimensión natural de la comuna y se relacione armónicamente con su entorno y con los habitantes de Coronel.

## 2.2. JUSTIFICACIÓN:

Los humedales son reconocidos en la literatura científica como uno de los ecosistemas más importantes de la tierra. Sin embargo, en nuestro país son escasamente protegidos. En este contexto, en la intercomuna Concepción-Talcahuano-San Pedro de la Paz, más del 1.700 hectáreas de humedales han sido eliminadas en estas últimas tres décadas, generándose consecuencias negativas tanto para la biodiversidad como para el desarrollo urbano<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Lira – Torres. Criterios de Sustentabilidad para la Integración de Humedales a zonas residenciales urbanas. Seminario para optar al grado de Licenciado en Arquitectura. Universidad del Bio Bio. 2007".

En la comuna de Coronel, el área urbana convive con una extraordinaria y compleja red hidrológica que históricamente no ha sido reconocida dentro de la planificación urbana, conllevando a generar una serie de consecuencias negativas: en los ecosistemas, producto de intervenciones antrópicas que han deteriorado sus cualidades naturales; y en la población residente por conceptos de inundaciones. Por ello se hace necesario recuperar en su totalidad el Humedal Boca Maule, así como también otros recursos naturales importantes ubicados en el contexto urbano. Necesariamente el lugar debe ser recuperado y reservado para fines recreativos y de conservación, aprovechando de esta forma todo el potencial biológico y paisajístico del Humedal para ser convertido en un área de reserva y parque comunal, siempre y cuando se procure un desarrollo bajo los términos de la sustentabilidad, generar espacios para la interpretación, la contemplación del paisaje y la educación ambiental, satisfaciendo una necesidad de esparcimiento y ocio familiar.

Por otra parte, es preciso indicar que Coronel es una de las principales ciudades industrializadas y con mayor número de habitantes (120.000 habitantes) en el Área Metropolitana del Gran Concepción, y junto con Talcahuano son las únicas que no cuentan con Parques Urbanos públicos. A ello se debe agregar la carencia de espacios públicos existentes en la comuna, contando con un índice per cápita menor a 1,5 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante. Más aún, el área de influencia posee una cobertura de tan solo 12.291 m<sup>2</sup> de áreas verdes, lo cual equivale a un índice de 0,98 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, cuando el parámetro recomendado por la Organización Mundial de la Salud es de 9 m<sup>2</sup>.

Esto es determinante al momento de fundamentar el desarrollo de un área recreacional tipo parque en el lugar, pues el déficit de áreas verdes es estructural (90%), siendo incluso mayor que el déficit comunal. Esto genera que la población en general no disponga de espacios recreativos al aire libre en su entorno cercano, situación que incide negativamente en aspectos tanto sociales como de salud pública. Por tanto, la frágil situación ambiental que vive Coronel es sin duda un antecedente que debe ser abordado incluso dentro de las prioridades a nivel metropolitano.

Por ello, es social y ambientalmente necesario contar con un área de mitigación ambiental para abatir los altos niveles de material particulado que presentan las áreas urbana industriales de Coronel y de este modo resguardar la salud pública de los habitantes, considerando que se prevé a futuro un inminente aumento en los índices de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y material particulado (PM-10), producto de las diferentes fuentes fijas emplazadas dentro del radio urbano y la puesta en funcionamiento de las nuevas unidades de generación de energía, Central Termoeléctrica Bocamina 2 y complejo Termoeléctrico Santa María de Coronel.

Considerando además la importancia que representan los ecosistemas de Humedales a la mitigación de fenómenos ambientales, la presente propuesta de recuperación y conservación del Humedal Boca Maule responde a proteger y recuperar una de las áreas de importancia natural y paisajística más relevantes de nuestra trama urbana, incorporando actividades recreativas y/o educativas que contribuyan a realzar y poner en valor los atributos naturales para consolidar una nueva imagen urbana de Coronel, acorde a los futuros desafíos territoriales y a cubrir las necesidades actuales en post de los equilibrios.

De esta forma, la formulación del presente Plan Maestro se fundamenta en una serie de sugerencias e indicaciones técnicas basadas en los diagnósticos y estudios comunales de los principales proyectos e instrumentos de Planificación Comunal, que ratifican la necesidad de proteger los recursos hidrológicos del impacto antrópico, e implementar proyectos recreacionales y de infraestructura pública y de servicios en el área urbana consolidada de Coronel, los cuales se indican a continuación:

### **2.2.1. Patrimonios Naturales. Humedales Buen Retiro**

Diagnóstico. Análisis Urbano de Coronel.

Memoria Explicativa. Estudio Plan Regulador de Coronel

“Otra área relevante a conservar, corresponde a la zona de Humedales de Buen Retiro, cercano a Maule, sitio de confluencia de los esteros Villa Mora y La Posada, los cuales desembocan en el mar, formándose allí un sistema que aloja un conjunto diverso de fauna y vegetación acuática, el cual presenta signos evidentes de degradación, contaminación por aguas servidas y residuos sólidos domésticos e incluso relleno artificial en alguno de sus bordes”.

### **2.2.2. Escenario Físico. Equilibrio Necesario.**

Factores de Cambio. Imagen y Rol de la Comuna

Memoria Explicativa. Estudio Plan Regulador de Coronel

“Llegará el momento en que la población demandará áreas de equilibrios en relación el eje de industrialización, lo que obliga a recuperar los esteros o cursos de agua, que tradicionalmente fueron los paseos familiares de los coronelinos; como el estero Manco, el estero Maule y laguna La Posada.

Geográficamente Coronel comprende la cordillera, después la planicie y luego el mar. El agua baja por la cordillera y se canaliza por los esteros y llega al mar. Estos cursos de agua, si no se intervienen adecuadamente, van a ser contaminados, alejando la posibilidad de recuperarlos para el esparcimiento humano. Coronel ha crecido en población y esta población requiere de espacios públicos. Todos los cauces de los ríos están en condiciones de ser aprovechables para ello, ríos que crecen en invierno y disminuyen en verano; son áreas que la gente no ha podido ocupar, por ser inundables o humedales, con un determinado rol dentro del ecosistema geográfico, pero que son posibles de recuperar para el uso humano, sobre todo en una comuna donde los mejores terrenos se le ha entregado a la industria.

Como medida de equilibrio debe pensarse en dejar en los Instrumentos de Planificación como Plan Regulador y Seccionales, estas áreas a ser recuperadas para la gente. Cualquier río que cruza de cordillera a mar se puede represar, construir pequeñas lagunas y en torno a ellas, distintos tratamientos tipo parque, los que le darían una característica distintiva a la ciudad”

### 2.2.3. Propuesta Indicativa a Nivel Comunal.

Zonificación. Zonas de Protección,

Memoria Explicativa. Estudio Plan Regulador de Coronel. Zelada-Macquire

**Zona de protección de Drenaje.** Corresponden a las áreas destinadas a proteger el normal escurrimiento de las aguas superficiales, en razón de su carácter de áreas de escurrimiento, absorción y regulación de las aguas lluvias. En la comuna se localizan en el Estero La Posada, Estero Lagunillas, Estero y Pajonales Maule, Borde Cerro Yobilo/By Pass, Estero Manco, Estero Pileo, Estero El Teniente, Drenajes Sector Patagual, Drenajes Sector Palco, Drenajes Isla Santa María, Acantilados Puerto Sur entre Punta Aguada y Punta El Espino.

Los usos preferentes para estas zonas son:

- Equipamiento: Culto y Cultura: Centros Culturales, Auditorios, Centros de Convenciones, Exposición o difusión de toda Especie.
- Esparcimiento: Parques de Entretención y parques zoológicos
- Áreas Verdes
- Silvícola de Protección
- Infraestructura: Transporte de vías, sanitarias de aguas lluvias, agua potable y aguas servidas y energéticas.

**Zona de Protección de Valor Natural.** Corresponden a las áreas que debido a sus especiales características físicas, de paisaje, vegetación, y valor ambiental, deben ser protegidas. En Coronel se emplazan preferentemente en Laguna Quiñenco, Isla Santa María, Estero Maule, Berta- Colonia, El Manzanar.

Se sugiere para esta zona los siguientes usos:

- Equipamiento
- Habitacional complementario al funcionamiento y mantención del recurso Silvícola sólo de protección

### 2.2.4. Propuesta Indicativa a Nivel Comunal.

Vialidad Comunal. Ciclovías

Memoria Explicativa. Estudio Plan Regulador de Coronel

#### **Ciclovía**

El Plan propone rescatar y valorizar los recursos naturales de la comuna generando dos circuitos de ciclovías denominados Ciclovía Costera y Ciclovía Estero Maule. La primera se desarrollará desde el Sector Escuadrón por la costa hasta el sector Manco, vinculando el paisaje costero, mientras que la segunda se desarrollará por el borde del Estero Maule hasta la Laguna Quiñenco, vinculando el recurso natural al sistema vial.

### **2.2.5. Propuesta Normativa a Nivel Comunal.**

Nivel Urbano. Recursos Naturales

Memoria Explicativa. Estudio Plan Regulador de Coronel

“La propuesta de recuperación de los recursos naturales, aparece como una necesidad de generar un Plan Regulador Sustentable en el tiempo que proteja los recursos naturales existentes en la comuna, estableciendo una zona normativa denominada Protección de Recursos Naturales.

Es así como esta propuesta busca establecer un mayor acercamiento de los recursos naturales al acontecer de la ciudad. Se apunta hacia una mayor vitalización y aprovechamiento, estableciendo una mayor accesibilidad a hacia ellos, pero controlando que lo anterior no implique el deterioro del valor natural característico de estos sectores. Así el Plan se basa en la recuperación para la ciudad de los siguientes recursos naturales:

- » Ríos y esteros
- » Lagunas
- » Cerros, quebradas y cursos de agua

La recuperación de estos recursos naturales se plantea fundamentalmente mediante las siguientes intervenciones:

- » Habilitación de vías que faciliten la accesibilidad al área
- » Establecimiento de áreas verdes y de equipamiento recreacional y de esparcimiento
- » Control de los usos de suelo en las proximidades del área protegida
- » Condicionamiento de la edificación asociada al uso recreacional y de esparcimiento

El Plan propone: Recuperar los bordes de los esteros La Posada, Lagunillas, Maule y Manco, incorporando usos recreacionales y de esparcimiento a la trama urbana como una forma de generar un “frente” a estos recursos hídricos.” (...)

### **2.2.6. Antecedentes Sistema de Actividades.**

Nivel Urbano. Recursos Naturales

Estudio Base Ingeniería de Detalles “Corredor de Transporte Público”,  
Consultora Testing Ingeniería de Detalles.

“Un mayor desarrollo de las actividades económicas en la comuna, con un mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población y una mayor integración con el área metropolitana puede favorecer a un desarrollo más equilibrado de las actividades que se desarrollan en la comuna. En efecto el desarrollo urbano debe estar a la altura del desarrollo industrial y portuario que ha alcanzado Coronel y no solo a su merced. Justamente, para que en definitiva Coronel pueda albergar usos urbanos de mayor jerarquía debe invertir en el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad y de la infraestructura de modo de mejorar la integración interna y

externa de la ciudad. En este sentido el estudio de corredor es una doble oportunidad para el mejoramiento de la infraestructura vial y su espacio público asociado, lo que sin duda sentará mejores bases para detonar nuevos desarrollo en la ciudad”.

### **2.2.7. Plan de Desarrollo Comunal 2002-2006**

Plan de Desarrollo Comunal.  
Municipalidad de Coronel

“El saneamiento de las aguas dulces, es por tanto, un objetivo primordial. A su vez, la conservación de la calidad del agua de los humedales es necesaria para que estos se conviertan en espacios naturales integrados a la trama urbana, y plenamente usados por la población mediante el contacto directo con el agua (ej. botes de paseo).”

### **2.2.8. Medidas No Estructurales.**

Reglamentación y Control de los Usos de Suelo  
Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Lota y Coronel  
DOP, MOP.

“En cuanto a restricciones al uso del suelo recomendadas en función de evitar daños por efecto del escurrimiento de aguas lluvias, se sugieren las siguientes:

Limitar y regular el uso de suelo del lecho de los cauces naturales y lagunas naturales de retención, prohibiendo la construcción de instalaciones relacionadas al comercio, salud y viviendas. Se permitirá ocupar parte de estos terrenos en actividades de recreación y deporte, las cuales serán desarrolladas en las zonas de periodos de retorno mayor a 10 años. Lo anterior se implementará a través de los seccionales al plan regulador, y específicamente en torno a las riberas del estero Maule.

Efectuar una nivelación del terreno, principalmente el relleno de las zonas bajas. Estas zonas de muestran en el plano “Planos de Soluciones y Áreas Aportantes”

### **2.2.9. Consideraciones asociadas con el proceso de Evaluación Ambiental del Proyecto**

Observación de CONAMA Región del Bío Bío al Proyecto Plan Regulador Comunal de Coronel  
Sistema de Evaluación ambiental.

“En 1994, Chile ratificó el Convenio de Diversidad Biológica, cuyos contenidos a partir de la ratificación tiene la calidad de ley de la República y por lo tanto son obligación. Posteriormente, se intentó hacer estrategias de conservación que no produjeron ningún efecto. En el año 2002, se generó un nuevo proceso para elaborar una Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad, basándose en propuestas regionales. Cabe señalar, que dentro de la propuesta

regional de sitios relevantes para la conservación de la biodiversidad se encuentra el sistema de lagunas y humedales costeros, el cual incluye al humedal Boca Maule.

Asimismo el gobierno, a través de la Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad (CONAMA, 2003), establece desafíos asumiendo por ejemplo, que los humedales constituyen espacios donde se concentra alta biodiversidad y son determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas y por ende en la vida humana.

Por su parte, el año 2005, el Consejo Directivo de CONAMA aprueba la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. El objetivo de esta estrategia es la promoción de la conservación de los humedales prioritarios de Chile y de sus funciones y, beneficios en un marco de desarrollo sustentable.

En función de lo anterior, el Humedal Boca Maule constituye un sitio de alto valor ambiental y su ubicación en el área urbana le da una especial connotación a este ecosistema y por eso fue priorizado en la estrategia anteriormente citada.

Paralelamente y en el contexto de la Estrategia Regional de Humedales, en el área Metropolitana de Concepción, se está promoviendo un trabajo en conservación de Humedales Urbanos, el cual abarca las comunas de Tomé, Penco, Concepción, Hualqui, Chiguayante, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Hualpén, Coronel y Lota. Primero paso fue catastrar y georeferenciar los ecosistemas de humedales urbanos del área metropolitana de Concepción, como base para el diseño de estrategias de planificación para el manejo, estableciendo criterios para su protección y conservación.

Actualmente, a este Catastro de Humedales Urbanos, se iniciaría un proceso participativo, se priorizarán algunos de estos para trabajar en su conservación, de tal forma de crear una gestión ambiental adecuada que involucre a la sociedad civil, instituciones ambientales, movimientos comunales, entre otros. Además se deben implementar estrategias que ayuden a la valorización y protección real de los humedales y tal vez a restaurar algunos ecosistemas dañados.

Por todo lo anterior, CONAMA Biobío como órgano coordinador de la gestión ambiental regional y de dicha estrategia, necesitará aunar fuerzas en la búsqueda de la conservación del Humedal Boca Maule junto a otros ecosistema del Área Metropolitana de Concepción, por ello le solicitamos su participación activa en este proceso, donde el municipio tiene la función legal de administrar su territorio comunal, por lo tanto, lo invitamos a tener un compromiso efectivo en la gestión sustentable de este y de otros ecosistemas que se emplaza dentro de su territorio.”

## **2.3. OBJETIVOS DEL PLAN MAESTRO HUMEDAL BOCA MAULE**

### **2.3.1. Objetivo General:**

Recuperar e integrar el humedal al tejido urbano bajo criterios de sustentabilidad, convirtiendo el lugar en un área de protección y parque recreativo para toda la comunidad coronelina.

### **2.3.2. Objetivos Específicos:**

- Generar espacios recreacionales y de esparcimiento dentro de la ciudad.
- Recuperar un espacio importante del ecosistema natural.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes.
- Aumentar la plusvalía del lugar.
- Reactivar el desarrollo urbano en las inmediaciones del sector, correspondiendo al área pública la promoción de la inversión privada.
- Declarar el área de humedales como “Santuario de la naturaleza”, dando protección jurídica al desarrollo del ecosistema.
- Integrar a la población residente a través de la mano de obra.

### 3. PROPUESTA URBANA (MASTERPLAN) PARA LA RECUPERACIÓN DEL HUMEDAL BOCA MAULE

### El Humedal Boca Maule como Unidad Urbana Estratégica

A partir del diagnóstico urbano desarrollado en el capítulo 1 del presente Plan Maestro, la propuesta de Recuperación del Humedal Boca Maule se plantea en términos estratégicos sobre la base de consolidar el Humedal como un articulador recreativo/ambiental de diferentes sectores relativamente aislados de la comuna de Coronel, siendo una pieza estructurante en sentido transversal al desarrollo histórico de su trama urbana (estructura lineal de sur a norte).

De este modo, la propuesta consigue enlazar el desarrollo urbanístico de zonas segregadas y con alto potencial (Zona Patrimonial de Maule - Puchoco), siendo la propuesta un catalizador de nuevos proyectos, aumentando de este modo la conectividad entre la zona residencial costera y el paño urbano ya consolidado.

**Figura 3-1: Área de Incidencia urbana del Humedal Boca Maule**



Fuente: elaboración propia

En este contexto, la recuperación del Humedal Boca Maule se concibe desde una perspectiva integradora, ya que permitirá articular distintos barrios hoy dispersos entre sí y de gran potencial para un desarrollo a futuro en el área de estudio, como es el caso de los sectores urbanos de Buen Retiro, Camilo Olavarria, Héroes de la Concepción 2, Villa Louta y el sector Maule.

Por lo anterior, la estrategia comunal del presente Plan Maestro desarrollado por la Municipalidad de Coronel, se basa fundamentalmente en 4 líneas de acción que apuntan a generar acciones de ordenamiento y recuperación urbano/ambiental en diferentes áreas:



### 3.1 LÍNEA DE ACCIÓN N° 1: Propuesta Indicativa de Ordenamiento Urbano

#### 3.1.1. Zonificación del Área de Estudio.

El Plan Maestro plantea, sobre la base del estudio “Plan de Regeneración Urbana de Coronel” (PRU), la zonificación general del área de estudio. Esta se compone de cuatro sub-zonas, que dan cuenta de las características y vocaciones específicas de cada una de ellas desde el punto de vista morfológico y funcional.

- Sub Zona 1 (SZ-1): Humedal Boca Maule.
- Sub Zona 2 (SZ-2): Borde Costero Patrimonial Maule
- Sub Zona 3 (SZ-3): Cerro Arenas Blancas (extensión urbana)
- Sub Zona 4 (SZ-4): Equipamiento Deportivo.

**Figura 3.1.1-1: Zonificación del Área de Estudio.**



Fuente: elaboración propia, a partir de PRU Coronel.

En términos generales, mediante el PRU de Coronel, en el Humedal Boca Maule se establece la caracterización general de cada una de las Sub Zonas:

**a) Sub Zona 1: El Humedal Boca Maule.**

Corresponde al sector norte del área de Estudio, caracterizado por la existencia de una gran extensión de cauces de aguas y humedales, componentes que otorgan un alto valor natural y paisajístico, pudiendo convertirse en un importante espacio verde tanto para la ciudad como para la intercomuna. La sub zona incorpora íntegramente el área reconocida como Humedal Boca Maule, principal atributo del área estudiada.

La propuesta del Plan Maestro es constituir en esta sub zona un área de reserva natural del Humedal y su correspondiente puesta en valor, a través de un importante continuo de áreas verdes y áreas recreativas mediante la recuperación de los márgenes del Humedal Boca Maule. La idea es potenciar su rol como

área verde a escala intercomunal y como pieza urbana articuladora de los distintos barrios adyacentes (Buen Retiro, Camilo Olavarría, Maule, entre otros).

Para ello, se propone la pavimentación y habilitación de vías perimetrales al humedal, facilitando el acceso y los recorridos de borde mediante la implementación de áreas verdes, ciclovías, vías peatonales y pasarelas.

Según el análisis de los antecedentes obtenidos en el diagnóstico, el área presenta condiciones geomorfológicas que constituyen un riesgo por conceptos de anegamiento e inundaciones en el área circundante, por cuanto se contempla que su uso sea principalmente el de conservación y recreación.

### **b) Sub Zona 2: Borde Costero Patrimonial Maule**

Corresponde al borde costero del sector Maule, comprendido en sentido norte – sur desde la desembocadura del Humedal Boca Maule hasta la Calle Arenas Blancas. Se caracteriza por concentrar parte importante del patrimonio arquitectónico y urbano de la ciudad asociado a la actividad minera del carbón. Morfológicamente presenta un esquema urbanístico inspirado en los modelos europeos de ciudad industrial de fines del siglo XIX, con viviendas de estilo inglés, según las influencias de la época. También se reconoce en esta área la existencia de la caleta Maule, como un asentamiento costero relevante.

A través del PRU y el nuevo PRC se contempla que este sector refuerce su rol turístico ligado al Barrio Maule (patrimonio histórico asociado a la minería del carbón de fines del siglo XIX) y a la Caleta Maule. El continuo de espacios públicos asociados al borde costero se debe potenciar a través de su superficie peatonal y de ciclovías, generando circuitos de miradores a lo largo de la costa. Así se generarán recorridos que permitan reconocer el valor patrimonial del lugar y ayuden a fortalecer la identidad local<sup>18</sup>.

### **c) Sub Zona 3: Cerro Arenas Blancas**

Corresponde al centro del área del estudio, siendo su componente diferenciador el cerro, el cual posee una importante riqueza biológica que le confiere un potencial relevante como reserva natural. Se reconoce el potencial del área como un área de extensión urbana de uso mixto, que permita la edificación residencial en baja densidad con la definición de un futuro parque urbano de la ciudad, dada la riqueza biológica del entorno y la belleza paisajística que ofrece.

Dentro de esta sub zona se identifica la conformación de dos pequeñas lagunas, a los cuales puede asociarse la actividad recreativa tipo parque, con la finalidad de resguardar el recurso natural.

---

<sup>18</sup> UTZ Planificación. Plan de Regeneración Urbana. MINVU, Región del Bio Bio. 2011

Dada la magnitud del área (90-100 hás), se contempla que la urbanización del Cerro Arenas Blancas no interferirá negativamente el resto del área estudiada, ya que en la actualidad su uso se encuentra regulado por el actual Plan Regulador Comunal a través de dos zonas: S-4 y S-5. La zona S-4 corresponde a usos de suelos de área verde y equipamientos, mientras que la zona S-5 es de carácter residencial.

No obstante, en la propuesta del nuevo Plan Regulador Comunal el cerro queda definido bajo el gravamen “Parque Comunal” reconocido en la normativa urbanística, por cuanto se aplicarán las disposiciones de no construcción y declaratorias de utilidad pública en conformidad a la Ley General de Urbanismo y Construcciones..

#### **d) Sub Zona 4: Equipamiento Deportivo**

Constituye el umbral de acceso al área de estudio, permitiendo la conexión con las otras subzonas (el humedal, el cerro y el borde costero). Morfológicamente corresponde a una configuración irregular, con predominio del vacío sobre el lleno.

En esta área se pretende potenciar el rol deportivo-recreativo a nivel comunal (Estadio Municipal Federico Schwager y polideportivo). Al mismo tiempo se busca su integración espacial y funcional con el humedal, generando una continuidad con el sector norte de la ciudad.

### **3.1.2. Criterios Generales de diseño en la sub zona del Humedal Boca Maule**

Al nivel indicativo, se plantea necesaria la definición de “criterios de diseño” que permitan un desarrollo urbano coherente con la vocación del lugar, de tal modo de integrar el Humedal Boca Maule a la trama residencial existente bajo términos que aseguren la sustentabilidad del área. En este contexto, la idea general del Plan Maestro consiste en la generación de un macro **anillo de protección** que funcione como elemento de traspaso y resguardo del ambiente natural.

Así, la propuesta busca mejorar la accesibilidad del área a través de la recuperación de los bordes del Humedal, incorporando a ellos usos recreacionales de tal modo de generar un frente y poner en valor el recurso natural. A su vez, el Plan Maestro busca potenciar el importante patrimonio urbano/arquitectónico asociado a la antigua actividad minera.

#### **a) Conservación Biológica del Humedal:**

El diseño del presente Plan Maestro busca conservar todas las propiedades biológicas y funcionales del Humedal, resguardando su calidad de Mitigador Hidráulico en el contexto macro. Por ello, se contempla el

mínimo porcentaje posible de rellenos sobre el Humedal, justificados sólo en casos puntuales para cautelar condiciones de seguridad en sus márgenes, como es prevenir la ocurrencia de desbordes hacia zonas residenciales comprometidas.

La propuesta busca evitar el emplazamiento de actividades incompatibles al interior del área inundable y el de usos urbanos que reduzcan las capacidades hidrológicas y generen una degradación mayor.

Los objetivos de conservación buscan resguardar la población biológica. Basado en estudios posteriores, se determinarán las áreas de mayor valor en flora y fauna, a su vez de determinar una propuesta de un plan de manejo por conceptos de conservación.

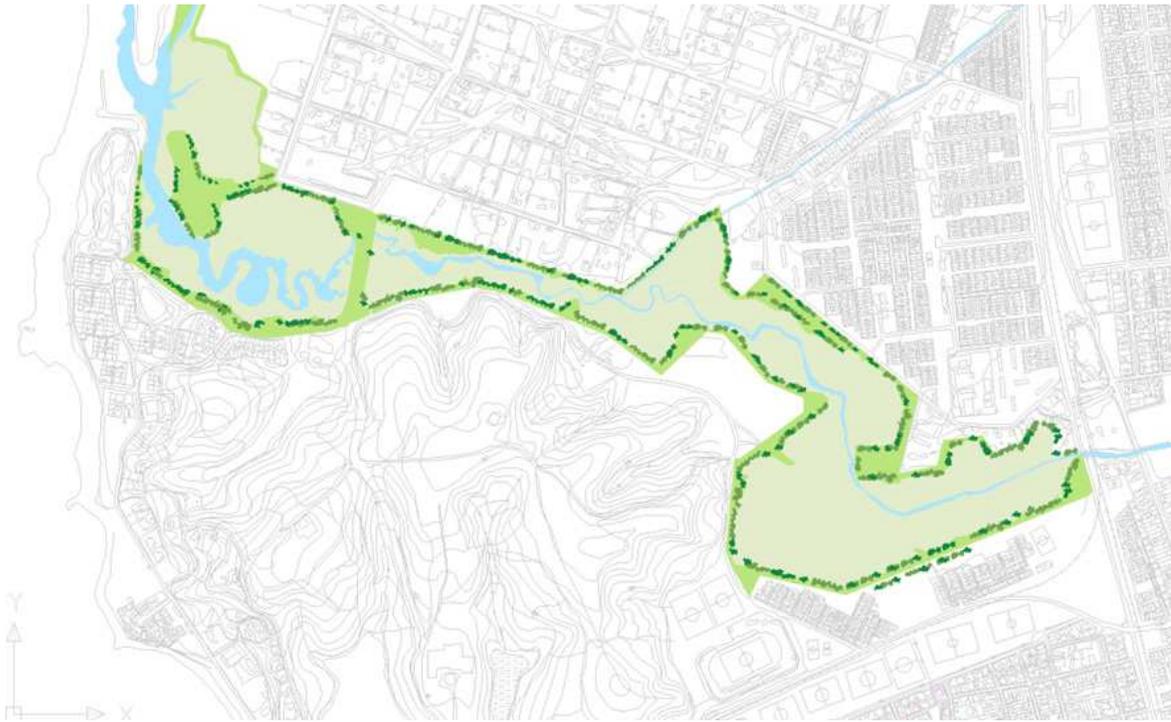
#### **b) Anillo Verde:**

Otro de los criterios de diseño propuestos en este Plan, tiene relación con la definición de bordes y límites del área a conservar (criterio anterior), el cual estará proyectada por una franja de mitigación a través de áreas verdes y arbolado urbano en un área destinada a parques de carácter público. La definición de detalles de este Anillo de Protección debe ser desarrollada a través de un proyecto específico de Parque Urbano, según los lineamientos de diseño descritos en el Plan Verde Coronel 2050 o afines.

De este modo, el Anillo Verde se plantea con la finalidad de generar una antesala para la contemplación escénica del Humedal Boca Maule y proporcionar además un corredor arbóreo que de continuidad a la anidación de aves y especies animales. A su vez, la ejecución de proyectos verdes tipo parque en los márgenes del humedal no sólo contribuirá a enriquecer el paisajismo del lugar, sino que además proporcionará a la retención de material particulado, se evitará la proliferación de microbasurales y ocupaciones ilegales por parte de propietarios ribereños, y otorgará mayor plusvalía del suelo a los sectores habitacionales adyacentes existentes y futuros.

Una doble función de la incorporación de un anillo verde en torno al Humedal Boca Maule corresponde a la necesidad de reservar espacios libres en las riberas con carácter de uso público, a objeto de no ser utilizados para la construcción de inmuebles que den la espalda al Humedal, tal como ha sucedido con la entrega de terrenos en comodato a organizaciones particulares por parte del Servicio de la Vivienda y Urbanismo, SERVIU, o el desarrollo de proyectos habitacionales en la década del 90 (Villa Louta y Héroes de la Concepción 2).

**Figura 3.1.2-1: Definición de Anillo verde perimetral, a través de proyectos específicos tipo parque**



Fuente: elaboración propia

### **c) Vialidad Perimetral:**

Asociado al anillo de parques, es fundamental la implementación de una infraestructura vial estratégica de calles y ciclovías, principalmente por el concepto económico que involucra este tipo de proyectos. Sin embargo, para asegurar el futuro desarrollo urbanístico del área e incentivar la inversión de privados, la propuesta vial se planea proyectando la generación de vías perimetrales al Humedal, con el fin de generar un control expedito al área pública destinada a parques y propiciar la subdivisión de terrenos necesaria para la edificación de proyectos complementarios.

De este modo, la vialidad de borde se plantea con la finalidad de vincular y “generar un frente” a las áreas naturales, siendo concordante con los lineamientos generales del nuevo Plan Regulador Comunal de Coronel en proceso de aprobación.

En efecto, la propuesta del nuevo PRC de Coronel establece Declaratorias de Utilidad Pública para el futuro desarrollo de vías colectoras (15 m) en los márgenes del Humedal Boca Maule, como es el caso de Calle Boca Maule 2 (Ribera Sur) y Calle Boca Maule 3 (Ribera Norte).

**Figura 3.1.2-2: Propuesta de vialidad perimetral en los entornos del Humedal**



Fuente: elaboración propia

La propuesta vial en los márgenes del Humedal debe considerar infraestructura necesaria para incentivar el uso de modos alternativos (a pie, bicicletas, transporte público), tales como espacios para estacionamientos, paradas para el transporte público, caminos peatonales y ciclovías en torno a las áreas de parque, como criterio general para la humanización del espacio.

Dentro de las recomendaciones de gestión urbana se debe contemplar la restricción para el tránsito de camiones de carga pesada por la vialidad costanera. No obstante, el Masterplan incorpora el proyecto Ruta Portuario-Industrial, vía que se proyecta de Norte a Sur para el mejoramiento logístico de la ciudad de Coronel, a objeto de eliminar el tránsito de carga pesada por el área urbana consolidada.

Urbanizar el sector significará además una estrategia para reactivar a futuro una zona que por años se ha visto marginada de la planificación, la cual será potenciada y complementada a futuro por proyectos viales relevantes que hoy se encuentran en proceso de definición, tales como el Corredor de Transporte Público y la Ruta Portuario Industrial que otorgarán mayor accesibilidad al lugar.

**Figura 3.1.2-3: Esquema comparativo de situación actual y propuesta como mitigador hidrológico. hacia sectores habitados. Población Héroes de la Concepción 2.**

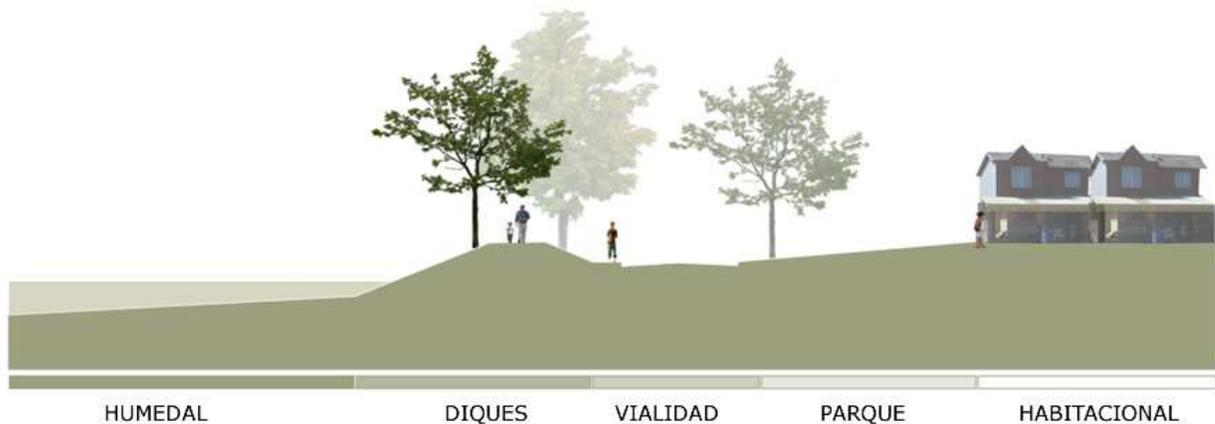


Fuente: elaboración propia

#### **d) Diques Perimetrales**

Una de las principales características del Humedal Boca Maule es su condición urbana, con un emplazamiento circunscrito a barrios habitacionales. Tal como se plantea en el diagnóstico, esta condición expone a localidades como Buen Retiro, Villa Louta o Héroes de la Concepción 2 a riesgos naturales por conceptos de Susceptibilidad de Tsunami, Inundación o rebalse.

**Figura 3.1.2-4: Propuesta de Diques Perimetrales en torno al Humedal.**



Fuente: elaboración propia

De este modo, la propuesta indicativa a nivel de diseño propone como primera línea de defensa contra peligro de inundaciones un sistema sustentable de Diques Perimetrales en algunos de los sectores del borde del Humedal, evitando así altos costos en la construcción de barreras de defensa o contención de riberas.

#### **e) Estructuras elevadas sobre el Humedal**

Uno de los elementos de mayor impacto aplicado a proyectos de valoración de humedales y zonas naturales, corresponde a la implementación de estructuras elevadas sobre las áreas inundables y de pajonales. En efecto, uno de los principales atributos naturales y paisajísticos que posee el Humedal Boca Maule es la presencia de espejos de agua, los cuales otorgan un hábitat para la vida acuática y aportan al lugar un valor paisajístico excepcional, realzando la estética del paisaje.

En este caso, el Plan Maestro propone una red de pasarelas elevadas y miradores que no sólo servirá para la valoración visual, sino que además se plantea como una solución a la conectividad peatonal de diferentes barrios que hoy se encuentran desvinculados entre sí por la presencia del Humedal. De esta forma, el área inundable que históricamente ha segregado diferentes barrios, se convierte en un elemento vinculador en el tejido urbano.

**Figura 3.1.2-5: Ejemplo de Conectividad peatonal a través de Pasarelas elevadas sobre áreas de Humedal.**



### **f) Equipamiento y actividades complementarias:**

Los lugares concebidos para la contemplación del paisaje y valoración de los recursos naturales y culturales de un territorio requieren de infraestructura complementaria que permitan un manejo de actividades formales. Uno de ellos es el Centro de Visitantes, un equipamiento concebido como una instalación multiusos para el desarrollo de exhibiciones interpretativas, exposiciones, conferencias, programas audiovisuales y otros.

Los proyectos de intervención urbana que se desarrollen en el lugar deberán incorporar este tipo de instalaciones de forma integrada al diseño general del parque, con servicios básicos, como agua potable, electricidad, baños públicos y oficinas para su administración. En él se desarrollarán actividades tales que permitan el control de los visitantes, a su vez de permitir otro tipo de actividades, tales como administración de programas recreativos, información, puntos de descanso, aseo, venta de artesanías, entre otros.

**Figura 3.1.2-6: Ejemplo de Simulación de Prácticas deportivas en Estero Maule**



Fuente: elaboración propia

No obstante, una de las estrategias para asegurar una inversión del sector privado en la línea turístico/recreativo (restaurantes o similares), debe ser canalizado a través de la regulación de los usos de suelo en el Plan Regulador Comunal mediante la definición de zonas que permitan la actividad de

equipamientos. De todos modos, el desarrollo de proyectos ecoturísticos por la vía privada se debe sustentar a través de la formulación de proyectos de interés público que den viabilidad al desarrollo urbanístico del sector, como es el caso de proyectos de pavimentación de los accesos y proyectos de peatonalización, tales como habilitación de senderos, miradores, pasarelas, espacios públicos, etc., que actúan como catalizador de inversiones acorde a la vocación del lugar, como Centros de Investigación Ambiental, Equipamiento Deportivo y/o Recreacional, desarrollo de viviendas sustentables, zonas de picnic y piscinas, venta de artesanía, hotelería y oferta gastronómica, así como también la integración del equipamiento educativo y de las áreas residenciales existentes.

En paralelo, es conveniente iniciar la promoción del territorio por intermedio de la gestión urbana, con la implementación de actividades tipo outdoor como el senderismo, el canotaje, la contemplación del paisaje, la observación de aves, la filmación y la fotografía, ofreciendo a la comunidad en general lugares para la interpretación de los aspectos naturales del Humedal.

### **3.2. LÍNEA DE ACCIÓN N° 2:**

**Propuesta Normativa incorporada a través de la revisión de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y posterior Estudio de Riesgo y EAE del proyecto Plan Regulador Comunal de Coronel.**

El proceso de revisión ambiental ha permitido ajustar la propuesta inicial del nuevo Plan Regulador Comunal de Coronel en lo referido a protección normativa del Humedal Boca Maule, justificado en un cuadro de consultas y observaciones por parte de diferentes servicios del Estado con competencia ambiental.

A continuación se describen las observaciones planteadas en el “Informe Consolidado N° 1 de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones a la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Plan Regulador Comunal de Coronel”:

- **MINVU – Observación 2:**

*“La zonificación correspondiente a “Zona de Protección de Recursos Naturales” no corresponden a zonas oficialmente protegidas, de acuerdo a lo que indica el artículo 2.1.18 de la OGUC, por lo tanto se debe modificar la nomenclatura de dichas zonas, transformándolas en Zona de Restricción por Esguerrimiento y Drenajes, pudiendo agregarse la condición de no edificable. Tal como está no cumple con la legislación vigente.*

*En el caso del estero Maule la Zona de Restricción de Esguerrimiento y Drenaje debería ser solamente el borde del estero y el resto de las áreas transformarlas en Zona de Parque Urbano, o zonas de restricción por inundación con uso de suelo área verde.”*

▪ **SAG – Observación 1:**

*“En relación a las Zonas de Protección de Recursos Naturales (ZPRN), el Titular propone como Áreas Silvestres Protegidas, los sectores Altos de escuadrón y Parque Jorge Alessandri. El área de Boca Maule que incluye el Humedal, también debería ser considerada dentro de la propuesta, por ser ésta, un área muy sensible, de acción reguladora de descargas de aguas y con características propias de alimentación de fauna silvestre.”*

▪ **SAG – Observación 2:**

*“Especificar el uso de suelo, condiciones urbanísticas y precisar los equipamientos posibles de emplazar en el área de Boca Maule, en particular del humedal, área muy sensible al deterioro antrópico.”*

▪ **SAG – Observación 3:**

*“Si bien se describen áreas buffer para las cuencas hidrográficas, también deberían considerarse para éstas zonas de humedales.”*

▪ **SAG – Observación 4:**

*“Para el área de la Boca Maule y en especial del humedal, desde un punto de vista ambiental, se solicita un pronunciamiento de las acciones a seguir en el futuro para su valorización ambiental.”*

▪ **SERNAPESCA – Observación 4:**

*“Se solicita al Titular una caracterización bibliográfica de la biota existente en el Ecosistema Confluencia Estero La Posada-Estero Maule y evaluar una zonificación que preste una real protección a la riqueza biótica existente en aquel sector.”*

▪ **CONAMA Bio Bio – Observación 8:**

*“En 1994, Chile ratificó el Convenio de Diversidad Biológica, cuyos contenidos a partir de la ratificación tiene la calidad de ley de la República y por lo tanto son obligación. Posteriormente, se intentó hacer estrategias de conservación que no produjeron ningún efecto. En el año 2002, se generó un nuevo proceso para elaborar una Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad, basándose en propuestas regionales. Cabe señalar, que dentro de la propuesta regional de sitios relevantes para la conservación de la biodiversidad se encuentra el sistema de lagunas y humedales costeros, el cual incluye al humedal Boca Maule.*

*Asimismo el gobierno, a través de la Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad (CONAMA, 2003), establece desafíos asumiendo por ejemplo, que los humedales constituyen espacios donde se concentra alta biodiversidad y son determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas y por ende en la vida humana.*

*Por su parte, el año 2005, el Consejo Directivo de CONAMA aprueba la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. El objetivo de esta estrategia es la*

*promoción de la conservación de los humedales prioritarios de Chile y de sus funciones y, beneficios en un marco de desarrollo sustentable.*

*En función de lo anterior, el Humedal Boca Maule constituye un sitio de alto valor ambiental y su ubicación en el área urbana le da una especial connotación a este ecosistema y por eso fue priorizado en la estrategia anteriormente citada.*

*Paralelamente y en el contexto de la Estrategia Regional de Humedales, en el área Metropolitana de Concepción, se está promoviendo un trabajo en conservación de Humedales Urbanos, el cual abarca las comunas de Tomé, Penco, Concepción, Hualqui, Chiguayante, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Hualpén, Coronel y Lota. Primero paso fue catastrar y georeferenciar los ecosistemas de humedales urbanos del área metropolitana de Concepción, como base para el diseño de estrategias de planificación para el manejo, estableciendo criterios para su protección y conservación.*

*Actualmente, a este Catastro de Humedales Urbanos, se iniciaría un proceso participativo, se priorizarán algunos de estos para trabajar en su conservación, de tal forma de crear una gestión ambiental adecuada que involucre a la sociedad civil, instituciones ambientales, movimientos comunales, entre otros. Además se deben implementar estrategias que ayuden a la valorización y protección real de los humedales y tal vez a restaurar algunos ecosistemas dañados.*

*Por todo lo anterior, CONAMA Biobío como órgano coordinador de la gestión ambiental regional y de dicha estrategia, necesitará aunar fuerzas en la búsqueda de la conservación del Humedal Boca Maule junto a otros ecosistema del Área Metropolitana de Concepción, por ello le solicitamos su participación activa en este proceso, donde el municipio tiene la función legal de administrar su territorio comunal, por lo tanto, lo invitamos a tener un compromiso efectivo en la gestión sustentable de este y de otros ecosistemas que se emplaza dentro de su territorio.”*

Estas observaciones permitieron establecer una definición más precisa a la propuesta normativa del Plan Regulador Comunal en la zona del Humedal Boca Maule, a través de modificaciones que se ajustaron a los lineamientos del presente Plan Maestro. A continuación se describen los principales cambios normativos efectuados al Instrumento de Planificación Territorial:

### **3.2.1. Modificación de uso de suelo en Área de Inundación:**

A través del proceso de Evaluación Ambiental del PRC Coronel, el principal cambio normativo estuvo centrado en redefinir el uso de suelo propuesto para el área del humedal, considerando que tal como se planteaba en la zonificación (Zona de Protección de Recursos Naturales) no cumplía con la normativa vigente al no contar con protección oficial (según artículo 2.1.18 de la OGUC).

De este modo, basado en la observación efectuada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y posteriormente a través del Estudio fundado de Riesgos post 27/F de 2010, el área de inundación y que conforma gran parte del valor natural del Humedal Boca Maule fue definido dentro de las **Áreas de Riesgos** como “Zona Inundable por Desborde de Cauces” (ZRI), en la cual se establecieron normas urbanísticas restrictivas a objeto de impedir todo tipo de edificación en áreas de alto riesgo de inundación.

### Artículo 3.7. Áreas de Riesgos.

#### Ordenanza Proyecto Plan Regulador Comunal de Coronel (en trámite)

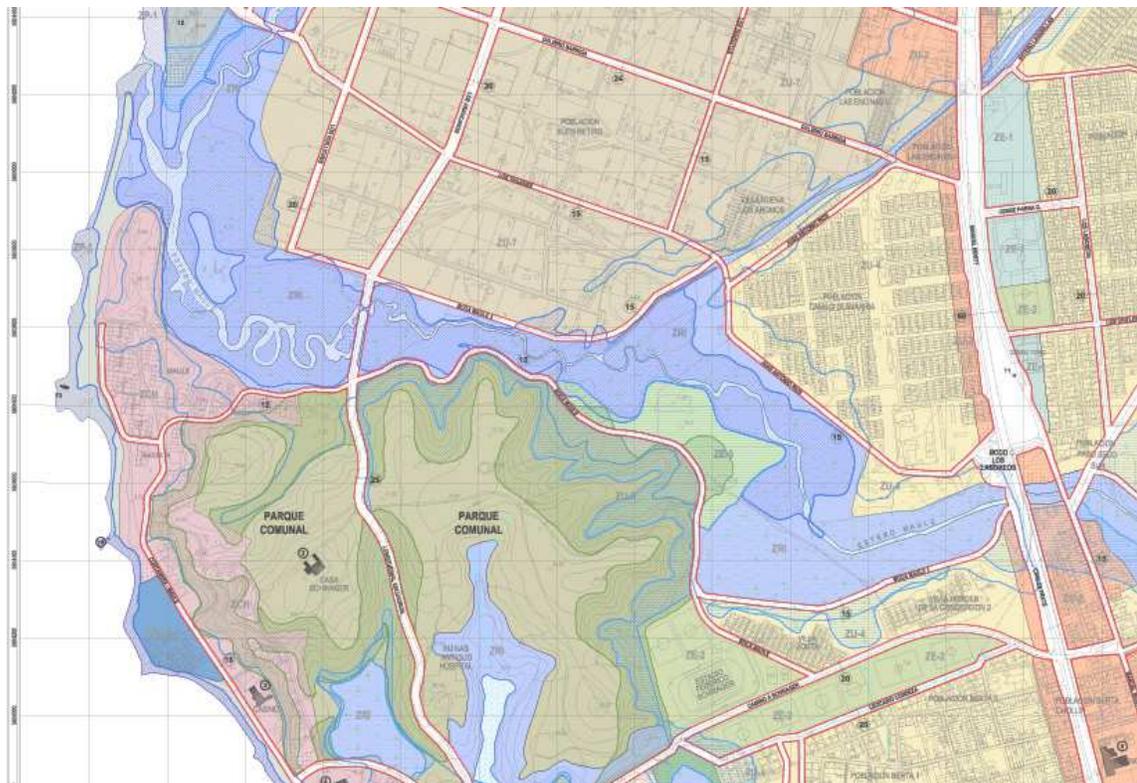
Las obras de urbanización y construcción que se emplacen en las zonas y/o áreas de riesgo identificadas en el Plano, deberán cumplir con lo que establece el Artículo 2.1.17 de la OGUC. Sin el estudio no se podrá autorizar loteos, urbanizaciones o construcciones. Cumplida esta condición, las normas urbanísticas serán las establecidas para la zona respectiva.

## ZONAS INUNDABLES POR DESBORDES DE CAUCES, ZRI

NORMAS DE USOS DE SUELO		
TIPO DE USO	Permitidos - Prohibidos	
HABITACIONAL	Prohibidos	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Molesta	Prohibidos
	Inofensiva	Prohibidos
EQUIPAMIENTO		
CIENTIFICO	Prohibidos	
COMERCIO	Prohibidos	
CULTO Y CULTURA	Prohibidos	
DEPORTE	Prohibidos, excepto Recintos abiertos destinados al deporte o actividad física en general	
EDUCACION	Prohibidos	
ESPARCIMIENTO	Prohibidos, excepto Parques de Entretenimientos y Parques Zoológicos	
SALUD	Prohibidos	
SEGURIDAD	Prohibidos	
SERVICIOS	Prohibidos	
SOCIAL	Prohibidos	
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE	Prohibidos	
SANITARIA	Prohibidos	
ENERGÉTICA	Prohibidos	

NORMAS DE SUBDIVISIÓN Y EDIFICACIÓN POR USOS				
	Residencial	Equipamiento	Actividades productivas	Infraestructura
Sup. Predial Mínima	-	1.000 m <sup>2</sup>	-	-
Coef. ocupación suelo	-	0,1	-	-
Coef. Constructibilidad	-	0,1	-	-
Agrupamiento	-	Aislado	-	-
Distanciamiento	-	Rasante 2.6.3 OGUC	-	-
Altura Máx. edificación	-	3,50 m. (1 piso)	-	-
Antejardín	-	10 m.	-	-
Adosamiento	-	No se permite	-	-

**Figura 3.2.1-1: Redefinición al marco Normativo del Nuevo Plan Regulador Comunal**



Fuente: Municipalidad de Coronel

Otro aspecto a considerar en el nuevo Instrumento de Planificación Territorial de Coronel (PRC Coronel) es el factor de riesgos por alta susceptibilidad de tsunami derivado del Estudio de Riesgos, área que comprende mayoritariamente la zona de inundación (ZRI) y se extiende hasta el límite sur de Población Camilo Olavarría.

### 3.2.2. Definición de Áreas de Equipamiento:

Otro de los criterios sugeridos por los servicios, correspondió a la desafectación de terrenos aptos para la edificación en un lote colindante al Humedal y que en la propuesta inicial fue establecido como área no edificable (Zonas de Protección de Recursos Naturales). De este modo, a través de la Adenda rectificadora y posteriormente el Estudio de Riesgos post 27/F se definió el área como Zona ZE-5, aptas para la edificación de Equipamientos, condicionados a normas urbanísticas muy controladas que permitan dar pie sólo al desarrollo de proyectos complementarios a la vocación natural del área, tales como Equipamiento de Comercio, Cultura, Deporte, Educación y Esparcimiento.

### ZONA EQUIPAMIENTO 5, ZE-5

NORMAS DE USOS DE SUELO		
TIPO DE USO		Permitidos - Prohibidos
HABITACIONAL		Prohibidos
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Molesta	Prohibidos
	Inofensiva	Prohibidos
EQUIPAMIENTO		
CIENTIFICO		Prohibidos
COMERCIO		Permitidos
CULTO Y CULTURA		Permitidos, excepto Culto
DEPORTE		Permitidos
EDUCACION		Permitidos
ESPARCIMIENTO		Permitidos
SALUD		Prohibidos
SEGURIDAD		Prohibidos, excepto Cuarteles de Bomberos
SERVICIOS		Prohibidos
SOCIAL		Prohibidos
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE		Prohibidos
SANITARIA		Prohibidos
ENERGÉTICA		Prohibidos

NORMAS DE SUBDIVISIÓN Y EDIFICACIÓN POR USOS				
	Residencial	Equipamiento	Actividades productivas	Infraestructura
Sup. Predial Mínima	-	1.000 m <sup>2</sup>	-	-
Coef. ocupación suelo	-	0,4	-	-
Coef. Constructibilidad	-	0,6	-	-
Agrupamiento	-	Aislado	-	-
Distanciamiento	-	Rasante 2.6.3 OGUC	-	-
Altura Máx. edificación	-	Rasante 2.6.3 OGUC	-	-
Antejardín	-	3,00 m.	-	-
Adosamiento	-	No se permite.	-	-

### 3.3. LÍNEA DE ACCIÓN N° 3:

#### Postulación del Humedal Boca Maule ante el Consejo de Monumentos Nacionales para su Declaración como Santuario de la Naturaleza.

La propuesta de Declaración del Humedal Boca Maule como Santuario de la Naturaleza se encuadra en las disposiciones que establece la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, la cual señala en su artículo primero que los Santuarios de la Naturaleza forman parte de los Monumentos Nacionales, y quedan bajo la tuición y protección del Estado en la forma que determine la presente ley.

Al respecto, el artículo 31° de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales establece que:

*“Son santuarios de la naturaleza todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuyas conservaciones sea de interés para la ciencia o para el Estado.*

*Los sitios mencionados que fueren declarados santuarios de la naturaleza quedarán bajo la custodia del Ministerio del Medio Ambiente, el cual se hará asesorar para los efectos por especialistas en ciencias naturales.*

*No se podrá, sin la autorización previa del Servicio, iniciar en ellos trabajos de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural o cualquiera otra actividad que pudiera alterar su estado natural.*

*Si estos sitios estuvieren situados en terrenos particulares, sus dueños deberán velar por su debida protección, denunciando ante el Servicio los daños que por causas ajenas a su voluntad se hubieren producido en ellos.*

*La declaración de santuario de la naturaleza deberá contar siempre con informe previo del Consejo de Monumentos Nacionales.*

*Se exceptúan de esta disposición aquellas áreas que en virtud de atribución propia, el Ministerio del Medio Ambiente declare Parques Nacionales o tengan tal calidad a la fecha de publicación de esta ley.*

*La infracción a lo dispuesto en este artículo será sancionada con multa de cincuenta a quinientas unidades tributarias mensuales”.*

Cabe señalar que la ley 17.288 fue modificada en el año 2010 por la ley 20.417 que crea el Ministerio de Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. A través de esta ley se establecieron modificaciones a la normativa de Monumentos Nacionales, especialmente al artículo 31° en la cual se establece que la custodia de los santuarios pasa a responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente, remitiendo al Consejo de Monumentos Nacionales la visación de las declaraciones.

A través de esta figura de protección se permite que, con la declaración de Santuario de la Naturaleza, el área afecta a declaratoria queda bajo la protección del Estado, por medio de la nueva institucionalidad ambiental, permitiendo además contar con un marco legal que resguarde de daños y posibles trabajos de construcciones, excavaciones rellenos o cualquier otra actividad que pudiera alterar su estado natural, reflejándose en el marco jurídico de dicha ley a través del “Título X Penas” en los siguientes artículos:

**Artículo 38.-** *El que causare daño en un monumento nacional, o afectare de cualquier modo su integridad, será sancionado con pena de presidio menor en sus grados medio a máximo y multa de cincuenta a doscientas unidades tributarias mensuales.*

**Artículo 38 bis.-** *La apropiación de un monumento nacional, constitutiva de los delitos de usurpación, hurto, robo con fuerza en las cosas, o robo con violencia o intimidación en las personas, así como su receptación, se castigará con pena de multa de cincuenta a doscientas unidades tributarias mensuales, además de la pena privativa de libertad que corresponda de acuerdo a las normas generales.*

*Tratándose del hurto, si no fuere posible determinar el valor del monumento nacional, se aplicará la pena de presidio menor en sus grados mínimo a máximo, además de la multa aludida en el inciso precedente.*

**Artículo 39°.-** *Los empleados públicos que infringieren cualquiera de las disposiciones de esta ley o que de alguna manera facilitaren su infracción, estarán sujetos a las medidas disciplinarias de carácter administrativo que procedan, sin perjuicio de la sanción civil o penal que individualmente mereciere la infracción cometida.*

**Artículo 40°.-** *Las obras o trabajos que se inicien en contravención a la presente ley, se denunciarán como obra nueva, sin perjuicio de la sanción que esta ley contempla.*

**Artículo 41°.- DEROGADO**

**Artículo 42°.-** *Se concede acción popular para denunciar toda infracción a la presente ley. El denunciante recibirá, como premio, el 20 por ciento del producto de la multa que se aplique*

**Artículo 43°.- DEROGADO**

**Artículo 44°.-** *Las multas establecidas en la presente ley, a excepción de aquellas fijadas en el artículo 38, serán aplicadas por el juez de letras en lo civil que corresponda al lugar en que se cometa la infracción, a petición del Consejo de Monumentos Nacionales o por acción popular.*

Analizados los contenidos abordados por el presente Plan Maestro, es posible determinar que el Humedal Boca Maule reúne condiciones que permiten su declaración como "Santuario de la Naturaleza", dado los atributos naturales, urbanos, paisajísticos, culturales y arqueológicos que posee el área en estudio.

Para ello, durante el año 2011 el municipio ha comenzado la elaboración de un trabajo conjunto con el área de biodiversidad de la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente (MMA) de la Región del Bio Bio, instancia que pretende integrar a nuevos actores al proceso de planeamiento y conservación.

### **3.4. LÍNEA DE ACCIÓN N° 4:**

#### **Desarrollo de Proyectos Específicos en Humedal Boca Maule.**

##### 3.4.1. Plan de Acción

Dentro del contexto del Plan Maestro se plantea como Instrumento de Gestión Urbana la puesta en marcha de un Programa de Operaciones o Plan de Acción, tendiente a la conservación y recuperación del Humedal Boca Maule sobre la base de diversas iniciativas que den respuesta a cada uno de los principales conflictos ambientales identificados en los elementos de diagnóstico del presente plan.

- Basurales y Escombros
- Rellenos Ilegales y Apropiación del Bien Nacional de Uso Público
- Situación contractual de Propiedades de SERVIU
- Pastoreo de Animales en el Bien Nacional de Uso Público
- Definición del Cauce del Humedal Boca Maule y su sistema hidrológico
- Captación y drenaje de aguas por parte de camiones aljibe

a) Basurales y Escombros:

- Efectuar un programa anual de Limpieza y eliminación de basurales dentro del área pública, labor que estará a cargo de la Dirección de Aseo y Ornato de la Municipalidad de Coronel, en coordinación con Depto. de Medio Ambiente.
- Para el caso de efectuar limpieza de terrenos particulares en calidad de sitios eriazos, el Municipio procederá según lo establecido en Artículo 28 de Ordenanza Municipal 005/94, es decir, con costa a los propietarios.
- A futuro, se contemplará incorporar la mantención y limpieza del Humedal Boca Maule en futuras licitaciones de los servicios de Aseo y Ornato que contrate el municipio.
- En cuanto a fiscalización del Humedal, ésta será labor de la Dirección de Aseo y Ornato y el Departamento de Medio Ambiente de la Municipalidad de Coronel, en coordinación con el Servicio de Salud, la comunidad y la Empresa encargada de la Recolección de Basura.
- Como medida complementaria se considerará la implementación de señalética en distintos puntos, a su vez de la prohibición del tránsito de camiones por toda la extensión de Calle Boca Maule, en correlación con otras problemáticas indicadas en los siguientes puntos.

b) Rellenos Ilegales y Apropiación del Bien Nacional de uso Público

- **Paralización de todo tipo de rellenos** efectuados al Bien Nacional de Uso Público (lecho del estero) por parte de la Dirección de Obras Municipales, en coordinación con la Dirección General de Aguas (DGA); y aplicación de sanciones correspondientes a través de notificaciones a Juzgado de Policía Local.
- **Control y fiscalización del Humedal.**
  - Formalizar denuncias por escrito a la Dirección General de Aguas (DGA) sobre rellenos irregulares y modificaciones de cauces en Estero Maule. Se debe indicar localización de los casos e individualizar a los responsables. La persona designada como fiscalizador de la DGA es: Sr. Patricio Bustos (2852266).
  - Se desarrollará una campaña de fiscalización a todos los propietarios ribereños, en coordinación con distintos servicios, a objeto de determinar la situación jurídica de deslindes de cada propiedad.
- Oficializar situación ante Carabineros de Chile para proceder **a cursar multas** por rellenos en el Bien Nacional de Uso Público.

- Notificar mediante Decreto Alcaldicio la exigencias de **fijación y cierre de deslindes** a los propietarios ribereños, según lo establecido en artículo 2.5.1 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en lo que respecta a sitios eriazos o propiedades abandonadas

De ser necesario, se deberá destinar plazo prudente para declarar terrenos como “**propiedad abandonada**”.

Los plazos y características de las exigencias de cierre de predios se encuentra reglamentada a través de la Ordenanza Municipal N° 003/2011, los que en este caso corresponde a terrenos ubicados al interior del límite urbano. Su fiscalización, cumplimiento y control está a cargo de Carabineros de Chile y la Municipalidad de Coronel.

- Respecto al Bien Nacional de Uso Público, se oficializará a Bienes Nacionales la postura del Municipio en cuanto a **no continuar con el saneamiento de entrega de título**, como ya ha sucedido con terrenos ubicados frente a Calle Carlos Prats.
- Para el caso de rellenos dentro de propiedades particulares, **se aplicará cobro de derechos** para rellenos, según ordenanza municipal vigente, siempre y cuando.

#### c) Situación contractual de Propiedades de SERVIU

- Se oficializará ante el Director de SERVIU la postura del municipio en cuanto a **congelar toda entrega de comodatos** a organizaciones y particulares por parte del SERVIU, con el fin de reservar dichos terrenos para el desarrollo de proyectos tipo parques y áreas verdes públicas, los cuales están siendo considerados dentro del estudio del Plan Maestro de Recuperación del Humedal Boca Maule.
- Solicitar a SERVIU la eliminación de todo tipo de comodatos en aquellas organizaciones que no están cumpliendo con el objeto al cual fueron destinados.
- Solicitar a SERVIU el registro de propiedades de este servicio en el sector del Humedal Boca Maule.
- Solicitar a SERVIU certificado de dominio vigente y carta de aceptación para que dichos terrenos se encuentren dentro de la declaratoria de Santuario de la Naturaleza.
- Considerando que la toma de terrenos SERVIU (campamento) se encuentra en proceso de consolidación, se recomienda buscar alternativas de erradicación a otros lugares que presenten menor susceptibilidad al riesgo o peligro de inundación, ya que dicho lugar corresponde a un área susceptible a la ocurrencia de desastres según los estudios de riesgos elaborados en forma posterior al 27/F por la Universidad del Bio Bio y Habiterra S.A.

- El Municipio oficializará la **solicitud de traspaso de los terrenos SERVIU** disponibles dentro del Humedal, al BNUP o a inscripción municipal, para concretar dichos proyectos urbanos de interés público al corto y mediano plazo.

d) Pastoreo de Animales en el Bien Nacional de uso Público

- **Efectuar denuncia al SAG, Servicio de Salud y Carabineros de Chile** para efectuar las fiscalizaciones en lo que concierne a la Ley N° 19.162, Ley de Carnes.
- Oficializar situación ante Carabineros de Chile para proceder a  **cursar multas**  por contravención al artículo N° 165 de la Ley N° 18.290 de Tránsito, que prohíbe "Dejar animales sueltos o amarrados en forma que pudieren obstaculizar el tránsito" en las vías públicas.

e) Definición del Cauce del Humedal Boca Maule y su sistema hidrológico

- Enviar consulta a DOH y BBNN solicitando **fijación de cauce del Estero Maule por la vía legal**, con la finalidad de definir el área correspondiente al Bien Nacional de Uso Público, según Decreto 609 de Bienes Nacionales. Consultar específicamente si es posible su fijación con la información disponible en el Plan Maestro de Aguas Lluvias con Línea de Retorno de 25 años.

f) Captación y drenaje de aguas por parte de camiones aljibe

- **Efectuar denuncias a Carabineros de Chile y/o inspectores Municipales**, para efectuar las fiscalizaciones y sanciones correspondientes.

3.4.2. Cartera de proyectos (Plan de Regeneración Urbana de Coronel, PRU)

Se contempla como parte integrante del presente Plan Maestro el trabajo desarrollado en el año 2011 en el contexto del Plan de Regeneración Urbana (PRU) impulsado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Región del Bio Bio.

La decisión del municipio de abordar el PRU de Coronel en el sector Humedal Boca Maule responde a dar continuidad al estudio de presente Plan Maestro a través de la concreción de un Plan de Ejecución en materia de proyectos de Infraestructura Pública.

Tal como se deriva de los antecedentes de diagnóstico, Coronel cuenta con un patrimonio digno de destacar. Estos elementos constituyen un sistema compuesto de obras arquitectónicas ligadas

fundamentalmente al desarrollo de la minería del carbón en Chile, así como de valores ambientales y paisajísticos que ofrece el territorio, tales como su hidrología, borde costero y el macizo montañoso.

Todos ellos se localizan en forma fragmentada en la comuna de Coronel a excepción del área de estudio, en el cual se conjugan una serie de estos elementos que forman parte del patrimonio de la ciudad, aunque con un alto riesgo de desaparición a causa de la fragilidad del ecosistema que representa el Humedal Boca Maule, considerando además la intervención de hombre y las acciones que sus propietarios han emprendido contribuyendo a su deterioro.

De este modo, el Plan Maestro consideró el desarrollo de obras urbanísticas que permitan la recuperación y puesta en valor del Humedal Boca Maule, para lo cual en el contexto del PRU se contempló un total de 11 proyectos orientados al desarrollo de actividades compatibles con la vocación natural del lugar, como la contemplación del paisaje, desarrollo de parques y actividades recreativas.

El primero de ellos corresponde al proyecto detonante y los 10 restantes se consideran proyectos complementarios. La cartera de proyectos se desarrolló en función de focus group con los vecinos del sector, los que en conjunto con el equipo técnico municipal y la consultora a cargo del PRU (UTZ Planificación y Arquitectura) se definió la cartera priorizada de proyectos en correlación con los antecedentes derivados del Plan Maestro de Recuperación del Humedal Boca Maule.

**Figura 3.4.2-1: Cartera de Proyectos PRU Coronel.**



Fuente: elaboración propia. Modificado de Utz Planificación y Arquitectura.

“Para este efecto se han considerado e intentado conjugar en esta imagen del área, un conjunto que abarca desde megaproyectos de origen estatal a propuestas de menor envergadura hechas por los consultores, pasando por proyectos en ejecución e iniciativas en estudio. Todos ellos tienen diversos orígenes y se encuentran en distintos grados de desarrollo, pero apuntan de una u otra forma a lo identificado como problemática central en el diagnóstico”<sup>19</sup>

**Cuadro 3.4.2-1: Cuadro de Proyectos PRU Coronel.**

<b>PROYECTO DETONANTE</b>		
<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción y localización</b>
P1	CONSTRUCCIÓN, VIA RIBERA SUR (BOULEVARD), ACCESO HUMEDAL BOCA MAULE.	Configurar un parque comunal a lo largo de la Vía Sur Humedal, con carácter de boulevard o corredor natural, mediante la cual se pueda mejorar la accesibilidad peatonal al Humedal Boca Maule, reconociendo su relevancia como espacio articulador de la ciudad.
<b>PROYECTOS COMPLEMENTARIOS</b>		
<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción y localización</b>
P2	HABILITACIÓN BORDE NORTE HUMEDAL BOCA MAULE, COMUNA DE CORONEL	Borde norte humedal, límite sur de Población Buen Retiro. La idea es conformar un parque de Borde que permita recorrer el Humedal. Se proponen ciclovías, paseos peatonales, miradores y pavimentos de calzadas para la continuidad de la vía y establecer circuitos ecoturísticos, asociados al humedal.
P3	CONSTRUCCIÓN PASEO BORDE COSTANERA SECTOR MAULE, COMUNA DE CORONEL.	Ubicado en el borde costero del sector Maule. La idea es generar continuidad del espacio público, facilitando el acceso y la conectividad con el resto de la ciudad. Se proponen ciclovías, paseos peatonales y miradores, para establecer circuitos patrimoniales históricos.
P4	CONSTRUCCIÓN MIRADOR MUELLE CHIFLÓN, MAULE. COMUNA DE CORONEL.	Ubicado en el borde costero del sector Maule. Asociado a la actividad minera del carbón de fines del siglo XIX. Se pretende otorgarle un carácter turístico, reconociéndolo como un hito dentro del recorrido del paseo borde costanera, para lo cual se propone habilitarlo como mirador principal.
P5	CONSTRUCCION PARQUE EDUCATIVO AMBIENTAL, COMUNA DE CORONEL.	Ubicado en la desembocadura del estero Maule. Su objetivo es acoger distintas actividades educativas, culturales y recreativas, asociadas a temas ambientales (con énfasis en la importancia del humedal).
P6	CONSTRUCCIÓN MARINA HUMEDAL BOCA MAULE, COMUNA DE CORONEL.	Ubicada en el borde sur del humedal (hacia el sector Maule). Se concibe como un pequeño puerto deportivo, que permita la navegación a través del humedal, en aquellas zonas que lo permitan.
P7	CONSTRUCCIÓN PASARELA PEATONAL HUMEDAL BOCA MAULE, COMUNA DE CORONEL	Ubicada entre el extremo sur de la Población Camilo Olavarría y el borde sur del humedal. Se plantea como una conexión peatonal entre ambos bordes, facilitando la accesibilidad y la conectividad entre distintos sectores de la ciudad. Permite acercarse al humedal sin

<sup>19</sup> UTZ Planificación. Plan de Regeneración Urbana. MINVU, Región del Bio Bio. 2011

		interferir con su hábitat.
P8	CONSTRUCCIÓN EQUIPAMIENTO DEPORTIVO, COMUNA DE CORONEL.	Estadio Schwager y polideportivo existentes. Se sugiere la integración de este sector a los recorridos asociados al Humedal. También se plantea la implementación de equipamiento de apoyo a las actividades deportivas.
P9	ESTUDIO FLORA Y FAUNA HUMEDAL BOCA MAULE, COMUNA DE CORONEL	Catastro de especies existentes (censo). Estudio ecología del Humedal (ciclo de vida especies en particular y/o relaciones entre estas y su hábitat).
P10	ESTUDIO HIDROLÓGICO HUMEDAL BOCA MAULE. COMUNA DE CORONEL	Estudio de sus afluentes y caudales. Estudio Pluviométrico. Estudio de la dinámica estacional del humedal (ciclo del agua). Rol del Humedal dentro de la red hidrográfica comunal.
P11	ESTUDIO PALEONTOLÓGICO ÁREA INTERVENCIÓN, COMUNA DE CORONEL.	Estudio realizado por un equipo multidisciplinario. Investigación de campo y laboratorio. Excavaciones, levantamiento de perfiles naturales, estratigrafía y toma de muestras, análisis de laboratorio, conservación y restauración d restos fosilizados hallados en el área de intervención.

**Figura 3.4.2-2: Imagen Objetivo. Cartera de Proyectos PRU Coronel.**



**Figura 3.4.2-3: Imagen Objetivo. Cartera de Proyectos PRU Coronel.**



Fuente: UTZ Planificación y Arquitectura

En el contexto del PRU, el diseño urbano se plantea en términos que el área de intervención influirá positivamente en la Regeneración Urbana de la ciudad de Coronel, en la medida en que se recuperen sus valores naturales como espacios destinados a la recreación y esparcimiento de la comunidad, abiertos e integrados a la vida urbana del área central.<sup>20</sup>

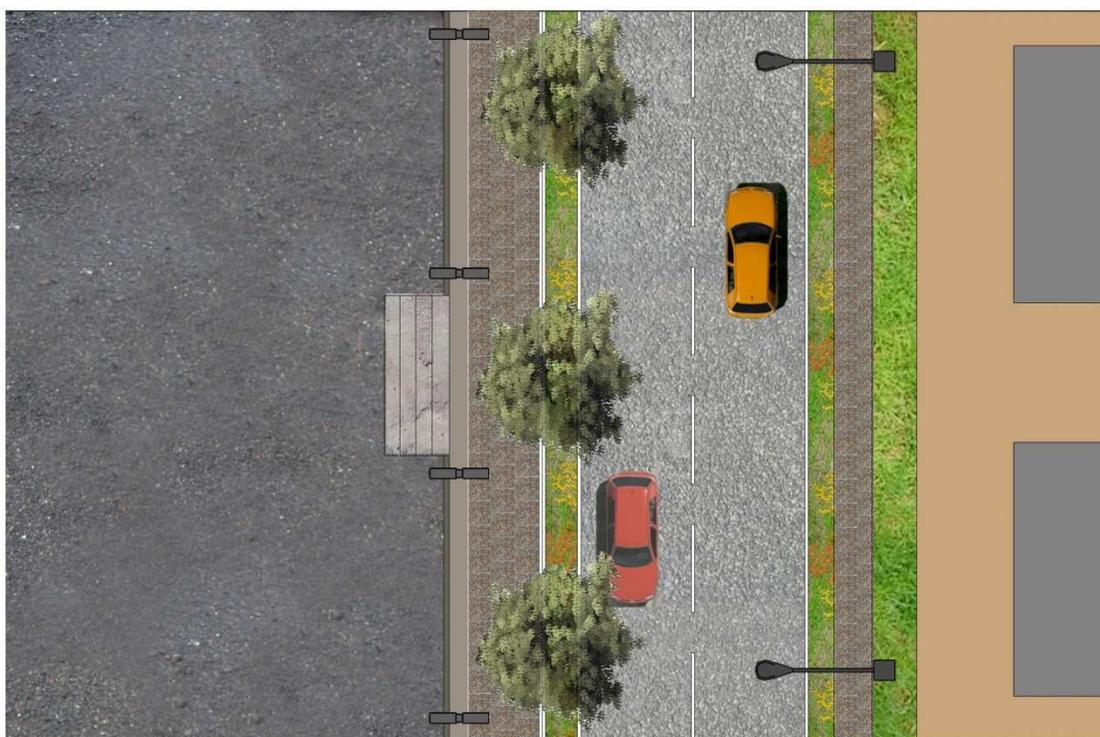
<sup>20</sup> UTZ Planificación. Plan de Regeneración Urbana. MINVU, Región del Bio Bio. 2011

Figura 3.4.2-4: Perfil Calle Boca Maule. Proyecto Detonante PRU Coronel.



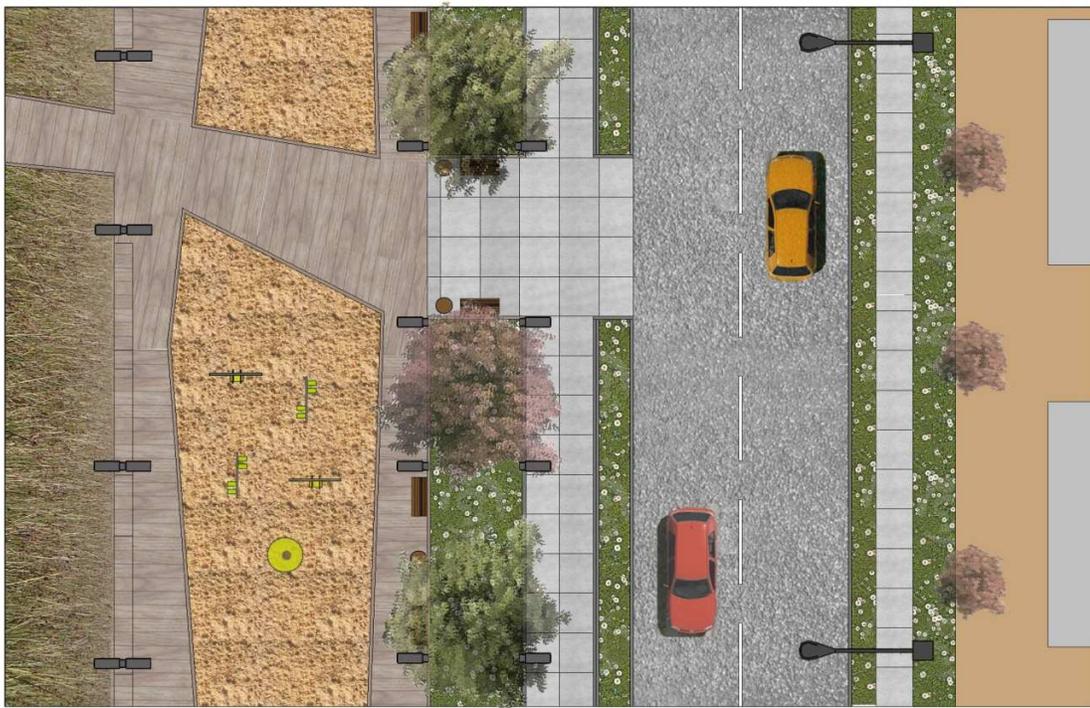
Fuente: UTZ Planificación y Arquitectura

**Figura 3.4.2-5: Perfil Calle Costanera Maule. Proyectos Complementarios PRU Coronel.**



Fuente: UTZ Planificación y Arquitectura

**Figura 3.4.2-6: Perfil Calle Juan Antonio Ríos. Proyectos Complementarios PRU Coronel.**



Fuente: UTZ Planificación y Arquitectura

**Figura 3.4.2-7. Imágenes Objetivo Plan Maestro Recuperación Humedal Boca Maule**





La definición específica de cada proyecto deberá consultarse bajo los lineamientos descritos en el presente Plan Maestro, así como también por los criterios de diseño establecidos en el Plan Verde Coronel 2050 (Plan Maestro de Áreas Verdes y Espacios Públicos), procurando incorporar espacios que revitalicen el acontecer público, tales como espacios de reunión, de contemplación escénica, kioscos, multicanchas, juegos infantiles, iluminación, obras de arte, entre otros.

A su vez, la ejecución de obras y proyectos específicos deberán considerar las medidas de mitigación propuestas por los estudios de riesgos (Plan Regulador Comunal, 2011) para el caso de zonas inundables asociadas a esteros, cursos de agua y anegamientos, tales como:

- Vialidad de Borde paralelo a esteros, acompañado de franja de áreas verdes.
- Interfases de Espacios Públicos entre cursos de agua y edificaciones.
- Obras de construcción de encause de quebradas en sectores urbanos o aledaños.
- Obras de rellenos de terreno, sobre levantamientos.
- Obras de construcción de sistema de evacuación de aguas lluvias en áreas urbanas, colectores, Obras de Arte y Drenajes.
- Obras de encauzamiento o canalización de quebradas y de cursos de agua que mitigan el riesgo de inundación. Ej: Entubamientos, construcción de canales, acueductos, abovedamiento, entre otras.
- Proyectos de Paisajismo, transformaciones de paisajes de borde, parques fluviales, o parques de borde inundables asociados a cursos de agua.
- Ejecución de Áreas Verdes, Parques y Espacios Públicos.
- Conservación de zonas de humedales.

### 3.4.3. Programa de Actividades

El Plan contempla dentro de la línea de los proyectos específicos la puesta en funcionamiento de un programa de actividades acorde a la vocación natural del humedal Boca Maule. En ese contexto, debe ser la Municipalidad de Coronel el principal ejecutor, quien deberá coordinar acciones con diferentes servicios y/o instituciones para la puesta en valor del lugar, como es el caso del Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Sernageomin, Sernapesca, SAG, Servicio de Salud, Gobernación Marítima de Talcahuano, Consejo de Monumentos Nacionales, entre otros. Se considera además actor relevante a la comunidad de Coronel, como principal usuario del lugar.

Como concepto general, debemos tener presente que el turismo es el nicho de desarrollo que más crece en el mundo, siendo uno de ellos el llamado “turismo de naturaleza” (Newsome et al., 2002). Éste es definido por Honey (1999) como la “visita a lugares naturales poco transformados por el hombre para apreciar la Naturaleza”, cada vez suma más adeptos en el mundo, aunque en Chile es poco desarrollado en zonas urbanizadas, dado el escaso número de valores ambientales que se pueden encontrar dentro de las ciudades.

En el caso del Humedal Boca Maule, su condición natural se hace presente en un contexto netamente urbanizado, siendo esta particular condición la que permite generar en él una serie de actividades compatibles entre la dimensión natural y el medio urbanizado.

a. Trekking, paseo y senderismo guiado.

Las actividades más comunes a realizar en el lugar tienen que ver con el trabajo que actualmente realizan las organizaciones ecologistas y outdoor, como es el caso de Sendero de Chile.

Este tipo de uso se caracteriza por su bajo impacto y se asocia fundamentalmente a actividades ecoturísticas que promueven conciencia en cuanto al aprovechamiento racional y sustentable de los potenciales ambientales y culturales de los lugares en donde se desarrollan, orientado a todo tipo de público sin distinción de edad y género. En ese sentido, el Municipio podría generar un programa permanente de senderismo no solo limitado al área del Parque, sino que también incorporando el borde costero, el barrio patrimonial de Maule y los cerros aledaños al Humedal (El Quisco y Arenas Blancas), los cuales disponen de senderos históricos y miradores naturales utilizados por la población local, para lo cual se requiere en el lugar la dotación de señalizaciones con fines educacionales.

**Figura 3.4.3-1. Senderismo guiado en Humedal Boca Maule. Salida Funcionarios municipales con equipo Sendero de Chile.**



Fuente: elaboración propia

La puesta en marcha de un programa de senderismo debe ser impulsada por la Municipalidad, generando los nexos con las Organizaciones Sociales y Establecimientos Educativos de la comuna. La incorporación de la comunidad aledaña será clave en los itinerarios organizados por el municipio, ya que se abren espacios de participación y también empleo, capacitando a personas locales para actuar como guías o promotores ambientales, basado en el dominio de conocimientos propios que poseen del lugar.

El senderismo guiado es una buena alternativa para la interpretación y promoción de los valores ambientales, culturales y estéticos de este Humedal. Esto, teniendo en cuenta que todo acercamiento de visitantes en áreas naturales genera impactos negativos, por cuanto la interpretación contribuye a reducir cuantitativa y cualitativamente dichos efectos.

En ese sentido, resulta necesario que las actividades de senderismo guiado se enmarquen dentro de un Programa de Interpretación, con el fin de lograr un todo coherente entre los diferentes medios de comunicación in situ, tales como la señalética, el diseño urbano, la difusión escrita y el discurso de la interpretación personalizada.

Sin embargo, la condición de parque público y abierto como está concebido el desarrollo del lugar en el presente Plan Maestro, da lugar a actividades libres, como paseos cortos por senderos y esparcimiento pasivo.

#### b. Avistamiento de Aves

El área natural hacia el cual se enfrenta el Parque corresponde a una extensión de Humedales costeros, pudiendo observarse en el lugar una variedad de más de 40 especies de aves diferentes, tanto de rapaces, campestres, marinas, así como de especies migratorias durante algunos periodos del año.

Esta condición es ideal para desarrollar y promover la observación de aves, actividad que reúne a muchos seguidores de la naturaleza y que practican esta afición como ocio, llegando algunos a desarrollar esta actividad con fines científicos, ligados a la ornitología, o bien como deporte de competencia, abriéndose un nicho de turismo no explotado en la comuna.

La promoción de esta actividad en la comuna puede efectuarse organizando eventos de observación de aves, así como de exposición fotográfica o concursos fotográficos de aves características del Humedal Boca Maule.

En la actualidad, la observación de aves es una actividad poco común en la intercomuna, por cuanto el Municipio de Coronel podrían generar nexos con diferentes municipios que posean áreas naturales y/o ecosistemas con alta diversidad de avifauna, con el fin de organizar y promocionar eventos de mayor amplitud, en conjunto con organizaciones ligadas a este tipo de actividades.

**Figura 3.4.3-2. Observación de Aves en Humedal Boca Maule. Sendero de Chile.**



Fuente: Facebook Sendero de Chile

#### c. Actividades interpretativas

A diferencia del senderismo guiado, también podrán desarrollarse charlas in situ, de 10 a 15 minutos, los cuales podrán llevar a cabo Guías Ecoturísticos en el lugar. Una de las ideas es que cada lugar del Humedal posea “puntos clave”, tales como miradores, puntos de acceso, etc, en donde los visitantes tengan la posibilidad de aprender conocimientos en forma personalizada y específica por parte de los guías, en la medida que recorran diferentes puntos del Humedal. Dentro de este tipo de actividades podría caber el canotaje con fines educativos.

#### d. Conferencias, seminarios y presentaciones

El desarrollo de este tipo de actividades debe ser ejecutado bajo la organización del municipio y/u organizaciones públicas y privadas, con el fin de difundir aspectos ambientales a través de conferencias, capacitaciones y exposiciones con fines culturales y educacionales, teniendo como público objetivo a los colegios y a la comunidad local.

La máxima es desarrollar actividades de este tipo en instalaciones cercanas al Humedal, tales como ciclos de fotografía, muestras de videos, o promoción de actividades deportivas que se desarrollan en el lugar, tales como el surf y la pesca de orilla.