

Informe
Ambiental
Proceso
Evaluación
Ambiental
Estratégico

Región del Bío Bío

Zonificación Costera Comunal Penco

Oficina Técnica, Comisión Regional de Uso del Borde Costero
Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial
División de Planificación y Desarrollo Regional
Gobierno Regional del Bío Bío

Concepción, 2015



RESUMEN

El presente Informe Ambiental, corresponde a la síntesis del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica que se ha desarrollado en el marco de la formulación de la propuesta de Zonificación Comunal de Usos del Borde Costero para las 16 comunas costeras de la Región del Biobío, en este caso, Penco. Cabe señalar el proceso de zonificación comunal, se ha desarrollado previo al requerimiento de la aplicación del proceso del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), sin embargo se ha realizado una revisión y ajustes en función de las definiciones establecidas en el Instructivo para la aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica en los procesos de Zonificación del Borde Costero, elaborado entre el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Medio Ambiente.

Las propuestas de desarrollo para el territorio costero de que dará cuenta este instrumento responden a lo señalado en el Decreto N° 475, de 1994 que establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República, en base a las funciones y competencias definidas en la Ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional y en el Reglamento Interno de Funcionamiento de la Comisión Regional de Uso del Borde Costero de la Región del Bío Bío.

Este informe considera los Problemas Ambientales y Criterios de Sustentabilidad del borde costero de la Región del Biobío, los cuales entregan el marco de sustentabilidad del plan, para luego sobre la base de éstos, generar los Objetivos Ambientales del Plan, los cuales consideran los aspectos que son normados en este instrumento y que cuentan con un enfoque ambiental.

Asimismo, se analizan las alternativas de estructuración territorial que forman parte de la imagen objetivo que permite el diseño completo de la zonificación y los usos preferentes que forman parte del Plan, generando la respectiva evaluación de éstas.

Finalmente, se presenta el Plan de Seguimiento de la Zonificación Comunal de Usos del Borde Costero para el cumplimiento de los objetivos ambientales que se definieron en su proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
I. ANTECEDENTES GENERALES DE LA ZONIFICACIÓN	6
1.1. DEFINICION DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA A ZONIFICAR	6
1.2. OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN DEL USO DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA	7
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.3. CRITERIOS GENERALES DE ZONIFICACION	8
1.4. ETAPAS DEL PROCESO DE ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA.....	9
1.5. LA PARTICIPACION PÚBLICA EN EL PROCESO DE ZONIFICACION DE LA COMUNA.....	12
1.6. INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL VINCULADOS	16
1.7. ÓRGANOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO CONVOCADOS.....	18
II. CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD	23
2.1. CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA MACROZONA COSTERA CENTRO	23
2.2. CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA ZONA COSTERA DE LA COMUNA DE PENCO	24
III. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ZONIFICACIÓN	26
IV. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATEGICO	28
4.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL DIAGNOSTICO	28
4.2. ANALISIS DE LAS DIMENSIONES AMBIENTALES DEL TERRITORIO COSTERO DE PENCO	29
4.2.1. SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL	29
4.2.2. SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	30
4.2.3. RIESGOS, AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS.....	33
4.3. SINTESIS DEL DIAGNOSTICO.....	35
4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES	36
4.3.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES	38
V. ALTERNATIVAS DE ZONIFICACIÓN DEL USO DEL BORDE COSTERO	40
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA TENDENCIAL	41
5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DESEADA	43
5.3. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDADES.....	46
VI. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES	49
6.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN DE SEGUIMIENTO	49
6.2. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES	49
6.3. INDICADORES DE REDISEÑO PARA LA REFORMULACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN	53
VII. BIBLIOGRAFIA	54

INTRODUCCIÓN

La Ley N° 20.427, que crea el Ministerio de Medio Ambiente, establece en su Art. 7 bis que “siempre deberán someterse a Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) los planes regionales de ordenamiento territorial, planes intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero y del territorio marítimo”. Además, agrega que el “...procedimiento y aprobación del instrumento estará a cargo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el Gobierno Regional o el Municipio o cualquier otro organismo de la administración del Estado, respectivamente”.

En la región del Biobío, la promulgación de la Política Nacional de Uso del Borde Costero (D.S. N° 475 del 14 de Diciembre de 1994, Ministerio de Defensa Nacional), abrió una etapa en la planificación y gestión de los espacios costeros y marítimos. La política permitió abrir espacios para definir objetivos y orientaciones para asegurar la conservación de los recursos costeros y la regulación de los diferentes usos y actividades que se realizan en este territorio, por ejemplo a través de la creación de la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero de las Comisiones Regionales. Se trata de una política multidisciplinaria, ya que reconoce la diversidad de usos en el borde costero, diferentes organismos públicos con competencias e intereses de diferentes usuarios. Uno de los objetivos de esta política es proponer usos preferentes del borde costero.

La Zonificación del Borde Costero es un instrumento de planificación y ordenamiento territorial que define usos preferentes y actividades compatibles en estos espacios. El instrumento se elabora participativamente con actores del sector público, gremios y sociedad civil, siendo su marco de referencia la Estrategia Regional de Desarrollo y sus lineamientos y objetivos estratégicos.

De acuerdo al Artículo N° 1, Numeral 41, del D.S N°2 del 3 de Enero de 2005, la Zonificación de usos del borde costero es un “proceso de ordenamiento y planificación de los espacios que conforman el BC del litoral, que tiene por objeto definir el territorio y establecer sus múltiples usos expresados en usos preferentes, y graficados en planos que identifiquen, entre otros aspectos, los límites de extensión, zonificación general y las condiciones y restricciones para su administración, en conformidad con lo dispuesto en el DS N° 475, de 14 de Diciembre de 1994”.La zonificación puede desarrollarse a escala regional, comunal o zonal.

La Zonificación se realiza para ordenar diferentes actividades sobre el territorio costero, reconociendo, a la vez, diferentes intereses y conflictos. Se trata, en definitiva de una herramienta de apoyo a la toma de decisiones que incentiva el mejor uso posible del borde costero, en este caso comunal, permitiendo llegar a acuerdos y/o consensos a través de procesos participativos, por ejemplo respecto a usos preferentes, usos tradicionales, localizaciones industriales y ocupación restringida de zonas costeras con riesgos naturales o antrópicos.

El Gobierno Regional del Biobío (GORE) ha encomendado al Centro EULA-Chile de la Universidad de Concepción, el estudio denominado “Estudio de Análisis de Riesgo de Desastres y Zonificación Costeras, Región del Biobío”, Código BIP 30098326, teniendo como contraparte técnica a profesionales de la División de Planificación y Desarrollo Regional del GORE.

Dentro de los objetivos del proyecto, se planteó la elaboración del presente “Informe Ambiental Proceso de Evaluación Ambiental Estratégica”, el que describe el proceso de aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aplicada al instrumento de zonificación de usos preferentes del borde costero regional, solicitado por el GORE al centro EULA de la Universidad de Concepción. En particular, este informe se aplica a la EAE aplicada a la zonificación del territorio costero de la comuna de Penco.

El informe comienza con una introducción en donde se describe la pertinencia de aplicar la EAE a la zonificación de usos preferentes del borde costero, para posteriormente desarrollar el objetivos y contenidos del documento. En el capítulo siguiente: “Antecedentes Generales de la Zonificación” se define el concepto de borde costero al cual aplica la zonificación, el concepto de zonificación mismo. Luego se describen el objetivo general y los objetivos específicos de la zonificación del borde costero conforme a la legislación vigente, los objetivos de la EAE, los criterios generales de desarrollo sustentable y objetivos ambientales que articulan la EAE de la comuna de Penco, los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial involucrados, para finalizar con una descripción de las alternativas de ZUBC evaluadas.

En el capítulo siguiente, “Órganos del Estado Convocados”, se individualizan los organismos participantes del proceso de ZUBC y EAE, así como la forma en que se insertaron dentro del proceso. Posteriormente se describen los “criterios de sustentabilidad” aplicados en el proceso, desde una escala nacional hasta la escala local, relatando en cada caso el proceso de obtención. Posteriormente

se describen los “Objetivos Ambientales”, incluyendo su definición, mecanismos de formulación y descripción. Se incluye también la relación entre estos objetivos y los indicadores de seguimiento. Posteriormente se presenta una síntesis del “Diagnóstico ambiental estratégico, describiendo para cada alternativa los efectos ambientales, las limitaciones y oportunidades ambientales y las contabilidades de uso. Posteriormente se describe el proceso de “Seguimiento de variables ambientales del plan”, incluyendo los objetivos, criterios e indicadores de seguimiento. Se finaliza el informe con las conclusiones, bibliografía y anexos.

I. ANTECEDENTES GENERALES DE LA ZONIFICACIÓN

En la legislación Chilena no existe una definición estricta de borde costero. Se hace mención a este concepto en la Política Nacional de Uso del Borde Costero, para acotar el ámbito de acción de las Comisiones de Ordenamiento del Borde Costero establecidas en esta política.

En este contexto, el borde costero del litoral, a efectos de esta EAE, se define como: “Una zona o espacio territorial donde se manifiesta física, ecológica, ambiental, económica y socio-culturalmente la interacción entre la tierra, el mar y la atmósfera, la cual es determinada según criterios técnicos y científicos particulares, como también en función de los objetivos e instrumentos de ordenamiento y gestión territorial a ser aplicados”.

1.1. DEFINICION DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA A ZONIFICAR

Para la comuna de Penco, la Zonificación consideró hasta las 5 millas náuticas, mar adentro, y 1 kilómetro tierra adentro, medidos desde la línea de más alta marea. Dentro de este espacio, se representaron los Usos Preferentes y se realizó un análisis de compatibilidad con las actividades actuales y potenciales.

El borde costero de la comuna de Penco, presenta una longitud total de, aproximadamente, 8,8 kilómetros, extendiéndose desde Quebrada Honda, por el norte, hasta la desembocadura del Río Andalién, por el suroeste. Desde un punto de vista administrativo, deslinda con la comuna de Tomé, por el norte, y con la comuna de Talcahuano, por el sur (Ver Figura 1.1).

El área de influencia, de 2 kilómetros, corresponde a una franja terrestre, contigua con el mar, que inter-actúa con su entorno marino-costero, por ejemplo en diferentes procesos ecológicos en zonas estuarinas. También, considera la influencia de cuencas hidrográficas costeras que drenan hacia el mar, particularmente en sus tramos finales. Por último, esta zona considera la mayor parte de los asentamientos costeros, especialmente las caletas de pescadores artesanales, usos y actividades económicas que generan impactos sobre el medio marino.

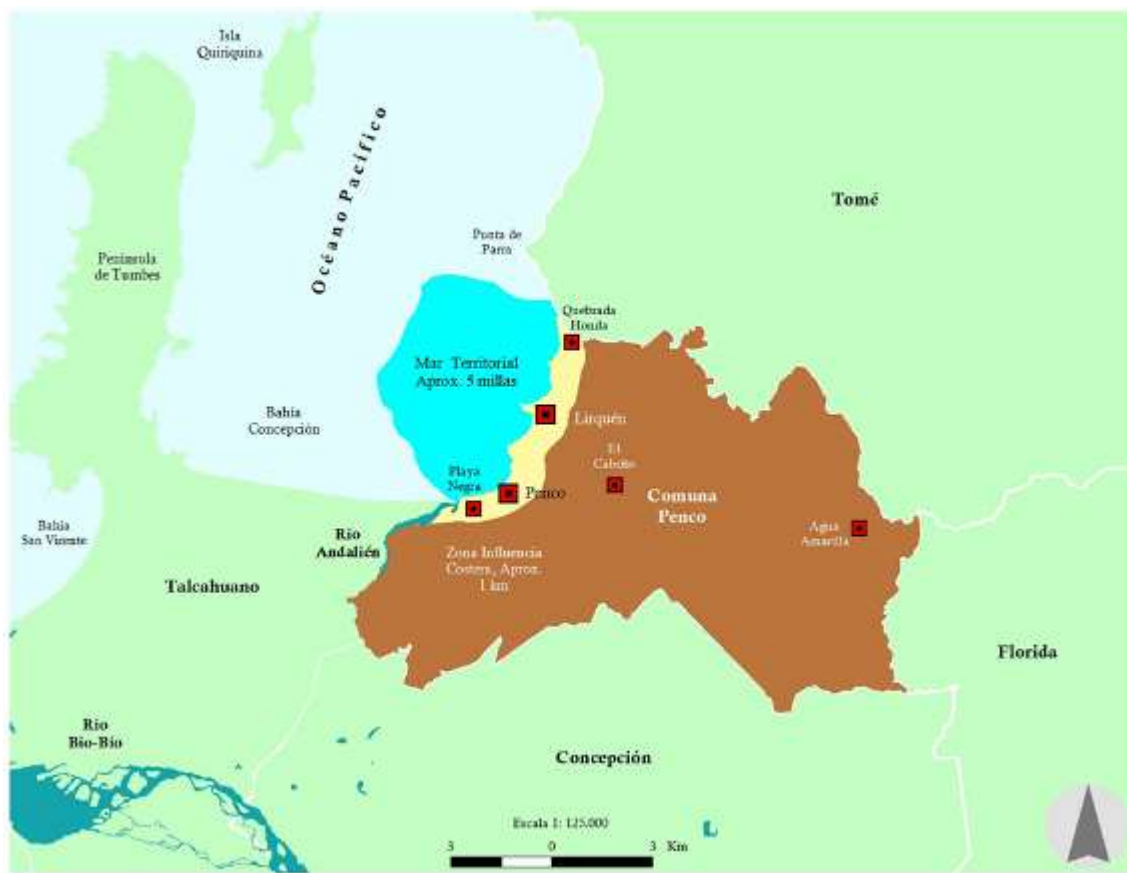


Figura 1.1. Área zonificada en el borde costero de la comuna de Penco

1.2. OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN DEL USO DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de la zonificación del uso del borde costero es “Generar condiciones favorables a la inversión pública y privada, conservación, equilibrio medioambiental y social, proporcionando estabilidad y certeza respecto del uso sustentable de los espacios contenidos en el Borde Costero”.

Según lo anterior, el objetivo general que persigue la zonificación del uso del borde costero de la comuna de Penco es: Orientar el desarrollo sustentable del territorio costero de la región, en base a lo establecido en la Estrategia Regional de Desarrollo y las Políticas Públicas Regionales que de ella deriven, mediante la definición de usos preferentes en el territorio y actividades compatibles, acorde a los intereses nacionales, regionales y locales y de manera consensuada con los actores públicos,

políticos, sociedad civil y privados, maximizando la racional utilización de sus potencialidades y recursos, para alcanzar mejores condiciones de vida para la población.

1.2.2. Objetivos específicos

Bajo el marco de referencia del objetivo general de la zonificación, los objetivos específicos son los siguientes:

- Determinar las vocaciones de desarrollo de las distintas áreas del litoral, identificando las actividades estratégicas necesarias para su consolidación.
- Propender a una adecuada compatibilización de las distintas actividades: económicas, habitacionales, de conservación, otras, que se realizan o puedan realizarse en la zona costera de la región.
- Proponer los usos preferentes de la zona costera y las actividades compatibles, teniendo en consideración factores ambientales, económicos y sociales.
- Orientar el desarrollo equilibrado de las diferentes actividades productivas que se desarrollan en el borde costero y la inversión que ello suponga, asegurando su sustentabilidad en el tiempo.
- Contribuir a la preservación y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo de zona costera de la región.
- Propender a la protección de las áreas de valor natural y patrimonio cultural de la zona costera terrestre y marina.
- Involucrar a los actores del borde costero regional y comunal como co-responsables en el desarrollo sustentable de las zonas costeras de la región.

1.3. CRITERIOS GENERALES DE ZONIFICACION

Los criterios generales de zonificación, hacen alusión a los principios básicos en los que se sustentó el trabajo técnico y participativo. De este modo, los criterios generales empleados fueron:

- La aplicación durante todo el proceso de Zonificación, de un enfoque participativo y de consulta, orientado a la identificación de amenazas y oportunidades en la definición de usos preferentes del borde costero y actividades asociadas.
- El reconocimiento, en los territorios del borde costero comunal, de usos ya establecidos y consolidados, por ejemplo aquellos definidos en Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y usos consuetudinarios asociados a pueblos originarios.

- El reconocimiento de atributos territoriales en borde costero; físicos, naturales, ecológicos, ambientales, sociales y culturales, como factores que potencian o bien limitan usos preferentes definidos y que condicionan otros usos y actividades.
- El reconocimiento de compatibilidades entre usos preferentes y actividades en borde costero, como mecanismo de asignación de usos preferentes y determinación de medidas regulatorias. También, de compatibilidad de IPT con la definición de Usos Preferentes.
- La integración de información técnica, como también de diversos actores sociales, para asignar usos preferentes con criterios de sustentabilidad ambiental y sostenibilidad económica y socio-cultural
- La incorporación de la variable riesgos naturales y antrópicos como un importante factor que condiciona, posibilita o limita, los usos preferentes definidos para el borde costero comunal.
- El reconocimiento del rol de liderazgo de los gobiernos locales, es decir del municipio, en el proceso de Zonificación.

1.4. ETAPAS DEL PROCESO DE ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA

La Zonificación de Usos del Borde Costero (ZUBC) consta de las siguientes etapas: Sistematización/Diagnóstico, Participación Público/Privada y Social, Elaboración de la Propuesta de Zonificación, con sus correspondientes herramientas o instrumentos de apoyo a la toma de decisiones, y, finalmente, una etapa de Aprobación. El origen del procedimiento metodológico utilizado y de sus etapas constitutivas proviene del trabajo realizado, en el marco del Convenio de Colaboración entre la SEREMI de Planificación de la Región del Bío-Bío y la Agencia de Cooperación alemana GTZ, entre los años 1998 y 2005, que se tradujo en una primera Zonificación a nivel comunal y una Zonificación a escala regional.

Con posterioridad, SUBDERE realizó una adaptación a esta metodología, la que sería utilizada por el resto de las regiones que iniciaron este proceso, junto con la incorporación de dos nuevos procedimientos o instrumentos, a saber: Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de la Zonificación y la Consulta a Pueblos Originarios, en el marco de lo dispuesto por el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Respecto de la metodología, cabe destacar lo siguiente:

- Es ampliamente participativa e incluye en su proceso a todos los actores sociales con intereses en el borde costero; servicios públicos, gobiernos locales o municipios, comunidad organizada, sector

privado, ONGs y otras organizaciones del mundo civil. Estos actores, con apoyo de equipos técnicos e información territorial de base, establecen los usos preferentes del territorio costero comunal. Además, definen un marco orientador de desarrollo incorporando la visión comunal de su borde costero y compatibilizando los instrumentos de planificación territorial con la propuesta de Zonificación que, entre otros aspectos, debe ser coherente con la Política Nacional de Uso del Borde Costero, la planificación territorial regional y la planificación metropolitana o inter-comunal, si corresponde, y la planificación comunal.

- El punto de inicio del método, especialmente en cuanto a la definición de usos preferentes y otra información relevante para la Zonificación, fueron los resultados del anterior proceso de Zonificación Costera de la Región del Bío-Bío, finalizado el año 2005. Esta información fue analizada, sistematizada y debidamente incorporada a la Zonificación actual, contrastando y evaluando dichas propuestas de uso con los actuales intereses y objetivos de desarrollo para el borde costero, manifestados por los actores sociales, principalmente en los talleres comunales de zonificación de usos del borde costero.
- En atención a la filosofía de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), esta se desarrolló en conjunto o en forma paralela a la Zonificación de Uso del Borde Costero (ZUBC). Asimismo, los elementos de contexto para la aplicación conjunta de EAE y el diseño de ZUBC fueron: información territorial de base o diagnóstico, instrumentos normativos, actores y participación pública.

Lo anterior, queda resumido en la Tabla 1.1 en donde se describen para cada etapa de la zonificación. En dicha Tabla, la participación pública se ha integrado a los tres procesos principales: diagnóstico, zonificación y aprobaciones.

Tabla 1.1: Etapas del Proceso de Zonificación del borde costero de la comuna de Penco

Etapas	Pasos	Productos
I. Diagnóstico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Constitución del equipo de trabajo. 2. Elaboración de la cartografía base. 3. Confección de la cartografía temática. 4. Validación y aprobación de la cartografía temática. 	Cartografía temática con usos actuales, áreas especiales y de riesgos, elaboradas, validadas y aprobadas.
II. Ejecución de la Zonificación	<ol style="list-style-type: none"> 5. Elaboración participativa de la Zonificación. 6. Preparación y validación de la Zonificación. 7. Aprobación de la Zonificación. 	Zonificación validada y aprobada
III. Aprobación	<ol style="list-style-type: none"> 8. Presentación al Concejo Comunal. 9. Presentación a la Comisión Regional de Uso del Borde Costero 10. Presentación al Consejo de Gobierno Regional 11. Presentación a la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero 	Expediente de Zonificación aprobado Memoria explicativa: <ul style="list-style-type: none"> – Mapas Temáticos – Mapa de Zonificación – Matriz de compatibilidad – Acuerdos de Gestión – Criterios o condiciones para la compatibilidad – Iniciativas de Inversión (estudio, proyectos, programas). – Otras Iniciativas (ordenanzas, mesas de trabajo, reglamentos, otros)

Asimismo, cabe resaltar que la Zonificación y la EAE son procesos paralelos, por lo cual al avanzar en cada una de las etapas de la zonificación, se está avanzando también en la EAE. En la Figura 1.2 se aprecia que existen tres componentes principales: la Zonificación de Usos Preferentes del Borde Costero (ZUBC), el procedimiento técnico de EAE y el procedimiento administrativo de EAE. Todos estos componentes están vinculados entre sí, dado que la ZUBC se retroalimenta no sólo de las decisiones del proceso de Zonificación mismo, por ejemplo en cuanto a definiciones de usos preferentes del borde costero y compatibilidades, sino que, además, de los resultados parciales que se obtuvieron de la aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), como sería el caso de la evaluación ambiental de zonas propuestas o de los acuerdos respecto a objetivos ambientales estratégicos que, indudablemente, influyen sobre el Plan de Ordenamiento Costero, es decir, sobre la Zonificación de Usos del Borde Costero (ZUBC).

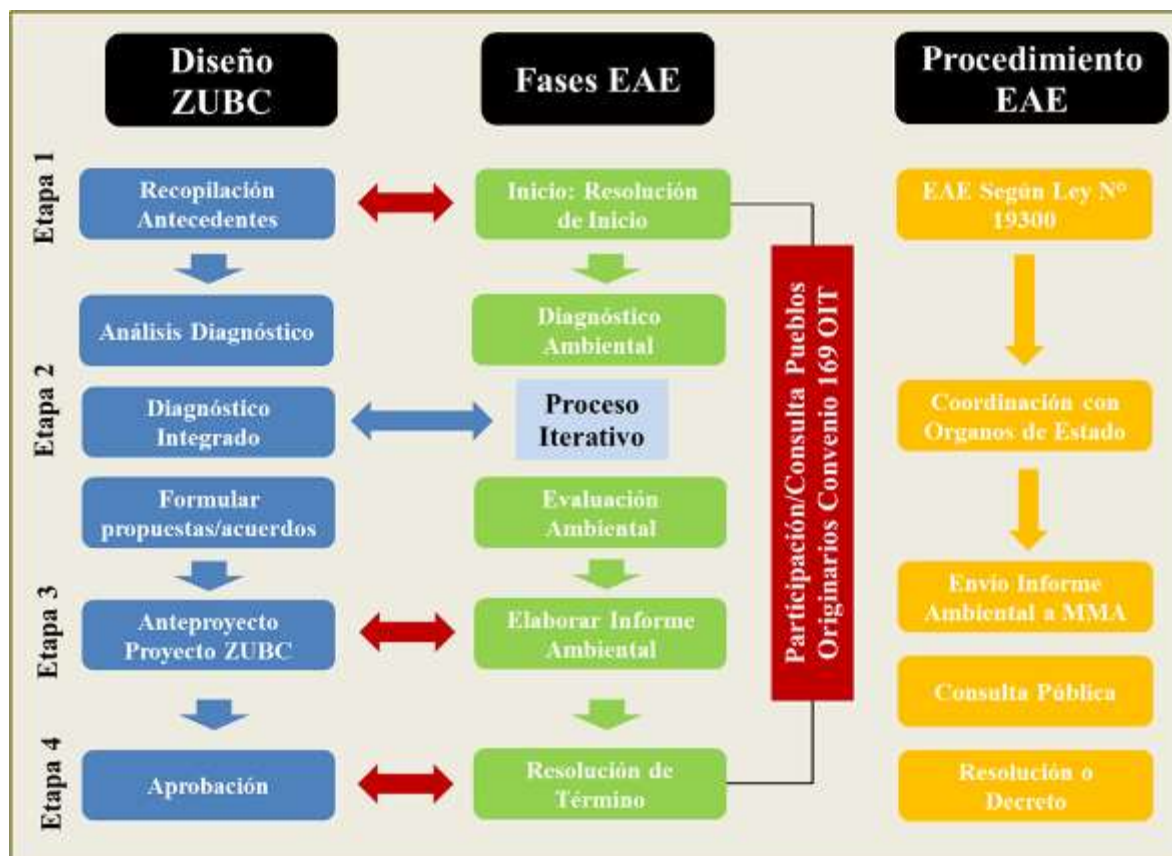


Figura 1.2. Esquema de aplicación de la EAE a la ZUBC

1.5. LA PARTICIPACION PÚBLICA EN EL PROCESO DE ZONIFICACION DE LA COMUNA

La manera de obtener las observaciones de cada uno de los Órganos de la Administración del Estado fue mediante la realización de dos talleres de trabajo, en donde cada uno de los servicios públicos presentes, estableció los temas de interés en relación con la propuesta de Zonificación de borde costero de las 16 comunas involucradas, señalando el conjunto de planes, programas y proyectos de interés sectorial. En un segundo taller con los órganos de administración del Estado, se enfatizó en el desarrollo de los criterios ambientales y objetivo estratégicos territoriales en materia ambiental para las 16 comunas de borde costero involucradas. Dichas observaciones fueron sistematizadas y se analizaron en relación a la pertinencia de incorporación en el la zonificación.

Nombre Taller	Fecha /Lugar	Participantes	Objetivos
1º Taller De Zonificación BC: intereses, restricciones y conflictos	12 de Julio de 2012 Hotel Germania, Concepción	DIRECTEMAR, Capitanías de Puerto, Gobernación Marítima, SERPLAC, DIRPLAN-MOP, SERNAGEOMIN, SERNAPESCA, Bienes Nacionales, SEREMI MINVU, Medio Ambiente, Gobierno Regional, Dirección de Obras Portuarias y representantes comunas Cobquecura, Trehuaco, Coelemu, Tomé, Penco, Talcahuano, Hualpén, San Pedro, Coronel, Lota, Arauco y Tirúa	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el conjunto de políticas, programas, planes y proyectos de los actores gubernamentales en el borde costero, desde la perspectiva del interés sectorial. • Realizar una zonificación sectorial preliminar sobre las 16 comunas involucradas, aplicando la matriz de compatibilidad entre usos y actividades.
2º taller de zonificación: Criterios y objetivos Ambientales Estratégicos	13 de Julio 1012 Hotel Germania, Concepción	DIRECTEMAR, Capitanías de Puerto, Gobernación Marítima, SERPLAC, DIRPLAN-MOP, SERNAGEOMIN, SERNAPESCA, Bienes Nacionales, SEREMI MINVU, Medio Ambiente, Gobierno Regional, Dirección de Obras Portuarias y representantes comunas Tirúa, Lota, Coronel, Arauco	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una propuesta de criterios de sustentabilidad y objetivos ambientales estratégicos para guiar la zonificación comunal costera de las 16 comunas involucradas, desde la perspectiva sectorial.

La siguiente tabla muestra las sugerencias y observaciones realizadas por los órganos de la administración del estado.

Institución Participante	Observación
SEREMI Medio Ambiente	Resaltan la importancia de fijar una imagen objetivo con criterio de sustentabilidad para el borde costero, e identificar los problemas ambientales para elaborar un diagnóstico ambiental o perfil costero ambiental. La zonificación debiera recoger como función la conservación de los recursos naturales y patrimonio natural, en lo cual es necesario realizar la identificación de sitios prioritarios. Además, identifican falta de esquemas de gestión de santuarios de la naturaleza y aportan que las municipalidades a través de sus ordenanzas pueden colaborar a resguardar zonas de patrimonio natural establecidas en la zonificación de borde costero.

Institución Participante	Observación
SEREMI Bienes Nacionales	<p>Establece que la Zonificación debiera cautelar el acceso público a las playas y sistemas lacustres, que en la legislación actual está cautelado el acceso peatonal pero no el vehicular. La presencia de caminos o calles podrían permitir fijar una delimitación fija y concreta, estableciendo en la zonificación el uso preferente de infraestructura vial. Una contribución a la citada garantía es agregar el uso público a los los usos turísticos y recreativos del borde costero.</p>
	<p>Destacan la cartera de proyectos de infraestructura para la región del Biobío, que a través de la DOP trabaja para la pesca artesanal, el turismo y obras de protección, para los cuales se deben reservar áreas en la zonificación. Estos proyectos, dado el mecanismo de trabajo de los proyectos costeros, los conflictos rara vez se producen, ya que actúan consensuándolos con los actores del BC involucrados. También destacan las obras y estudios de mejoramiento y protección del borde costero que deberían recogerse en la zonificación.</p>
SERNAGEOMIN	<p>Como su función es identificar amenazas (peligros) e informar a las comunas para establecer restricciones, visualizan que la zonificación es una oportunidad para evitar conflictos por intervención de laderas, extracción de áridos en la costa y faenas mineras costeras en general. Asimismo, recomiendan en la zonificación usos preferentes que restrinjan la edificación costera y zonas de humedales costeros por cuanto están afectas a amenazas múltiples: tsunamis, sismos, fallas geológicas y licuefacción.</p>
SEREMI MINVU	<p>Su preocupación está en cautelar en la zonificación de borde costero la compatibilidad de este instrumento con los instrumentos de planificación territorial, como los Planes Reguladores comunales y Planes seccionales. En este sentido, recomiendan que la zonificación costera incorpore los riesgos como restricciones a la edificación en la costa.</p>
	<p>Establece la necesidad de dejar establecidas en la zonificación las áreas aptas para acuicultura, evitando la superposición de usos y/o incompatibilidades de uso en dichas áreas. Destacan que falta una mirada estratégica acerca de la intensidad de uso de dichas áreas, estableciendo la diferencia entre la acuicultura de salmones (intensiva) de la acuicultura de mitilidos (extensiva).</p>

Cabe destacar que las observaciones vertidas en dichas instancias de participación, fueron las únicas que realizaron los servicios participantes, no recibiendo algún documento u oficio en donde se expresaran otras observaciones u opiniones referentes a la zonificación de borde costero.

En el caso de la participación a nivel comunal en Penco se realizaron 2 talleres con la comunidad, el primero en la ciudad de Penco y el segundo en el Puerto de Lirquén.

Nombre Taller	Fecha /Lugar	Participantes	Objetivos / Intereses
1º Taller Comunal de Zonificación	25 de Septiembre de 2012 Ciudad de Penco	32 personas. Entre ellos el Sr. Alcalde, Oficina de Borde Costero, Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL), Oficina de Fomento Productivo, relaciones Públicas Municipalidad de Penco y Empresa de Gestión Inmobiliaria Social Municipal (EGIS). De la comunidad participaron Empresa Muelles de Penco, Unión Comunal de Junta de Vecinos, Cruz Roja de Penco, Director Liceo Pencopolitano, Sindicato de algueras Agua Marina, y pescadores de Penco	Construir comunitariamente la zonificación y establecer objetivos y criterios de sustentabilidad. Los principales intereses de la comunidad respecto de la zonificación fueron: destacar las actividades recreativas y turísticas que ya se desarrollan en borde costero basados en la playa y el patrimonio cultural histórico, aprovechar este instrumento para fortalecer la asociatividad entre emprendedores turísticos de borde costero, incorporar nuevas áreas de valor natural (La Cata) poco conocida aún, mejorar el acceso y accesibilidad a borde costero reservando espacios para costanera y equipamiento de apoyo. Para ello antes se debe clarificar la delimitación y contaminación de emisarios submarinos en toda la bahía, por la incertidumbre que ello genera en la inversión.
2º taller comunal de zonificación:	27 de Septiembre de 2012 Puerto de Lirquén	29 personas. Participaron representantes de la Municipalidad de Penco, Oficina de Borde Costero, delegación Municipal de Penco en Lirquén y Senda Previene. De la comunidad participaron representante de Sindicatos de Buzos, Artesanos de Penco, Sindicato Nuevo Amanecer, Sindicato de Mariscadores, Centro de la Mujer de Penco, Sindicatos de Algueras, Junta de Vecinos, entre otros.	Los principales intereses de la comunidad respecto de la zonificación fueron: Incorporar un diagnóstico y plan de descontaminación y saneamiento ambiental de la Bahía de Concepción, reservar espacios para el desarrollo del turismo y recreación basado en los productos de la gastronomía costera, incorporar infraestructura vial de costanera e infraestructura de apoyo a las caletas pesqueras y establecimiento de áreas de riesgo y seguridad en la ciudad.

Respecto del aporte de la comunidad, ella fue incorporada a través de los usos preferentes, cuya cartografía la propia comunidad ayudó a construir y en el establecimiento de los criterios y objetivos ambientales estratégicos.

1.6. INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL VINCULADOS

En el proceso de Actualización de la Zonificación de Uso de Borde Costero de Penco, se han considerado los instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial, pertenecientes a las instituciones que se señalan en las Tablas 1.2 y 1.3.

Tabla 1.2: Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial Relacionados con la Zonificación del Borde Costero de la Comuna de Penco

Institución	Instrumento /Estudio
Gobierno Regional del Bío Bío	Estrategia Regional de Desarrollo 2008-2015
	Política Pública Regional de Turismo
	Política Pública Regional Agroalimentaria
Seremi Minvu	Planes Reguladores Intercomunales y Seccionales
Comisión Regional de Uso del Borde Costero y Municipio de Penco	Zonificación Regional y Comunal de Uso del Borde Costero
Municipalidad de Penco	Plan Regulador Comunal
Gobierno Regional del Bío Bío	Plan de Reconstrucción de Borde Costero 18 localidades
Seremi de Medio Ambiente	Estrategia Regional de Biodiversidad
CONAF	Catastro y Evaluación de los Recursos vegetacionales Nativos de Chile
	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)
CONADI	Áreas de Desarrollo Indígenas
Ministerio de Bienes Nacionales	Bienes Nacional de Uso Público
	Bienes Nacionales Protegidos
SERNATUR	Propuesta Cartográfica Preliminar para la redefinición de Áreas Turísticas Prioritarias
	Zona de Interés Turístico, ZOIT
Consejo de Monumentos Nacionales	Polígonos de delimitación o ubicación oficial de Monumentos Nacionales que se encuentren en el área de estudio
Seremi de Salud	Información asociada al formulación de zonas saturadas y latentes por presencia de partículas contaminantes
INE	Censos Nacionales de Población y Vivienda

Tabla 1.3: Legislación vigente utilizada en la Zonificación del Borde Costero de la Comuna de Penco

Fuente	Información
Ministerio de Defensa	Política Nacional de Uso del Borde Costero. Decreto Supremo N° 475, de 1994, Ministerio de Defensa Nacional.
Ministerio de Medio Ambiente	Ley N°19.300, y sus modificaciones sobre Bases Generales del Medio Ambiente
Ministerio de Desarrollo Social (antes MIDEPLAN)	Ley N° 20.249, ECMPO, de fecha 31 de enero de 2008, que Crea el Espacio Costero Marino de los Pueblos Originarios.
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ley General de Urbanismo y Construcciones. D.F.L 458/75, Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Ley N° 18.892 de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones
Ministerio de Educación	Ley 17.288 de Monumentos Nacionales
Organización Internacional del Trabajo, OIT-NU	Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes.
Ministerio de Defensa Nacional	DS N° 340 de 1960 y modificaciones, Reglamento de Concesiones Marítimas
Comisión Regional de Uso del Borde Costero	Resolución N° 4129, de fecha 29.12.2011, Reglamento de Funcionamiento de la Comisión Regional de Uso del Borde Costero.
Comisión Regional de Uso del Borde Costero	Resolución N°35, de fecha 08 de enero de 2010, Criterios para el Análisis de Solicitudes de Extracción de Áridos en el Litoral (documento generado por la Comisión).
Comisión Regional de Uso del Borde Costero	Recomendaciones para Uso de los Espacios Costeros (documento pos terremoto y tsunami generado por la Comisión)

En el caso específico del Plan Regulador Comunal (vigente por D° 1.200 de 12/04/2007) se establecen 4 zonas en contacto con el borde costero. Estas son Zona de Actividad Productiva (ZAP-1), Zona de Protección de Playa (ZP1), Zona de Protección de Cauces Naturales (ZP5) y Zona de Protección de Áreas de Valor Natural (ZP6). Ellas han sido consideradas en su compatibilidad con los usos de borde costero, dado el carácter productivo portuario de éste en la comuna junto las necesidades de dar protección a laderas y playas.

1.7. ÓRGANOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO CONVOCADOS

Metodológicamente, en la etapa de Ejecución del Proceso de Zonificación, el trabajo contempló dos partes: la primera corresponde a una instancia de coordinación con los sectores públicos involucrados; y la segunda a una instancia de participación de los actores no públicos. En la primera, se recoge información acerca de las visiones sectoriales del borde costero de la región, a través de talleres de trabajo que incorporan la participación de los organismos del sector público más vinculados al borde costero, el Gobierno Regional y los municipios. El objetivo que se persigue con esta actividad, luego de conocer las visiones sectoriales, es llegar a acuerdos sobre una visión pública compartida de desarrollo del borde costero a escala comunal.

Posteriormente, en la segunda instancia, y teniendo como punto de partida los resultados del trabajo con el sector público, se desarrolla la etapa de participación amplia, donde, en conjunto, todos los actores vinculados al borde costero: sector público, sector privado y actores sociales, acuerdan una visión de desarrollo integral del borde costero de la comuna, el que se traduce, finalmente, en la propuesta de “zonificación de usos preferentes y actividades compatibles” del borde costero comunal.

A continuación se presentan los órganos de la Administración del Estado que son convocados para este trabajo, lo que garantiza una actuación coordinada en el diseño de la zonificación. En la medida que se requiera, de acuerdo con la particularidad de cada comuna, se invita también a otros servicios públicos.

La participación de los servicios públicos involucrados y de los actores privados y sociales constituye la base formal de elaboración de la Zonificación de Borde Costero. La participación supone el compromiso de los distintos organismos y actores sociales en el desarrollo de las propuestas de zonificación y en la toma de decisiones durante el transcurso de la etapa de ejecución de este instrumento.

De esta forma, la zonificación de borde costero busca integrar las distintas miradas e intereses de los actores públicos, privados y sociales en una propuesta de conjunto y con una visión de largo plazo. Desde el punto de vista institucional, es la Comisión Regional de Uso del Borde Costero, la instancia que reúne y convoca la participación de los actores públicos, privados y sociales. La mayor parte de los servicios públicos que participan en el proceso de zonificación de borde costero, son integrantes

de la Comisión Regional de Uso del Borde Costero de la Región del Bío Bío (CRUBC, Res.144 de 03.03.97).

A continuación se presenta el listado de los integrantes de La Comisión Regional de Uso del Borde Costero, la cual es presidida por el Intendente Regional y coordinada administrativamente por la División de Planificación del Gobierno Regional:

- Gobernador de la Provincia de Concepción
- El Comandante en Jefe de la II Zona Naval (Secretario Ejecutivo de la Comisión)
- Dos representantes del Consejo Regional del Bío Bío
- Secretario Regional Ministerial de Planificación y Coordinación
- Secretario Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo
- Secretario Regional Ministerial de Obras Públicas
- Secretario Regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones
- Secretario Regional Ministerial de Bienes Nacionales
- Secretario Regional Ministerial de Medio Ambiente
- Secretario Regional Ministerial de Economía
- Director Regional de Obras Portuarias
- Director Regional del Servicio Nacional de Pesca
- Director Zonal de Pesca
- Director Regional del Servicio de Turismo
- Alcalde del Municipio de Penco
- Dos representantes del sector turismo (Cámara de Turismo Tomé y de Arauco)
- Dos representantes del sector pesquero artesanal (Ferepa y Feorpa)
- Un representante del sector acuícola
- Un representante del sector pesquero industrial (ASIPES)
- Un representante del sector marítimo portuario (Cámara Marítima Portuaria)
- Dos representantes de las Universidades o Instituciones de Educación Superior de la región (Universidad de Concepción y Universidad Católica de la Santísima Concepción)

A la Comisión le correspondió participar del proceso, evaluar los avances en el marco de sus tres niveles (Comisión Regional, Secretaría Ejecutiva y Oficina Técnica) y aprobar las propuestas de zonificaciones comunales. De forma general participan en los procesos comunales de zonificación de

borde costero los siguientes tres grupos de actores: servicios públicos, municipios, actores privados y comunitarios. La Tabla 1.4 muestra las actividades en que participaron los mencionados grupos de actores, el modo de participación, las herramientas de participación utilizadas y las actividades desarrolladas con cada uno de los grupos de actores.

Tabla 1.4 Actividades de participación de actores en el proceso de zonificación

Actores	Modo de participación	Herramientas	Actividades
Servicios Públicos	Participación técnica Focalizada Individualizada	Talleres Técnico-temáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Declaración de Intereses, proyectos y programas • Definición de Criterios y Objetivos Ambientales • Actualización de actividades de uso del Borde Costero • Definición de compatibilidad entre usos preferentes
Municipios	Participación técnica Focalizada	Talleres Comunales	<ul style="list-style-type: none"> • Declaración de Intereses, proyectos y programas • Definición de Criterios y Objetivos Ambientales • Actualización de actividades de uso del Borde Costero • Definición de compatibilidad entre usos preferentes • Compatibilidad entre instrumentos de planificación y ordenamiento territorial
Actores privados y comunitarios	Focalizada	Talleres Comunales	<ul style="list-style-type: none"> • Declaración de Intereses • Definición de problemas ambientales • Actualización de actividades de uso del Borde Costero • Definición de compatibilidad entre usos preferentes

La Tabla 1.5 desglosa los servicios públicos considerados en los talleres técnico-temáticos. Se consideró como criterio general considerar a los servicios públicos que tienen algún tipo de atribución sectorial en el borde costero y que además forman parte de la comisión regional de uso del borde costero.

Tabla 1.5 Actividades de participación de actores públicos en el proceso de zonificación

N°	Servicio	Vínculo	Participación
1	Gobierno Regional del Bío Bío	Por su responsabilidad en la conducción del desarrollo de la región	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del proceso
2	Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social (antes SERPLAC)	Por su rol en la administración del Sistema Nacional de Inversiones	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso • Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC • Entregando información pertinente durante el proceso • Participación en talleres P-P • Convenio OIT 169 • Al considerar el instrumentos en el análisis de las iniciativas que ingresen al sistema Nacional de Inversiones
3	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo	Por los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Reguladores, Seccionales, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC • Entregando información pertinente durante el proceso • Participación en talleres P-P • Promoviendo la compatibilidad entre los IPT
4	Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales	Por Terrenos Fiscales en el Borde Costero	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso • Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC • Entregando información pertinente durante el proceso • Participación en talleres P-P
10	Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente	Por la Evaluación Ambiental de los Proyectos y sus Sistema de Información de Evaluación de Impacto Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso • Como integrante del SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC • Entregando información pertinente durante el proceso • Participación en talleres P-P • Apoyo proceso EAE

N°	Servicio	Vínculo	Participación
5	Secretaría Regional Ministerial de Economía	Por rol en la regulación de las actividades económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC • Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P
6	SSFFAA/Armada de Chile	Por ser Administradores del Borde Costero de la República	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso • Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC • Entregando información pertinente durante el proceso • Participación en talleres P-P
7	Gobernación Marítima de Talcahuano	Por la vinculación con las Capitanías de Puerto, por Concesiones Marítimas	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC • Entregando información pertinente durante el proceso • Participación en talleres P-P
8	Dirección Regional de Obras Portuarias	Por obras de Infraestructura en el borde costero, conectividad y pesca artesanal	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso • Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC • Entregando información pertinente durante el proceso • Participación en talleres P-P
9	Dirección Regional del Servicio Nacional de Pesca	Por las AMERB y Cuotas de explotación de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P
11	Dirección Regional del Servicio de Turismo	Por el desarrollo de proyectos turísticos en el Borde Costero y planes de desarrollo turísticos en el sector	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P

II. CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD

En esta sección se presenta la propuesta de Criterios de Sustentabilidad, que hacen referencia a las opciones de desarrollo del territorio costero incorporando las dimensiones económica, social y ambiental. Se entenderá por criterio de sustentabilidad a un juicio técnico y genérico utilizado para diseñar la zonificación de uso de borde costero, y que incorpora las dimensiones de sustentabilidad: crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental.

El Equipo Regional adoptó la decisión de formular criterios de desarrollo sustentable, para cada una de las tres macro zonas costeras (norte, centro y sur) del borde costero de la Región del Bío Bío, desde el punto de vista geográfico, ocupación humana del territorio y desarrollo industrial. De este modo, a partir del(los) criterio(s) de sustentabilidad planteados a escala de macro zona, se proponen los criterios de sustentabilidad de escala comunal. Los principios orientadores considerados para la elaboración de los criterio de sustentabilidad para la macro zona norte fueron los siguientes: valor patrimonial del borde costero, derechos de uso constituidos, la multiplicidad de uso (en algunos casos excluyentes y en otros no), los derechos de uso no representados, las compatibilidades e incompatibilidades de uso dependiendo de la escala e intensidad de uso, la diversidad cultural y la participación pública.

2.1. CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA MACROZONA COSTERA CENTRO

El(los) Criterio(s) de Sustentabilidad para la macro zona Centro, ha sido construido en base a un trabajo participativo con el sector público, los equipos municipales y la comunidad en los talleres participativos. En una primera aproximación se generó un criterio de sustentabilidad para la Macro Zona Centro del borde costero regional, que comprende desde la comuna de Tomé hasta la comuna de Lota, ello dada las características de intensa intervención humana en los sistemas naturales dada su pertenencia al Área Metropolitana de Concepción y la presencia de múltiples actividades de gran envergadura como son las actividades industriales, portuarias y urbanas. En este sentido se propone como Criterio de Desarrollo Sustentable:

“La Zonificación de uso del borde costero de la región del Biobío en la Macrozona centro, prioriza el manejo integrado del territorio considerando que es un área de uso múltiple, intentando compatibilizar

y los usos y actividades según la aptitud del territorio, considerando la interacción entre espacios urbanos contiguos a los usos industriales y portuarios, y las amenazas naturales y antrópicas para el buen desarrollo de la capacidad productiva, el bienestar integral de la población y la protección del medio ambiente”.

2.2. CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA ZONA COSTERA DE LA COMUNA DE PENCO

De igual manera que el caso anterior el(los) Criterio(s) de Sustentabilidad para la comuna de Penco, se elaboró en base a un trabajo participativo con el sector público, los equipos municipales y la comunidad, dando por resultado de este trabajo el siguiente criterio:

“Penco promueve el uso múltiple del borde costero –portuario, industrial, urbano, turismo y recreación- de acuerdo a la aptitud del territorio y la mitigación de amenazas de carácter natural y antrópico, fomentando en especial las actividades económicas locales vinculadas a las actividades de la pesca artesanal y la recolección, el turismo y recreación; compatibilizando sus actividades con la importancia patrimonial histórica de la ciudad y la protección del medio ambiente. El desarrollo de las actividades productivas, turísticas y recreativas están vinculadas con la importancia patrimonial que tiene el territorio costero, reconociendo también el valor de identidad que entregan las caletas de pescadores”.

En su dimensión social el criterio busca:

- Se busca respetar costumbres y tradiciones de las comunidades costeras, basado en el hecho de que el desarrollo sustentable de la zona costera debe responder a las características de la población que en ella habita, promoviendo la generación de autonomía en la obtención de ingresos de estas comunidades. También reconocer y valorar el conocimiento que los distintos actores territoriales tienen de su borde costero.

En su Dimensión Económica el criterio busca:

- Aumentar la competitividad del territorio costero gestionando los potenciales conflictos. Generar territorios más seguros, reduce la incertidumbre para la inversión privada. La generación de proyectos e iniciativas de desarrollo económico, que contribuyan a mejorar la competitividad territorial, se hacen factibles en tanto éstas se desarrollan en el marco de la responsabilidad social.

- Poner énfasis en la producción de escala local que permita generar mayor autonomía y mejores condiciones de vida para los habitantes de estos espacios, por el gran potencial de reducción de la pobreza que cumplen las actividades económicas que desarrollan estas comunidades, considerando, además, que la forma de vida de éstas puede representar un atractivo en sí mismo para el desarrollo del turismo con identidad local.

En su Dimensión Ambiental el criterio busca:

- Contribuir a la solución de conflictos derivados de la coexistencia de las diversas actividades que se desarrollan en la zona costera y del el uso de los recursos territoriales, a través de la compatibilidad entre los usos y las actividades que se desarrollan.
- Potenciar y compatibilizar las actividades económicas diversas y de gran escala (portuarias e industriales) que presenta el borde costero, en armonía con los recursos naturales y recursos patrimoniales con el fin de dar sustentabilidad al bienestar económico, social y cultural de la población.

III. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ZONIFICACIÓN

Los objetivos ambientales constituyen un propósito que se desea alcanzar durante la aplicación de la zonificación del uso del borde costero, bajo el marco del o los criterios de sustentabilidad ambiental. Las metas a alcanzar durante la aplicación del instrumento de zonificación se constituyen sobre la base de indicadores cualitativos y/o cuantitativos que permiten evaluar de manera continua el grado de cumplimiento de los objetivos ambientales. De este modo, en su constitución los objetivos ambientales son verificables y su grado de cumplimiento medible.

Por su parte, La Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República, establece en su Artículo 1, Título III, objetivos generales y Título IV, objetivos específicos, que son orientadores de los objetivos ambientales de la zonificación de uso del borde costero. De este grupo de objetivos, resaltan los siguientes:

- Propender a la protección y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo, acorde con las necesidades de desarrollo y las demás políticas fijadas sobre tales materias.
- Propender a una adecuada compatibilización de las múltiples actividades que se realizan o puedan realizarse en el Borde Costero.
- Posibilitar y orientar el desarrollo equilibrado de las diferentes actividades, [desde una perspectiva nacional], acorde con los intereses regionales, locales y sectoriales.
- Contribuir a la identificación de las perspectivas y proyecciones futuras de cada una de las actividades que precisen ser ejecutadas en los espacios territoriales que conforman el Borde Costero, para evitar su uso inadecuado o inconveniente, tomando en consideración que éste constituye un recurso limitado.
- Procurar la compatibilización de todos los usos posibles del Borde Costero, en las distintas áreas y zonas, promoviendo su desarrollo armónico, integral y equilibrado, maximizando su uso racional utilización, precaviendo posibles requerimientos futuros y tomando en cuenta la realidad actual del uso del mismo.

Bajo este marco general, los objetivos ambientales aquí propuestos se formularon a partir del trabajo de los talleres comunales de zonificación en el que participaron con actores sociales, gremios empresariales y representantes de los servicios públicos con competencias en el borde costero. Así contruidos, estos objetivos responden a los aspectos ambientales-territoriales de escala local, lo que permitirá avanzar en la solución de problemáticas locales, reconocidas como tales por los propios habitantes de la comuna de Penco.

- Objetivo Ambiental 1: Contribuir al mejoramiento de la calidad ambiental de la Bahía de Concepción y del borde costero de Penco y Lirquén, mediante el establecimiento de Acuerdos de Gestión que propongan iniciativas de inversión para determinar el estado ambiental actual de las bahías, la magnitud de la contaminación y las posibles consecuencias en vista de las actividades que se desarrollan y se proyecta desarrollar en estos espacios. Del mismo modo, medidas de gestión que impulsen un trabajo conjunto entre los servicios públicos, el municipio, la sociedad civil y las entidades privadas vinculadas a la problemática.
- Objetivo Ambiental 2: Incorporar el reconocimiento de áreas de valor patrimonial natural en el borde costero, conocidas localmente como áreas de interés para la observación de la avifauna marina y la paleontología (Sector La Cata), de atractivos naturales importantes (humedal del río Andalién y Playas de Lirquén).
- Objetivo Ambiental 3: Contribuir al mejoramiento ambiental del frente de mar del borde costero de Penco incorporando el uso público e institucional como preferente para fomentar el turismo y recreación basado en el patrimonio natural y cultural de la ciudad.

Los objetivos aquí planteados, se fundamentan por un lado en los criterios ambientales elaborados en los talleres de participación pública. Estos objetivos instruyen posteriormente el proceso de zonificación de usos preferentes, orientan el diagnóstico ambiental estratégico y determinan el plan de seguimiento.

IV. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATEGICO

4.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL DIAGNOSTICO

El diagnóstico ambiental estratégico del borde costero de la comuna de Penco se realizó sobre la base de los componentes temáticos que sirvieron de base para el proceso de zonificación de usos preferentes del borde costero. Estos ejes temáticos son: sistema físico, sistema natural, sistema socio-económico, amenazas, riesgos, pueblos originarios, sistema productivo. Además, este diagnóstico fue complementado, como también actualizado, con antecedentes obtenidos en los talleres comunales de Zonificación, en reuniones con organizaciones y dirigentes de pueblos originarios, y con actividades de terreno. Por lo tanto, el presente diagnóstico ha sido construido a partir de fuentes de información primarias y secundarias.

Es importante señalar que las actividades de participación llevadas a cabo, especialmente talleres comunales, reuniones con pueblos originarios y con servicios públicos, permitieron complementar y actualizar el Diagnóstico Comunal Integrado.

Adicionalmente, se realizaron cuatro actividades de terreno, con el objetivo de validar y actualizar información territorial del borde costero de la Región del Bío Bío y, de este modo, complementar el diagnóstico. Especialmente aquella referida a sectores o zonas más afectadas por el terremoto del 27F y a las medidas de mitigación adoptadas. Las áreas visitadas en la comuna de Penco incluyeron el sector Cerro Verde, como un área notablemente afectada.

Así, el presente diagnóstico tiene por objetivo: (a) Elaborar cartografía temática de apoyo al proceso de Zonificación, (b) Elaborar un perfil costero con información que permita apoyar el proceso de Zonificación de usos preferentes del borde costero comunal, y (c), Identificar oportunidades y limitaciones al desarrollo de territorios comunales y costeros analizados, incluyendo imagen objetivo y restricciones referidas a la ocupación o formas de ocupación del borde costero.

Según lo anterior, este diagnóstico ambiental estratégico comienza con una discusión del estado de las dimensiones ambientales presentes en el territorio costero de la comuna de Penco, a partir del cual se identificaron los problemas ambientales presentes, las oportunidades y/o potenciales de localización de las actividades y usos preferentes, de acuerdo a los criterios y objetivos ambientales previamente desarrollados.

4.2. ANALISIS DE LAS DIMENSIONES AMBIENTALES DEL TERRITORIO COSTERO DE PENCO

El presente análisis se basa en los resultados de las actividades de recopilación de antecedentes, valoración de nivel de riesgo y participación pública, plasmadas en las Carpetas y Expedientes Comunales. Considera los sistemas físico, natural, socio-económico y productivo, los pueblos originarios y las amenazas y riesgos naturales, antrópicas y ambientales en el territorio costero.

4.2.1. SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL

La comuna de Penco posee un clima templado mediterráneo y templado húmedo. Se caracteriza por la presencia de dos a cinco meses áridos y cuatro meses fríos y húmedos, bien marcados, que concentran entre un 72 a un 75% de las precipitaciones anuales. Desde un punto de vista geomorfológico, forma parte del cordón occidental de La Cordillera de La Costa, destacando relieves de erosión como cordones de cerros, plataforma granítica y plataforma terciaria; relieves de acumulación, como valles, terrazas locales y llanuras hidromorfas. En general, el relieve es montañoso, sobre llanuras y terrazas recientes, geformas dominantes y procesos de morfogénesis. La topografía de la comuna es accidentada, alternando cordones de cerros y quebradas. A su vez, las pendientes están sobre un 25% y las cotas, respecto del nivel medio del mar, fluctúan entre los 30 y 200 metros.

Desde un punto de vista hidrológico, la comuna se caracteriza por una secuencia de cuencas hidrográficas costeras, que van adquiriendo importancia de Norte a Sur, siendo la cuenca del Río Andalién, por su dimensión, una de las principales. Destacan, también, las cuencas de los esteros Penco y Lirquén. Respecto de los suelos, se distinguen, según su origen, tres grandes grupos: suelos graníticos, suelos sedimentarios y suelos recientes. Los suelos graníticos se encuentran afectados por problemas de erosión, principalmente hídrica. A su vez, los suelos sedimentarios presentan texturas arcillosas y los suelos recientes no presentan evolución.

Sobre estos suelos predominan plantaciones forestales, principalmente de pino radiata y eucalipto. Además, en quebradas y laderas, de difícil acceso, es posible encontrar, aún, pequeños fragmentos de bosque y matorral nativo. Las especies que pueden encontrarse en dichos hábitat son: *Nothofagus oblicua* y *Cryptocarya alba*, *Aristotelia chilensis*, *Chusquea quila*, *Luma apiculata*, *Boquila trifoliolata*, *Lardizabala biternata*, *Bomarea salsilla*, *Cessus striata*, *Lapageria rosea* y *Mullenbeckia hastulata*.

4.2.2. SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO

La comuna de Penco posee una población de 46.016 habitantes (INE, 2002), cifra que equivale a un 2,5% de la población regional que era, el año 2002, de 1.861.562 personas (INE, 2002). La densidad de población es de 427,7 hab/km² y un 98,6% de sus habitantes vive en áreas urbanas. La evolución de la población muestra, entre los años 1992 y 2012, una tendencia al aumento, con un incremento de más de 12 mil personas el año 2012 que, sin embargo, se espera disminuya para el año 2020.

La población en condición de pobreza disminuyó entre los años 2000 y 2006, para aumentar, nuevamente, el año 2009, con una cifra de un 29,1%. Este valor es, prácticamente, igual a la pobreza medida el año 2003 en la comuna y 10 puntos porcentuales mayor que el año 2006. Se trata, indudablemente, de cifras altas, mayores al promedio de la Región del Bío-Bío, para los años considerados (CASEN, 2009). La situación de empleo tampoco era muy promisoria en esos años, con cerca de un 13% de desocupación para el año 2009 y con un aumento a partir de 2003, cifras levemente superiores al promedio regional. Por último, los ingresos promedio de los hogares muestran un aumento, entre los años 2003 y 2009, incrementándose en algo más de cien mil pesos en un período de siete años. Sin embargo, son bajos respecto a las demás comunas de la Provincia de Bío-Bío. Sólo los hogares de Lota y Coronel tienen ingresos más bajos que los hogares de Penco (CASEN, 2009).

Penco, en 2002, era la segunda comuna más pequeña y la novena más poblada de la Región del Bío-Bío. Tuvo un crecimiento fuerte entre los años 1942 y 1992, pasando de 15.244 a 40.359 habitantes, aumento particularmente elevado entre 1940 y 1970. Penco es una de las comunas más densamente pobladas de la región, después de Talcahuano y Concepción, con una fuerte diferencia entre el espacio urbano y rural, donde la densidad alcanzaba, respectivamente, 6.301 hab/km² y 7,9 hab/km² (INE, 2002). La población urbana, 45.361 habitantes, se localiza, principalmente, en el borde costero y la población rural, 655 habitantes, se encuentra en un área dispersa, que abarca el 85% de la superficie total del territorio comunal.

Penco forma parte del sistema portuario de la Región del Bío-Bío que, además, integran San Vicente, Talcahuano, Lota y Coronel. La comuna posee dos recintos portuarios: Puerto Lirquén y Muelles Penco y las principales actividades económicas son la industria (COPROSA, VIPLA, INDURA), servicios y portuaria (Plan Regulador, 2005).

A su vez, los rubros que generan mayor empleo son: inmobiliario, con un 34,8 de la PEA ocupada en él, construcción con un 16,1%, servicios un 10,4% y transporte/comercio, con un 9,2%. Recursos naturales de importancia son los hidro-biológicos, base de la pesca artesanal, y las plantaciones forestales, que cubren gran parte de las zonas rurales de la comuna.

Una tendencia importante ha sido, en las últimas décadas, la fuerte expansión de las plantaciones. Prácticamente, todos los suelos de aptitud forestal ya han sido plantados, inclusive muy cerca de áreas urbanas con uso residencial. La infraestructura vial, que permite conectar la comuna con el exterior, corresponde a la Ruta 150 y la Ruta del Itata, caminos que, además, sirven para el transporte de diferentes productos y materias primas hacia los puertos de la comuna. Otra infraestructura es la vía férrea, la cual es utilizada, exclusivamente, para transporte de carga hacia los puertos de Lirquén y, en menor medida, Muelle Penco.

En la inter-comuna de Concepción, Penco tiene un rol de ciudad-puerto, constituyendo la puerta de acceso norte a operaciones portuarias, transporte y carga de productos y materias primas. Posee acceso marítimo y terrestre al borde costero, para diferentes y múltiples actividades productivas. En el borde costero de la comuna, es decir entre la desembocadura del Río Andalién, por el sur, y playa de Lirquén, por el norte, tradicionalmente se ha desarrollado un fuerte turismo local, destacando los sectores de Playa Negra, en Penco y, en Lirquén, Barrio Chino y Playa La Cata. Además, existen sitios propicios para la observación de paisajes costeros y recreación turística, como son Mirador de Lirquén, paseo costero en Cerro Verde Bajo y Playa Negra, ambos en Penco. Una mención aparte merece el Barrio Chino de Lirquén, centro gastronómico tradicional de importancia local, regional y nacional.

En la comuna existe una activa presencia de pescadores artesanales, organizados sindicalmente en diferentes caletas. La actividad pesquera en Penco es tradicional y se encuentra arraigada en la memoria urbana de la comunidad local. Son espacios típicos, organizados siempre a partir de una vía principal. En Penco, destacan las caletas Playa Negra, Gente de Mar, Cerro Verde y La Cata. Poseen infraestructura y equipamiento de apoyo productivo, como el Arrecife Artificial, del Sindicato de Pescadores El Refugio, y Explanada de Lirquén. Es importante señalar que las caletas representan una actividad económica que genera empleo para la población local y que, además, se complementa con otras ofertas del borde costero, como es turismo y recreación.

Debido a la multiplicidad de actividades existentes en la zona urbana de la comuna, especialmente en su borde costero, se han generado, a través de los años, diferentes conflictos entre usuarios por el uso y aprovechamiento de esta importante porción del territorio comunal. Es así, como se observa incompatibilidad entre actividades industriales y residenciales, riesgos por presencia de infraestructura de apoyo portuario o bien por cercanía a plantaciones forestales, como también contaminación atmosférica, de playas y del medio marino. En síntesis, la comuna de Penco presenta una extensión costera de 8,4 kilómetros y sus usos preferentes son turismo, portuario y pesca artesanal (CRUBC, 2006). Por último, en Tabla 4.1 se presenta un listado con el patrimonio natural y cultural de la comuna.

Tabla 4.1 Patrimonio natural y cultural, Comuna Penco

Tipo	Categoría	Patrimonio
Patrimonio Natural	Paisajes Valor Natural	Playa La Cata
		Playa de Lirquén
		Playa El Refugio
		Cerro Verde Alto
		Playa de Penco
		Cerro Bellavista
		Playa Negra
		Desembocadura Andalién
Patrimonio Cultural	Monumento Nacional	Fuerte La Planchada
	Patrimonio Arquitectónico	Parroquia de Lirquén
		Iglesia de Penco
		Parroquia barrio Ex Crav
		Monasterio Trinitarias
	Espacios con valor urbano, Zonas Típicas y Zonas de Valor Histórico	Mirador de Lirquén
		Plaza de Lirquén
		Barrio Chino
		Caleta de Cerro Verde
		Paseo La Planchada
		Virgen del Boldo
		Plaza de Armas de Penco
		Barrio Crav
		Refinería ex Crav
		Miradores de Penco

4.2.3. RIESGOS, AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS

Las amenazas naturales están asociadas a procesos gravitacionales de deslizamientos o derrumbes, riesgo de inundación fluvial, riesgo de deflación eólica y riesgo de erosión. El riesgo de deslizamiento y derrumbe, afecta a taludes con exposición norte y noreste, con pendientes superiores a un 17° y baja cobertura de vegetación. Esto, se observa, principalmente, en sectores rurales cercanos a Ruta del Itata. En áreas urbanas, deslizamientos y derrumbes son frecuentes en sectores con fuerte pendiente, en los cuales se han materializado construcciones, especialmente en vías de acceso con taludes pronunciados y sin medidas apropiadas de seguridad. Esto se observa en las poblaciones Antonio Varas, Los Pescadores, Villa Renacer, Villa Penco y Población Villarrica (PLADECO, 2005).

El anegamiento se presenta en llanuras aluviales locales, que bordean los esteros, especialmente en los esteros Penco y Lirquén. A su vez, las inundaciones fluviales, producidas por las crecidas de cursos de agua, se presentan episódicamente. Entre los sectores más afectados por inundaciones se encuentran: área del Fundo Playa Negra Sur y sector Cosmito, junto a vía férrea, en la ribera norte del Río Andalién. En esta misma zona, se aprecia un área expuesta a este riesgo, cuya pendiente es inferior a un 5°, lo que la hace particularmente vulnerable.

En el borde costero, las amenazas naturales están asociadas a procesos de remoción en masa, desarrollados sobre terrazas de abrasión marina que están en contacto directo con el Océano Pacífico, a través de acantilados. El riesgo sísmico, ha sido calificado con nivel medio debido, fundamentalmente, a que su impacto sería mayor en llanuras aluviales y deltas de cuencas costeras locales, ambas con escaso poblamiento. A su vez, riesgo de tsunami se califica con nivel bajo y con alturas de olas inferiores a 5 metros. No obstante lo anterior, en la zona expuesta frente a esta amenaza natural, se localizan importantes actividades de la comuna, entre ellas: turismo, portuaria, pesca artesanal y actividad residencial. En el Río Andalién, las áreas susceptibles de inundación, marina y fluvial, se localizan en su desembocadura en la Bahía de Concepción. Corresponden a sectores de playas, deltas y humedales. Sin embargo, en este río existe un riesgo alto de anegamiento, debido, principalmente, a la existencia de llanuras aluviales, humedales y terrazas que, en algunos sitios, se combinan con rellenos artificiales. Esta situación genera, además, un riesgo sísmico calificado con valores de medio y alto. Por otra parte, esta zona estuarina presenta un gran valor en biodiversidad y está sujeta a una importante presión de desarrollo urbano.

Respecto de riesgos de origen humano, cabe destacar lo siguiente: incendios forestales y potenciales impactos sobre sectores residenciales, industriales y de almacenamiento; riesgos asociados a transporte de materias primas a centros portuarios, principalmente a través de caminos de acceso y vía férrea; proximidad de sectores residenciales a centros de acopio forestal y portuario; riesgo de contaminación en playas y bahías, con efectos potenciales sobre recursos hidrobiológicos y actividad turístico-recreativa.

El nivel de riesgo es el resultado del cruce de la manifestación de una amenaza con las consecuencias que posee para un receptor, que puede ser cualquiera de las dimensiones ambientales. Su estimación resulta de combinar adecuadamente las amenazas naturales, antrópicas y ambientales con la vulnerabilidad y la relevancia del territorio costero. El nivel de riesgo se estimó para la comuna de Penco, mediante un índice de riesgo (IR) de acuerdo a una metodología de cálculo estandarizada, que considera la probabilidad de que ocurra un evento natural o de origen humano, las amenazas propiamente tales, la exposición al riesgo, la vulnerabilidad y la relevancia del territorio. Estos factores actúan sobre cuatro receptores. Las personas, las infraestructuras, el sistema socio-económico y el sistema natural-cultural. El resultado es el mapa de riesgo de la Figura 4.1 aplicada a todos los distritos censales del territorio costero de la comuna: Lirquén, Fabrica y Penco.

La Figura 4.1 representa los siguientes elementos; por una parte, el nivel calificado de riesgos que poseen los distritos censales que conforman el borde costero de la comuna de Penco y, por otra parte, los niveles o grados de vulnerabilidad de los cuatro cuerpos receptores evaluados, mencionados anteriormente. Los resultados de IR muestran que dicho valor de riesgo es homogéneo. Se aprecia que la vulnerabilidad es especialmente alta para para los sistemas socioeconómico e infraestructuras en el distrito fábrica.

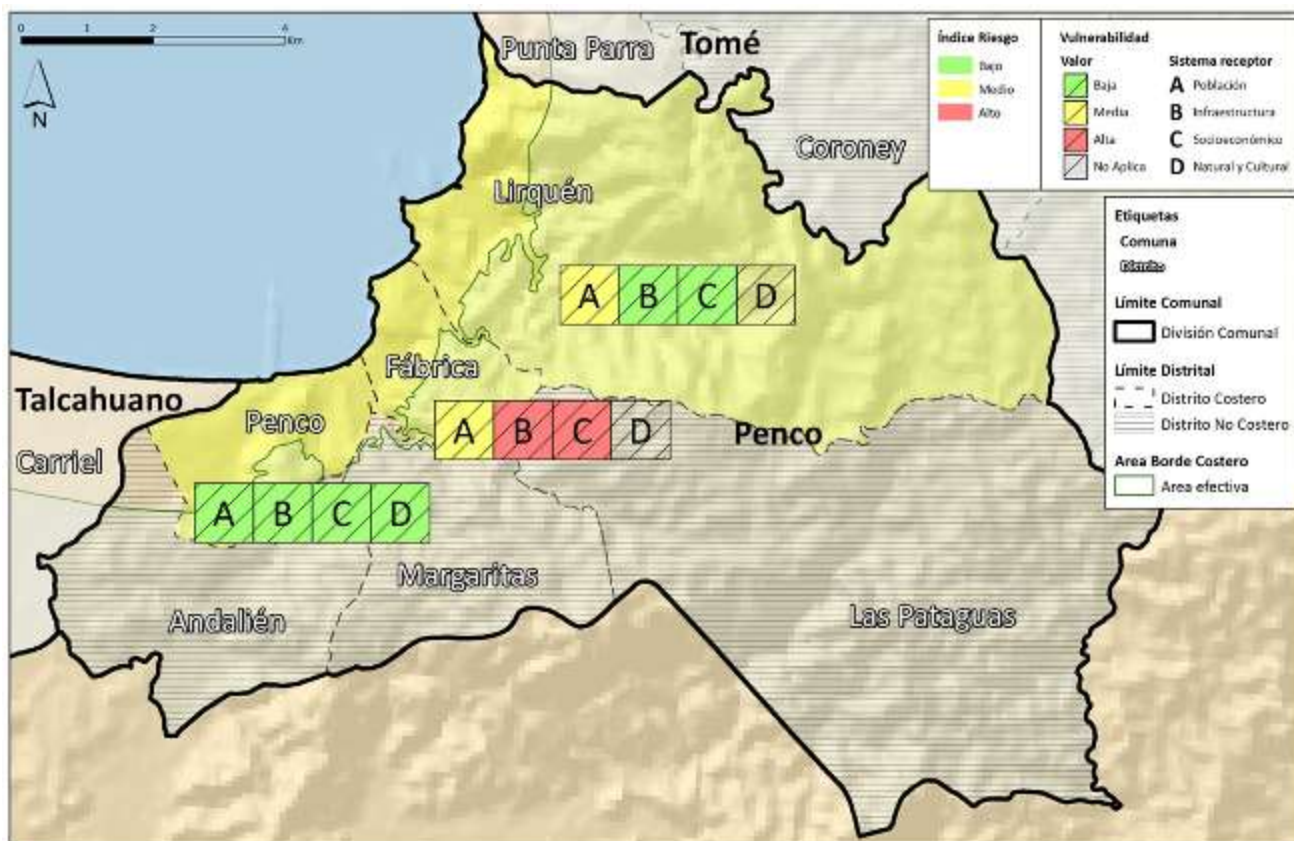


Figura 4.1. Expresión espacial del nivel de riesgo en los distritos censales costeros de la comuna de Penco.

4.3. SINTESIS DEL DIAGNOSTICO

De acuerdo a los resultados del diagnóstico, elaborado sobre la base de información disponible y de lo expresado por los diferentes actores sociales en los talleres de Zonificación y en otras reuniones técnicas de trabajo, como también de acuerdo a los objetivos del instrumento de Zonificación de Usos Preferentes del Borde Costero de la Región del Bío-Bío y, en particular, para el borde costero de la comuna de Penco, es posible señalar lo siguiente:

La comuna de Penco posee un borde costero que presenta grandes potencialidades para un desarrollo económico y socio-cultural sostenido, a través de una adecuada y regulada complementariedad de usos y actividades en su litoral. Como ejes económicos relevantes se identifican: pesca artesanal, turismo y recreación, actividad portuaria, industrial y servicios asociados. Estas actividades comparten espacios y/o territorios en el borde costero, por lo cual deben ser

reguladas y potenciarse mutuamente. Penco, también posee patrimonio natural y cultural que puede ser valorizado, especialmente aquel vinculado a sus actividades más tradicionales, como pesca artesanal y turismo.

La comuna de Penco, especialmente su borde costero, presenta problemas de compatibilidad entre diferentes actividades y usos del suelo, por ejemplo residencial e industrial. También, dificultades de conectividad y acceso a playas y sectores naturales con valor turístico, como la desembocadura del Río Andalién. Una limitante para impulsar y diversificar actividades económicas, como por ejemplo turismo, son los actuales déficit de equipamiento e infraestructura básica de apoyo, como también las amenazas naturales y de origen humano presentes en el borde costero, entre ellas: contaminación marina y de playas, originada en actividades industriales y en vertidos de emisarios submarinos de aguas servidas. Por último, para avanzar en un desarrollo costero local más sustentable, se requiere promover la educación ambiental y la conciencia ciudadana, como mecanismos preventivos y regulatorios.

4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

En los talleres de Zonificación de Usos preferentes, los diferentes actores sociales identificaron una serie de limitaciones y problemas que afectan el desarrollo comunal en su borde costero. Estos problemas actúan sobre uno o varios de los componentes temáticos descritos en este diagnóstico, aportando información actualizada y las percepciones respecto a la situación actual del borde costero de la comuna de Penco.

Respecto del Sistema Natural

De acuerdo a lo señalado en los talleres por la comunidad, se debe mejorar la conexión al sistema de alcantarillado, gestión de aguas servidas y riles. Para ello, además, se deben reforzar seguimientos y monitoreo de emisarios, como por ejemplo el de ESSBIO, que se indica estaría en mal estado. Los asistentes estiman que debe existir un compromiso, formal, del sector industrial de informar y mitigar los impactos ambientales de sus actividades sobre las comunidades locales costeras. Por otra parte, mantener aseo y ornato de playas y sus alrededores, calles y tenencia responsable de mascotas. Para que ello sea posible, señalan se debe potenciar/promover la educación ambiental y conciencia ciudadana para, de este modo, avanzar en un desarrollo turístico responsable, con énfasis en condiciones de higiene.

La comunidad considera que están dadas las condiciones para habilitar áreas del borde costero para observación de avifauna marina y paleontología, como por ejemplo en sector La Cata. En esta misma línea, potenciar atractivos naturales en lugares geográficos importantes, como son humedal del Río Andalién y Playa de Lirquén. Una limitación sobre este punto es el desconocimiento de la comunidad respecto a rol y funcionamiento del estuario del Río Andalién. En zonas rurales de la comuna, potenciar algunas localidades y sus principales atractivos, como su flora y fauna, a través de la implementación de circuitos turísticos y mejoras en conectividad.

En Lirquén, los asistentes identificaron problemas con vectores de contaminación, perros y gatos en Barrio Chino; basuras en río y playas y carencia de ordenanza municipal que regule, efectivamente, estos temas. También, se mencionó que los esteros Penco y Lirquén están o estarían contaminados. Sobre calidad del agua, señalaron que se deben tratar aguas servidas, antes de evacuarlas al borde costero. Se insistió en conservar la calidad del agua en esteros, ríos y medio marino y que, para ello, se deben fiscalizar los ducto o emisarios submarinos. Otro tema de interés y preocupación es la canalización del estero Lirquén, con el objetivo de reducir el riesgo de inundación. Por último, promover la educación ciudadana, diversificar actividades productivas, implementar equipamiento deportivo, como canchas y máquinas de ejercicios, y desarrollar Programas de Educación Ambiental para niños.

Respecto del Sistema Económico-Territorial

Respecto de este tema, se señala que se debe potenciar sector turístico y otorgar espacios exclusivos de uso en borde costero. Potenciar asociatividad y articulación entre organizaciones de pescadores artesanales, emprendedores y empresarios vinculados con rubro gastronómico. Otro tema relevante es mejorar la conectividad vial a través de ruta Andalién, camino a Cosmito. También, mejorar accesibilidad a playas, con orientación del tránsito, señaléticas y rutas alternativas para camiones. Lo anterior, con el objetivo de potenciar actividades recreativas y turísticas en borde costero. Un tema no menor es la seguridad pública y la necesidad de reforzar la dotación policial, ante el incremento de robos y drogas. Por último, los participantes de Penco piensan que las construcciones, en borde costero, deben respetar zonas de desastres o de seguridad frente a amenazas naturales, además, mantener diseño arquitectónico.

En taller de Lirquén, los asistentes consideran que el borde costero posee vocación recreacional, poco consolidada y carente de infraestructura turística. Por ello, consideran necesario mejoras en infraestructura de apoyo, como un museo marino, estacionamientos, plataforma para práctica deportiva y paseo en bote.

Además, fortalecimiento y ayuda a turismo gastronómico en Barrio Chino, como apoyo y mayor difusión a Fiesta Costumbrista de Lirquén. Consideran, como eje de desarrollo, incentivar una cultura turística en la comunidad local, basada en los principales atractivos del borde costero comunal, como es la pesca artesanal y la presencia de caletas. Para ello, se requieren difundir los atractivos turísticos que posee la comuna, como son: fiesta de La Purísima, riqueza paleontológica en sector La Cata, Mirador Cerro Vista Hermosa, Barrio Chino, entre otros.

Respecto del tema pesquero, plantearon escasez de espacios para desarrollo y rescate de actividad artesanal local, también, escasez recursos bentónicos en áreas de manejo y que la tributación de la actividad industrial y pesquera no genera beneficios para la comunidad de Penco. Otro aspecto destacado, es la necesidad de infraestructura y equipamiento de apoyo para embarcaciones, actividades pesqueras artesanales y rubros asociados, como por ejemplo, áreas verdes, locales de venta de artesanía y de productos marinos. Por último, se debe avanzar en la construcción de un camino costero y ciclovía, accesos a sitios de interés turístico, mejoras en señalética, estacionamientos apropiados y sistema de recolección/limpieza de basura en playas.

EN términos de patrimonio, la comunidad considera necesario promover la identidad local, por ejemplo la producción y venta de artesanía marítima. Además, valorar y rescatar la identidad cultural mapuche Lafquenche, urbana, que posee la comuna, a través de la Asociación Indígena de Penco.

4.3.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES

Las oportunidades se refieren a las condiciones de localización de usos preferentes que potencian la solución de problemas ambientales y contribuyen a la vez a alcanzar los objetivos ambientales tras la imagen objetivo del borde costero y la zonificación propuesta. De acuerdo a esto, a continuación se listan las oportunidades identificadas:

Presencia en borde costero de ecosistemas y recursos naturales que permiten diversificar y potenciar las actuales actividades económicas de la población, especialmente la pesca artesanal, turismo de interés especial y conservación de patrimonio natural y cultural. Esto incluye la zona estuarina del Río Andalién, playa Negra y playa La Cata. Estos atractivos son complementarios con el patrimonio cultural que posee la comuna, algunos de ellos reconocidos a escala regional y nacional, especialmente la presencia de caletas de pescadores artesanales y rubros tradicionales asociados a pesca artesanal, como la gastronomía. Lo anterior, permite proyectar asociatividad entre rubros complementarios, como una estrategia de diversificación productiva y generación de oportunidades laborales, con emprendimientos a escala local. Además, es posible potenciar el patrimonio cultural mapuche/lafquenche y desarrollar un turismo étnico en borde costero.

Otro aspecto que también debe ser considerado como una oportunidad, es la presencia en el borde costero de actividades ya consolidadas y tradicionales, como la pesca artesanal, actividad portuaria y servicios de apoyo. Se estima que, con debidos resguardos y regulaciones, por ejemplo ambientales, económicas y de riesgos naturales, es posible su compatibilización, avanzando, por ejemplo, en mecanismos de asociatividad y uso compartido de espacios costeros cada vez más escasos y de uso múltiple.

V. ALTERNATIVAS DE ZONIFICACIÓN DEL USO DEL BORDE COSTERO

En el caso de la Zonificación de usos del borde costero, el proceso de evaluación de alternativas se realiza sobre la base del análisis de los escenarios tendencial, referido a los procesos actuales y su mantención en el tiempo, y Escenario Deseado, que corresponde a los cambios sugeridos en los talleres de zonificación comunal, de tal manera de analizar las dimensiones de éstos y el cumplimiento que presentan tanto los criterios de sustentabilidad, como los objetivos ambientales y los efectos ambientales detectados.

La tabla 5.1 da cuenta de la evaluación, y por lo tanto de la alternativa que responde más adecuadamente a los criterios de sustentabilidad y objetivos ambientales estratégicos propuestos. La tabla muestra la evaluación de las alternativas de estructuración territorial en función de los criterios ambientales definidos utilizando la metodología de análisis de semáforo, en donde el color rojo indica el menor cumplimiento del criterio en cada alternativa; el color amarillo un grado menor de cumplimiento y el color verde que cumple satisfactoriamente el criterio ambiental en cada uno de los planes. Posteriormente se detalla la alternativa seleccionada.

Tabla 5.1. Evaluación de alternativas según criterio y objetivos ambientales

Criterio Ambiental estratégicos	Escenario Tendencial	Escenario deseado
Penco promueve el uso múltiple del borde costero – portuario, industrial, urbano, turismo y recreación- de acuerdo a la aptitud del territorio y la mitigación de amenazas de carácter natural y antrópico, fomentando en especial las actividades económicas locales vinculadas a las actividades de la pesca artesanal y la recolección, el turismo y recreación; compatibilizando sus actividades con la importancia patrimonial histórica de la ciudad y la protección del medio ambiente. El desarrollo de las actividades productivas, turísticas y recreativas están vinculadas con la importancia patrimonial que tiene el territorio costero, reconociendo también el valor de identidad que entregan las caletas de pescadores.	Amarillo: El borde costero de Penco en el escenario tendencial presenta usos y actividades que pueden entrar en conflicto por superposición y con deterioro del medio ambiente de la Bahía de Concepción.	Verde: el borde costero de Penco como escenario deseado ofrece oportunidades de compatibilizar usos y actividades, enfatizando en actividades de desarrollo local.
Objetivos Ambientales Estratégicos		
Objetivo Ambiental 1: Contribuir al mejoramiento de la calidad ambiental de la Bahía de Concepción y del borde costero de Penco y Lirquén, mediante el establecimiento de Acuerdos de Gestión que propongan iniciativas de inversión para determinar el estado ambiental actual de las bahías, la magnitud de	Amarillo: El escenario tendencial indica un deterioro de las condiciones ambientales de la bahía de Concepción y ecosistemas costeros,	Amarillo: El escenario deseado, ofrece oportunidades de compatibilizar usos, pero requiere diagnóstico más

la contaminación y las posibles consecuencias en vista de las actividades que se desarrollan y se proyecta desarrollar en estos espacios. Del mismo modo, medidas de gestión que impulsen un trabajo conjunto entre los servicios públicos, el municipio, la sociedad civil y las entidades privadas vinculadas a la problemática.	debido a la incompatibilidad de usos.	profundo del deterioro ambiental.
Objetivo Ambiental 2: Incorporar el reconocimiento de áreas de valor patrimonial natural en el borde costero, conocidas localmente como áreas de interés para la observación de la avifauna marina y la paleontología (Sector La Cata), de atractivos naturales importantes (humedal del río Andalién y Playas de Lirquén).	Verde: La tendencia indica el reconocimiento de áreas estratégicas de protección de la naturaleza.	Verde: Se incorpora una relación entre las áreas con vocación de protección articulada con el patrimonio cultural local.
Objetivo Ambiental 3: Contribuir al mejoramiento ambiental del frente de mar del borde costero de Penco incorporando el uso público e institucional como preferente para fomentar el turismo y recreación basado en el patrimonio natural y cultural de la ciudad.	Amarillo. El escenario tendencial privilegia las actividades productivas de gran escala y no reconoce la identidad local.	Verde: el escenario deseado pone su acento en la identidad local y sus valores patrimoniales.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA TENDENCIAL

Esta alternativa configura la condición de uso actual del borde costero. La Figura 5.1 muestra las actividades en el borde costero de Penco, observándose que de mantenerse en el tiempo esta tendencia, si bien recoge los criterios y objetivos ambientales estratégicos, no asegura a cabalidad la compatibilidad de reservar áreas para la protección de ecosistemas naturales en conjunción con el desarrollo de actividades económicas vinculadas preferentemente a la pesca artesanal, turismo y a la recreación, las cuales deben ser compatibilizadas con la identidad cultural del borde costero.

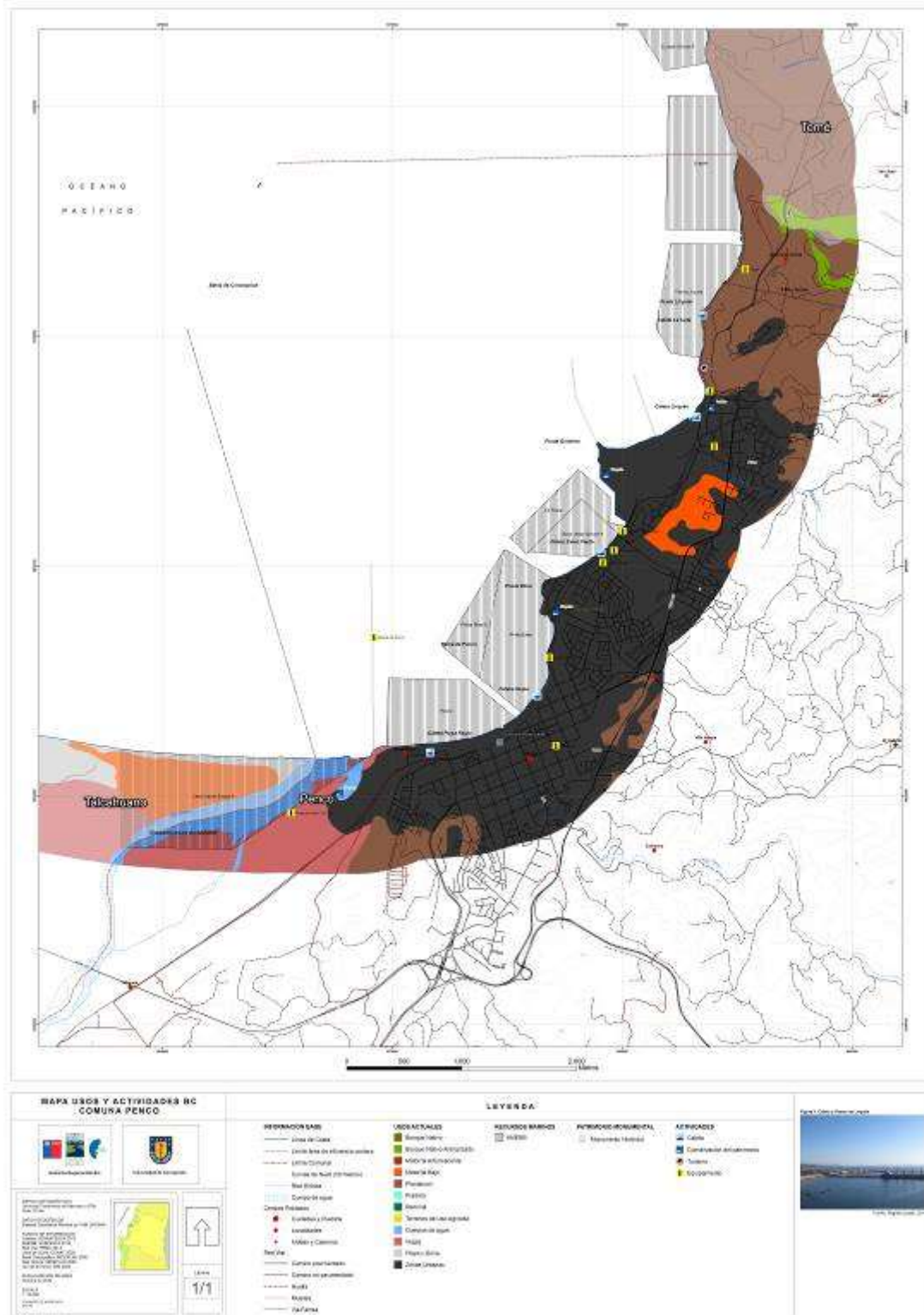


Figura 5.1. Alternativa tendencial basada en el uso actual sector costero de Penco

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DESEADA

La alternativa seleccionada corresponde al escenario deseado de la Tabla 5.1. La figura 5.2 muestra la zonificación construida socialmente y propuesta, con el objeto de dar cuenta de los usos preferentes deseados que aproximan de mejor manera el cumplimiento de los criterios y objetivos ambientales.

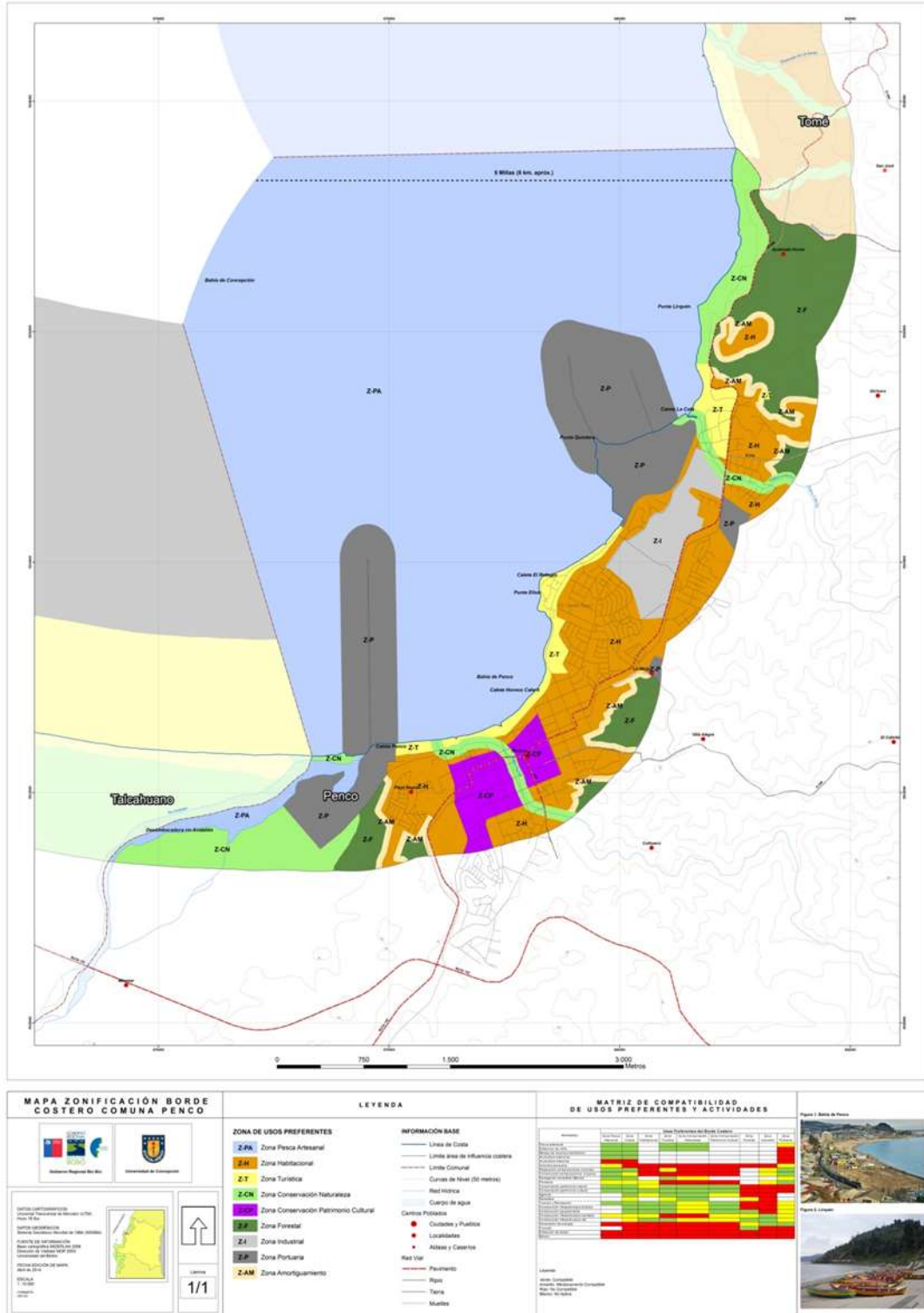


Figura 5.2 Alternativa Seleccionada de zonificación de usos preferente de Penco.

Los usos preferentes del borde costero de la comuna de Penco, se expresan en diferentes Zonas o territorios, homogéneos, que posibilitan el desarrollo de diferentes usos y actividades asociadas. Para cada una de estas Zonas se define un Uso Preferente, pero no excluyente de otros usos y actividades. Se considera el criterio de compatibilidad para condicionar o regular actividades dentro de una misma Zona o bien entre Zonas contiguas expresadas, espacialmente, en un Mapa de Zonificación de Usos Preferentes. Para la comuna de Penco, se definieron las siguientes Zonas y Usos Preferentes:

Zona de Conservación de la Naturaleza (Z-CN). Son aquellas áreas que en razón de sus características naturales, tanto físicas como de biodiversidad deben ser conocidas en forma especial, a fin de orientar su uso a la protección y/o al aprovechamiento eficaz y eficiente de los recursos naturales y su ambiente con el objeto de asegurar su permanencia en el tiempo y su capacidad de regeneración. Se incluyen en esta categoría las áreas de drenaje natural.

Zona de Conservación del Patrimonio Cultural (Z-CP). Corresponde a sectores del borde costero comunal que presentan un alto valor por la presencia de patrimonio cultural, histórico y arqueológico. Debido a lo anterior, ameritan especiales condiciones de protección y desarrollo regulado de actividades.

Zona Turística (Z-T). Corresponde a aquellas áreas del borde costero comunal en las cuales se desarrollan o tienen potencialidad de desarrollarse actividades destinadas al turismo y recreación, sustentadas en atractivos naturales y/o culturales, que requieren un mínimo de infraestructura turística disponible. Estas actividades turísticas pueden ser entendidas como a) turismo tradicional, b) de intereses especiales y c) deportivos y recreativos.

Zona Industrial (Z-I). Corresponde a sectores con usos y actividades industriales asociadas, cuyos procesos productivos ameritan el carácter de peligroso o bien generan contaminación. Además, y dependiendo de su localización, pueden generar conflictos de uso del suelo con otras actividades.

Zona Portuaria (Z-P). Área destinada para actividades portuarias, incluye movimientos de naves, almacenamiento y transporte de pasajeros o carga, desarrolladas en sector costero o bien en áreas terrestres. Incluye zonas de seguridad, puerto seco, galpones de instalaciones, equipamientos y servicios asociados, tanto privados como públicos.

Zona de Caletas (Z-CA). Corresponde a áreas destinadas a actividades asociadas a transferencia y comercialización de recursos marinos obtenidos por la pesca artesanal. Territorios ocupados por asentamientos humanos en ciudades y pueblos, referidos a actividades de extracción pesquera artesanal, tanto a servidumbre de pesca, como a todas las actividades complementarias, incluyendo viviendas temporales y fijas.

Zona de Pesca Artesanal (Z-PA). Áreas del borde costero comunal con condiciones y recursos hidrobiológicos suficientes para sostener diferentes rubros asociados a la pesca artesanal y extracción de orilla. Se define como un área de reserva, para las actividades extractivas de la pesca artesanal, equivalente a una franja de mar territorial de cinco millas marinas.

Zona Habitacional (Z-H). Corresponde a sectores urbanos y rurales con uso residencial/habitacional, ubicados en el borde costero de la comuna de Penco. En el caso de la ciudad de Penco, aquellas áreas urbanas normadas por el Plan Regulador Comunal.

Zona Forestal (Z-F). Corresponde a sectores del borde costero comunal ocupados por plantaciones forestales, principalmente de pino radiata y eucalipto. Además, considera actividades asociadas a su manejo y transporte de materias primas. En algunos casos, estas plantaciones llegan hasta los terrenos de playa del borde costero.

5.3. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDADES

En la Matriz de Compatibilidad (Tabla 5.2) se presentan los principales resultados del trabajo realizado en los talleres comunales, respecto de la identificación de diferentes niveles o grados de compatibilidad de usos preferentes y actividades en borde costero. La Matriz de Compatibilidad Penco muestra, en las filas, la clasificación de Usos Preferentes, actuales y potenciales, y, en la primera columna, las actividades actuales y potenciales, definidas técnica y participativamente.

Las casillas en color rojo denotan incompatibilidad absoluta entre ambas categorías, por lo cual pueden ser, inclusive, excluyentes entre sí. Las casillas amarillas, indican compatibilidad relativa, por lo cual deben definirse medidas de mitigación o bien de regulación específica de esa actividad, para asegurar el cumplimiento y consolidación de los usos preferentes propuestos, esto es, de los usos y actividades condicionadas que operan o pueden operar dentro de la Zona. Las casillas verdes indican

plena compatibilidad, por lo cual se admite la coexistencia de esos usos y actividades en áreas preferentes, con ausencia de conflictos, por ejemplo ambientales o socio-culturales. Respecto del borde costero de Penco, es posible destacar lo siguiente:

Actividades compatibles, actuales y potenciales, con la mayoría de los Usos Preferentes definidos, fueron consideradas las siguientes: pesca artesanal, extracción de orilla, manejo de recursos bentónicos, acuicultura extensiva, conservación del patrimonio natural, conservación del patrimonio cultural, turismo/recreación, construcción infraestructura turística, construcción de equipamiento y construcción de infraestructura vial.

La acuicultura intensiva, industria pesquera, actividad portuaria, construcción de embarcaciones mayores generación de energía, forestal, extracción de áridos y minería, fueron consideradas las actividades con mayor grado de incompatibilidad respecto de los nueve Usos Preferentes definidos. Se considera que estas actividades perjudican, actualmente, o podrían perjudicar en el futuro otros roles económico-productivos, considerados prioritarios por la comunidad local, como son el turismo y conservación del patrimonio natural/cultural, bases para un desarrollo local sustentable. Un aspecto de importancia, destacado por gran parte de los asistentes a los talleres de zonificación, es la necesidad de compatibilizar, en el borde costero de la comuna, múltiples usos del suelo e intereses de diferentes usuarios, a través de regulaciones específicas y compromisos de asociatividad. Con regulaciones o condicionamientos, se logra atenuar o morigerar efectos adversos, por ejemplo ambientales o de menor disponibilidad de recursos hidrobiológicos en zonas de pesca artesanal. Con asociatividad, promover micro-emprendimientos que vinculen organizaciones productivas locales, empresas del borde costero y servicios del Estado, con el objetivo de promover y potenciar actividades económicas con claro impacto local.

Tabla 5.2. Matriz de Compatibilidad de Usos Preferentes en el Borde Costero Marítimo de la comuna de Penco

Actividades	Usos Preferentes Borde Costero								
	Zona Pesca Artesanal	Zona Caleta	Zona Habitacional	Zona Turística	Zona Conservación Naturaleza	Zona Conservación Patrimonio Cultural	Zona Forestal	Zona Industrial	Zona Portuaria
Pesca artesanal	Verde	Verde		Verde					Verde
Extracción de orilla				Verde					Verde
Manejo de recursos bentónicos	Verde	Verde							Verde
Acuicultura extensiva	Verde	Verde							Verde
Acuicultura intensiva	Rojo	Rojo							Verde
Industria pesquera	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde
Reparación embarcaciones menores	Verde	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde
Construcción embarcaciones mayores	Verde	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde
Navegación recreativa, Marina	Verde	Verde	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Portuaria	Verde	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde
Construcción muelles o embarcadero	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Conservación patrimonio natural	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Conservación patrimonio cultural	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Agrícola	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Ganadera	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Turismo-Recreación	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Construcción infraestructura turística	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Construcción equipamiento	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Construcción infraestructura sanitaria	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Construcción infraestructura vial	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Generación energía	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Forestal	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Extracción de áridos	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Mínera	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

Leyenda. Verde: Compatible; **Amarillo:** Medianamente compatible; **Rojo:** No compatible; **Blanco:** No aplica.

VI. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES

6.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN DE SEGUIMIENTO

El plan de seguimiento de variables ambientales tiene por finalidad monitorizar el grado de cumplimiento de los objetivos ambientales asociados a cada una de las variables ambientales relevantes identificadas en el capítulo IV, Objetivos Ambientales de la Zonificación.

El plan de seguimiento considera la monitorización de indicadores que permiten medir el grado de cumplimiento de las metas asociadas a los objetivos ambientales, dada la zonificación de usos preferentes propuesta, dado los problemas ambientales y las oportunidades identificadas en el Diagnóstico Ambiental Estratégico (Capítulo IV).

Un aspecto relevante de tener en cuenta para la aplicación del plan, es que debe comenzar a aplicarse inmediatamente entre en vigencia la zonificación para poder contar con datos iniciales de base que permitan efectivamente determinar la evolución en el tiempo de los indicadores. Esta información será de utilidad para posteriormente argumentar los ajustes necesarios a la zonificación en el momento en que se pretenda reformular.

6.2. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES

Los criterios e indicadores ambientales asociados a los problemas ambientales se resumen en la Tabla 6.1. En dicha Tabla se muestra para cada problema ambiental, la variable a la que se le realiza el seguimiento, la forma de cálculo, la frecuencia de seguimiento y las posibles fuentes de obtención de los datos necesarios. La Tabla 6.2 muestra lo antes mencionado pero para las oportunidades ambientales. Al mismo tiempo estos indicadores tienen que ver con el rediseño de la zonificación en caso que sea necesario. Esto es, de no cumplirse las metas en el horizonte de tiempo de vigencia de la zonificación, estos mismos criterios pueden servir para evaluar la necesidad de cambio. La eficacia se mide en términos del grado de cumplimiento de las acciones que se requieran para alcanzar alguna meta valorable de cada indicador.

Los efectos que se espera lograr con la aplicación del plan se verán reflejados en los indicadores, de tal suerte que en el caso de los problemas ambientales, la zonificación y los planes de inversión que se puedan desarrollar tenderán a atenuar los problemas ambientales. Por ejemplo, la ejecución plena de los proyectos de inversión vial (es decir 100 % de ejecución), permitirá reducir, cuando no eliminar,

el problema ambiental “Escasa conectividad y acceso al borde costero”. En el caso de proyectos, las metas son del 100 % de ejecución sobre un horizonte de tiempo determinado que permita, desde obtener los recursos hasta ejecutar las obras.

Tabla 6.1. Indicadores para el seguimiento de problemas ambientales a resolver en la zonificación

Problema Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Plazo de Evaluación	Fuente de información
contaminación de las aguas por actividad industrial	Nivel de contaminación	% de muestras sobre la norma de calidad primaria y secundaria	Cada 2 años	Medición en terreno Normas de calidad
Falta de consolidación de rol de Centro Cívico costanera del borde costero de Penco	Acuerdo respecto de concesiones y uso público e institucional	Concesiones de uso público e institucional operando	Cada 2 años	Municipalidad de Talcahuano
Mejoramiento condiciones accesibilidad, habitabilidad y equipamiento turístico recreativo del borde costero de Penco y Lirquén, más allá de su rol portuario..	Nivel de inversión pública en borde costero de Talcahuano en Plan Regional de Inversión Región Bio Bio	ejecución de inversión en equipamiento / inversión programada * 100 %	Cada 2 años	Serviu Regional
		ejecución de inversión vial / inversión programada * 100 %	Cada 2 años	Dirección de Vialidad Regional / Serviu Regional
		ejecución de inversión en caletas / inversión programada * 100 %	Cada 2 años	Dirección de Obras Portuarias Regional
Falta de conocimiento y gestión de riesgos naturales	Micro zonificación de amenazas naturales y antrópicas	Mapas de amenazas naturales y antrópicas	Cada 3 años	GORE Bio bio
		Incorporación en zonificación de IPT	Cada 3 años	MINVU
	Plan de Gestión de Riesgos	Actualización Local de Índice de Riesgo	Cada 3 años	GORE Bio bio
		Plan de mitigaciones formulado y en aplicación	Cada 3 años	GORE Bio bio
Delimitación áreas de protección para avifauna y protección patrimonial (La Cata)	Diagnóstico biodiversidad y figura de protección.	Diagnóstico realizado y Definición de tipo de protección	Cada 2 años	Ministerio de Medio Ambiente
Deterioro de espacios de valor ambiental por la actividad turística	Calidad del agua	% de muestras sobre la norma de calidad primaria y secundaria	Cada 1 año	Medición en terreno
	Limpieza de playas	% de playas limpias	1 año	Municipalidad de Tome

En el caso de la Tabla 6.2, las oportunidades ambientales identificadas con la aplicación de la zonificación tienen que ver con potenciar los impactos positivos que se espera se generen.

Tabla 6.2 indicadores para el seguimiento de oportunidades ambientales derivadas de la aplicación de la zonificación

Oportunidad Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Plazo de Evaluación	Fuente de información
Presencia de ecosistemas susceptibles de desarrollo turístico	Desarrollo turístico de ecosistemas de alto valor	Plan de desarrollo diseñado y en aplicación	Cada 3 años	SERNATUR
Estrategia socio-productiva para el uso de recursos hidrobiológicos	Desarrollo de estrategia productiva	Estrategia desarrollada y en aplicación	Cada 3 años	Ministerio de Economía

Los criterios de eficiencia para evaluar el cumplimiento del plan se muestran en las Tablas 6.3 y 6.4. Las metas de cumplimiento se han planteado hasta un horizonte de seguimiento de hasta 10 años, período que se considera adecuada como para hacer una evaluación general del desempeño de la zonificación. Se considera que el cumplimiento de las metas asociadas a los problemas ambientales tenderá a solucionar estos problemas en el contexto de la zonificación y en el caso de las oportunidades a potenciarlas.

Tabla 6.3. Criterios de eficacia de la zonificación en función de problemas ambientales

Problema Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Criterio de Eficacia	Fuente de información
contaminación de las aguas por actividad industrial	Nivel de contaminación	% de muestras sobre la norma de calidad primaria y secundaria	10 % en un plazo de 10 años	Medición en terreno Normas de calidad
Falta de consolidación de rol de Centro Cívico costanera del borde costero de Penco	Acuerdo respecto de concesiones y uso público e institucional	Concesiones de uso público e institucional operando	100 % de concesiones otorgada en un plazo de 2 años	Municipalidad de Talcahuano
Mejoramiento condiciones accesibilidad, habitabilidad y equipamiento turístico recreativo del borde costero de Penco y Lirquén, más allá de su rol portuario..	Nivel de inversión pública en borde costero de Talcahuano en Plan Regional de Inversión Región Bio Bio	ejecución de inversión en agua potable / inversión programada *	100 % en un plazo de 5 años	ESSBIO
		ejecución de inversión vial / inversión programada * 100 %	100 % en un plazo de 5 años	Dirección de Vialidad Regional / Serviu Regional
		ejecución de inversión en caletas / inversión programada * 100 %	100 % en un plazo de 5 años	Dirección de Obras Portuarias Regional

Problema Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Criterio de Eficacia	Fuente de información
Falta de conocimiento y gestión de riesgos naturales	Micro zonificación de amenazas naturales y antrópicas	Mapas de amenazas naturales y antrópicas	Mapa totalmente elaborado en un plazo de 3 años	GORE Bio bio
		Incorporación en zonificación de IPT	Actualización de zonificación de Plan Regulador Comunal en un plazo de 5 años	MINVU
	Plan de Gestión de Riesgos	Actualización Local de Índice de Riesgo	Actualización realizada totalmente en un plazo de 3 años	GORE Bio bio
		Plan de mitigaciones formulado y en aplicación	Plan de mitigaciones formulado en un plazo de 2 años y en aplicación en un plazo de 5 años	GORE Bio bio
Delimitación áreas de protección para avifauna y protección patrimonial (La Cata)	Diagnóstico biodiversidad y figura de protección.	Diagnóstico realizado y Definición de tipo de protección	Diagnóstico realizado en un plazo de 2 años Y figura de protección establecida en un plazo de 2 años	Ministerio de Medio Ambiente
Deterioro de espacios de valor ambiental por la actividad turística	Calidad del agua	% de muestras sobre la norma de calidad primaria y secundaria	10 % en un plazo de 10 años	Medición en terreno
	Limpieza de playas	% de playas limpias	100 % anual durante 10 años	Municipalidad de Tome

Tabla 6.4. Criterios de eficacia de la zonificación en función de oportunidades ambientales

Oportunidad Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Criterio de Eficacia	Fuente de información
Presencia de ecosistemas susceptibles de desarrollo turístico	Desarrollo turístico de ecosistemas de alto valor	Plan de desarrollo diseñado y en aplicación	Plan elaborado en un plazo de 2 años Plan aplicado en un plazo de 4 años	SERNATUR
Estrategia socio-productiva para el uso de recursos hidrobiológicos	Desarrollo de estrategia productiva	Estrategia desarrollada y en aplicación	Estrategia desarrollada en el plazo de 2 años Estrategia aplicada en un plazo de 4 años	Ministerio de Economía

6.3. INDICADORES DE REDISEÑO PARA LA REFORMULACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN

Criterio de Rediseño	Indicador de Seguimiento	Fórmula de cálculo	Parámetro de rediseño	Fuentes de Información
Reconocimiento de nuevo usos/actividad a escala comunal	Usos no considerado y que son distintos de los usos/actividades preferentes definidos	Existencia de nuevos usos/actividades	Identificación de un nuevo uso/actividad a escala comunal	CRUBC y servicios públicos con competencias en el territorio.
Formulación y/o actualización de instrumentos de planificación territorial y/o a normativa vinculada	Formulación de nuevos instrumentos de planificación territorial (IPT) en diferentes escalas y/o normativos vinculada	Aprobación de nuevos IPT y/o normativa vinculada	Existencia de nuevos o modificaciones de IPT y/o normativa vinculada	Instituciones públicas con competencias en ordenamiento territorial.
Modificación de la morfología costera como consecuencia de la ocurrencia de un fenómeno natural	Ocurrencia de eventos catastróficos con modificación de la morfología costera.	Reconocimiento de cambios morfológicos evidentes a escala regional.	Ocurrencia de eventos catastróficos que hagan variar la morfología de del territorio actual	SHOA e Instituciones públicas con competencias en el borde costero.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Ahumada, R., Rudolph, A.; Madariaga, S. y Carrasco, F. 1989. Descripción de las condiciones oceanográficas de la Bahía de San Vicente y antecedentes sobre efectos de la contaminación. Biología Pesquera, Chile 18.
- Comisión Regional de Uso del Borde Costero (CRUBC), 2006. Guía de Zonificación Costera para el Ordenamiento Territorial. P.p., 111.
- Gobierno de Chile, 2008. Estrategia Regional de Desarrollo Bío-Bío, 2008-2015. 176 p.p.
- Ilustre Municipalidad de Penco, 2005. Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO).
- Ilustre Municipalidad de Penco, 2007. Plan Regulador Comuna de Penco.
- INE, 2002. Censo 2002. Resultados. Volumen I: Población, País-Región. Santiago de Chile, Marzo de 2003.
- INE, 2008. Primer Censo Nacional Pesquero y Acuicultor. P.p., 33.
- Ministerio de Desarrollo Social, 2009. Encuesta de Caracterización Socio-Económica Nacional, CASEN.
- Salzwedel, H. y A. Arzola. 2007. Desarrollo Costero en la Región del Bío-Bío. Gestión territorial en base a cooperación público privada. Gobierno Regional del Bío-Bío. Comisión Regional de Uso del Borde Costero de la Región del Bío-Bío (CRUBC).
- Sierralta L., R. Serrano. J. Rovira & C. Cortés (eds.), Ministerio del Medio Ambiente 2011, Las áreas protegidas de Chile, 35 p.