



INFORME FINAL PROYECTO.

“Diagnóstico de la infraestructura verde de 7 comunas del Gran Concepción, para generar un plan piloto de planificación territorial de espacios verdes”.

Programa de fortalecimiento a las asociaciones de municipios PFAM.

Concepción, Diciembre del 2020

Contenidos

1. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA VERDE.	3
1.1 Núcleos tipo 1 con protección ambiental.	3
1.2 Cartografía social con información asociada a Núcleos tipo 2 y 3.	5
1.3 Síntesis: Zonas de amenazas en el área de estudio.	11
1.3.1 <i>Ministerio de Bienes Nacionales – IDE Chile:</i>	12
1.3.2 <i>Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) – Proyecto CITSU:</i>	12
1.3.3 <i>Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN):</i>	13
2. PLAN PILOTO. RED DE INFRAESTRUCTURA VERDE.	15
2.1 Orientaciones generales.	15
2.2 Definición de sistemas ecológicos.	16
2.2.1 <i>Sistema ecológico “Fluvial”.</i>	21
2.2.2 <i>Sistema ecológico “Costa”.</i>	30
2.2.3 <i>Sistema ecológico “Humedales Pie de Monte”.</i>	38
2.2.4 <i>Sistema ecológico “Corredor de Fauna” o “migratorio de fauna nativa de cordilleras”.</i>	45
2.2.5 <i>Sistema Agrícola.</i>	51
2.3 Interrelación de propuestas de infraestructura verde.	52
2.3.1 <i>Interrelación con movilidad.</i>	52
2.3.2 <i>Interrelación con amenazas.</i>	59
2.3.3 <i>Interrelación con instrumentos de planificación territorial.</i>	72
2.4 Propuesta Silvoagropecuaria.	79
2.5 Propuesta de participación: Creatividad social para una cultura regenerativa.	83
2.5.1 <i>Primera etapa.</i>	89
2.5.2 <i>Segunda etapa.</i>	93
2.5.3 <i>Tercera etapa.</i>	96
2.6 Actividad de cierre. Seminario final.	101
3. CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN.	104
4. BIBLIOGRAFIA.	108
5. Apendices.	111
5.1 Talleres participativos.	111
5.2 Nivel de relación entre actores.	116
5.3 Visualización de lista de inscritos para las actividades.	118

1. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA VERDE.

1.1 Núcleos tipo 1 con protección ambiental.

Las zonas protegidas actuales se dividen en dos grupos, el catastro áreas protegidas del Ministerio de Medio Ambiente y las zonas de valor natural de Plan Regulador Metropolitano del gran Concepción. Actualmente está áreas protegidas tiene realidades diversas, algunas como la “Reserva Nonguén” muestran una calidad ambiental alta y plan de regeneración, mientras que otras como “los humedales del sistema lacustre intercomunal de Concepción” presentan calidades ecológicas bajas, producto de la amenaza constante de inmobiliarias, desarrollo de infraestructura gris, y mal uso de las comunidades. La tabla 1 presenta zonas protegidas del catastro áreas protegidas Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 1. Catastro de áreas protegidas MMA.

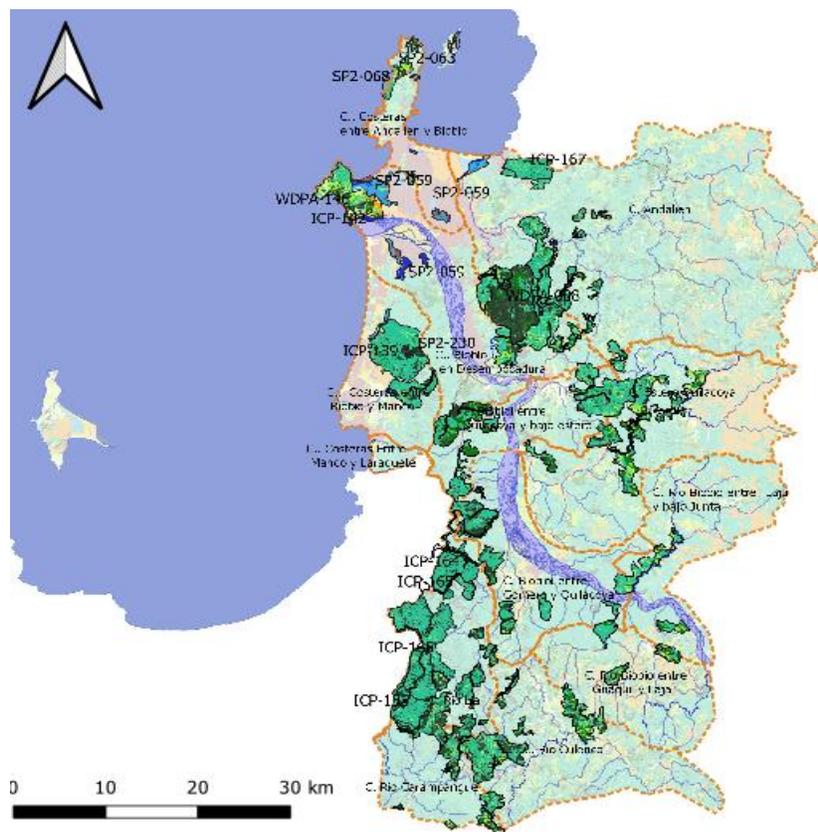
Categoría	Código AP	Nombre AP	Comunas
Estrategia Regional de Biodiversidad	SP2_059	Humedal Sistema Lacustre Intercomunal Concepción	Penco, Talcahuano, Hualpén, Concepción, San Pedro, coronel
Estrategia Regional de Biodiversidad	SP2_063	Isla Quiriquina y Tumbes	Talcahuano
Estrategia Regional de Biodiversidad	SP2_068	Áreas Marina Tumbes	Talcahuano
Humedales urbanos		Humedal Paicaví	Concepción
Humedales urbanos		Humedal Vasco da gama	Hualpén
Humedales urbanos		Humedal Rocuant Andalien	Talcahuano
Reserva Nacional	WDPA_088	Ñonguen	Concepción, Chiguayante, Hualqui
Conservación privada y comunitaria	ICP 139	Parque Jorge Alessandri/ Fundo Escuadrón	Coronel
Conservación privada y comunitaria	ICP 142	Santuario Parque Pedro del Rio Zañartu (Fundo Hualpén)	Hualpén
Santuario de la Naturaleza	WDPA_146	Península de Hualpén	Hualpén
Conservación privada y comunitaria	ICP 155	AAVC Chaura De Laraquete de las Corrientes	Santa Juana
Conservación privada y comunitaria	ICP 164	AAVC Pitao y Chaura de Laraquete de Chivilingo	Santa Juana
Conservación privada y comunitaria	ICP 165	AAVC Pitao y Ciprés Rio Lia	Santa Juana
Conservación privada y comunitaria	ICP 167	AAVC Queules DE Tome y Penco (antes Guay Guay)	Concepción, Penco

Fuente: Sitios protegidos Catastro MMA.

Las zonas de valor natural del plan regulador metropolitano coinciden en algunas zonas con las áreas del MMA, pero suma áreas con relictos ecológicos más distribuidos en el territorio, pero de menor magnitud. De la misma manera este plan regulador metropolitano no cuenta con criterios de cuenca al momento de su diseño, por lo que gran parte del área de estudio no ingresa en este plan, por lo que relictos nativos mayores y con relevancia socio ecológica de las comunas de Florida, Nacimiento, Yumbel, no son incluidas.

La imagen 1 presenta los sitios con alguna categoría de protegidos, integradas en el sistema de cuencas, y el uso de suelos de la zona de estudio. Se puede observar que la definición de zonas de protección no asegura la existencia de usos de suelo nativos, lo cual asociado al abaja fiscalización y la no existencia de planes regenerativos, genera el desafío de diseñar estrategias que permitan que estas zonas ya identificadas sean efectivamente áreas de alto valor natural y que permitan recuperar la salud ecológica del territorio.

Figura 1. Sitios con alguna categoría de protección.



Fuente: Elaboración propia.

1.2 Cartografía social con información asociada a Núcleos tipo 2 y 3.

El proceso de diagnóstico también estuvo configurado por una etapa de participación generada con diferentes actores claves pertenecientes a organizaciones sociales, profesionales pertenecientes a las municipalidades y profesionales de instituciones publico privadas relevantes en el proceso, como se detalló anteriormente.

Una vez sistematizada esta información se trabajó en un proceso de análisis de los datos entregados por cada uno de los informantes. Este proceso en una primera instancia incluyo la digitación de información relevante desde la herramienta “Padlet” ha planillas Excel donde se pudieron ordenar incorporando coordenadas geográficas para la identificación espacial de los diferentes espacios identificados asimilables a la infraestructura verde. De la totalidad de información presentada que contienen en un primer resultado 151 espacios identificados como asimilables a infraestructura verde en el área metropolitana de Concepción, para un análisis más profundo se extrajeron algunos registros relevantes ejemplificados a continuación:

Actores Municipales:

Nº	X	Y	nom_inf	org	nom_lug	C_O
44	674773.84	5925505.17	Bárbara Miller	Dirección MA- Concepción	Laguna Lo Galindo	Contaminación por ingreso de contaminantes arrastrados por conexiones ilegales de aguas lluvias/Vertimiento de residuos voluminosos. Uso recreaciones, valor paisajístico, servicios ecosistémicos
45	673888.84	5925390.68	Bárbara Miller	Dirección MA- Concepción	Laguna Lo Méndez	Contaminación por ingreso de contaminantes arrastrados por conexiones ilegales de aguas lluvias/Vertimiento de residuos voluminosos. Uso recreaciones, valor paisajístico, servicios ecosistémicos
46	672395.18	5924110.68	Bárbara Miller	Dirección MA- Concepción	Laguna Redonda	Contaminación por ingreso de contaminantes arrastrados por conexiones ilegales de aguas lluvias/Vertimiento de residuos voluminosos. Uso recreaciones, valor paisajístico, servicios ecosistémicos
48	674317.52	5924043.83	Bárbara Miller	Dirección MA- Concepción	Laguna Tres Pascualas	Contaminación por ingreso de contaminantes arrastrados por conexiones ilegales de aguas lluvias/Vertimiento de residuos voluminosos. Uso recreaciones, valor paisajístico, servicios ecosistémicos
49	684579.64	5922141.21	Bárbara Miller	Dirección MA- Concepción	Laguna Lo Pineda	Contaminación por ingreso de contaminantes arrastrados por conexiones ilegales de aguas lluvias/Vertimiento de residuos voluminosos. Urbanización del entorno que provoca contaminación por arrastre de sedimentos. Plan Regulador permite la urbanización del entorno, perjudicando a la laguna. Uso recreaciones, valor paisajístico, servicios ecosistémicos
50	672024.72	5925163.33	Bárbara Miller	Dirección MA- Concepción	Humedal Paicaví	Industria inmobiliaria adyacente, rellenos, vertimiento de residuos voluminosos y otros tipos. Conflicto con la comunidad que demanda protección. Amortiguación de inundaciones,

						servicios ecosistémicos, protección de biodiversidad, valor paisajístico
51	672539.99	5923182.79	Bárbara Miller	Dirección MA-Concepción	Humedal Chepe	Desconocimiento, abandono, vertimiento de residuos. Valorización, restauración y nombramiento (reconocimiento) como humedal urbano
52	679438.35	5923644.68	Bárbara Miller	Dirección MA-Concepción	Humedal Palomares	Propiedad privada poblada de eucaliptos, plantaciones forestales, riesgos de secar el humedal. Reconocimiento y restauración
53	677838.75	5922423.36	Bárbara Miller	Dirección MA-Concepción	Humedal pichi Maipú	industria inmobiliaria adyacente, rellenos. Reconocimiento, restauración, conservación
54	677216.13	5923712.68	Bárbara Miller	Dirección MA-Concepción	rio Andalién	contaminación por vertimiento de residuos líquidos y sólidos, coliformes fecales. Relleno por industrias inmobiliaria. Uso indebido del lecho del río, inundaciones. Corredor biológico, amortiguador de inundaciones, reserva de agua protección de biodiversidad
55	672006.29	5922407.38	Bárbara Miller	Dirección MA-Concepción	rio Bóbio	contaminación por vertimiento de residuos líquidos y sólidos, coliformes fecales, inundaciones en sector Juan Pablo Segundo, extracción de áridos, segregación social, conflictos por territorios rellenos. Ciudad fluvial, integrar el río a la ciudad
56	667353.47	5905021.98	Actores Municipales Coronel-Santa Juana	Municipalidades	Laguna Quiñenco	Principal cuenca lacustre de la comuna de Coronel y abastecedora de agua potable. Se encuentra regulada como zona de valor natural. Contiene en sus orillar a diversos humedales a pie de monte de los cerros de coronel y acoge a diversas especies de aves y mamíferos menores

Instituciones público – privadas:

Nº	X	Y	nom_inf	org	nom_lug	C_O
1	674297.36	5921368.12	Katia Lobos	MINVU	Cerro Caracol	Conservación de especies de flora y fauna y desarrollo como parque metropolitano
2	674709.50	5932178.42	Pablo Gil Arce	Seremi MMA	Humedal Rocuan Andalien	área de alto valor ambiental por ser refugio de aves residentes y migratorias (sitios IBAs), anfibios. Cuenta con especies en estado de conservación. Es un área relevante para la mitigación de tsunamis y salidas de mar
3	665340.79	5935164.11	Katia Lobos	MINVU	Parque Tumbes	Desarrollo de infraestructura verde para mejorar las condiciones de habitabilidad y desarrollo del sector Cerros de Talcahuano
4	675637.66	5927238.70	Katia Lobos	MINVU	Ribera Rio Analien	Proteger entorno de y condiciones paisajísticas de área cercana a humedal Andalién, considerando la expansión de proyectos habitacionales y de desarrollo urbano tanto en la comuna de concepción como en la comuna de penco
5	684954.01	5912118.07	sin info	sin info	sin info	sin info
6	665676.87	5911751.39	Pablo Gil Arce	Seremi MMA	Laguna la Posada	Humedal de importancia para aves residentes y anfibios, área de alto valor ambiental
7	674228.76	5923946.97	Alvaro Sepulveda Mejias	SERVIU Biobío	Laguna 3 pascuales	Cercaña de infraestructura universitaria y al mismo tiempo una elevada condición colateral, perimetral
8	684482.13	5912165.37	Alberto Bordeu	CONAF	Predio El Queule	área de plantaciones industriales. Otorga conectividad de remanentes de Queules con futura parque nacional Nonguén
9	668246.37	5924913.09	sin info	Seremi MMA	Riberas rio biobio	Franja ribereña, pensando en restauración de las zonas riparinas
10	663791.92	5924144.71	sin info	Seremi MMA		Franja de protección marina entorno a la costa, incluidas las bahías, por ej. el criterio de milla costera uso exclusivo para pesca artesanal (a evaluar según criterios)

11	671871.60	5923005.20	Katia Lobos	MINVU	Cerro Chepe	Cerro isla que tiene un potencial de desarrollo como infraestructura verde que permita una red paisajística que aborde la recuperación de la ribera del río Bío Bío
12	674535.90	5923579.92	Alveto Sepulveda Mejias	SERVIU Biobío	Plaza Condell	hay una carga de ocupación alta por la gran cantidad de edificios que se han construido y con ello un poco de pérdida de identidad. Eso mismo la de una carácter a reforzar en lo identitario
13	662541.06	5923327.01	sin info	Seremi MMA	Cañon del biobio	área de alimentación de ballenas, área de alta biodiversidad marina

Organizaciones sociales:

Nº	X	Y	nom_inf	org	nom_lug
1	674177.83	5922061.12	Camilo Rifo Quintana	JJVV Parque Ecuador Norte	Patio interior Enrique Molina Garmendia
2	670871.02	5924736.16	Claudia Álvarez	Colectivo el Queule	Humedal Price
3	684426.51	5922283.28	Marco Muñoz	Mov. Ciudadano Salvemos el Lago Nonguén	Lago Nonguén/Laguna Pineda
4	669355.49	5919849.10	Nicole Mellado	Fundación El Árbol	Cascada Laguna Grande
5	677091.28	5912843.85	sin info	sin info	Cerro Manquimavida, ladera completa
6	676249.98	5924105.85	Ariana Bertín Benavides	ONG Conciencia Sur	sin info
7	674669.79	5925750.87	sin info	sin info	Laguna lo Galindo
8	680590.95	5931380.85	Oscar Carillo	Manzana Verde	Los Queules
9	669853.10	5930266.22	Olivia	ONG Conciencia Sur	Parque amapolas
10	677188.26	5922495.50	Ariana Bertín Benavides	ONG Conciencia Sur	Plazas sector los lirios
11	675764.40	5910931.92	sin info	sin info	sin info
12	667130.72	5922004.95	Nicole Mellado	Fundación El Árbol	Humedal Los Batros
13	676974.43	5931681.25	Oscar Carillo	Manzana Verde	Desembocadura Andalién
14	670240.57	5925334.79	Claudia	Colectivo el Queule	sistema humedal Price-humedal los boldos
15	683127.02	5920291.69	Marco Muñoz	Mov. Ciudadano Salvemos el Lago Nonguén	Cuenca del lago Nonguén. Colinda con PN Nonguén
16	676992.31	5922366.93	Ariana Bertín Benavides	ONG Conciencia Sur	Cerro sector los lirios
17	669346.53	5919772.20	Nicole Mellado	Fundación El Árbol	Cascada san pedro de la paz
18	672506.18	5921882.36	Magaly Caniupan	ONG Conciencia Sur	Rivera del Biobío entre puente viejo y puente Llacolen
19	669396.22	5930639.05	Olivia	ONG Conciencia Sur	cerro
20	677505.28	5922726.39	Ariana Bertín Benavides	ONG Conciencia Sur	estero Nonguén
21	666138.75	5914865.52	Nicole Mellado	Fundación El Árbol	Laguna Junquillar
22	684424.28	5923232.76	Marco Muñoz	Mov. Ciudadano Salvemos el Lago Nonguén	humedal sin nombre
23	672184.01	5923230.07	Guillermina	sin info	Cerro Chepe
24	665802.06	5935272.34	Nicole Mellado	Fundación El Árbol	Parque Tumbes
25	673816.38	5921739.00	Camilo Rifo Quintana	JJVV Parque Ecuador Norte	Cerro Caracol
26	673961.80	5921677.05	Camilo Rifo Quintana	JJVV Parque Ecuador Norte	parque ecuador
27	675086.26	5922366.23	Camilo Rifo Quintana	JJVV Parque Ecuador Norte	universidad de concepción
28	679336.31	5923508.08	Marco Muñoz	Mov. Ciudadano Salvemos el Lago Nonguén	humedal los cuervos

29	671500.30	5926949.76	Mireya	sin info	Humedal-parque central
30	675694.26	5921561.33	Camilo Rifo Quintana	JJVV Parque Ecuador Norte	Estero cárcamo
31	673171.53	5922770.95	Camilo Rifo Quintana	JJVV Parque Ecuador Norte	Terreno baldío
32	669898.53	5929201.62	Olivia	ONG Conciencia Sur	cerro villa ensinada
33	672526.57	5932703.75	Ariana Bertín Benavides	ONG Conciencia Sur	Marisma Rocuant

Luego de la construcción de esta información sistematizada se pudo generar diferentes cogidos de ingreso a los softwares libres de Sistemas de Información Geográfica. El análisis espacial de la información concluyo en la identificación de tres cartografías de los núcleos tipo 1,2 y 3, además de los corredores con los espacios identificados por los informantes.

Anterior a esto se generó una categorización estableciendo que los núcleos tipo 1 corresponden a las zonas de alto valor que ya tienen una categoría de protección legal. Luego de esto existirían los núcleos tipo 2 del alto valor ecológico, pero sin protección en la práctica, núcleos tipo tres que son áreas productivas y las zonas calientes, que corresponderían a espacios con conflictos sociales y territoriales profundos.

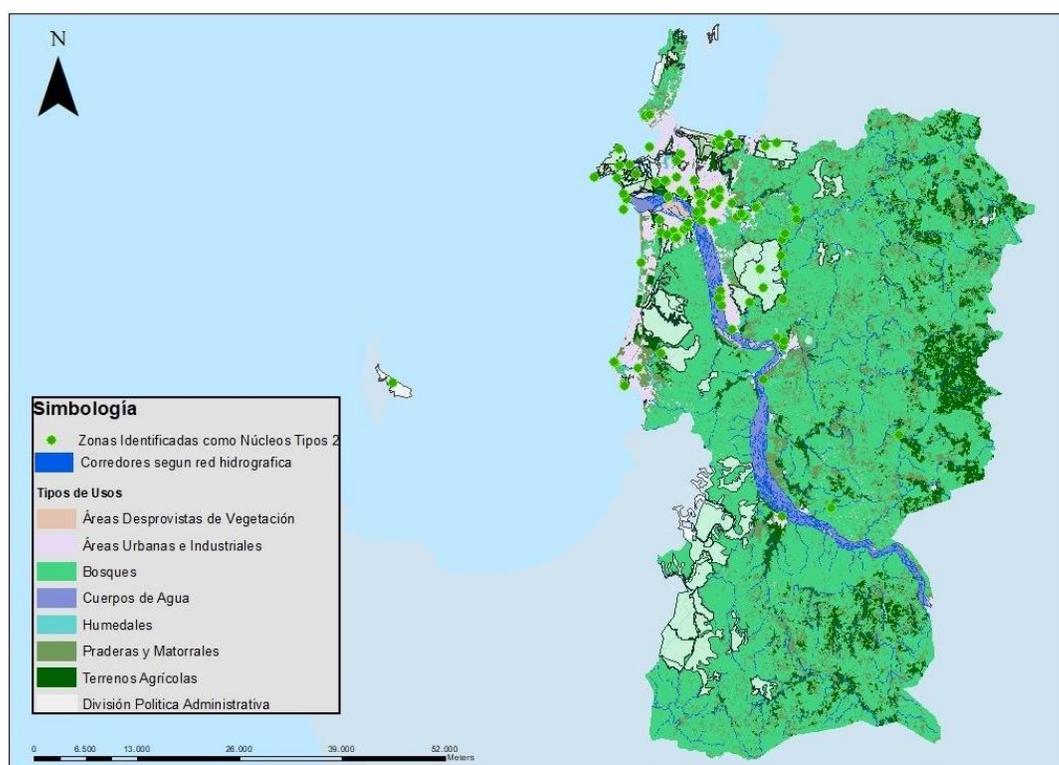
Nº	Código categoría	Nombre categoría	Definición
1	nu_dos	Núcleos tipo 2	Alto valor ecológico
2	nu_tres	Núcleos tipo 3	Zonas productivas
3	zo_cal	Zonas calientes	Zonas de conflicto

Luego de esta clasificación se hizo una superposición de capas espaciales donde se cruzó la información establecidas de los núcleos con la entregada por los informantes y posteriormente clasificada.

Entonces para la cartografía asociada a los núcleos tipo 2, de alto valor ecológico se identificaron 89 espacios en el territorio de la provincia de Concepción, los cuales coinciden con los núcleos tipo 1, como la Reserva Nacional Nonguén en la comuna de Concepción, la Laguna Quiñenco en la comuna de Coronel, la ribera del río Biobío en la comuna de Chiguayante, lo mismo ocurre con las zonas ribereñas de las comunas de Hualqui y Santa Juana. Luego para los núcleos como La Península de Hualpén, Humedal Rocuant Andalién también son detectados como espacios de alto valor natural por todos los informantes. Un aspecto a destacar tiene que ver con lugares de

pequeña envergadura en la zona urbana de las comunas, donde se plantea la recuperación estos lugares con alto valor ambiental como la Laguna Redonda, Laguna Tres Pascuales, Laguna lo Méndez, entre otras.

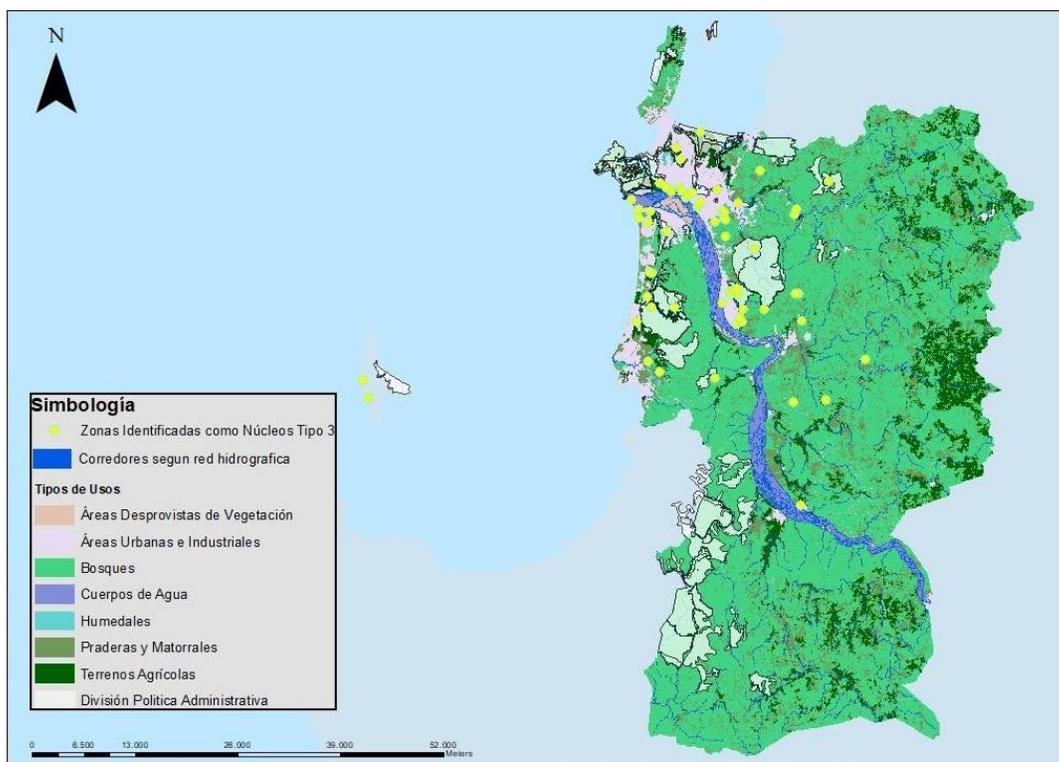
Figura 2. Cartografía de Núcleos tipo 2 identificados en el proceso de participación diagnóstico.



Fuente: Elaboración propia.

Luego para la Cartografía asociada a núcleos tipo 3, de zonas productivas se identificaron 59 espacios en el territorio de la provincia de Concepción, los cuales coinciden con los terrenos agrícolas mencionados en los usos de suelos. Como en la comuna de Hualpén, en la parte de la ribera del río Biobío en el sector peñuelas y sector costanera.

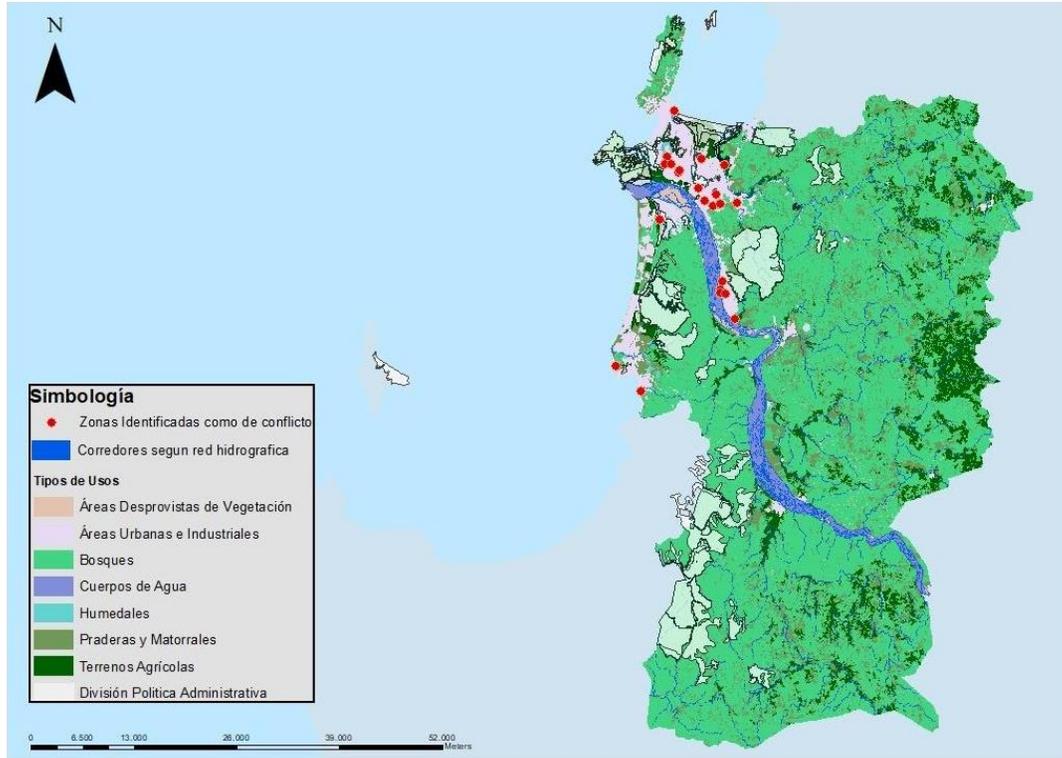
Figura 3. Cartografía de Núcleos tipo 3 identificados en el proceso de participación diagnóstica.



Fuente: Elaboración propia.

Por último, para las zonas con conflictos identificadas por los informantes es importante precisar que estos conflictos se refirieren a temas relevantes a actividades inmobiliarias, zonas de patrimonio histórico, zonas de amenazas por ocurrencia de eventos naturales, lugares que se encuentren fuertemente eutrofizados, como las lagunas urbanas, entre otros. Otra característica relevante, es que estos espacios se encuentran en su totalidad en la zona urbana de las comunas de Talcahuano, Concepción, Chiguayante y Coronel; espacios que por lo demás son cabeceras urbanas.

Figura 4. Cartografía de zonas de Conflictos identificados en el proceso de participación diagnóstico.



Fuente: Elaboración propia.

1.3 Síntesis: Zonas de amenazas en el área de estudio.

Uno de los servicios ecosistémicos que entrega la infraestructura verde en las áreas urbanas, tiene que ver con su capacidad de amortiguación o como barrera natural ante amenazas naturales presentes en los territorios. Así como también, en algunos casos proporcionar un refugio o fuente de agua en caso de ocurrencia de catástrofes mayores que pudieran ocurrir. La región del Biobío y en particular la Provincia de Concepción, tiene un registro histórico importante respecto de inundaciones fluviales, inundaciones por tsunamis, eventos de remoción en masa e incendios forestales en épocas estivales.

Para la identificación de estas amenazas se realizó un análisis bibliográfico, presentado en el primer capítulo del presente documento. Sin embargo, para un análisis más profundo se desarrollaron capas de información espacial median softwares libres de sistemas de información

geográfica. Para esto se utilizaron tres fuentes principales de información las que se detallaran a continuación:

1.3.1 *Ministerio de Bienes Nacionales – IDE Chile:*

Capa utilizada desde IDE Chile (Infraestructura de datos Geoespaciales). Institución responsable, Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI). Publicada el 01-11-2019 en la plataforma del geo portal¹. Información de Amenaza por tsunami que incluye: Puntos de encuentro, vías de evacuación, línea segura y área de evacuar. Información recopilada por ONEMI a partir de los planos de evacuación que desarrollan los municipios costeros del país (Ministerio de Bienes Nacionales, 2019).

También se utilizó la capa de la Zonificación de los Planes Reguladores Comunales para las comunas de Talcahuano, Hualpén, Concepción, Florida, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Coronel, Hualqui y Santa Juana. En algunos casos se identificaron áreas descritas como amenazas para anegamientos, inundación fluvial, remoción en masa y zonas de drenajes.

Por último, se utilizaron el registro de ocurrencia de incendios forestales por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) disponible en el IDE, del año 2017, el cual está disponible para toda la Región del Biobío.

1.3.2 *Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) – Proyecto CITSU:*

Capa utilizada desde el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), específicamente del proyecto CITSU, que son las cartas de Inundación por Tsunami generadas desde 1997 en adelante.

En termino generales, las cartas de inundación por tsunami (CITSU) representan un evento extremo conocido o probable, dependiendo del caso.

¹ http://www.geoportal.cl/arcgis/rest/services/MinisteriodelInterior/chile_minterior_ONEMI_Areas_A_EVACUAR/MapServer

Esto se realizó mediante el método de simulación numérica de tsunami ha sido utilizada para discriminar entre diferentes escenarios posibles, como localización de la fuente y mecanismos de ruptura que puedan afectar a un lugar en particular. Estos plantean a la técnica de simulación numérica como la mejor técnica de análisis geofísico e hidrodinámico disponible para estudiar el riesgo de tsunami en las áreas donde los registros históricos son insuficientes. Para el proyecto CITSU se ha aplicado el COMOT (Cornell Multi – grid Coupled Tsunami Model), diseñado por el Dr. S.N. Seo basado en el modelo Shuto's (agosto, 1993) y Yongsik Cho (agosto 10, 1993) en la Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental, de la Universidad de Cornell (SHOA, 2013).

1.3.3 Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN):

Se utilizó el mapa 12-3 de Peligro de Inundación por Desborde de Cauces y Anegamiento a escala 1:50.000, para las comunas de Concepción, Talcahuano, Hualpén y Chiguayante, elaborado el año 2010 utilizando imágenes satelitales, modelos de elevación digital, mapas geológico-geomorfológicos y fotografías tomadas durante sobrevuelos en helicóptero. Además de los antecedentes registrados en informes técnicos emitidos durante las emergencias ocurridas en los temporales de los años 2005 y 2006.

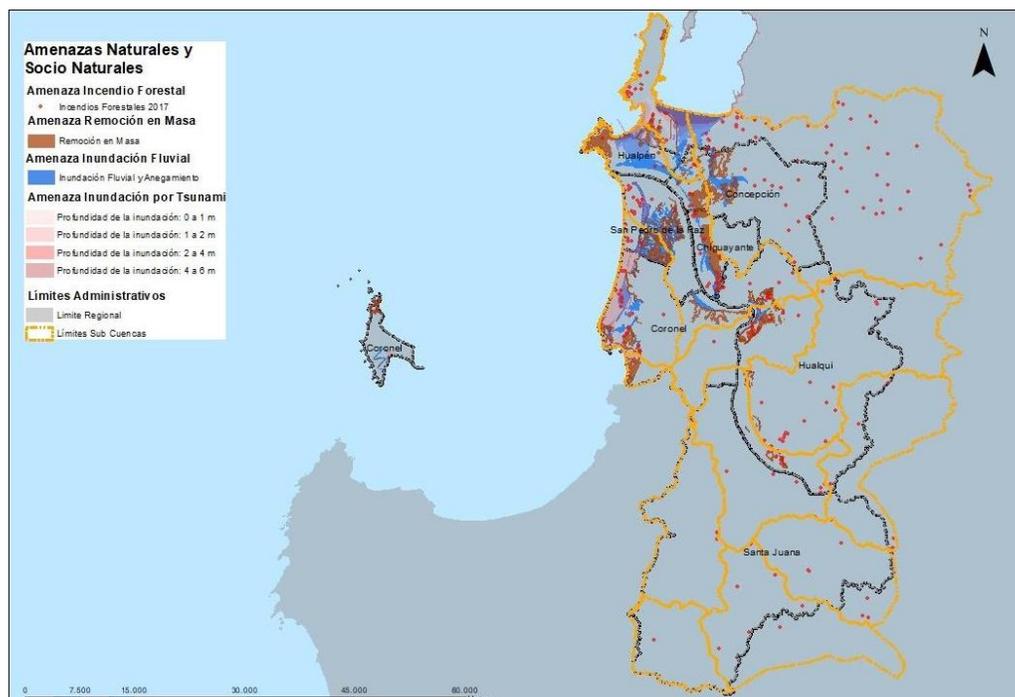
Las fotografías aéreas corresponden a la inundación del año 2006 ocurridas producto de fuertes precipitaciones en la región del Biobío. En la ciudad de Concepción se registró, en esa oportunidad, un total de 190 mm de agua caída entre los días 9 y 11 de julio. Este evento provocó el aumento del caudal de los ríos y esteros de las comunas estudiadas. El río Biobío alcanzó un caudal de 14.347 m³/s en la desembocadura, siendo su caudal normal en período invernal de 1.600 m³/s. Adicionalmente, para el caso del río Biobío, se debe indicar que se produjo un aumento artificial del caudal producto de las descargas, no previstas ni informadas, de las centrales hidroeléctricas de Pangué y Ralco, ubicadas en el Alto Biobío. Se observó, además, una importante crecida en los caudales del río Andalién y sus afluentes (esteros Nonguén y Palomares), inundando extensas áreas ribereñas. Estas inundaciones afectaron a más de 70.000 personas en el área de estudio. Además, se debe tener en cuenta que las zonas correspondientes a los humedales y marismas, reconocidos en el mapa geológico-geomorfológico, son propensas a estar permanentemente anegadas. Al ser áreas

topográficamente deprimidas, o con mal drenaje, permanecen en toda época inundadas y no solo en las estaciones lluviosas (Sernageomin, 2010).

También se utilizó el Mapa 12-1ª de Peligro de Remoción en Masa (Sernageomin, 2010), para las comunas de Concepción, Talcahuano, Hualpén y Chiguayante, donde se identificaron zonas de distinto grado de peligro, donde todos aquellos movimientos de ladera debajo de una masa de roca, de detritos o suelos por efecto de la gravedad. El tipo de remoción en masa presente en la zona corresponde a deslizamientos del tipo rotacional, donde la superficie de ruptura tiene una forma irregular a semicircular.

Estas capas de información fueron trabajadas con herramientas de edición de softwares libres de sistemas de información geográfica, a través del método de digitalización y geo - procesos para la unión e intersección de las diferentes capas.

Figura 5. Construcción de mapas de amenazas naturales y sicionaturales para el área de estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

2. PLAN PILOTO. RED DE INFRAESTRUCTURA VERDE.

2.1 Orientaciones generales.

La elaboración de este plan piloto se realizó a través de dos fases. Una fase diagnóstica que consideraba:

- Asesoría de paneles de expertos, vinculados a experiencias de diseño en infraestructura verde, diseño paisajístico y urbanístico, ecología de sistemas, planificación territorial sustentable y participación.
- Diagnóstico de información georreferenciada, considerando recopilación, análisis y procesamiento e interpretación.
- Mesas de participación, donde se consideraron tres tipos de actores (institucionales, académico/técnicos y de la sociedad civil).
- Síntesis y análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega del diagnóstico, en el tomo I.

Esta etapa de plan piloto permitió tener una imagen amplia de la zona de estudio y tomar decisiones conforme se integraba nueva información. Lo cual dio paso a una segunda fase, la de plan piloto, en la cual se propuso ampliar la zona de estudio en post de una propuesta que abarcara todo el territorio necesario para una efectiva propuesta de regeneración de los ecosistemas, en línea con los objetivos del proyecto. Esta segunda etapa de Plan Piloto se estructuró de la siguiente forma:

- Diseño de la propuesta de sistemas ecológicos, proponiendo los sistemas fluvial, costa, migración de fauna, humedales pie de monte y un último sistema productivo agroecológico.
- Diseño de propuesta que actuaban en interacción con los sistemas propuestos desde el área técnica, productiva y participativa con las comunidades. Esto dio fruto a 3 propuestas técnicas de interacción: Accesibilidad, Amenazas naturales e Instrumentos de planificación. Y dos propuestas específicas de gestión que por sí solas deben interactuar con la propuesta de los sistemas ecológicos. Estas son la propuesta de gestión del sistema productivo agroecológico y la propuesta de participación con enfoque regenerativo del tejido social. Estas cinco propuestas se encuentran detalladas en el informe.

- Revisión de las propuestas con mesas de expertos, donde se generaron dos grandes mesas de revisión: Sistemas ecológicos y agroecológico y Participación.
- Incorporación de observaciones, período en el que se incorporaron las observaciones generadas en las mesas de revisión de expertos y que decantan en la propuesta de plan piloto final.
- Elaboración y entrega de Plan Piloto, materializado en el tomo II.

Los principios que se materializan a lo largo de la propuesta son los ya expresados a lo largo del tomo I y que también se ven plasmados en el tomo II, donde la cultura regenerativa cobra especial sentido, entendiendo la degradación en que se encuentran nuestros sistemas ecológicos y sociales. Se espera que la propuesta pueda ser materializable en mayor detalle apenas las circunstancias y recursos lo permitan.

2.2 Definición de sistemas ecológicos.

Las distintas interpretaciones del concepto sistemas ecológicos suelen incluir en los sistemas independientes, a los conjuntos de elementos naturales y humanos que se relacionan en escenarios de dependencia y co-evolución constante. Este concepto puede aplicarse a distintas escalas, considerando por lo tanto como sistemas ecológicos expresiones de la naturaleza, que van desde el sistema fluvial de una cuenca y su continuidad hidrológica, hasta sistemas boscosos precordilleranos que permiten el tránsito de especies de flora y fauna que migran, usándolos como corredores biológicos, favoreciendo la diversidad genética de las poblaciones.

Nuestro territorio de estudio corresponde a la cara oeste de la cordillera de la costa incluyendo las cuencas en las que se insertan las siete comunas que comparten riberas en el tramo inferior del río Biobío. La realidad de cada cuenca o de cada sistema de cuencas definidas por la Dirección General de Aguas (en adelante DGA), fue expuesta en el tomo 1 de este estudio, diagnóstico de zona de estudio, y los desafíos que cada una pudiera representar por sí misma generan sistemas ecológicos posibles de trabajar de forma independiente en vías de mejorar y regenerar el ciclo hidrológico y los territorios, como unidades individuales de planificación territorial.

Pero estas cuencas en su conjunto comparten atributos similares que responden a las dinámicas

que se expresan en el sistema ecológico de la cordillera de la costa-desembocadura río Biobío-Nahuelbuta. Este sistema, en términos meteorológicos recibe la influencia de los vientos oceánicos que generan precipitaciones anuales cercanas a los 1600 mm. anuales, distribuidas en temporadas de lluvias concentradas en los meses de otoño-invierno y que mantiene el balance hidrológico de la zona.

Esta realidad hidrológica permite que las zonas altas de las cuencas den origen a una red hídrica densa, que se expresa en esteros y ríos que drenan desde las vertientes que nacen en las cabeceras de cuencas de esta cordillera y que antiguamente eran ocupadas por zonas de alta diversidad producto de la variedad de bosques nativos, representados actualmente por el futuro Parque Nacional Nonguén y algunos otros pequeños relictos de vegetación nativa que se distribuye en algún sitios protegidos, como los Queules del estero Penco, o los sitios de Chaura, Pitao y Ciprés en Santa Juana, que drenan hacia el río Cruces en Laraquete y hacia el río Carampangue.

En las zonas medias de estas cuencas se encuentra gran cantidad de zonas húmedas, conocidas por las comunidades como *vegas*, *pantanos* o *pajonales*, pero que realmente son distintas categorías de humedales de agua dulce, que se alimentan de los caudales de los distintos arroyos cordilleranos o de zonas de afloramientos subterráneos de agua. Estas zonas de humedales se distribuyen en las zonas de pie monte de las cuencas que drenan directo al océano, en las zonas inundables del río Andalién, las costeras entre río Biobío y el río Manco al sur del Biobío, y también en la cuencas que alimentan directamente al río Biobío, que se caracterizan por la gran cantidad de humedales que forman sus paleocauces y que se ubican en las antiguas zonas de inundación del río, zonas que son solo ocupadas en crecidas extraordinarias, y en las confluencias de los esteros como el Hualqui, el Patagual o el Quilacoja.

En la zona costera, el territorio está marcado por la existencia de desembocaduras y humedales costeros donde la influencia salina genera humedales de características muy distintas a los de los pies de cordillera, ya que permite la coexistencia de especies marinas y especies de agua dulce, generando ecotonos de gran diversidad ecológica y con importantes cargas nutricionales

que alimentan constantemente la flora y fauna marina, siendo los principales humedales costeros, la desembocadura del río Biobío y el humedal Rocuant Andalién, pero con otros de relevancia local, como el humedal Boca Maule o el Lenga.

Esta variedad de sistemas ecológicos coexiste en una franja territorial con alta pendiente y que va desde el nivel del mar a sobre los 500 m.s.n.m, en menos de 40 km. Este territorio alberga servicios ecosistémicos muy diversos y de gran especificidad, que han permitido la existencia de poblaciones humanas nativas desde hace más de 500 años en este territorio con dinámicas propias muy diferentes para cada sistema ecológico. Durante los últimos 150 años el crecimiento de la población que habita el territorio y sus actividades asociadas, han llevado progresivamente a la fragmentación de estos sistemas, cortando las continuidades no solo hidrológicas en sentido cordillera mar, sino también los sistemas paralelos a la cordillera, como el sistema de bosques de montaña, los humedales de pie de cordillera y las zonas costeras. El desarrollo de actividades de origen humanas descontroladas y sin planificación centrada en la mantención de estos servicios ecosistémicos a dañado en distinto grado estos sistemas. Algunos ejemplos de actividades humanas interventoras de estos sistemas y que han dañado de forma sistemática la ecología del territorio son por ejemplo la tala de árboles nativos gigantes para la construcción y mantención de las minas de carbón subterráneas, la expansión primero del monocultivo agrícola durante el boom de la producción de granos para exportación hacia Estados Unidos en la época de la fiebre del oro, seguido del monocultivo forestal que actualmente ocupa más del 50% del territorio estudiado. Estas intervenciones principales, por su escala territorial, están acompañadas de prácticas como las quemas o las talas rasas de grandes áreas de terreno, generando pérdida de biodiversidad y continuidad, pero también erosión de suelo, pérdida de la alfombra de suelos vegetales, contaminación de cursos de agua, disminución de las napas freáticas, entre otros.

El escenario planetario actual nos presenta desafíos mayúsculos, los acelerados efectos del cambio climático, nos presenta la urgencia de generar medidas de adaptabilidad que permitan generar comunidades humanas resilientes. El desafío de generar resiliencia está absolutamente relacionado con la necesidad de recuperar la mayor cantidad de servicios ecosistémicos

perdidos que brindaba nuestro territorio, para esto se debe regenerar la continuidad de los flujos ecológicos que sostienen la existencia de los servicios ecosistémicos de los que dependen las poblaciones. De esta manera el debate sobre la planificación del territorio con objetivos ecológicos centrados en la regeneración de estos sistemas es inevitable y preguntarnos qué territorio necesitamos para sostener el buen vivir de los humanos y las especies que habitan nuestro territorio desde tiempos mucho más longevos que los humanos, se transforma en una tarea urgente.

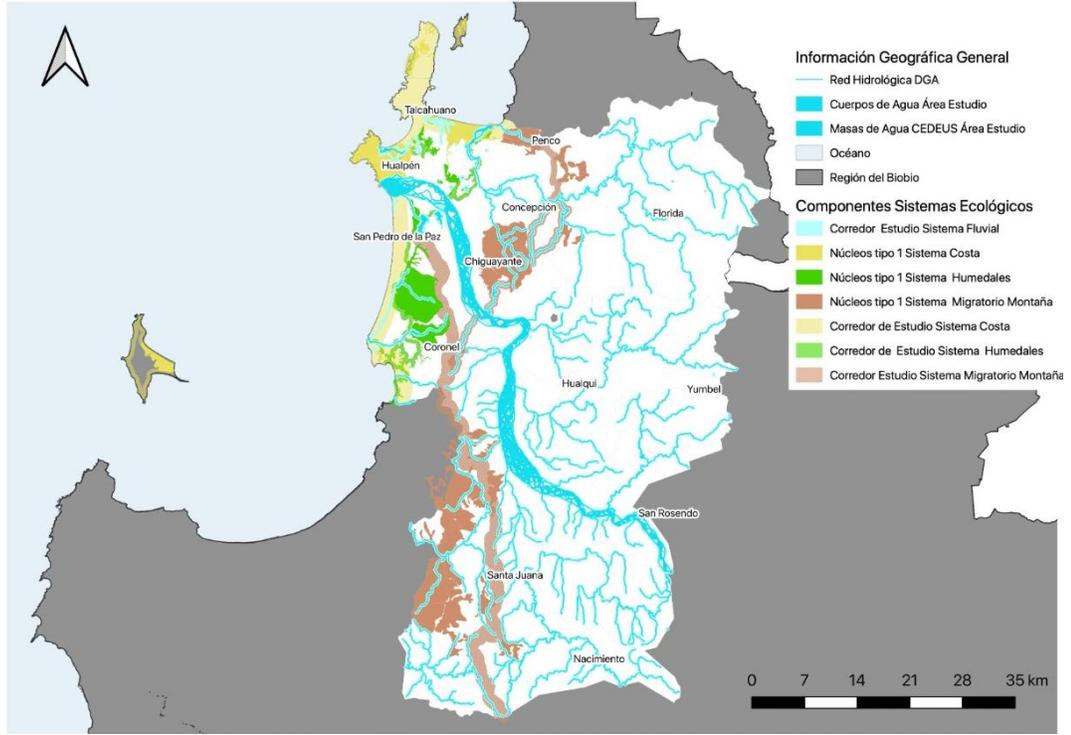
Así, en base al diagnóstico generado a través de las bases de datos georreferenciadas, de instancias de participación de distintas organizaciones públicas y de la sociedad civil, de entrevista directas con grupos de expertos territoriales y de la recopilación bibliográfica, se plantea la siguiente propuesta inicial de planificación territorial y plan piloto de regeneración de los sistemas ecológicos que componen el sistema de drenaje de la cara oeste de la cordillera de la costa en nuestra zona de estudio.

Esta propuesta se compone de 4 *sistemas ecológicos* y un *sistema agroecológico* que unidos conforman la *red de infraestructura verde intercomunal*, distribuida en el área de estudio, pero con el potencial de extenderse más allá de los límites administrativos buscando la regeneración completa de nuestro territorio. Cada sistema se propone en respuesta a la identificación territorial de sistemas naturales que ya existen y que son la base de las dinámicas ecológicas locales, pero que además ya cuentan con algunos sitios protegidos que reconocen el valor de los fragmentos de estos sistemas, y que forman parte del Catálogo de Áreas Protegidas del Ministerio de Medio Ambiente (en adelante CAP-MMA) o de la zonificación del Plan Regulador Metropolitano del Gran Concepción (en adelante PRMC) y que denominaremos *Núcleos*. Como propuesta básica, ambos grupos de núcleos requieren normativas que las transformen en zonas protegidas con objetivo regenerativo y no solo de conservación, llevando adelante planes de regeneración de los ecosistemas que permitan maximizar los servicios ecosistémicos que brindan para la población, pero principalmente regenerando los ciclos ecológicos de estos espacios naturales. La sola regeneración de estos núcleos requiere de una cartera muy amplia de proyecto de investigación e inversión, y sería un gran beneficio para la sostenibilidad y

adaptabilidad al cambio climático que el territorio requiere.

A continuación, se detalla cada sistema perteneciente a la red, explicando los objetivos de su restauración y detallando su recorrido continuo a través del territorio, uniendo los núcleos identificados con zonas de valor productivo sustentable, áreas de valor natural no protegidas, sitios de valor comunitario de conservación y áreas de amortiguación frente a amenazas ambientales. Estos hitos se conectan mediante corredores que permitan la continuidad de los sistemas y que para su diseño final deben ser analizados en detalle mediante proyectos de investigación socioecológica, que sean realizados por equipos transdisciplinarios y que incluya a actores no académicos del territorio permitiendo comprender las dinámicas de las especies, comunidades y ciclos ecológicos locales, que den paso a una cartera de inversión en diseño regenerativo de estos tramos.

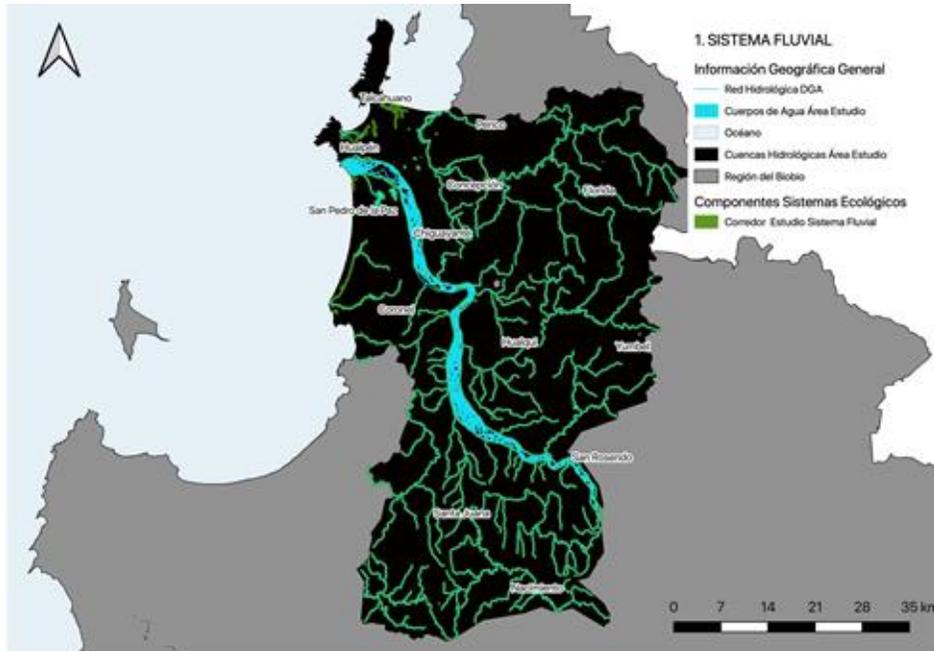
Figura 6. Núcleos y corredores.



Fuente: Elaboración propia.

2.2.1 Sistema ecológico “Fluvial”.

Figura 7. Sistema Ecológico Fluvial (1).



Fuente: Elaboración propia.

Se ha denominado Sistema fluvial a la red hidrológica continental identificada por la DGA que drena desde las cuencas seleccionadas como zona de estudio. Es importante recordar que el criterio inicial para la zona de estudio fue la inclusión de las 7 comunas de la provincia de Concepción que compartían ribera del río Biobío, pero que se modificó con el objetivo de incluir las redes hidrológicas completas que drenan en esas comunas para así, desde el criterio de cuenca hidrográfica, poder diseñar la infraestructura verde intercomunal. Entendiendo que los cursos fluviales son las principales redes de continuidad ecológica del territorio teniendo como elemento central el ciclo hidrológico y la continuidad de los flujos líquidos y sedimentarios de la cordillera de la Costa, de la zona baja del río Biobío y la cordillera de Nahuelbuta.

Uno de los principales problema ecológicos del territorio de estudio es el desequilibrio que sufre actualmente el sistema fluvial y la respuesta hidrológica, presentando consecuencias variadas, como la existencia de inundaciones en las partes planas de las cuencas en invierno, escasez hídrica en temporadas secas que obliga a la alimentación con camiones aljibe a comunidades rurales en casi todas las comunas de la cordillera de la Costa, pérdida de suelos en las laderas producto de los cambios en la escorrentía, embancamiento de los cauces en las zonas bajas, pérdidas de la calidad de agua, entre otras múltiples afecciones en los territorios que han sido degradados por la actividad humana descontrolada (Sivapalan et al., 2012).

El daño al sistema hidrológico de la cordillera de la Costa y Nahuelbuta comienza con el cambio del uso de suelo que se produce en la región en la época de la fiebre del oro en California y que produce un desarrollo intensivo de los cultivos de granos en nuestro territorio, para lo que se necesitó de la deforestación de amplias zonas de bosque nativo, con técnicas de quema y tala extensiva. El uso de estas técnicas produjo la pérdida de gran parte del horizonte vegetal del suelo, dañando la capacidad de mantener la humedad en las cuencas. El auge de la industria del carbón en la zona sur del río Biobío generó una gran demanda por árboles de gran tamaño que pudieran ser usados para construir el sistema de túneles de las minas, lo que refuerza la tala indiscriminada de grandes extensiones de vegetación nativa y consolida la pérdida de suelo vegetal en el territorio. Finalmente, el boom de la industria forestal en el país lleva a la sustitución de gran cantidad de terrenos donde existían bosques nativos, matorrales y praderas

por plantaciones de especies introducidas con muy alta densidad y sin planificación que considerara la protección del sistema hidrológico.

El caso de la cuenca del río Biobío es muy similar a la cordillera de la Costa, pero debemos agregar que en la actualidad esta cuenca suma otras amenazas, como la gran cantidad de zonas agrícolas de monocultivo de alto consumo de agua y agroquímicos, así como la existencia de complejos industriales como las tres plantas de celulosa o como la presencia de poblaciones humanas en sus riberas, que descargan sus aguas tratadas al cauce principal o sus afluentes. Estos usos humanos que se realizan en la cuenca afectan directamente la calidad y cantidad del agua del río en nuestra zona de estudio, no solo a lo largo del río, sino también en las zonas costeras que reciben su influencia.

Los objetivos principales del diseño de este sistema son regenerar la continuidad hidrológica de sus cauces del territorio; recuperar las rutas de migración mar-cordillera de las especies nativas, tanto terrestres como acuáticas; revalorizar las zonas de inundación fluvial como áreas con posibilidad de desarrollo de actividades agroecológicas que utilicen estas llanuras de alta fertilidad como zonas de cultivos rotatorios; y generar rutas que permitan transitar a la población en sentido cordillera-mar uniendo los distintos hitos del territorio.

Regenerar la continuidad hidrológica es un objetivo de los planes de regeneración ecológica a nivel mundial (Montanari et al .2013) y permite devolver gran parte de la salud ecológica de los territorios, considerando no solo recuperar la cantidad de agua que circula por los cauces, también recuperar la calidad, permitir el libre tránsito de los nutrientes, sedimentos y restos leñosos. recuperar los nichos ecológicos y la trama trófica asociada a los cursos de aguas. y generar cortafuegos naturales asociados a la humedad natural de los ecosistemas fluviales y su vegetación ribereña El término continuidad en los ecosistemas fluviales va acompañado del término conectividad (Bracken, & Croke,, 2007), la conectividad se refiere a la capacidad del río de interactuar con su entorno de forma natural y se debe comprender en las tres dimensiones: en dirección horizontal permitiendo al río migrar por su cauce natural y conectarse con las planicies de inundación en las eventos de crecidas; en dirección longitudinal, permitiendo el libre

tránsito de los caudales en dirección cordillera-mar, evitando los obstáculos que corten la continuidad de los flujos sedimentarios y nutricionales, base de la vida en los ríos y principal fuente de alimentación de las zonas costeras; y en dirección vertical dejando que el agua superficial se conecte con la napa freática mediante riberas y lecho permeable que permitan las dinámicas de recarga de acuíferos y de balance hídrico entre las planicies y los cauces.

Recuperar las rutas migratorias de las especies está directamente asociado a la calidad de la franja ribereña. Las franjas ribereñas no solo son claves al momento de filtrar el agua que corre desde las laderas y entra en el cauce, sino que son el hábitat de muchas especies, que al igual que las poblaciones humanas, viven y se mueven cerca de las fuentes de agua dulce. En el caso de la fauna terrestre, las franjas ribereñas se presentan como corredores continuos por los que transitar y alimentarse, pero también ofrecen gran cantidad de nichos ecológicos que permiten la reproducción y la protección de las crías. En nuestra zona las especies más conocidas por la población que ocupan los esteros como corredores son los mamíferos, como pudus, guiñas, zorros, y pumas, pero también estas franjas son los nichos ecológicos de gran cantidad de aves, como martín pescador, garzas, fiofío, chucaos, rayados, al igual que anfibios, como ranas de darwin, así como de reptiles e insectos, que forman parte de las tramas tróficas, siendo eslabones claves en la mantención de los servicios ecosistémicos que presta la fauna nativa en los territorios. En el caso de la fauna acuática, la conectividad de las especies se debe permitir en todas las direcciones, permitiendo que migren las especies que viajan desde zonas bajas hacia las cabeceras de las cuencas, pero también permitiendo que las especies puedan acceder a distintos ecosistemas en las secciones transversales de los ríos y esteros, como aguas bajas para desove, aguas rápidas para alimentación y zonas de aguas lentas para descanso, así como asegurar que los distintos estadios vitales puedan acceder a la napa freática y así interactuar con las aguas subterráneas y los flujos característicos que se presentan en las transiciones agua superficial-agua subterránea. Especies típicas de nuestros esteros son las descritas por Habbit et al 2003 y 2005, en sus publicaciones sobre el relicto Nonguén y sus especies. La conectividad de las especies acuáticas no es un tema que se incluya en la planificación del territorio teniendo como ejemplo claro el encauzamiento del estero Nonguén, que drena desde el relicto Nonguén, y al que se cortó su conectividad longitudinal al generar un peldaño al final de la zona

cementada que evita que las especies de peces nativos ingresen desde el río Andalién en épocas de aguas bajas, pero también cortando la conectividad con la napa freática y los flujos subterráneos al impermeabilizar el cauce. Obras como esta son las usuales en las técnicas de ingeniería gris, pero cada vez son menos usadas en el mundo, donde se está dando paso a las soluciones basadas en la naturaleza, como defensas fluviales en base a vegetación nativa (Janssen et al. 2020).

Revalorizar las zonas de inundación fluvial como áreas de producción agroecológicas, busca generar que estas llanuras de inundación de alta fertilidad sean entendidas como zonas con alto potencial alimentario y como zonas en desuso que deben ser “recuperadas” por las ciudades para uso inmobiliario o de expansión industrial. Estas zonas de inundaciones prestan gran variedad de servicios ecosistémicos, destacándose el evidente rol que cumplen en la amortiguación de crecidas, pero también su potencial como zonas agrícolas, debido a su gran fertilidad, producida por ser las zonas donde el río deposita gran cantidad de sedimento al producirse las crecidas y que hace que estas áreas sean ocupadas desde tiempos históricos como terrazas de cultivo, siendo el caso más clásico y documentado, las dinámicas del imperio egipcio con el río Nilo. Actualmente estas zonas están siendo invadidas por el aumento de las zonas impermeabilizadas para uso inmobiliario, pero también para el desarrollo de infraestructura industrial, como es el caso de las riberas de los ríos Bio Bío (Link et al., 2019) y Andalién (Rojas et al., 2019)

Generar rutas en este sistema que permitan el desplazamiento de personas y que estén asociadas a los cuerpos de agua, ya sean ríos, lagunas o humedales, favorecerá que los habitantes del territorio puedan recorrer en modos de transporte activos, las distintas secciones del territorio, pudiendo conectarse desde los humedales de la costa, hasta los sectores altos de la cordillera, pasando por los distintos hitos del territorio. Los beneficios de acceder a cuerpos de agua están largamente documentados (Valle, 2020) y generan círculos virtuosos de cuidado y valoración del entorno, procesos que deben ir acompañados de planes de educación ambiental para todos los usuarios de estas áreas. La posibilidad de construir parques lineales inundables, o de recorrer las zonas de agrocultivos genera valor agregado a nuestro diseño, pudiendo

generar rutas turísticas que muestran a nuestro territorio como territorio de agua y ecología, pero también de bienestar social, salud física y buen vivir psicológico.

I. Criterios de diseño, ubicación y realidad actual.

El sistema fluvial es una propuesta para la regeneración de la franja ribereña y la red hidrológica del territorio de estudio, la cual se compone de la cuenca del río Andalién, las cuencas que alimentan la zona baja y desembocadura del río Biobío, las pequeñas cuencas costeras entre Andalién y Biobío y entre Biobío y Manco, y algunas cabeceras de cuencas que drenan hacia la cuenca del Río Carampangue. Para el sistema fluvial los dos criterios principales son la regeneración de la franja ribereña y recuperar la conectividad de los flujos hidrológicos.

El ancho y la zonificación de la franja ribereña debe ser variable a lo largo del recorrido y debe responder a los órdenes hidrológicos de cada tramo, y a las cotas de inundación de estos esteros, por lo cual es fundamental estudios hidrológicos de la zona de estudio para mejorar la definición de estos cauces, sus trayectos y los distintos escenarios que se podrían lograr con distintos manejos del territorio. Como líneas generales, las franjas ribereñas de las nacientes de los arroyos deben contar con planes de protección absoluta, evitando el ingreso de animales de crianza, la extracción de su vegetación y la modificación del cauce para así asegurar su permanencia en el tiempo y regenerar sus flujos comprendiendo que estas zonas son las principales sostenedoras del balance hídrico de las cuencas. En las zonas medias de las cuencas donde los arroyos de cabecera ya han dado paso a esteros de orden mayor, es decir más caudal, se deben generar zonificaciones que permitan regenerar la franja pero que también permiten usos humanos sostenibles, por lo cual se hacen necesarios planes de manejo comunitarios, de la franja, que incluyan los límites de extracción de materia vegetal, ya sea con objetivo leñoso, medicinal o alimenticio, diseño de bocatomas laterales de bajo impacto para la extracción de aguas con técnicas basadas en la naturaleza, criterios específicos para la mantención de nichos ecológicos para especies nativas, como el cangrejo tigre y la ranita de Darwin, permitir la migración de animales mayores como los mamíferos mayores, así como limitación de acceso a animales domésticos y ganado, y limitaciones absolutas a las modificaciones de cauces y extracciones de áridos. En las partes bajas de las cuencas, zonas donde estos ríos interactúan

con la zona urbana se deben generar alternativas que permitan la renaturalización de los cauces y de sus planicies de inundación, generando por ejemplo parques inundables, permitir zonas de acumulación para crecidas, regeneración de los humedales laterales,, programas de limpieza, y diseños de restauración fluvial que permitan recuperar la ecología de estas zonas tan degradadas. Finalmente, en las zonas de desembocaduras se debe proteger y regenerar las franjas ribereñas de las zonas estuarinas en el caso de las que desembocan en el mar y las confluencias en el caso de las que drenan hacia el cauce principal de río Biobío, entendiendo que estas zonas son zonas de inundación que permiten controlar los desbordes de estos cuerpos de agua.

Para recuperar la conectividad en todas sus dimensiones se deben tomar medidas directas, eliminar los obstáculos que corten los flujos en dirección cordillera-mar, eliminar los tramos impermeabilizados de los esteros para devolver la conectividad vertical, y eliminar barreras laterales que evitan la migración del río y la conectividad con sus llanuras de inundación para recuperar la conectividad lateral. Si bien cada cuenca tiene su red hídrica independiente y sus consideraciones especiales en las distintas interacciones con la comunidad, los criterios generales para el diseño de este sistema son aplicables a todas las redes hidrológicas del territorio y buscan mejorar consistentemente la salud ecológica de nuestro territorio y oponerse a los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua.

En el caso del sistema fluvial de la cuenca Andalién, la parte alta da origen a las nacientes de los esteros que brotan de la cordillera de la costa por sobre los 500 m.s.n.m, principalmente desde la comuna de Florida y Tome, Estos arroyos alimentan a los dos ríos principales, el Poñen y el Curapalihue, que se unen cerca de los 175 m.s.n.m, en el límite oeste de la comuna de Florida para dar origen al río Andalién. A medida que el río fluye por la parte media de la cuenca, ubicada principalmente en Concepción, el río se ensancha y profundiza , al recibir los aportes de los esteros que nacen desde los cerros con cota 300 m. s .n .m , como el Queules, el Palomares y el Nonguén , que nace de la actual reserva Nonguén, Los principales obstáculos en la conectividad del sistema fluvial andalién comienzan en las inmediaciones de las zonas urbanas, donde el encauzamiento de los esteros y su impermeabilización, como es el caso del estero Nonguén en

su tramo inferior y confluencia, el uso inmobiliario de las planicies de inundación, como el caso de Valle Noble, el parque rellenado que corre paralelo a la autopista y que alcanza hasta el puente de la ruta 150 y los rellenos, modificaciones de cauces y basurales que invaden desde el puente Andalién hasta el sector del puente las ballenas,, así como todas las intervenciones que se presentadas en la literatura (Rojas et al., 2019).

Para las cuencas que drenan hacia el río Biobío se mantiene las mismas consideraciones aplicadas para las distintas partes de las cuencas, protegiendo y regenerando las franjas ribereñas en las cabeceras, generando planes de manejos en las partes medias, e identificando zonas de inundación en las confluencias que deben ser protegidas y regeneradas para permitir la mayor eficiencia en la filtración de contaminante. La principal diferencia de este fragmento del sistema, que conforma la parte baja y desembocadura de la cuenca del Biobío, es el reconocimiento del río Biobío y su cauce como corredor principal del territorio. Para esto las riberas del río en ambos lados deben contar con rutas continuas que permitan recorrer este atractivo principal en modos de transporte activo, como caminata o bicicleta, accediendo a miradores paisajísticos, a sitios enfocados en la educación ambiental, hitos históricos como el corredor de fuertes españoles ribereños, zonas de interés geológico, y sitios urbanos diseñados para la interacción entre las personas y el río , como accesos controlados a las riberas, o parques inundables. Dentro de las limitantes que debiera generarse en el río Biobío están la prohibición de rellenos en las riberas, la prohibición de extracción de áridos desde el cauce, la puesta en marcha de la norma secundario de calidad de agua para el río Biobío y planes de manejo para la vegetación ribereña que incluyan reforestación con plantas nativas.

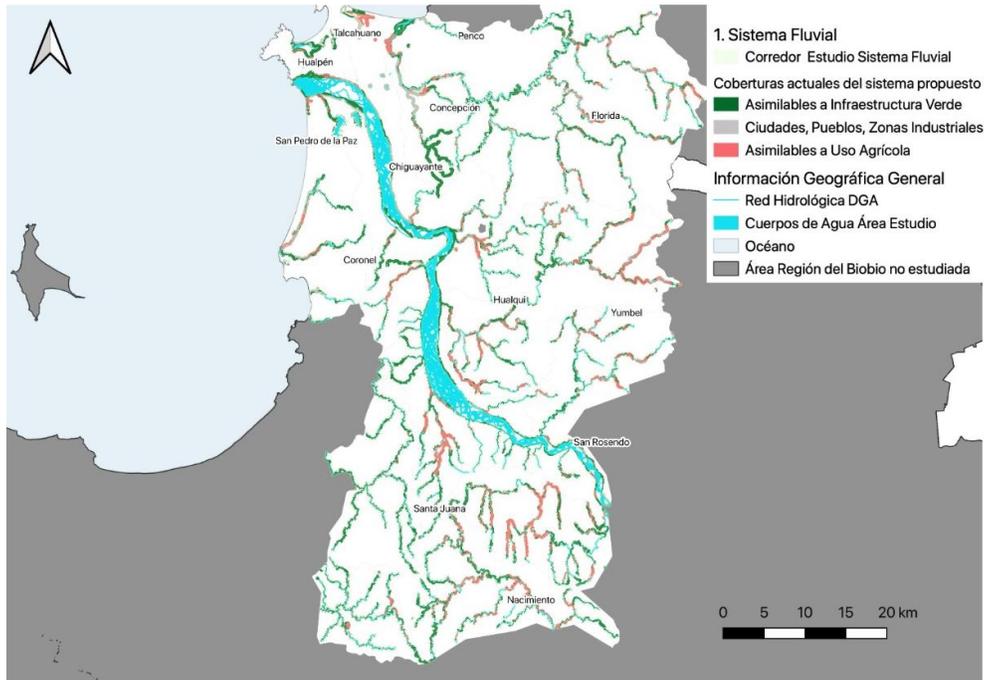
Para el caso de las cuencas costeras ubicadas entre el río Andalién y el río Biobío, no se identifican en la red DGA ningún estero, pero si se identifican humedales que también requieren franja de protección ribereña y plan de manejo para evitar la fragmentación de estos ecosistemas, la intervención de especies invasora o de animales domésticos, y el fin de los rellenos que ocupan las zonas de inundación.

En las cuencas costeras que entre el río Biobío y el río Manco, los esteros reconocidos por la DGA

no superan el orden dos, por lo que la influencia de sus riberas es mayor que en ríos de orden superiores, así se deben aplicar zonificaciones restrictivas para la franja protegiendo las nacientes de forma absoluta y generando planes de manejo en las zonas planas que conectan los humedales de monte con las desembocaduras y humedales costeros de agua salada.

En el caso de las cuencas que drenan hacia la provincia de Arauco, como son la cuenca del Lia y la cuenca de Carampangue, son incluidas en el área de estudio ya que son parte del territorio de la comuna de Santa Juana y son cabeceras de cuenca por lo que la regeneración de estos cauces y sus franjas ribereñas exportará los beneficios aguas abajo, que si bien no es parte de este plan piloto en particular, tiene la posibilidad de conectarse mediante planes pilotos que sigan la lógica sistemas ecológicos.

Figura 8. Sistema Ecológico Fluvial (2).



Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 Sistema ecológico “Costa”.

Figura 9. Sistema Costa (1).



Fuente: Elaboración propia.

El sistema costero está emplazado en la zona aledaña a la costa del océano Pacífico, desde el humedal Rocuant Andalién, pasando por la península de Tumbes, la península de Hualpén, la desembocadura del río Biobío, hasta el límite sur de la comuna de Coronel. Los objetivos principales del diseño de este sistema son recuperar la continuidad de la franja costera, la protección y regeneración de ecosistemas como humedales costeros, estuarios, zonas de dunas, y la revaloración de los espacios productivos como caletas y zonas agrícolas.

La continuidad de la franja costera permite recuperar las rutas migratorias de aves y mamíferos costeros, así como la posibilidad de generar rutas activas que permitan a los habitantes del territorio poder caminar o desplazarse en bicicleta a través de senderos continuos diseñados para unir los hitos ecológicos y zonas productivas sostenibles mediante técnicas de diseño ambientalmente sostenibles, senderos interpretativos, pasarelas elevadas, vías no impermeables y sistemas de miradores.

La protección y regeneración de los ecosistemas costeros busca recuperar los servicios ecosistémicos que brindan estos sistemas ecológicos, que no solo tienen que ver con las especies nativas de esos paisajes y rutas migratorias de aves (como zarapitos, gaviotas de franklin o flamencos chilenos), o de mamíferos (como guiñas o coipos), también implican servicios asociados al paisajismo y el turismo, dinámicas productivas sostenibles como cosecha de algas, recursos bentónicos o pesca artesanal, así como áreas de amortiguamiento frente al cambio climático y a las amenazas naturales (como protección contra tsunamis y zonas de inundación frente a eventos pluviales).

La revaloración de los espacios productivos apuesta a la identificación y valoración de las caletas históricas del territorio. Zonas donde se mezclaban áreas de pesca artesanal, extracción bentónica y cosecha de algas, con áreas agrícolas de baja escala, aportando ambas en la soberanía alimentaria de nuestra población con nutrientes de origen local y de proteína animal. Las oportunidades de rescate de estas zonas patrimoniales y de sus prácticas comunitarias permitiría la elaboración de un circuito gastronómico y turístico que generará economías en torno a la explotación sostenible del borde costero y que genere empleos y formas de vida que

aporten en la regeneración de nuestra identidad territorial.

Para cumplir con estos objetivos se propone la siguiente configuración territorial construida en base a conectar los hitos claves de la franja costera, como las caletas, las zonas agrícolas, los ecosistemas claves y las zonas protegidas definidas por el Plan Regulador Metropolitano del Gran Concepción (en adelante PRMC) y las zonas identificadas en el Catálogo de Zonas "Protegidas del Ministerio de Medio Ambiente.

Para permitir una conexión eficiente, que permita lograr la multiplicidad de objetivos propuestos se debe generar un corredor continuo mediante una franja costera de ancho variable que una los actuales sitios protegidos con las zonas de valor natural y cultural reconocidas por las comunidades y las zonas productivas sostenibles del territorio. El ancho del corredor en cada sección del trazado dependerá de los objetos de valoración identificados y definir el trazado que permita la mantención de estos objetos debe ser motivo de estudio y monitoreo constantemente, no solo para identificar los metrajes actuales de los usos del territorio y su calidad ecológica real, sino para definir dimensiones futuras que nos permitan generar dinámicas regeneradoras del territorio, los objetos de valoración y los servicios ecosistémicos. Los esfuerzos de las distintas instancias científicas de la región deben dirigirse a generar alternativas que nos permitan recuperar el alto valor que nos ha ofrecido el borde costero históricamente.

Algunas condiciones para definir los anchos necesarios que deben ser incluidos en la planificación con objetivo regenerativo del corredor para permitir la continuidad del sistema costero son: zonas de amenazas de tsunamis, zonas de amortiguación de inundaciones como humedales costeros, áreas de nidificación de especies nativas migratorias y permanentes, áreas de extracción y reproducción de recursos bentónicos, zonas de dunas, zonas agrícolas costeras o de producción alimentaria sostenible, zonas de influencia de caletas pesquero artesanales, junto con otros criterios de protección definidos por las distintas áreas del saber académico y comunitario.

I. Criterios de diseño, ubicación y realidad actual.

La realidad del sistema es muy diversa. El acceso norte del sistema en la zona de estudio es “Caleta Playa Negra” zona de prácticas asociadas a la pesca artesanal y ubicada en el límite del humedal Rocuant- desembocadura del Andalién. Este humedal, cuenta con categoría de protección como parte de los sitios prioritarios de la estrategia regional de biodiversidad SP2-059 “Humedales Sistema Lacustre de la Intercomunal Concepción”, pero también como zonas de valor natural incluidas en el PRMC, sin embargo es constantemente objeto de estudio como uno de los humedales periurbanos más amenazados de la zona centro sur de Chile (Rojas et al.2019) , la amenaza constante de urbanización descontrolada, el relleno de las zonas laterales y la construcción de carreteras, han generado un deterioro y fragmentación progresivos de este ecosistema reconocido por sus múltiples servicios ecosistémicos, como área de amortiguación de tsunamis, zona de pesca, zona de producción agrícola, zona de cosecha de plantas medicinales, múltiples nichos ecológicos para aves locales y migratorias, propiedades purificadoras de los flujos que ingresan a la bahía de Concepción, entre otros muchos servicios ecosistémicos. La necesidad de proteger y regenerar este ecosistema es urgente, y contrasta con las propuestas actuales de urbanización y relleno, para aumento de las zonas inmobiliarias y para el proyecto de plataforma logística.

En el límite oeste del humedal Rocuant se ubican la caleta artesanal “Caleta el Morro de Talcahuano”, seguida del cerro el Morro, zona conocida como punto de valor sociocultural e histórico. La franja costera recorre la ciudad de Talcahuano donde la zona urbana coexiste con el borde costero, mediante costaneras en algunos sectores, pero que cuenta con acceso limitado en varios segmentos de la ciudad de Talcahuano. La Bentoteca Marina, acompañada de la “Caleta Talcahuano” se levantan como puntos de producción sostenible en el territorio y venta de productos producidos localmente. Luego de la Bentoteca, la franja costera ingresa al recinto de la marina "Apostadero Naval de Talcahuano” que incluye museos navales, pero también zonas de acceso limitado a público civil que se extienden hasta “caleta Tumbes” ubicada en el pueblo de Tumbes, zona de alto valor turístico y gastronómico.

Desde este punto se puede acceder mediante playas y senderos continuos hasta “Caleta

Cantera” y permite luego recorrer hasta el sitio protegido de la estrategia regional de biodiversidad SP2-063 “Isla Quiriquina y Tumbes”. Continuando por la península en su cara oeste, el corredor de playas y acantilados permite el acceso a otro sitio de la estrategia regional de biodiversidad SP2 068 “Área Marina Tumbes”. Estos puntos de escaso acceso humano cuentan con intervenciones puntuales, por lo que actualmente presentan alto grado de conectividad a través de la costa y menor fragmentación que la zona ubicada en la bahía de Concepción. El próximo hito reconocible de la península de Tumbes es “Caleta el Soldado” punto de pesca artesanal, ubicado en las inmediaciones del parque Tumbes, de administración de CODEFF, punto de conocido valor comunitario como parque natural en zonas de población de alta vulnerabilidad social. Al ingresar a la bahía de San Vicente se ubica “Caleta Infiernillo” y luego la franja es ocupada casi en su totalidad por zonas portuarias y sin acceso de la comunidad, hasta el sector de playa Lengua, donde se encuentra “Caleta Lengua” y la desembocadura del humedal Lengua, sitio protegido por la estrategia regional de biodiversidad en el conjunto de sitios SP2 059 “Humedales sistema lacustre intercomunal Concepción”, donde el conjunto de caleta y humedal conforman uno de los principales puntos turísticos del sistema costero. Este humedal se encuentra amenazado por la influencia del sector industrial ubicado en sus cercanías, y por el inminente aumento de la urbanización en sus inmediaciones.

Hacia el oeste la franja costera ingresa al sitio protegido santuario de la naturaleza WDPa 146 “Península de Hualpén”, sitio de alto valor cultural y turístico, con gran cantidad de visitas en todo el año. Dentro de los atractivos de este sector se encuentra relictos de bosques nativos, playas y humedales, que sostiene puntos alto de biodiversidad, con fauna y flora única del sector y que actúan de estaciones para las migraciones. Además, existen dos caletas “Caleta Perone” y “Caleta Chome” que cuentan con gran valor histórico con atractivos como zonas de buceo, la antigua ballenera y puntos gastronómicos. Dentro del sitio amplio existen dos áreas protegidas más, SP2 067 “Área marina Hualpén” y la iniciativa de conservación privada ICP 142 “Santuario Parque Pedro del río Zañartu” donde se ubica el museo histórico “Museo Pedro del río Zañartu”, con una colección histórica-natural de las más importantes del sur de Chile.

El límite sur de la península Hualpén colinda con la desembocadura del Río Biobío, zona que esta

propuesta como futuro sitio IBAS, por su alto valor en equilibrio ecológico de las poblaciones de aves y peces de la zona, producto de sus dinámicas de ecotono sistema acuático dulce-salado. La determinación de la extensión de la zona protegida de la desembocadura debe ser delimitada por las dinámicas estuarinas del sector y las hábitats de las especies claves.

Al sur del Río Biobío se encuentra “Caleta Boca sur” lugar que mantiene prácticas de pesca artesanal y que está rodeado de población local que sostienen terrenos agrícolas en las inmediaciones de la caleta y la desembocadura del río. Por el borde costero hacia el sur se permite la continuidad casi en todo el trayecto, integrando zonas de playas y dunas, con pequeños relictos de vegetación nativa y humedales de desembocaduras de esteros que drenan los humedales del pie de la Cordillera de Nahuelbuta. El más amplio de estos humedales de desembocadura es el “Boca Maule” que está próximo a adquirir categoría de protección y que colinda con “Caleta Maule” ubicada en el sector Maule, punto de acceso turístico y en vías de transformarse en polo gastronómico. Al continuar hacia el sur, se encuentra la zona costera Schwager, sector que guarda parte importante de la historia industrial y carbonífera del Coronel histórico, como puerta de entrada al territorio Carbonífero de Lota-Arauco, al sur de este sector se encuentra la zona de valor natural reconocida por el plan regulador metropolitano de Concepción, llamada “Berta- La Colonia”, luego la zona de valor histórico comunitario de Pochoco y luego la histórica “Caleta lo Rojas”.

Al ingresar a la zona urbana la franja costera se pierde en las continuas instalaciones de puertos y zonas de bodegaje, evitando el acceso de la comunidad a la playa. Este aspecto es constantemente revelado por los habitantes de la Comuna de Coronel que plantean la necesidad de recuperar los servicios ecosistémicos asociados a las playas. Al salir de la zona urbana el territorio vuelve a recuperar su geografía clásica, siendo ocupado por desembocaduras y humedales costeros en el sector de humedal Calabozo, con puntos de observación y paisajismo como el mirador Carlos Prat y la desembocadura del río Manco.

- Sistema costero insular: Las dependencias geográficas son mucho más evidentes en los sistemas insulares, el sistema costero incluye isla Quiriquina, de administración del municipio de Talcahuano, e isla

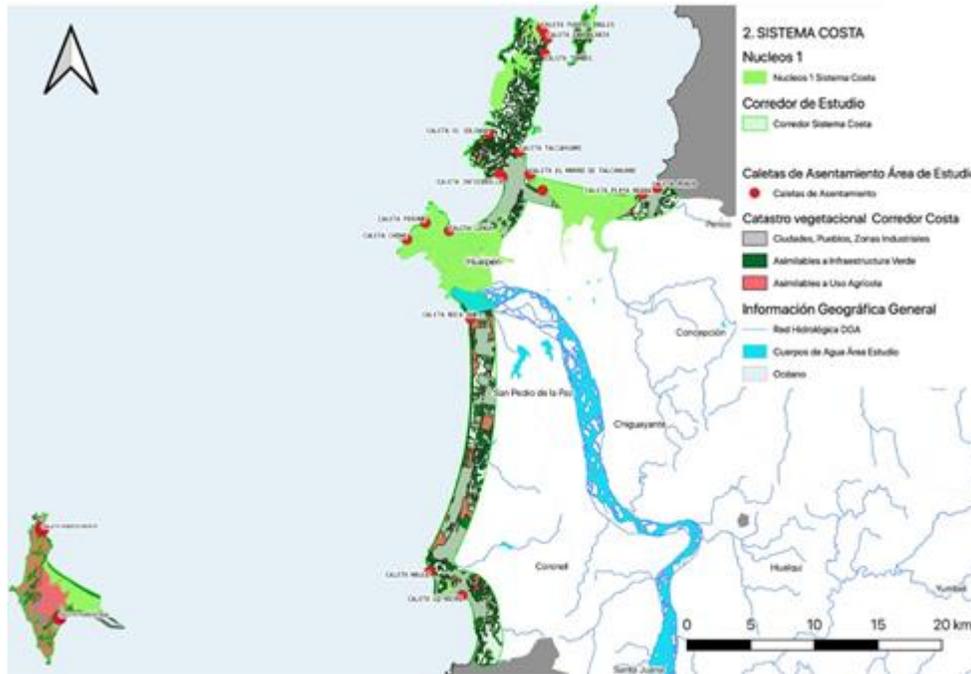
Santa María administrada por la municipalidad de Coronel. Estas islas, al igual que las cuencas individuales, son unidades que pueden ser planificadas para recuperar salud ecológica de forma independiente, pero también pueden seguir patrones aplicables al sistema general.

El caso de isla Quiriquina en la punta norte se encuentra el sitio protegido de la estrategia regional de biodiversidad SP2 063 “Isla Quiriquina y Tumbes”, pero la mayor parte de la isla es de uso militar exclusivo, con dependencias de la Armada de Chile. La posibilidad de recorrer esta isla es escasa para la población civil, pero funciona como punto de anidación para aves marinas y aún mantienen algunos relictos de vegetación nativa.

La isla Santa María por otro lado tiene acceso abierto desde Coronel y cuenta con asentamientos humanos en dos caletas “Caleta Puerto Norte” y “Caleta Puerto Sur”. La cara oeste de la isla por su parte corresponde a una zona de valor natural del PRMC incluyendo el humedal de desembocadura de una de los afluentes de la isla. La isla cuenta en la zona sur con una gran zona agrícola aledaña a la caleta que sostiene parte de la dieta de los habitantes de la isla y que mantiene prácticas de baja escala.

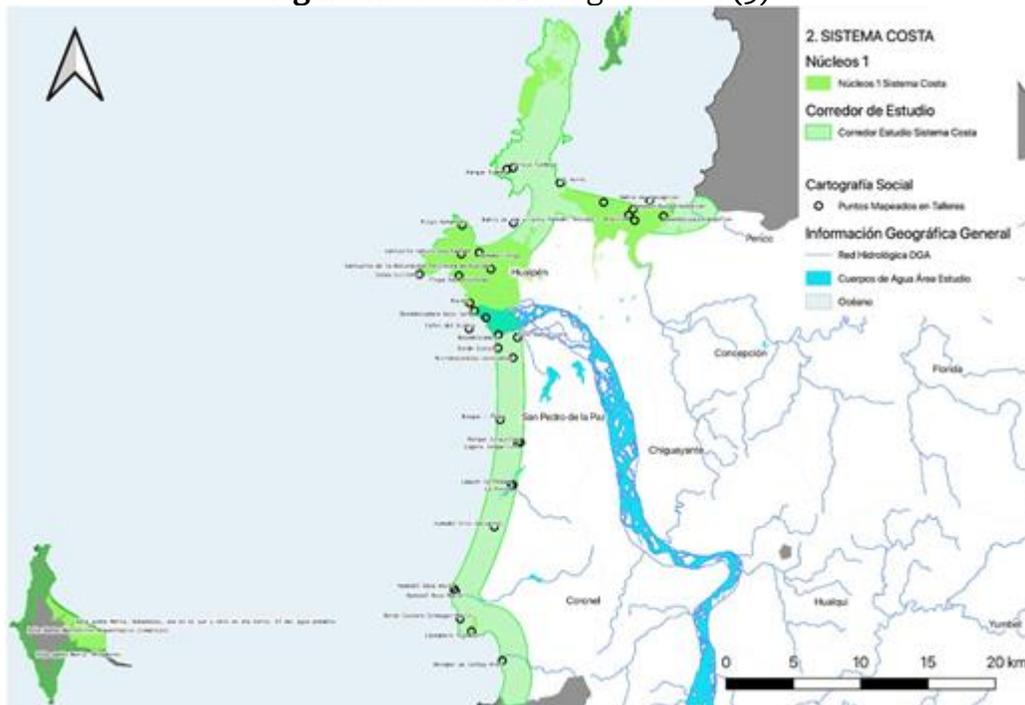
Ambas islas pudiesen transformarse en atractivos turísticos claves de nuestro territorio, entregando experiencias únicas en la realidad local, como tramos de navegación, observación de fauna marina y la oportunidad de verse rodeado por mar, experiencia siempre recomendable.

Figura 10. Sistema Ecológico Costa (2).



Fuente: Elaboración propia.

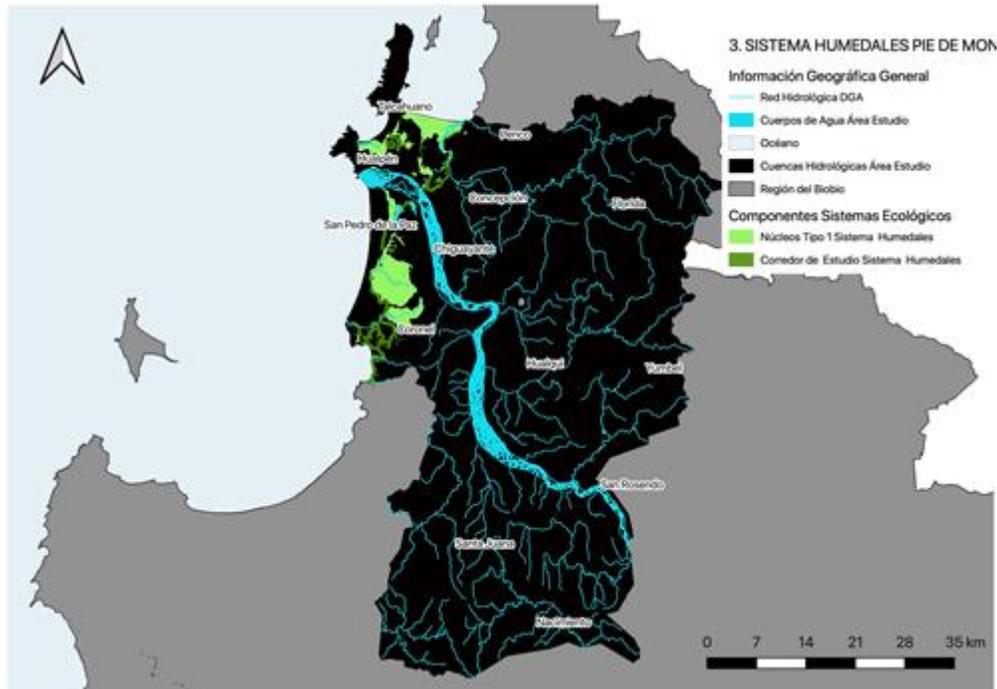
Figura 11. Sistema Ecológico Costa (3)



Fuente: Elaboración propia.

2.2.3 Sistema ecológico “Humedales Pie de Monte”.

Figura 12. Sistema Ecológico Humedales Pie de Monte (1)



Fuente: Elaboración propia.

Se ha llamado *Sistema de Humedales Pie de Monte* al conjunto de humedales de agua dulce que se encuentra a los pies de la Cordillera de la Costa, en las faldas de los cerros islas del Valle de la Mocha y a los humedales que drenan desde la Cordillera de Nahuelbuta al sur del Biobío. Los objetivos principales que busca el diseño de este sistema son devolver la continuidad a las especies de aves, mamíferos, reptiles e insectos que habitan estos humedales de agua dulce, recuperar los servicios ecosistémicos asociados a estos cuerpos de agua y revalorizar las zonas productivas de horticultores locales que sostienen parte de la alimentación de nuestras zonas urbanas.

Devolver la continuidad ecológica al sistema de humedales de agua dulce permitirá que las zonas urbanas del territorio puedan interactuar directamente con especies de fauna nativa, aumentando la pertenencia local, generando valoración territorial y transformando estos territorios en focos de educación ambiental, además de permitir que estas especies ocupen sus nichos naturales y no deban migrar hacia basurales o la ciudad, con riesgo de acercar enfermedades de origen animal a las personas, como hemos presenciado en otros lugares del

mundo durante este año. El objetivo de generar una red de movilidad humana continua y paralela al sistema, que permita el tránsito de personas cumple gran cantidad de objetivos. Los beneficios en salud para las personas de transitar en sectores naturales están ampliamente documentados en el tomo de diagnóstico. Estos beneficios se reflejan en disminución en los gastos de salud por disminución de enfermedades asociadas al sedentarismo y estrés, disminución en los costos económicos y ecológicos del sistema de transporte pues este corredor facilita el desplazamiento en modos activos, el aumento de la percepción de pertenencia territorial de las comunidades con sus territorios, entre otros múltiples beneficios para los habitantes.

El regenerar y devolverle la continuidad al sistema de humedales permitirá recuperar gran cantidad de servicios ecosistémicos. Los más evidentes son los servicios paisajísticos y de preservación de la biodiversidad, pero los humedales de agua dulce también ayudan a regular la temperatura y humedad ambiental, son parte activa del ciclo hidrológico y fuente de agua frente a catástrofes naturales, son zonas permeables que actúan de amortiguamiento para inundaciones pluviales, como las ocurridas el año 2006 y que documentan Link et al 2019, quienes muestran cómo estos humedales y sus conexiones naturales son claves para permitir el flujo de inundaciones y evitar daños a personas e inmuebles, pero que también presentan la historia de colonización humana del territorio.

El potencial productivo de este corredor se cruza con las zonas naturales de amortiguamiento de crecidas, ya que son territorios que no se inundan todos los años, y que son de gran fertilidad por la influencia de sedimentos fluviales, por lo que tienen potencial de prestar servicios ecosistémicos productivos, como zonas de agricultura de ribera, recolección de plantas medicinales y cosecha de hongos. También pueden funcionar como parques inundables, que permitan la posibilidad de desarrollo turístico de circuitos histórico-naturales-agroproductivos, entre muchas otras posibilidades asociadas a la existencia de corredores verdes que permitan devolver dinámicas naturales a estas zonas constantemente invadidas por la industria inmobiliaria y la impermeabilización que genera el relleno y encementado.

El sistema de humedales pretende conectar sitios identificados en el catastro del ministerio de medio ambiente de áreas con categoría de protección, con zonas identificadas en el PRMC como zonas de valor natural, zonas de valor cultural y sectores productivos sostenibles reconocidos en las sesiones de participación realizadas en el marco de este proyecto. Para unir estos sitios reconocidos se propone un corredor de ancho variable y diseño adaptado a la realidad de cada territorio, que dependa de los objetos de valoración que se busquen proteger, ya sea zonas de amortiguamiento de inundaciones, mantención de servicios ecosistémicos, nichos ecológicos de especies, y valores turísticos-paisajísticos.

I. Criterios de diseño, ubicación y realidad actual

El acceso norte del sistema de humedales de agua dulce es la desembocadura del humedal Rocuant- Andalién, ecosistema con categoría de protección como parte de los sitios prioritarios de la estrategia regional de biodiversidad SP2-059 “Humedales Sistema Lacustre de la Intercomunal Concepción”, pero también como zonas de valor natural incluidas en el PRMC. Si bien este humedal tiene influencia salina en su zona costera y estuarina, la zona de influencia del agua dulce es considerablemente más amplia, y se extiende en tres direcciones, en orden este-oeste: la primera hacia las zonas inundables del río Andalién que se distribuyen hasta la confluencia del estero Nonguén y que actualmente son ocupados por amplias extensiones de horticultores, como el sector puente las ballenas en la ruta interportuaria o el sector Cosmito. Se propone en esta dirección además conectar este sistema al circuito de lagunas urbanas de Concepción (laguna “Lo Galindo”, “Lo Méndez”, “Lo custodio”, “Redonda” y “Tres Pascualas”) y una proyección hasta el cerro Chepe que permita unir con el río Biobío, mediante una propuesta más específica como la incluida en la propuesta “ruta del Agua” desarrollada por municipios del territorio. Se recomienda para este trayecto considerar técnicas de diseño verde, como calles arboladas o parques lineales que permitan el tránsito humano y de fauna migratoria, principalmente aves y polinizadores.

La segunda dirección es hacia el corredor de sitios protegidos por la estrategia regional de biodiversidad, “Humedal Rocuant - Humedal Vasco da Gama - Humedal Paicavi”, que forman el paleocauce (Link et al., 2019) que unía el río Biobío con la bahía de Concepción, hace más de

5000 años desde el presente y que ha sido constantemente invadido por las inmobiliarias y la urbanización ocupando los espacios naturales de inundación y desagüe de precipitaciones. El potencial de generar parques y zonas de interacción con la naturaleza en este corredor hace indispensable pensar una estrategia de ocupación del territorio que permita aumentar el acceso de las comunidades a espacios verdes que entregan multiplicidad de servicios ecosistémicos y que limiten las zonas de inundación y riesgo para las comunidades.

La tercera dirección en la cual se proyecta este sistema, es en el extremo oeste del humedal Rocuant-Andalién, hacia la zona de valor natural del PRMC “Cerro San Miguel” donde se puede acceder al Parque Amapolas, al Cerro Ensenada y a la Laguna Macera, sitios reconocidos por las comunidades locales, y que interactúan con parte de los sitios prioritarios de la estrategia regional de biodiversidad SP2-059 “Humedales Sistema Lacustre de la Intercomunal Concepción” y que se puede prolongar hasta el sector del humedal Lengua, y su continuación hacia el santuario de la naturaleza WDPA 146 “Península de Hualpén” mediante la ruta interior. Al bordear la península por su cara oeste, se permite conectar al “Humedal Lengua” con el sistema de humedales de la ribera del río Biobío, zonas de inundación en crecidas y con potencial agroecológico, para luego conectar con el futuro sitio IBAS de la desembocadura del río Biobío.

La continuidad ecológica de las especies es facilitada por el corredor ecológico principal del territorio, el río Biobío, y permite continuar el sistema en su ribera sur mediante el sitio de la estrategia regional de biodiversidad SP2-059 “Humedales Sistema Lacustre de la Intercomunal Concepción”, en el sector del “Humedal los Batros”, este sector aún mantiene altos niveles de calidad ecológica, y permite usos agrícolas en el sector del humedal como actualmente desarrollan los horticultores de Boca Sur, este humedal es el desagüe de la laguna grande y actúa de colchón amortiguador de inundaciones. Actualmente se encuentra amenazado por la instalación de rellenos y el enlace del propuesto puente industrial y la ruta pie de monte, así como por la amenaza constante del desarrollo inmobiliario que no solo rellena el humedal, sino que daña la calidad del agua del sistema “Laguna Chica-Laguna grande - humedal los Batros”.

El complejo de lagunas de San Pedro, también son parte de los sitios de la estrategia regional de

biodiversidad SP2-059 “Humedales Sistema Lacustre de la Intercomunal Concepción”, ambas lagunas, son actualmente parte de los principales atractivos turísticos y sectores culturales de la comuna, con clubes deportivos, sectores aptos para el baño, espacios artísticos, el anfiteatro, o clubes de regata donde se han formado campeonas nacionales de remo. Pero estos cuerpos de agua se encuentran fuertemente amenazados y con altos grados de eutrofización, producto del aumento de la carga de contaminantes asociados a las urbanizaciones de sus cuencas que se espera que siga creciendo en los cerros del sector.

En la zona sur de la Laguna Grande se ubican amplios sectores de horticultores que se extienden por las áreas inundables que rodean la laguna y que se proyectan bordeando las faldas de los cerros que inician la cordillera de Nahuelbuta. Actualmente en esta zona se están dando veloces cambios de uso de suelo, con el aumento de las zonas inmobiliarias que están siendo construidas en torno a la ruta 160 y que están rellenando y canalizando las zonas húmedas de este territorio, zonas de alto riesgo de inundación en eventos de precipitación intensa. Este sector además pretende ser el inicio de la nueva carretera paralela a la ruta 160, denominada “Ruta Pie de Monte”, esta carretera amenaza la existencia de todos estos humedales, zonas agrícolas y zonas protegidas, el diseño de esta carretera debe incluir alternativas profundamente ecológicas que permitan coexistir al sistema con esta vía ancha y de transporte de carga. La necesidad de estudios profundos de las implicancias ecológicas de este proyecto es evidente y plantea el buscar alternativas a esta ruta que tengan menor impacto en la continuidad ecológica de este sistema.

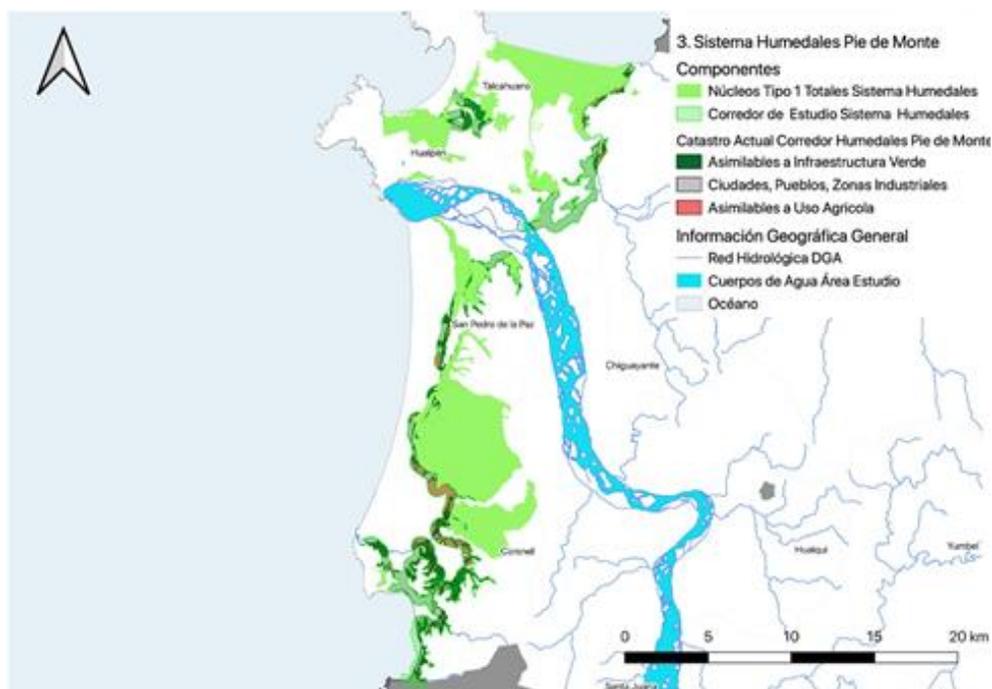
Continuando hacia el sur, los esteros que nacen en estas cuencas costeras alimentan al corredor de humedales y zonas húmedas impermanentes, esto permite la continuidad hacia el sur del sistema y que se encuentra con la zona de valor natural del PRMC que protege “laguna Junquillar”, de valor natural que incluye relictos de bosque nativo, diversidad de fauna lacustre y múltiples vertientes que alimentan la laguna. Parte de esta zona se conecta con la iniciativa de conservación privada ICP-139 “Parque Jorge Alessandri/ Fundo Escuadrón”, parque que actualmente mantiene relictos de bosque nativo, senderos interpretativos, sectores de educación ambiental y múltiples actividades culturales, pero que en su mayoría está cubierto de

plantaciones de especies forestales, por lo que requiere de dinámicas regenerativas para los distintos ecosistemas que contiene, como “Laguna La Posada”, las vertientes de “Alto Escuadrón” y los relictos de bosque nativo.

Continuando hacia el sur, zonas de prácticas agrícolas de producción sostenible, unen el parque Alessandri con la zona de valor natural del PRMC “Quiñenco”, que delimita parte de los efluentes de la “Laguna Quiñenco” que aún contienen bosque nativo, los humedales que la rodean y la laguna misma, pero que también está principalmente invadido de plantaciones forestales. En este sector se encuentra la zona de valor histórica asociada al “Hito a Galvarino”, lugar que recuerda el sitio donde se cercenaron los brazos de este líder mapuche.

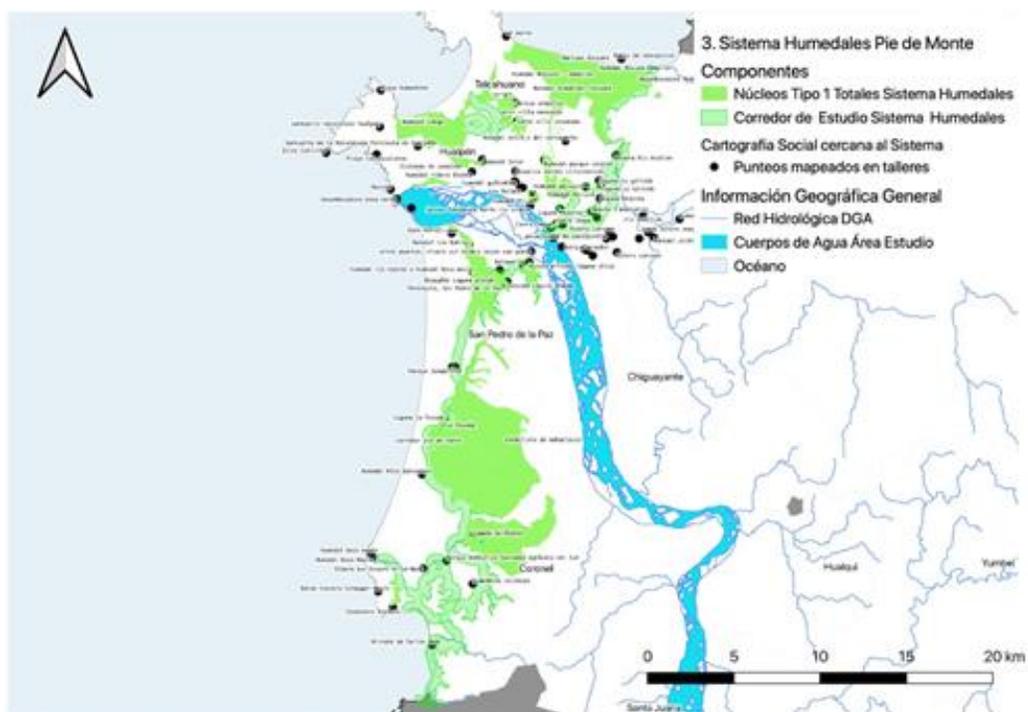
Continuando por el pie de los montes, se accede al “humedal Calabozo”, gran humedal de la comuna de Coronel que abarca más de 37 km² y que actualmente es atravesado por el bypass de Coronel. Este humedal da inicio a un amplio sector de humedales consecutivos y que cambian de nombre según la cercanía de las comunidades, como el sector Villa Mora o hasta la desembocadura del “río Manco”, límite sur del sistema de humedales de pie de montes. Cabe recalcar que la comuna de Coronel cuenta con una propuesta de plan de infraestructura verde urbano llamado “Plan verde Coronel 2050, plan maestro de áreas verdes y espacios públicos de Coronel”. Este plan propone una planificación territorial que busca recuperar la continuidad ecológica y que debiera considerarse como un modelo a integrar con esta propuesta, como expresión de integración urbana con la red de infraestructura verde.

Figura 13. Sistema ecológico Humedales Pie de Monte (2).



Fuente: Elaboración propia.

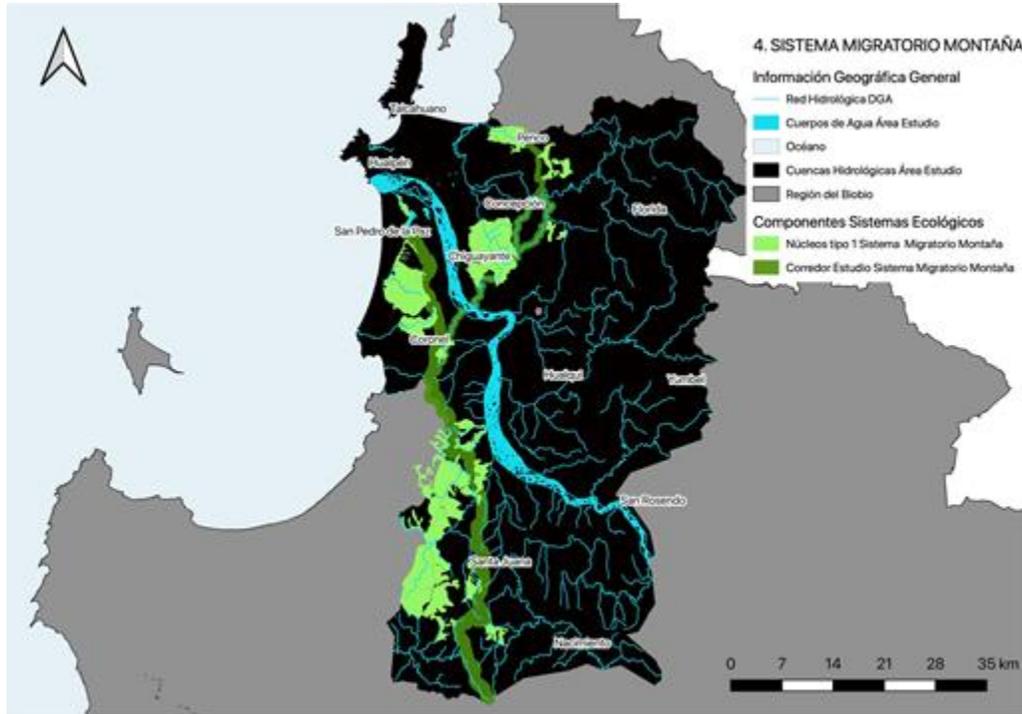
Figura 14. Sistema ecológico Humedales Pie de Monte (3).



Fuente: Elaboración propia.

2.2.4 Sistema ecológico “Corredor de Fauna” o “migratorio de fauna nativa de cordilleras”.

Figura 15. Sistema Ecológico Corredor de Fauna



Fuente: Elaboración propia.

Se ha identificado como *Sistema migratorio de fauna nativa de cordilleras*, de aquí en adelante *sistema fauna*, al corredor de bosques nativos que se ubican en las partes altas de los cerros cordilleranos, y que se distribuyen en las cabeceras de cuencas dando origen a una poblada red hidrológica. Esta abundancia de agua permitía que la existencia de bosques caducifolios con especies como queules, boldos, pitaos, naranjillos, olivillo, ciprés, de cordillera, patagua, peumo, canelo, tepa, arrayán, ñire, coihue, en las laderas de la cordillera, que en conjunto y asociándose con el sotobosque, generaban gran variedad de nichos ecológicos para fauna nativa. Los objetivos principales que busca el diseño de este sistema son: devolver la continuidad de las rutas migratorias, principalmente de mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos que habitan estos ecosistemas boscosos, recuperar los servicios ecosistémicos de los bosques nativos de la zona y revalorizar las áreas de vegetación nativa de cordillera como zonas de turismo ecológico que generen oportunidades de desarrollo sustentable en el territorio mediante circuitos interpretativos y miradores.

El devolver la continuidad a los corredores migratorios mediante la reforestación y zonificación de las zonas altas de las cuencas, pretende devolver los nichos ecológicos a especies insignes de nuestro territorio, como pumas, zorros, pudúes, lechuzas, chucaos o ranitas de darwin, restaurando las cadenas tróficas locales, y generando círculos virtuosos de regeneración del territorio, pero también fortaleciendo el control biológico de especies invasoras, y limitando las posibilidades de desarrollo de enfermedades de origen animal (zoonosis), en particular el mortífero virus Hanta.

Dentro de los servicios ecosistémicos más relevantes que se pretenden restaurar, se ubica la estabilización de laderas y disminución de las tasas de erosión, recuperación de fertilidad de los suelos, mantención de la humedad en las cuencas, aumento de tasas de captura de carbono, controlar el riesgo de incendios forestales, disminuir las inundaciones, entre otros múltiples beneficios que están profundamente detallados en la literatura (Oyarsun et al., 2005).

Revalorizar la vegetación nativa cordillerana abre gran variedad de posibilidades para el desarrollo de economías locales sustentables, como inversión en ciencia e investigación asociado a estos ecosistemas, desarrollo de una industria forestal sustentable que produzca productos madereros de valor agregado y que permita la explotación de otros productos no madereros, como hongos, bayas o plantas medicinales. diseño de rutas para senderismo, y contemplación de la naturaleza con un alto potencial de transformar a nuestra área de estudio en un punto turístico de observación de naturaleza endémica, que complemente el valor histórico de este territorio.

I. Criterios de diseño, ubicación y realidad actual.

El acceso norte del sistema fauna corresponde a la iniciativa de conservación privada ICP-167 “AAVC Queules de Tomé y Penco” en su fragmento ubicado en la cabecera del estero Penco. Este sitio conserva quebradas con ejemplares de Queules, monumento nacional y especie en peligro de extinción, que solo se encuentra en relictos aislados en la cordillera de la costa de las regiones del Biobío, Ñuble y Maule. Actualmente esta área se encuentra amenazada por el proyecto “Biolantánidos” de minería de tierras raras, industria que espera expandirse por la

cordillera de la costa y Nahuelbuta, poniendo en riesgo la ecología de las cabeceras de cuencas y por lo tanto todo el equilibrio de estos sistemas ecológicos.

El sistema fauna se prolonga por las laderas de la cordillera hacia el sur conectando con la zona de valor natural del PRMC “Las rocas, Concepción y Penco,” en la ribera norte del río Andalién. Al continuar hacia el sur, el sistema se encuentra con la ruta 146 Concepción-Cabrero. Este obstáculo actualmente es insalvable por la fauna terrestre, fragmentando las rutas de migración, pero ya existen en el mundo propuestas de pasos elevados para el cruce de fauna (Ruiz Martin 2017) que pudiesen implementarse para permitir la migración efectiva de las especies.

Al cruzar esta carretera y el río Andalién, el sistema conecta con la zona de valor natural del PRMC “Lago Pineda”, cuerpo lacustre más grande del área de estudio, que actualmente está siendo afectado por procesos de urbanización en su cuenca, extracción de áridos, y relleno de sus riberas, poniendo en peligro la ecología de este cuerpo de agua y acercándolo a procesos de eutrofización. Este cuerpo de agua es posible conectarlo mediante el estero “Queule” con dos zonas de valor natural del PRMC, “El Membrillo” y “Pichaco”, pero también con la “Reserva Nacional Nonguén” WPDA- 088, a través de los afluentes que ya actúan de corredor biológico para la fauna silvestre.

La actual reserva Nonguén, futuro parque nacional Nonguén, está inserta en “paisaje de conservación Nonguén” y en una zona de valor natural del PRMC llamada “Nonguén” que abarca zonas aledañas a la reserva, generando posibilidad de zonas de amortiguación entorno al relicto. Esta reserva es actualmente la zona de mayor observación de fauna silvestre y que mantiene el bosque caducifolio de mayor calidad ecológica del territorio, además como cabecera de cuenca genera el estero Nonguén, fuente de agua dulce antigua de Concepción, que actualmente abastece a la comuna de Penco de agua de calidad excepcional según valores DGA.

La reserva debe ser el ejemplo principal al momento de regenerar el sistema fauna, intento restaurar el resto del corredor simulando el ecosistema nativo que aún perdura. Este sitio

natural funciona como centro atractor de especies y como núcleo de migración de especies, por lo que debe estudiarse la posibilidad de prolongar el sistema hacia zonas de valor natural que aún existen en Hualqui y Florida, donde aún se comentan avistamientos de fauna nativa, siguiendo por ejemplo las divisorias de aguas y las cabeceras de cuencas de los afluentes del río Biobío. Actualmente la reserva ha sufrido eventos de tala ilegal de árboles nativos, la invasión de perros asilvestrados y a amenaza constante de incendios forestales debido a que está rodeada de plantaciones forestales de alto potencial combustible.

Al sur del relicto Nonguén se ubica la zona identificada por el PRMC “Cerro Manquimavida” sitio natural clave en la comuna de Chiguayante que conserva relictos de bosque nativo y mixto , junto con cascadas y esteros de alta calidad de agua., Se propone que el sistema se prolongue hacia la ribera del río Biobío a través del estero “Leonera” sitio de valor comunitario por su relación histórica con el ascenso hacia la cordillera de la fauna nativa principalmente del león , nombre común para el Puma en el territorio y que da nombre al estero.

El cruce del río Biobío se propone a través del vado que coincide con las desembocaduras en la ribera norte del estero leonera y en la sur del estero Patagual, zona por donde se conecta a través del mismo estero Patagual con la zona de valor natural del PRMC “el Manzanar” y que permite el ascenso hacia las divisorias de aguas de la cuenca del Biobío y las cuencas que drenan hacia el océano pacífico. La realidad de estas zonas de montaña de la cordillera de Nahuelbuta fueron expuestas en el diagnóstico, pero presentan una fragmentación completa de los relictos de bosque nativo, producto de los territorios ocupados por la industria forestal. En el punto de acceso por el sitio “el Manzanar” el sistema se bifurca hacia el norte, uniendo las partes altas de los cerros que se insertan en los núcleos “Quiñenco”, en la ICP-139 “Parque Jorge Alessandri”, y en el sector “La posada” todos sitios que en su parte baja forman parte del sistema de humedales pie de monte y que permiten conectar así ambos sistemas. en su proyección final hacia el norte el sistema se conecta con “la laguna grande” parte de la estrategia regional de biodiversidad. Estas zonas de alta montaña están siendo cada vez más invadidas por la urbanización generando procesos de eutrofización en esta laguna, que están dañando toda la ecología de esta cuenca, exportando daños hacia el humedal “los Batros”. Regenerar estas

cabeceras permitirá exportar servicios ecosistémicos aguas abajo, mejorando la calidad ecológica del sistema de humedal piedemonte y disminuyendo los eventos de inundación y de remoción de masas. El ancho zonificado de este corredor dependerá de los objetos de protección seleccionados, definiendo así el distinto metraje a proteger, que puede considerar cumbres de cerros, zonas de reproducción de especies, entre otros criterios que requieren de investigación y monitoreo sistemático del trayecto.

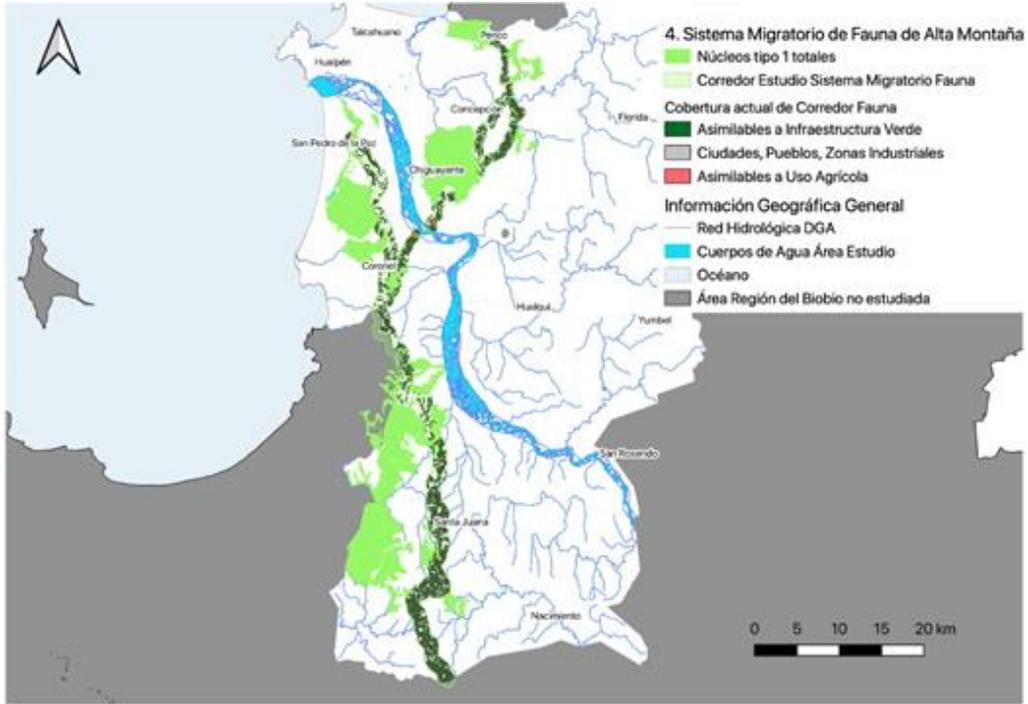
En dirección sur desde el sitio “El Manzanar” el sistema se proyectó a través de las partes altas de las cuencas hacia las cumbres más altas de la cordillera de Nahuelbuta en nuestro territorio que sobrepasan los 500 m.s.n.m. Al igual que es su proyección norte, esta parte del trazado está invadida por la industria forestal y se encuentra fragmentada pero conserva aún algunos sitios con relictos de especies nativas, que se encuentran prácticamente unidas y que forman un trayecto continuo pasando por las zonas del PRMC “Estero Cullin- Las juntas”, “Río Lía norte”, “Quebrada Honda”, “Purgatorio”, “Cerro Puntudo Norte”, luego la ICP-164 “Pitao y Chaura de Laraquete” la ICP-165 “Pitao y Ciprés en río Lía” y la ICP-155 “Chaura de Laraquete de las Corrientes”. Todos estos sitios mantienen relictos de bosques nativos principalmente en las quebradas, pero que requieren ser restaurados para permitir la migración eficiente de las especies y que permitiría el desarrollo de rutas turísticas y de industrias de productos no madereras.

Hacia el sur, el sistema cuenta con el potencial de prolongarse siguiendo las partes altas de la cordillera Nahuelbuta, en dirección hacia los sitios protegidos de la cordillera, donde se encuentran los sitios con mayor salud ecológica de la región como el “Parque nacional Nahuelbuta”.

Como criterios claves del sistema, debe limitarse el acceso a especies invasores y domésticas que pongan en riesgo la ecología del sector y las dinámicas reproductivas de las especies, así como también generar cruces adaptados para las especies en los caminos que recorren estos sitios. A diferencia de los otros sistemas ecológicos, este corredor requiere de sectores más amplios de limitación de usos humanos que permitan la efectiva recuperación de las poblaciones

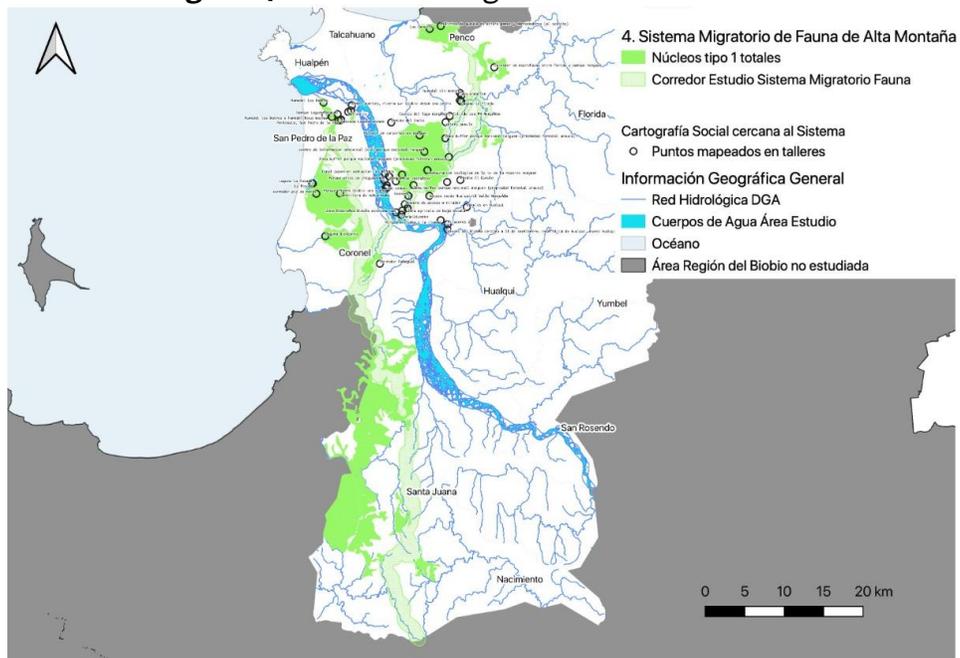
de especies endémicas de estos lugares, sin desmerecer las posibilidades de generar circuitos turísticos de bajo impacto que acerquen los ecosistemas a la comunidad.

Figura 16. Sistema Ecológico Corredor de Fauna.



Fuente: Elaboración Propia.

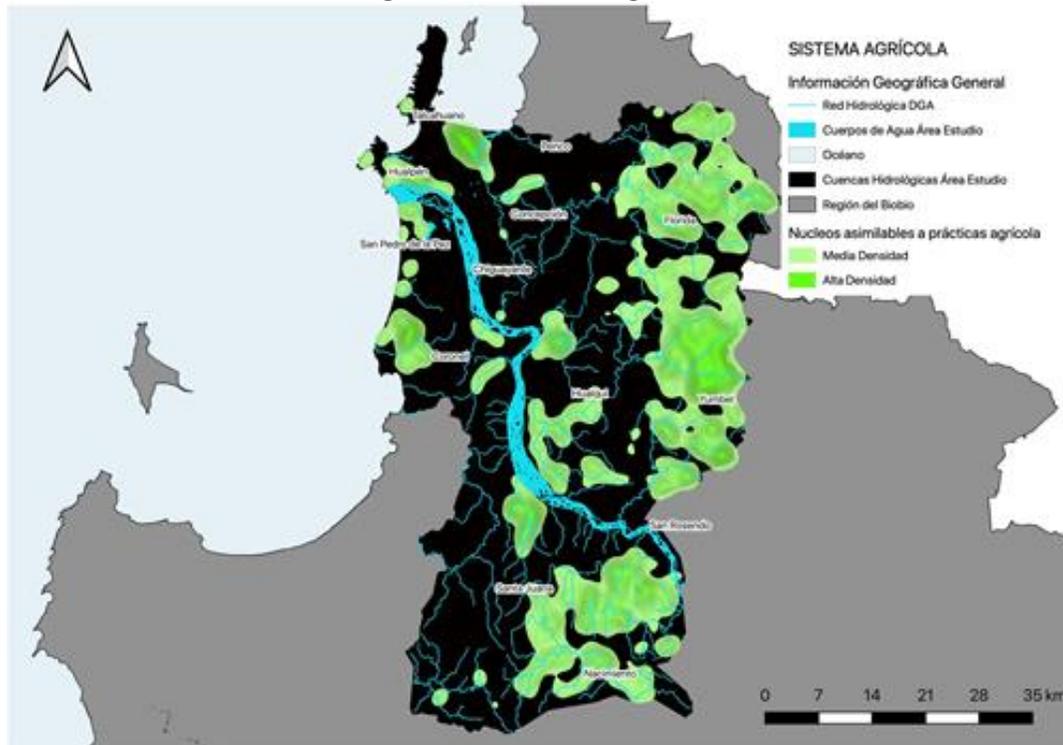
Figura 17. Sistema Ecológico Corredor de Fauna.



Fuente: Elaboración Propia.

2.2.5 Sistema Agrícola.

Figura 18. Sistema Agrícola.



Fuente: Elaboración propia.

El sistema agroecológico a diferencia de los sistemas ecológicos previamente presentados, no pretende construir un corredor continuo, sino que plantea desafíos de gestión de los sitios agrícolas y sus conexiones con las comunidades. Así, identificamos como sistema agrícola al conjunto de territorios que actualmente son usados por las comunidades para la producción agrícola, y los territorios degradados que pudieran ser recuperados mediante técnicas agroecológicas, ubicados principalmente en las comunas de Florida, Yumbel, Hualqui, Santa Juana y Nacimiento. Los objetivos principales del diseño de este sistema son: promover trazados agrícolas que integren en su planificación la continuidad de polinizadores y la migración de especies nativas, recuperar los suelos degradados mediante técnicas agroecológicas que aseguren la soberanía alimentaria del territorio, y generar un sistema de producción sustentable multiobjetivo que integre instancias de educación ambiental, de organización social y que se transforme en un atractivo turístico de nuestra zona.

La promoción de trazados agroecológicos que permitan el paso de polinizadores y fauna, debe

integrar técnicas de diseño de divisorias de terrenos con muros verdes, plantación mixta, servidumbres de pasos para especies de fauna mayores y árboles faro. todas técnicas de las escuelas agroecológicas internacionales (Sarandón y Flores, 2014)

Para la recuperación de suelos se proponen técnicas de manejo de cultivos que permitan las coberturas constantes de los horizontes minerales y del suelo vegetal, mediante técnicas de cosecha intercalar, cultivos rotativos o técnicas de cero labranzas (Sandoval et al. 2008)

Finalmente, la posibilidad de generar un sistema productivo sustentable permitirá recuperar las economías de las comunas rurales, generando mayores posibilidades para la permanencia de los jóvenes en el territorio, limitando la migración campo ciudad y recuperando la valoración histórica por la agricultura, que permite la soberanía alimentaria del territorio. El unir estos sitios a circuitos productivos locales, que acerquen la producción a las ciudades asegura la calidad de la alimentación, pero también permitirá por ejemplo exportar los restos orgánicos producidos en las zonas urbanas para generación de hummus y compas que vuelva al territorio y mantenga el balance nutricional de los suelos y los ecosistemas. El conjunto de criterios que den forma a este sistema agroecológico, son detallados en capítulos siguientes, mediante una propuesta de gestión productivo-comunitaria agroecológica.

2.3 Interrelación de propuestas de infraestructura verde.

2.3.1 *Interrelación con movilidad.*

I. Análisis de accesibilidad a los núcleos propuestos:

Como detallan los acápite previos, la regeneración ecológica de los núcleos propuestos permitirá recuperar diversos servicios ecosistémicos. Si bien la propuesta fue desarrollada en función de objetivos mayoritariamente asociados a la restauración de las dinámicas de los ecosistemas, gran parte de los núcleos se ubican dentro del área urbana consolidada del Gran Concepción o colindan con esta (según se aprecia en la Figura X), lo cual permite pensar que es posible incluir en dentro de la planificación de los sistemas consideraciones que mejorar y/o habilitar zonas de interfaz donde habitantes y visitantes de la intercomuna puedan acceder a

espacios naturales para realizar actividades comunitarias, educativas y de esparcimiento.

Lo anterior cobra especial relevancia si se toma en cuenta que la valoración de las áreas naturales por parte de la comunidad es un requisito básico para asegurar su mantención y cuidado, lo cual de la mano de regulaciones estrictas y fiscalizaciones constantes permitirán asegurar el cuidado de los espacios naturales, aportando de esta forma a la restauración de las dinámicas ecológicas perdidas y/o degradadas, y de servicios ecosistémicos.

Dada que el presente estudio corresponde al desarrollo de un prototipo preliminar, la inexistencia de catastros urbanos, viales y ambientales detallados imposibilita proponer diseños o zonificaciones que permitan las interacciones previamente mencionadas. Sin embargo, los antecedentes recopilados si permiten esbozar sugerencias y líneas generales que permitirán relevar el potencial de ciertos núcleos dada su conectividad y/o cercanía a los centros urbanos.

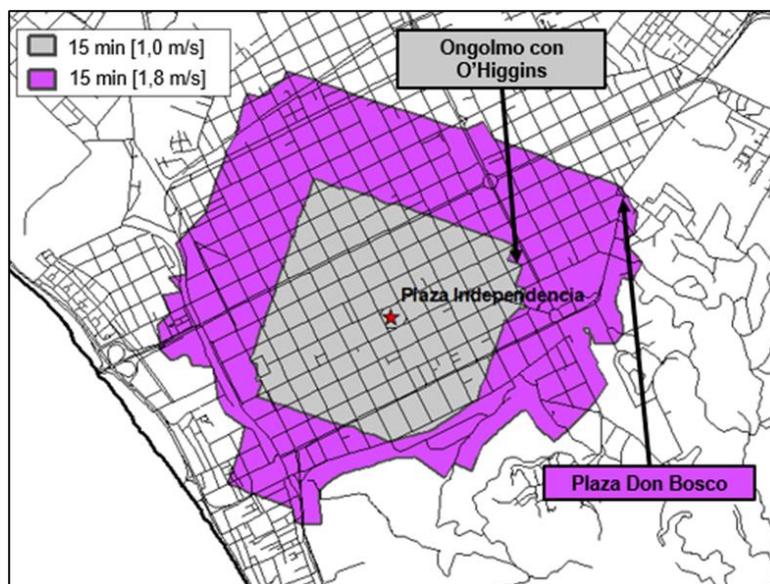
II. Objetivos del análisis urbano.

- Identificar gráficamente las zonas urbanas con las que guarda relación cada núcleo propuesto, en cuanto a la accesibilidad potencial a través de la red vial existente.
- Identificar aquellos núcleos con mayor potencial para la habilitación de espacios públicos naturales.
- Proponer consideraciones generales a tomar en cuenta para el diseño de un próximo estudio de construcción de un Plan Maestro de Infraestructura Verde para las cuencas en que se inscribe el Gran Concepción.

III. Metodología empleada.

Se propone el cálculo de áreas de servicio o isócronas para el conjunto de núcleos contenidos en la propuesta de sistema ecológicos. Las áreas de servicio son calculadas para uno o más puntos, y dan cuenta de la superficie a la cual es factible desplazarse a través de una red de transporte desde o hacia el conjunto de puntos, dentro de un umbral de tiempo definido (dispuesto en la imagen anterior). De esta forma, los insumos necesarios son una red vial y un conjunto de puntos a utilizar como puntos de referencia.

Figura 19. Ejemplo de cálculo de isócronas o áreas de servicio. La imagen muestra la superficie a la cual se puede acceder desde la Plaza de Independencia de la comuna de Concepción en un umbral de 15 minutos, considerando distintas velocidades de caminata.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se listan los insumos utilizados para el análisis, las herramientas empleadas, y el procedimiento realizado:

- Shape de catastro de la red vial de la octava región, Censo 2017, INE Chile²: El Censo 2017 generó una cartografía de la red vial existente dentro del territorio nacional. Esta cuenta con información respecto de la longitud de cada tramo vial, sin embargo, no detalla su materialidad, existencia de fajas destinadas a la circulación peatonal, estado de mantención, pendiente longitudinal, entre otros. Por lo anterior, la red resultante debe interpretarse de forma gruesa, ya que en la práctica parte de los caminos pueden resultar intransitables en ciertos modos de transporte, ya sea activos (caminata y bicicleta) o motorizados, además de ciertos grupos humanos con movilidad reducida.
- Shape de núcleos, según definidos por la propuesta de sistemas ecológicos.
- Shape de áreas urbanas consolidadas de la Región del Biobío.

Procedimiento:

a) Construcción de la red de transporte: A partir del catastro de la red vial del Censo 2017 se procedió a construir una red topológica compatible con la herramienta “Netowrk Analyst”. Para

² Instituto Nacional de Estadística. (2017). Censo de Población y Vivienda 2017. <https://datosabiertos.ine.cl/dashboards/20568/censo-2017/>

lo anterior se consideraron la totalidad de arcos, independiente de la categorización indicada. Lo anterior tiene relación con dos motivos: en primer lugar, no es posible atribuir atributos a partir de las categorías definidas por el Censo, ya que estas no son coherentes con las normativas viales de MINVU y MTT. En segundo lugar, dado que la infraestructura vial genera fragmentación de los ecosistemas, se considera necesario que la planificación de una futura red de transporte que mejore la conectividad hacia y desde los núcleos se restrinja al uso de caminos existentes siempre que sea posible, para lo cual es preferente tener a la vista la totalidad de caminos independiente de su escala, con tal de proyectar mejoramientos de la red existente en vez de nuevas vías.

b) Definición de puntos de servicio:

b.1. Definición de núcleos: Los análisis son realizados para toda el área de estudio, por lo cual se hace incompatible en análisis en conjunto de núcleos con superficies con ordenes de magnitud distinta, ya que núcleos de tamaño reducido estarán asociados a comunidades pequeñas, a escalas de barrios (por ejemplo, lagunas lo pineda y laguna redonda en Concepción), mientras que núcleos de gran tamaño como el Parque Nacional Ñonguen tienen un alcance de nivel comunal o incluso metropolitano. Dado lo anterior, se consideraron solamente aquellos núcleos con una superficie superior a 80 hectáreas (correspondientes a la superficie de la laguna chica de San Pedro de La Paz). Cabe destacar que se realizaron excepciones en el caso de núcleos con superficies menores (entre 80 y 20 ha) que forman parte de aglomeraciones de núcleos, como es el caso de los polígonos de la Península de Tumbes.

b.2. Transformación de polígonos de núcleos a puntos de servicio: Como se mencionó previamente, el cálculo de isócronas requiere de la definición de puntos de servicios (“Facilities” según la nomenclatura propia de “Network Analyst”), sin embargo, los núcleos propuestos corresponden a polígonos. Los pasos empleados fueron los siguientes

b.2.1. Los núcleos definidos para el análisis fueron transformados en polígonos de un único contorno, evitando de esta forma el traslape de polígonos provenientes de fuentes distintas (catalogo MMA y PRM).

b.2.2. Para cada polígono, se extrajo genero una polilínea correspondiente el contorno.

b.2.3. A lo largo de cada polilínea de generaron puntos equi-distantes. Este procedimiento

consideró puntos cada 600 metros, cifra definida a partir del costo computacional de ejecutar las rutinas de cálculo de áreas de servicio, y procurando una distancia coherente con el nivel de granularidad de la red vial.

b.3. Con tal de reducir el costo computacional del procedimiento, se consideraron solo aquellos puntos comprendidos dentro de un buffer de 300 metros de la red vial. Lo anterior permite reducir el número de puntos eliminando puntos inaccesibles a través de la red vial.

c) Generación de polígonos de áreas de servicio: A partir de los insumos generados a partir de los pasos previamente enunciados, se procedió a ejecutar la rutina “calculate service área” del módulo “network analyst” de ArcGIS. A continuación, se detallan algunos parámetros considerados relevantes para la interpretación de los resultados:

c.1. Se consideró únicamente el modo caminata, y una velocidad de 1,0 m/s. Según se puede apreciar en la referencia³, esta corresponde a la velocidad de desplazamiento de adultos mayores independientes mayores a 75 años. Lo anterior se hizo con tal de reconocer las evidentes diferencias entre la velocidad de viaje de un hombre adulto por su cuenta (1,8 m/s), la cual supera en casi un 80% otros grupos de la comunidad (Personas escoltando niños, familias con coches, adultos y adultas mayores y personas con movilidad reducida).

c.2. Las isócronas dibujadas (quiebres que definen los contornos de las áreas de servicio) fueron definidas para umbrales de: 30 minutos, 1 hora, 2 horas, 3 horas y 4 horas o más. Cabe destacar que estos tiempos de viaje no corresponden a un típico viaje urbano asociado a viajes laborales, educacionales, o asociado a tareas de cuidado, sino que más bien tienen que ver con distancias plausibles de recorrer durante paseos de mediana y larga duración (como ejemplo, considerar un recorrido al parque Nonguén). De todas formas, dado que los análisis utilizados pretenden generar insumos gráficos, y no establecer criterios cuantitativos proyectables, los criterios establecidos fueron validados por el mandante.

c.3. Por último, ya que el análisis pretende establecer relaciones entre zonas urbanas y los núcleos propuestos, los polígonos resultantes fueron cortados con shape del área urbana consolidada del área de estudio, permitiendo que las láminas resultantes realcen aquellos sectores donde se concentra la población del área urbana, y desde donde la gran mayoría de

³ Sgaravatti, Aldo, Santos, Dario, Bermúdez, Gustavo, & Barboza, Ana. (2018). Velocidad de marcha del adulto mayor funcionalmente saludable. *Anales de la Facultad de Medicina*, 5(2), 93-101.

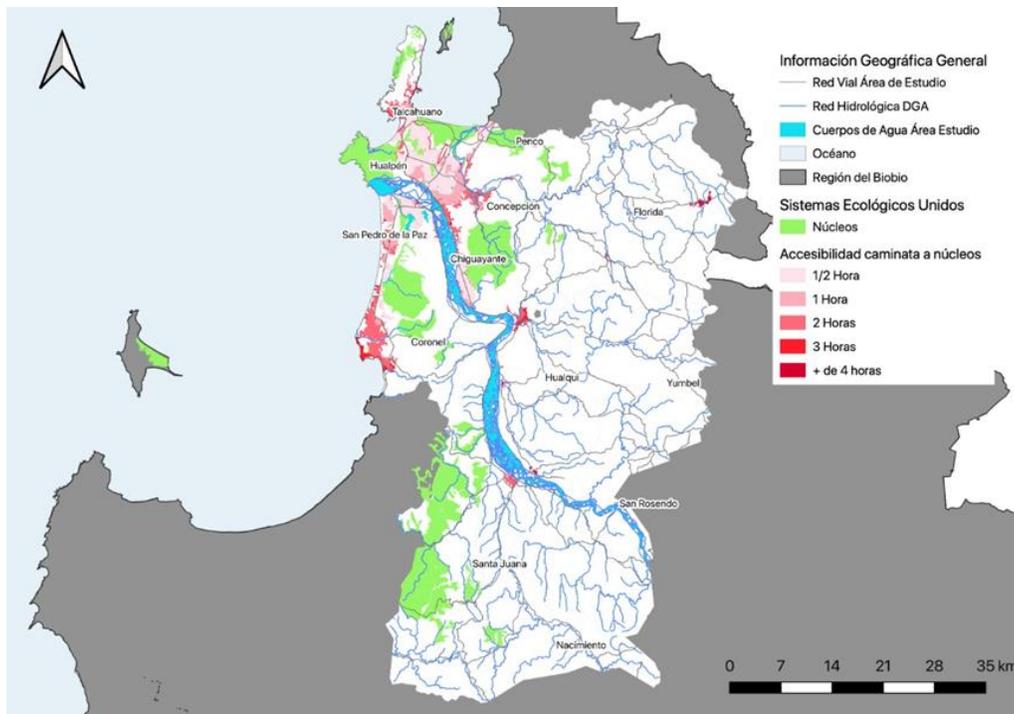
los potenciales viajes a los espacios naturales se originaría.

IV. Resultados.

A continuación, se muestran las láminas resultantes de la aplicación del procedimiento detallado (Figuras 20 y 21). Cabe destacar que, con tal de dar relevancia al rol del Río Biobío como eje articulador de los ecosistemas del área de estudio, el procedimiento se aplicó una vez para todos los núcleos propuestos sin el Río, y una segunda vez considerando únicamente el Río.

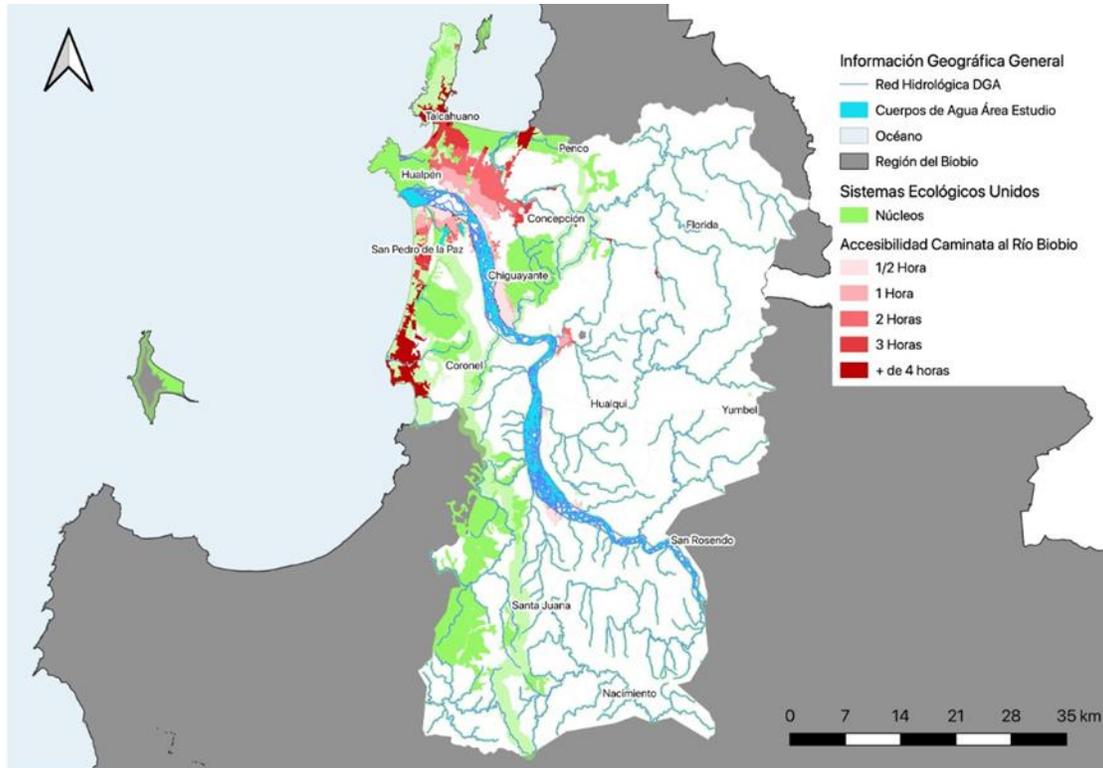
Cabe destacar que las imágenes no deben ser interpretada como un análisis de accesibilidad a áreas verdes, ya que los puntos de servicio no se basan en un catastro exhaustivo de este tipo de espacios. Más bien, y según se señaló previamente, tiene relación con el potencial de interacción de los núcleos propuestas con las áreas urbanas del área de estudio, y debe ser analizado considerando las limitantes de los insumos, y los supuestos de procedimiento empleado.

Figura 20. Áreas de servicio de los núcleos propuestos, excluyendo el Río Biobío.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Áreas de servicio para el núcleo Río Biobío.



Fuente: Elaboración propia.

V. Análisis de resultados y líneas de acción propuestas.

Según se aprecia, en las Figuras, se evidencian núcleos claramente alejados de áreas urbanas, tales como aquellos ubicados al sur de Coronel, pertenecientes al sistema corredor fauna. Dichos núcleos deberían ser considerados prioritarios para la conservación y actividades de investigación científica, ya que no se observa gran potencial de interacción con los centros urbanos de las comunas comprendidas dentro del área de estudio. De la misma forma, núcleos como los cerros islas de Talcahuano (Macera, El Morro), el humedal los batros y el sector de conservaciones Queles en Penco muestran una clara relación con sus respectivos centros poblados más cercanos. Lo anterior indica que, al momento de analizar y proponer una zonificación de usos, se debería tener en cuenta el potencial para generar nuevas áreas verdes de interfaz, las cuales permitan a la población concurrir a los núcleos, generando una invitación a recorrer los espacios no urbanizados de los núcleos.

Otros elementos evidenciados son los núcleos que, si bien se encuentran habilitados para recibir visitantes, no cuentan con accesos que materialicen esta relación. Un claro ejemplo es el Parque Nacional Nonguén y su relación con la comuna de Chiguayante, cuyos habitantes deben dirigirse

a la comuna de concepción para ingresar a uno de sus núcleos verdes más relevantes. El abordaje de lo anterior debe tener en consideración que los usos a proponer deben ser compatibles con las dinámicas ecosistémicas que se pretenden restaurar, evaluando, por ejemplo, si la habilitación de un nuevo acceso al Parque Nonguén sería contradictorio con las pretensiones de conservación que existen.

A continuación, se enuncia un punteo de consideraciones a tener para siguientes etapas de desarrollo de un plan de infraestructura verde:

- Se considera fundamental realizar un catastro de áreas verdes a nivel comunal, lo cual permitirá conocer el estado actual de la accesibilidad y disponibilidad de áreas verdes, permitiendo que las propuestas de planificación y diseño de los núcleos puedan mitigar deficiencias existentes.
- Es necesario contar con catastro de la vialidad que permite acceder a los núcleos propuestos, con tal de evaluar la implementación de senderos peatonales accesibles y ciclovías que permitan a la población acceder a las zonas naturales.
- Para aquellos núcleos insertos o colindantes con las zonas urbanas consolidadas, se sugiere analizar la factibilidad de implementar zonas mixtas de regeneración y espacios públicos culturales y comunitarios. En aquellos casos donde estos usos no sean factibles ya que entren en conflicto con fines de conservación, se sugiere considerar la implementación de parques lineales en los contornos de los polígonos de protección, permitiendo un acercamiento no invasivo de las áreas protegidas.
- Se considera necesario catastrar y diagnosticar el impacto de autopistas y vías de alta circulación vehicular sobre los flujos ecosistémicos que los sistemas propuestos pretenden recuperar.

2.3.2 *Interrelación con amenazas.*

I. Análisis del Plan Regulador Metropolitano con zonas asimilables a amenazas naturales y siconaturales.

Para el diagnóstico de las amenazas naturales y socio naturales presentes en el área de estudio, luego de realizar un análisis sobre la información académica disponible, se determinó la

necesidad de realizar un análisis detallado de dos instrumentos de planificación territorial, como lo es el Plan Regular Metropolitano.

Este es un instrumento normativo cuyo fin es orientar y regular el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de los territorios. Sin embargo, este no regula actividades primarias como plantaciones forestales, actividades agrícolas, ganaderas, extractivas o mineras, tampoco concesiones marítimas, entre otras. Actualmente sigue en vigencia el instrumento publicado el año 2003 el cual se encuentra en la etapa final de actualización. Esto está a cargo de la Secretaria Regional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y regula a grandes industrias como puertos, aeropuertos, centrales de generación de energía, rellenos sanitarios, entre otros, además de definir grandes parques o áreas verdes metropolitanas (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, s.f.).

Se identificaron 19 zonas con diferentes usos descritas en el Plan Regulador Metropolitano que estarían afectadas por alguna de las 4 amenazas previamente descritas. En ningún caso se hace referencia a la condición de estas áreas donde se desarrollan diferentes tipos de actividades sin tener en cuenta el estado de amenaza en el que se encuentran. Por otra parte, también se identificaron sectores como el río Andalién, el humedal Rocuant Andalién, el humedal Maule, la Reserva Nacional Nonguén, Balnearios, lagunas, ríos en la comuna de Hualqui y el humedal los Batros que son afectados por las 4 amenazas identificadas y algunos de ellos tienen la categoría de asentamiento costero, equipamiento recreacional, patrimonial y valor natural. Lo cual es interesante, dado que son zonas que asimilables a infraestructura verde en el área de estudio.

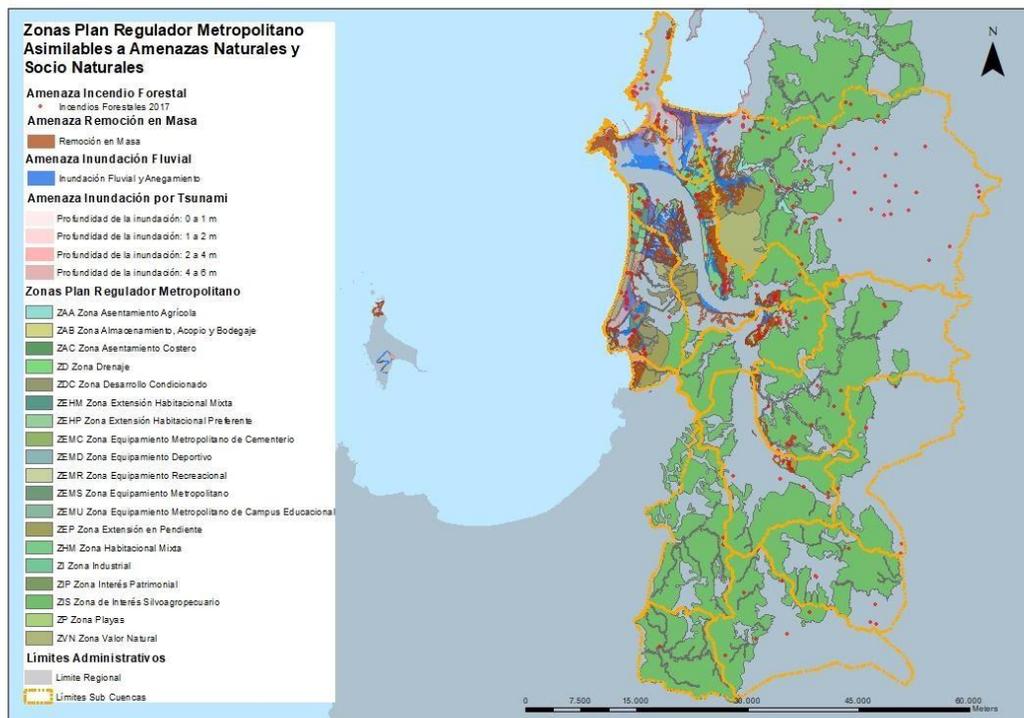
Actualmente se definen las siguientes zonas:

N°	Nombre zona	Sector	Asociadas a Amenazas
1	Zona de Asentamiento Agrícola (ZAA)	<ul style="list-style-type: none"> • Andalién 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación fluvial • Remoción en masa • Incendios forestales
2	Zona de almacenamiento, acopio y bodegaje (ZAB)	<ul style="list-style-type: none"> • Isla Rocuant 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación por tsunami • Inundación fluvial
3	Zona de asentamiento costero (ZAC)	<ul style="list-style-type: none"> • Península de Hualpén • Caleta Maule • Caleta Lo Rojas • Caleta Boca Sur • Caleta Tumbes • Caleta El Morro 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación fluvial • Remoción en masa • Incendios forestales • Inundación por tsunami
4	Zona de Drenaje (ZD)	<ul style="list-style-type: none"> • Hualquí • Coronel • Chiguayante • San Pedro de la Paz • Talcahuano 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación fluvial • Remoción en masa • Incendios forestales
5	Zona Desarrollo Condicionado (ZDC)	<ul style="list-style-type: none"> • Calabozo • Andalién • Nahuelbuta • Lagunillas • Hualqui Bajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación fluvial • Remoción en masa • Incendios forestales
6	Zona de Extensión Habitacional Mixta (ZEHM)	<ul style="list-style-type: none"> • Yobilo • Quilacoya • La Leonera • Villa Mora • Michaihue Oriente • Las Ulloas • Michaihue Sur • Escuadrón Norte 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación fluvial • Remoción en masa • Incendios forestales • Inundación por tsunami
7	Zona Extensión Habitacional Preferente (ZEHP)	<ul style="list-style-type: none"> • Placilla • Idahue Alto • Ribera Biobío • Mitrinhue • Laguna Chica Alto • La Posada • Lomas Coloradas • La Araucanía 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación Fluvial • Remoción en masa • Incendios forestales • Inundación por Tsunami

8	Zona equipamiento metropolitano de cementerio	<ul style="list-style-type: none"> • Isla Santa María • Cementerio de concepción • Cementerio de Chiguayante 	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción en masa • Incendios forestales • Inundación fluvial
9	Zona equipamiento deportivo	<ul style="list-style-type: none"> • Estadio de Schwager • Estadio y gimnasio municipal A 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación fluvial • Inundación por tsunami • Remoción en masa
10	Zona Equipamiento Recreacional (ZEMR)	<ul style="list-style-type: none"> • Parque Zoológico Nonguén • Balneario laguna la posada 	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción en masa • Inundación fluvial
11	Zona equipamiento metropolitano (ZEMS)	<ul style="list-style-type: none"> • Sector Palomares • La Posada • Sector el Manzano 	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción en masa • Inundación fluvial
12	Zona equipamiento metropolitano de campus educacional (ZEMU)	<ul style="list-style-type: none"> • Campus universidad de Concepción • Campus Universitario San Andrés • Campus Universidad del Biobío 	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción en masa • Inundación fluvial
13	Zona extensión en pendiente (ZEP)	<ul style="list-style-type: none"> • Hualqui • Coronel • San Pedro de la Paz • Chiguayante • Concepción 	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción en masa • Incendios forestales • Inundación fluvial
14	Zona habitacional mixta (ZHM)	<ul style="list-style-type: none"> • Talcamavida • Puchoco • Alto Maule • Quilacoya • Lonco • Villuco y Villuco Norte • Periquillo • El Recodo • El Manzano • Boca Sur – Michaihue • Palomares • Lomas Coloradas • Concepción • Hualqui • Mitrinhue • Chiguayante 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación por tsunami • Incendios forestales • Remoción en masa • Inundación fluvial
15	Zona Industrial (ZI)	<ul style="list-style-type: none"> • Coronel • Schwager 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación por tsunami • Remoción en masa

		<ul style="list-style-type: none"> Manco Poniente Lomas Coloradas Escuadrón 	<ul style="list-style-type: none"> Incendios forestales
16	Zona Patrimonial (ZIP)	<ul style="list-style-type: none"> Sector Maule 	<ul style="list-style-type: none"> Inundación por tsunami
17	Zona de Interés Silvoagropecuario (ZIS)	<ul style="list-style-type: none"> Área Metropolitana 	<ul style="list-style-type: none"> Incendios forestales
18	Zona Playas (ZP)	<ul style="list-style-type: none"> Playa Blanca 	<ul style="list-style-type: none"> Inundación por tsunami
19	Zona Valor Natural	<ul style="list-style-type: none"> Berta-la Colonia Lo Galindo Lo Méndez Cerro Chepe Reserva Nacional Nonguén Andalién Rocuant La Posada Los Batros Cerro Manquimavida 	<ul style="list-style-type: none"> Remoción en masa Inundación por tsunami Inundación fluvial Incendios forestales

Figura 22. Zonas del Plan Regulador Metropolitano asimilables a amenazas naturales y socionaturales.



Fuente: Elaboración propia.

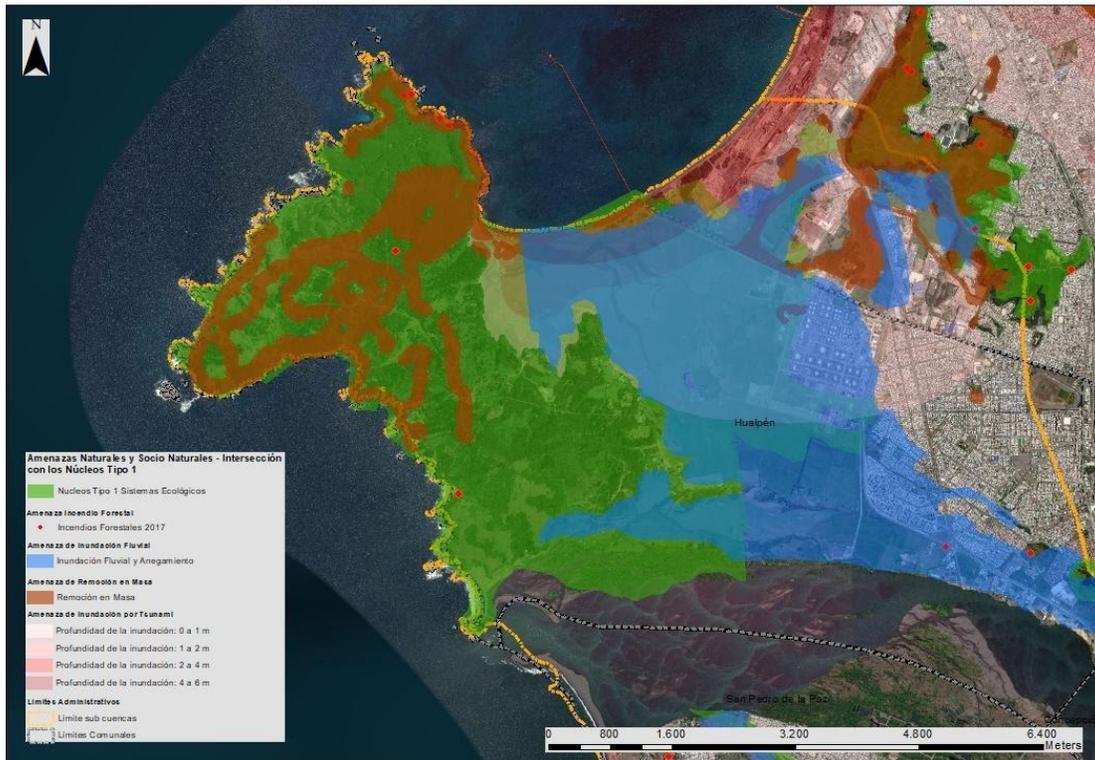
II. Superposición de amenazas naturales y socionaturales con los Núcleos tipo 1 de los sistemas ecológicos.

Al realizar este ejercicio de superposición entre las amenazas naturales y socio naturales identificadas, con los núcleos tipo 1 definidos en el presente proyecto, tiene como objetivo clarificar uno de los tantos beneficios que tienen los espacios asociados a infraestructura verde en los espacios urbanos para el parera de estudio.

De tal forma los espacios de infraestructura verde son una herramienta eficaz y rentable para reducir los impactos que podrían tener la ocurrencia de estas amenazas naturales en los diferentes territorios.

A continuación, se identificaron núcleos tipo 1, importantes para el área de estudio, los cuales en la actualidad tienen algún grado de protección ambiental por la institucionalidad. Un ejemplo de esto es la Península de Hualpén, la cual actualmente es un Santuario de la Naturaleza por lo que es un área de gran valor ambiental que además en ella se encuentra el estuario Lengua, área por la cual podría entrar las aguas provenientes de una inundación fluvial o inundación por tsunami. Además, las laderas de la península podrían ser afectadas por remoción en masa e incendios forestales. Por lo cual, la efectiva protección de este sector con valor ambiental y resguardo de los usos que se les podría dar, tienen relación directa con la disminución del riesgo latente al cual podrían verse afecta la población que diera un uso indebido de este parque urbano.

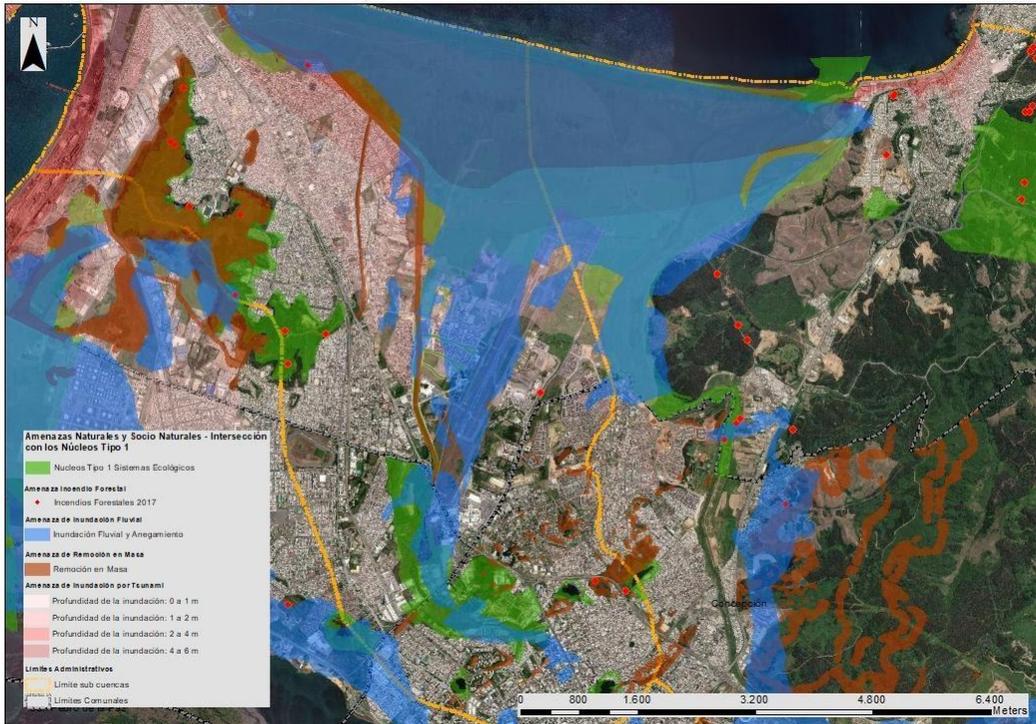
Figura 23. Península de Hualpén. Núcleo tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

Una situación similar ocurre con el núcleo ubicado en la comuna de Talcahuano, referido al humedal Rocuant Andalién. Este sistema lacustre es el humedal urbano más grande la provincia de concepción y como se muestra en la siguiente imagen estaría afectado por las amenazas de inundación fluvial e inundación por tsunamis. Este núcleo, además, se encuentra ubicado de manera continua a dos áreas urbanas importantes, como lo son la ciudad de Talcahuano y Concepción, por lo que pasa a cumplir la función de barrera protectora dada su capacidad de amortiguamiento y absorción de aguas ante las amenazas antes mencionadas.

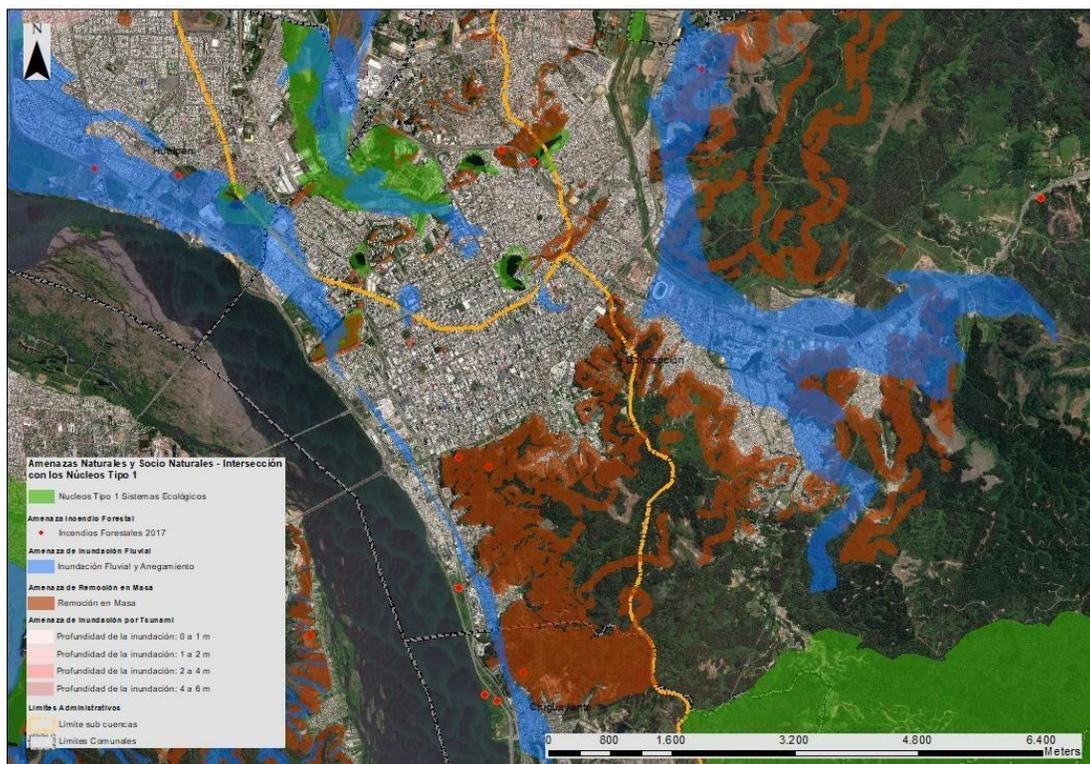
Figura 24. Humedal Rocuant-Andalién. Núcleo tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

Para la ciudad de Concepción, una de las áreas urbanas más densas de la provincia donde se encuentra la mayor cantidad de habitantes, se puede visualizar que es afectada por las amenazas de inundación fluvial, remoción en masa e incendios forestales. Uno de los núcleos más importantes es el humedal Paicavi, el cual ha perdido gran parte de su magnitud por el relleno de terrenos para el uso residencial del mismo, sin embargo, en la imagen se muestra como la columna de agua proveniente del humedal Rocuant Andalién es absorbida por este sistema lacustre urbano. Por otra parte, en la zona noreste del área urbana se observa el sector de Palomares y Collao que son afectados de manera muy agresiva por las posibles crecidas del río Andalién que se encuentra en esa zona y que ha tenido un proceso de canalización muy agresivo, por lo que se ha perdido su cauce natural y entonces las zonas inundables corresponden a la actual zona urbana de la ciudad. También la amenaza de remoción en masa se presenta en menor medida en algunas lagunas urbanas de la comuna, pero también en el sector del cerro caracol, uno de los más grandes parques urbanos de la ciudad que dada su condición inestable de laderas debe ser protegido de otros usos intensivos como inmobiliarios, industriales o forestales.

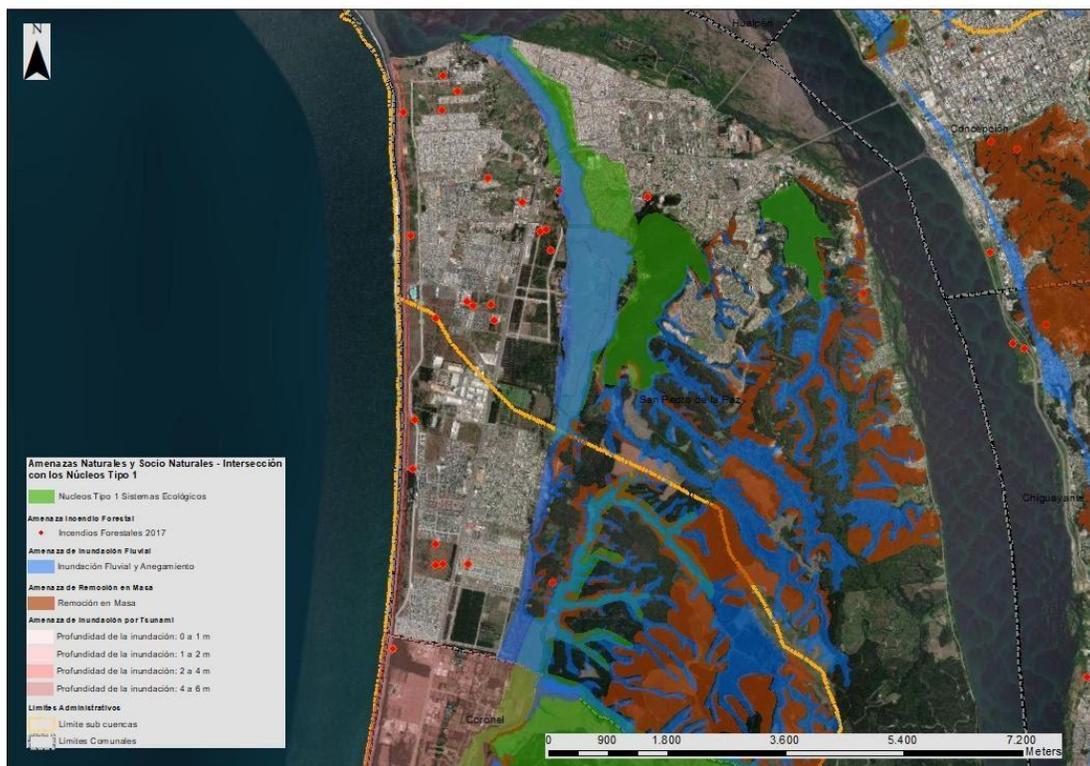
Figura 25. Humedal Paicaví, Cerro Caracol. Núcleos tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la comuna de San Pedro de la Paz, los núcleos de mayor importancia son el sector de las lagunas, junto con el humedal los batros, ubicados en el sector de la cabeza comunal y que se encuentran afectados por las amenazas de inundación fluvial, inundación por tsunami y remoción en masa. La protección de estos sistemas es vital para la reducción de la vulnerabilidad física y social en de las amenazas presentes en esta comuna. Importante mencionar que los sectores de Boca Sur, Michaihue, San Pedro de la Costa entre otros, son afectados de manera directa por la amenaza de tsunami y según lo indicado por la Oficina Nacional de Emergencias, la población que habita estos sectores y es altamente vulnerable a esta amenaza se debería refugiar en los núcleos antes mencionados, por lo que la adecuada conservación de los mismo podría ser vital en el caso de la ocurrencia de esta amenaza.

Figura 26. Humedal Los Batros, Lagunas Grande y Chica. Núcleos tipo 1.

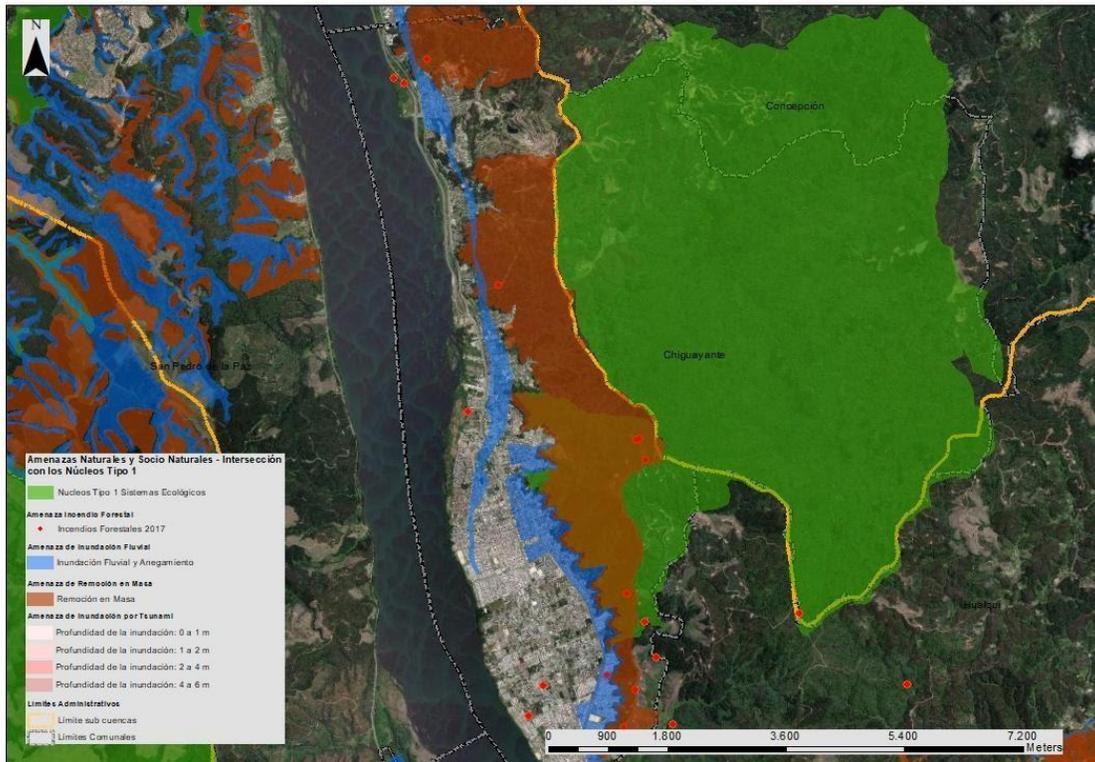


Fuente: Elaboración propia.

Para la comuna de Chiguayante las amenazas corresponden a el fuerte peligro de inundación fluvial, remoción en masa e incendios forestales. Según la imagen esta comuna ribereña al río Biobío en su sector este se encuentra la mayor parte del área de la Reserva Nacional Nonguén, la cual en su ladera oeste colindante con el área urbana de la comuna está sujeta a las tres amenazas mencionadas anteriormente. Por lo cual, el estado de conservación de la misma y su buena planificación en torno a los usos de suelo condicionarían los niveles de peligro a los cuales se encuentran vulnerables la población de los sectores de las poblaciones de Papen, La Piedra 1, San Marcos, La Piedra 2, Schaub, entre otras.

También se debe nombrar al Cerro Manquimavida, como un núcleo importante dada la amenaza de incendios forestales presentes en el lugar, la cercanía que estos bosques de pino se encuentran de las casas y genera un nivel de vulnerabilidad mayor.

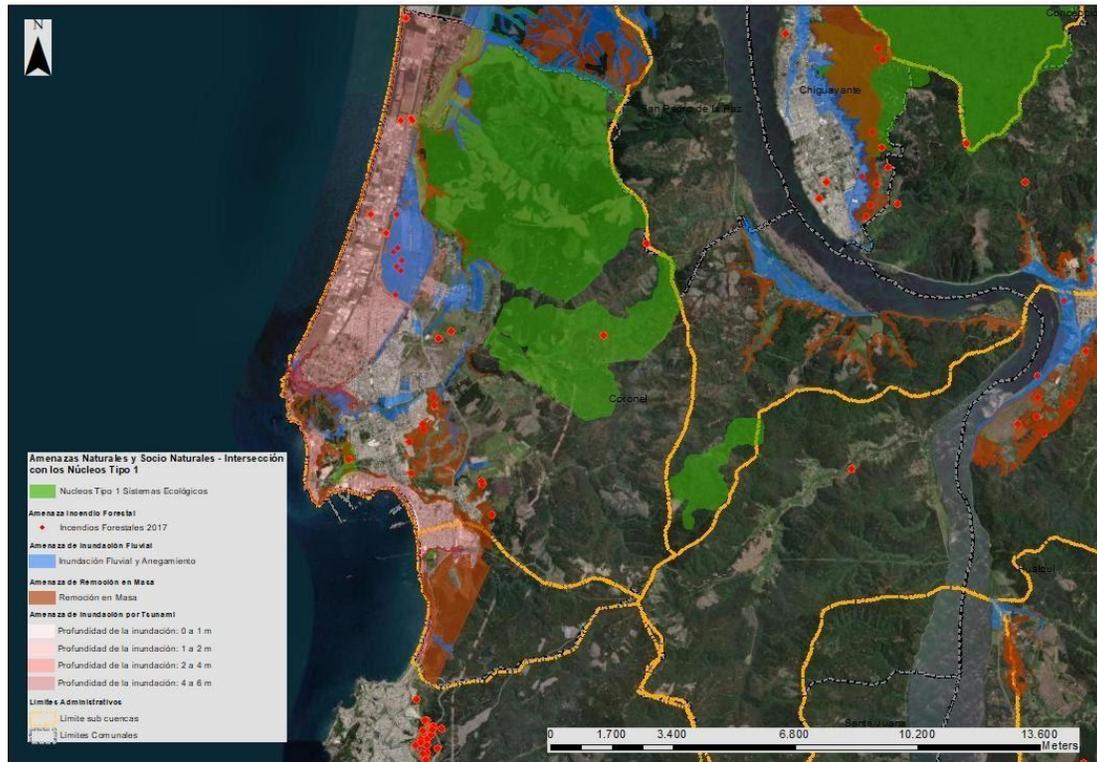
Figura 27. Reserva Nacional Nonguén y Cerro Manquimavida. Núcleos tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

La comuna de Coronel, se encuentra afectada por las amenazas de inundación por tsunami en todo su borde costero, el cual se encuentran ubicadas empresas industriales asociadas a actividades pesqueras y madereras, por lo que concentran una importante población trabajadora que se pudiera ver afectada por esto, para luego pasar a sector como Maule, Villa Laurie, Población los Aromos, entre otros. Los cuales se ven fuertemente afectados por esta amenaza, donde los núcleos presentes en la zona son el Parque Jorge Alessandri y la Laguna Quiñenco, espacios que se contemplarían como de refugio y resguardo en el caso de la ocurrencia de esta amenaza. Para la Inundación fluvial y remoción en masa se podrían ver afectados los sectores de Cerro Corcovado, Calabozo y el sector Patagual.

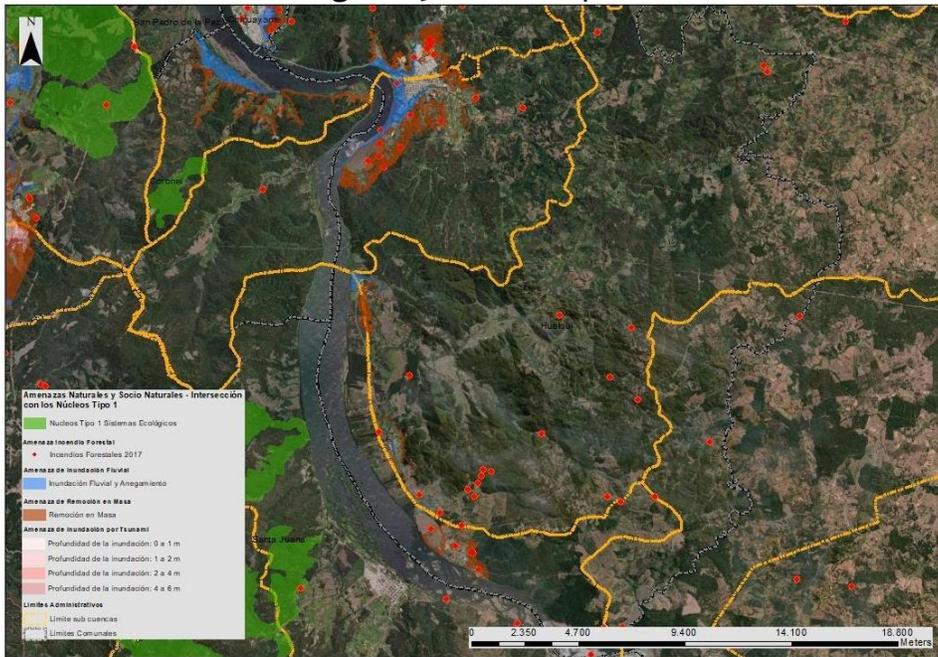
Figura 28. Sector Boca Maule y Parque Jorge Alessandri. Núcleos tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

En la comuna de Hualqui en el alrededor del área urbana se presentan las amenazas de inundación fluvial, incendios forestales y remoción en masa. Por esta razón que estas zonas adyacentes deben estar sujetas a protección y un uso cuidadoso para el resguardo de la población. Importante mencionar que no se presentan grandes núcleos en esta comuna, sin embargo, en gran parte de la comuna se presenta actividad Silvoagropecuaria la cual podría ser afectada por ocurrencia de incendios forestales.

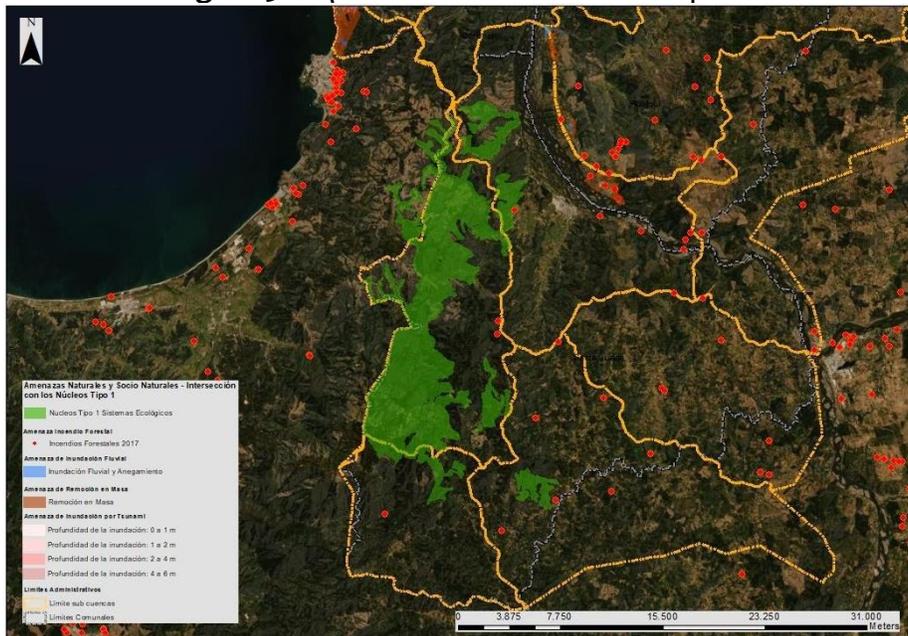
Figura 29. Núcleos tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la comuna de Santa Juana se presenta la amenaza de incendios forestales y esta se encuentra más menos con las mismas características que Hualqui. Sin embargo, se encuentra el núcleo de Quebrada Honda, lugar importante para la conservación y que se complementa con la actividad Silvoagropecuaria de la comuna.

Figura 30. Quebrada Honda. Núcleos tipo 1.



Fuente: Elaboración propia.

2.3.3 *Interrelación con instrumentos de planificación territorial.*

I. Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC):

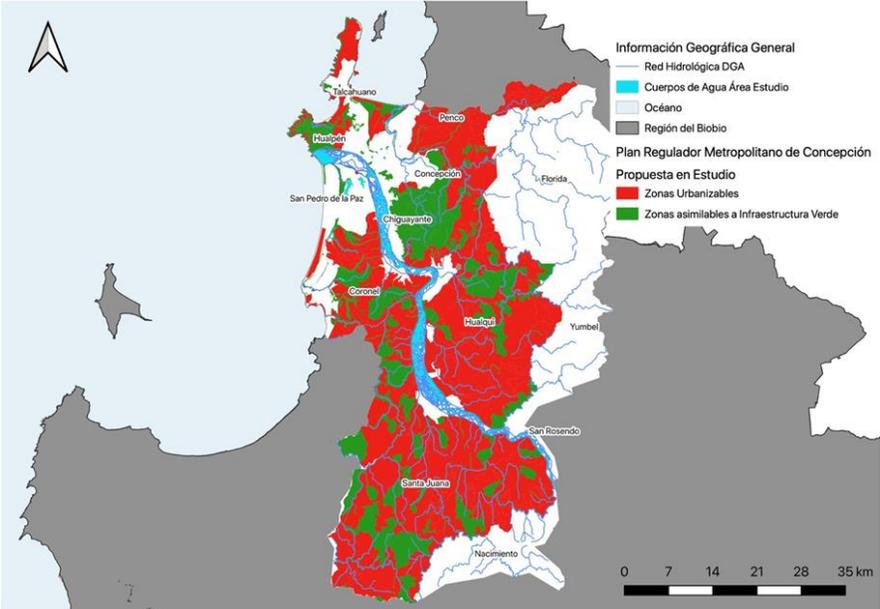
El Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) regula el uso de suelo, normas urbanísticas y red vial del Área Metropolitana de Concepción (AMC) en aquellas zonas no consideradas por los Planes Reguladores Comunales (PRC), principalmente las áreas rurales y naturales de las comunas del AMC. El PRMC está a cargo de la Secretaria Regional Ministerial MINVU Región del Biobío y es el único instrumento de planificación intercomunal vigente, siendo de gran importancia para velar por la continuidad ecológica de la Red de Infraestructuras Verdes propuesta.

El PRMC vigente data del año 2003 y actualmente está en estudio una nueva propuesta. Del PRMC vigente se tomaron aquellas áreas definidas como Zonas de Valor Natural (ZVN) como categoría “Núcleos tipo 1” que están contenido en la propuesta de infraestructura verde intercomunal anteriormente descrita.

El ejercicio de interrelación del presente acápite se realizó con la última propuesta de modificación disponible con la cual se realizó la consulta ciudadana a fines del año 2018. En diciembre de 2020 se presentó una nueva propuesta en el sitio web www.prmconcepcion.cl en donde, sin embargo, no se ha modificado en gran medida a la anterior versión publicada, manteniendo las zonas propuestas en la misma ubicación, siendo las modificaciones principalmente de tipo urbanísticas como lo son la “ocupación de suelo”, “subdivisión predial mínima” o “coeficiente de constructibilidad”. La metodología consistió en analizar cada una de las zonas propuestas por el PRMC, en donde se usó la última ordenanza publicada en diciembre de 2020, para clasificarlas en “Zonas Urbanizables” y “Zonas asimilables a Infraestructura Verde”.

Las comunas de Florida, Yumbel, San Rosendo y Nacimiento no son parte del AMC por lo que no tienen regulación a través del PRMC, por ese motivo se presentan en blanco en la imagen siguiente. Las otras zonas en blanco de las comunas en el área de Estudio corresponden a las zonas reguladas por Planes Reguladores Comunales.

Figura 31. Propuesta de modificación del PRMC en donde se categorizaron las diferentes zonas en “urbanizables” y “Asimilables a Infraestructura Verde”

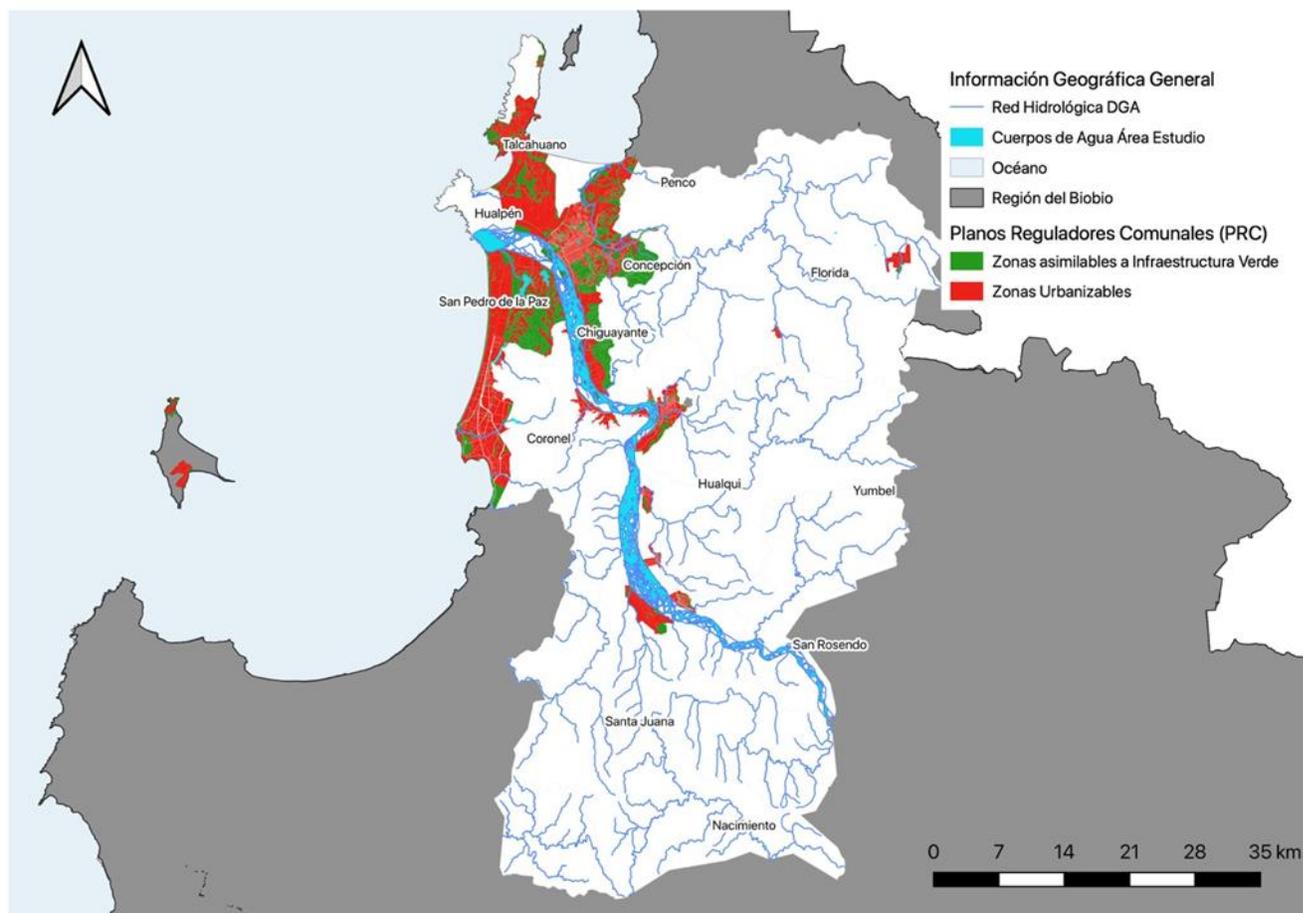


Fuente: Elaboración propia.

II. Planes Reguladores Comunal (PRC)

Los Planes Reguladores Comunales (PRC) regulan las zonas urbanas de cada comuna. Se replica el ejercicio realizado con el PRMC para determinar las diferentes zonas asimilables a “urbanizables” o “Infraestructura Verde”, esta vez con los todos PRC de las comunas que están en la nueva área de estudio.

Figura 32. Unión de Planes Reguladores Comunes con categorización de las diferentes zonas en “urbanizables” y “Asimilables a Infraestructura Verde”

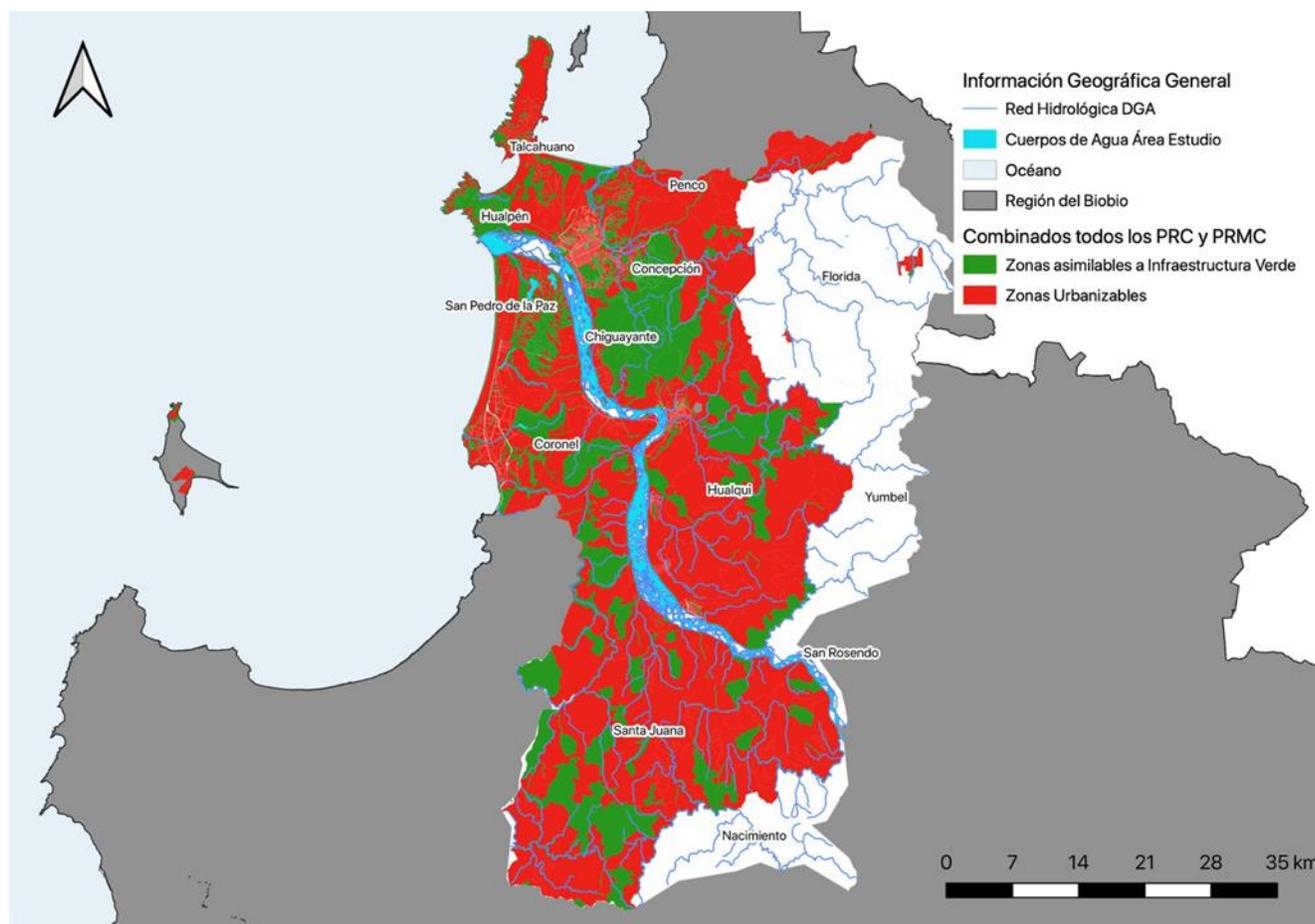


Fuente: Elaboración propia.

III. Combinación de Instrumentos de Planificación Territorial.

Para una comparativa completa de los Instrumentos de planificación territorial (IPT) se combinan el Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) en estudio de actualización con los diferentes Planes Reguladores Comunes (PRMC) vigentes. De esta forma es posible analizar la continuidad ecológica según estos IPT, en donde es evidente la falta de conexión entre áreas “Asimilables a Infraestructura Verde” entre ellas y principalmente entre las diferentes comunas.

Figura 33. Combinación de Instrumentos de Planificación territorial con categorización de las diferentes zonas en “urbanizables” y “Asimilables a Infraestructura Verde”.



Fuente: Elaboración propia.

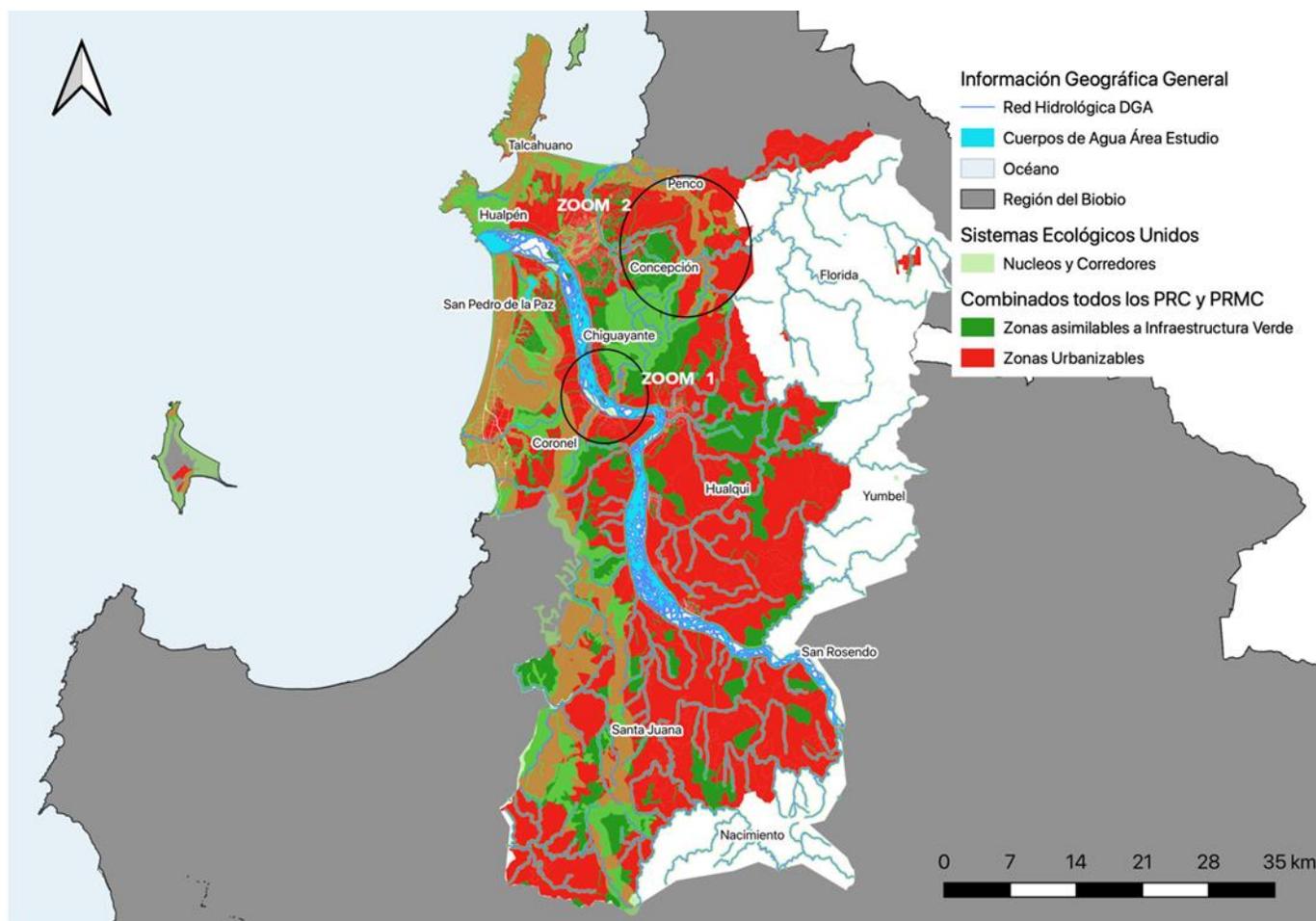
IV. Comparativa entre Instrumentos de Planificación Territorial con Red de Infraestructura Verde propuesta.

Al análisis de zonas realizado a los distintos IPT en el área de estudio se superpone la Red de infraestructuras Verdes propuesto, de esta forma es posible analizar las zonas que son “ventajosas” para permitir la continuidad de la Red, en este caso las “Zonas Asimilables a Infraestructura Verde”; y aquellas “ponen en riesgo” la continuidad de la Red, en el caso de las “Zonas Urbanizables”.

Para una lectura más detallada se realiza 2 zoom al mapa, que corresponden a la interacción del “Sistema de Migratorio de Fauna de Alta montaña” o “corredor del Puma” en 2 puntos clave que son el traspaso desde la cordillera de Nahuelbuta hacia el Nuevo Parque Nacional Nonguén

y el traspaso del Parque Nacional Nonguén hacia el Área Protegida de los Queules de Penco.

Figura 34. Combinación de Instrumentos de Planificación territorial con categorización de las diferentes zonas en “urbanizables” y “Asimilables a Infraestructura Verde” y superposición de Red de Infraestructura Verde Propuesto.

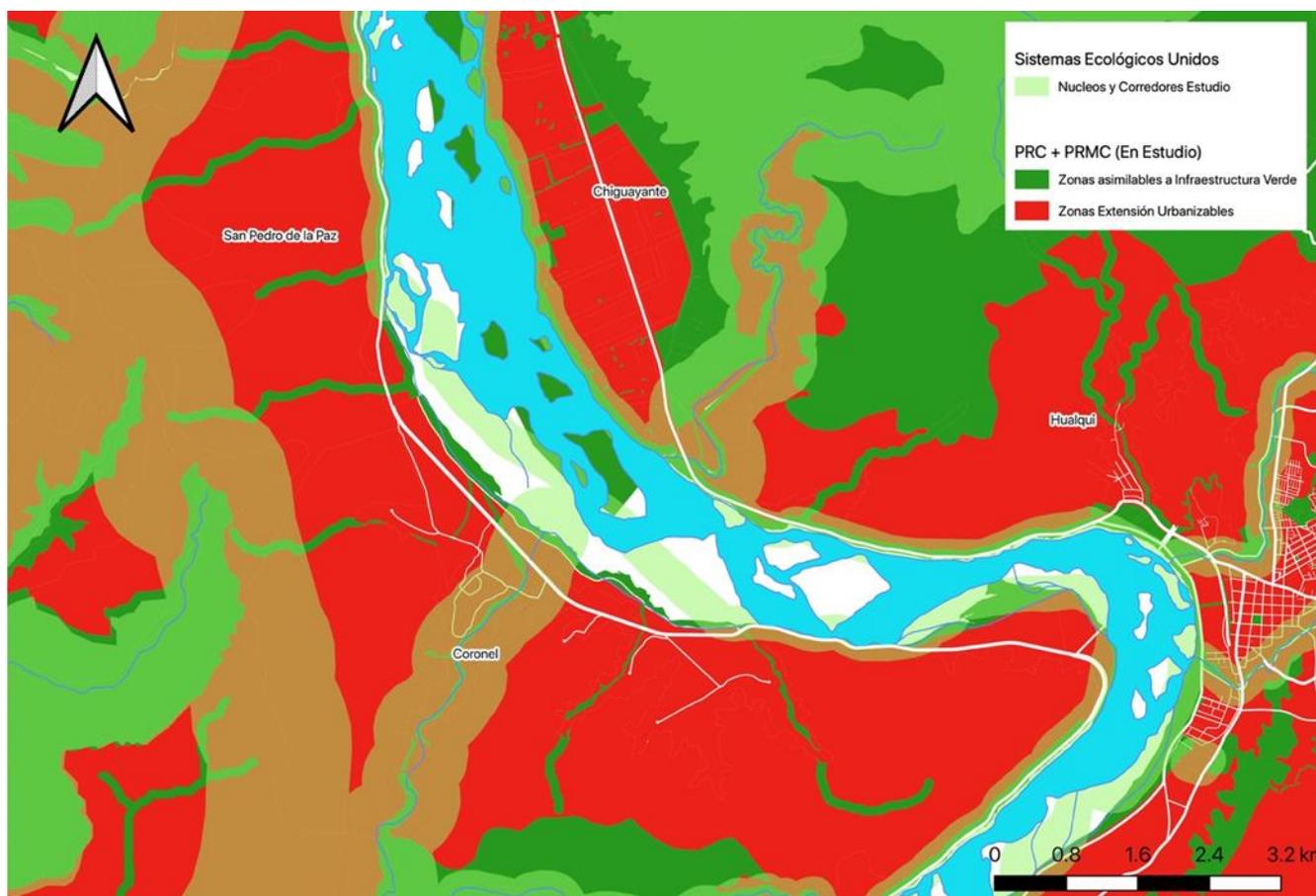


Fuente: Elaboración propia.

- Zoom 1: Este punto geográfico clave marca el corredor del “Sistema de Migratorio de Fauna de Alta montaña” o “Corredor del Puma” que conecta los núcleos de Infraestructura Verde que están en la cordillera de Nahuelbuta y el Núcleo que corresponde al Nuevo Parque Nacional Nonguén. Este corredor si bien tiene una franja ribereña de protección por los IPT estos son ínfimos para asegurar la continuidad del sistema ecológico de migración de fauna, el cual está amenazada por zonas “urbanizables” que especifican los IPT, principalmente Zonas de tipo Habitacionales o de

Extensión Urbana que limitan el normal traspaso y cruce por el Río Biobío de fauna principalmente mamíferos.

Figura 35. Zoom 1 de Combinación de Instrumentos de Planificación territorial con categorización de las diferentes zonas en “urbanizables” y “Asimilables a Infraestructura Verde” y superposición de Red de Infraestructura Verde Propuesto

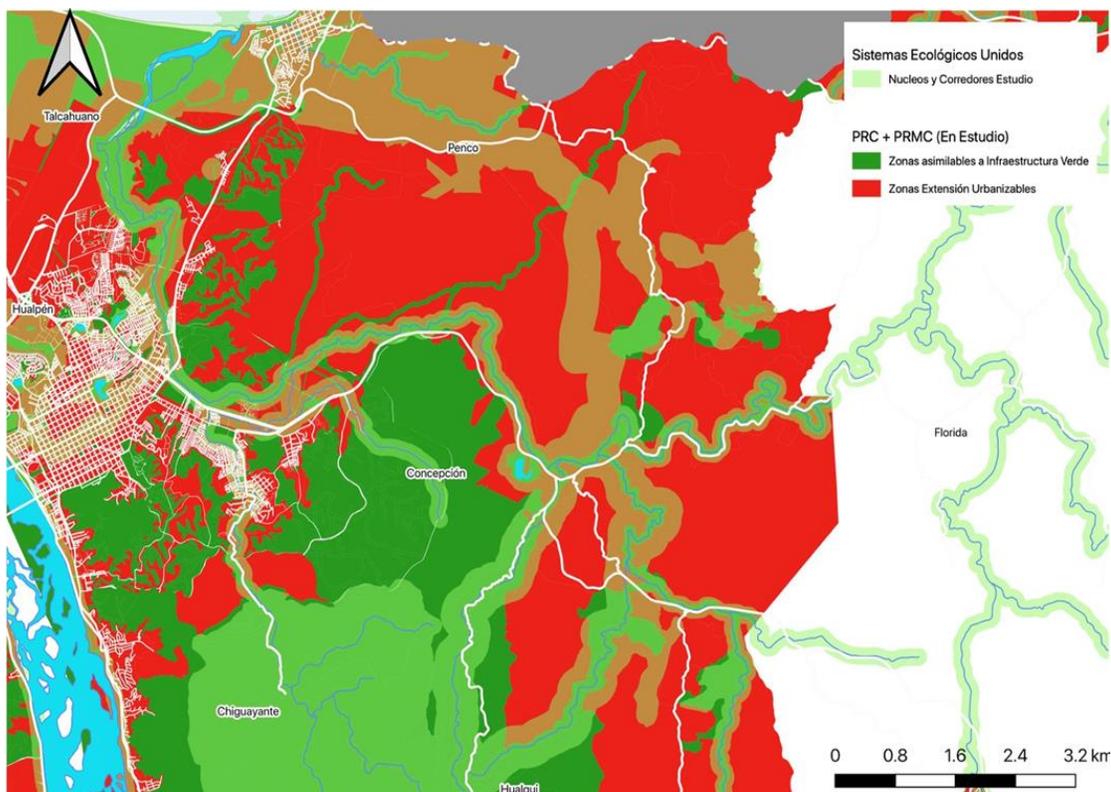


Fuente: Elaboración propia.

- Zoom 2: Este punto geográfico también clave del “Sistema de Migratorio de Fauna de Alta montaña” o “Corredor del Puma” que conecta el Núcleo que corresponde al Nuevo Parque Nacional Nonguén y el Área Protegida Privada de los Queules de Penco presente en el catálogo de Área Protegidas del Ministerio de Medioambiente. Este corredor baja a través de 2 esteros tributarios del Río Andalién, donde se incorpora la Laguna Lo Pineda o “Lago Nonguén” dentro del corredor; para luego conectar con el Área Protegida de los Queules de Penco a través de pequeños esteros y núcleos definidos por el PRMC. En este

caso también existe una pequeña franja ribereña con condicionamiento de urbanización, la cual está asimilada a “infraestructura Verde”, pero que no alcanzan para asegurar la continuidad del sistema ecológico de migración de fauna, el cual está amenazada por zonas “urbanizables” que especifican los IPT, principalmente Zonas de tipo Habitacionales o de Extensión Urbana que limitan el normal traspaso y cruce desde el Parque Nacional de Nonguén al Área protegido de los Queules de Penco, lugar que además está amenazado por el proyecto minero “Biolantanidos”.

Figura 36. Zoom 2 de Combinación de Instrumentos de Planificación territorial con categorización de las diferentes zonas en “urbanizables” y “Asimilables a Infraestructura Verde” y superposición de Red de Infraestructura Verde Propuesto.



Fuente: Elaboración propia.

2.4 Propuesta Silvoagroproductiva.

El sistema productivo de la Provincia de Concepción, donde se emplaza el presente proyecto, está constituido fuertemente por el sector forestal- celulosa que ha cambiado drásticamente la geografía económica de la región, desde la década de los 70'. Esto no ha traído necesariamente desarrollo ni se ha vinculado en forma virtuosa⁴ con las pequeñas economías propias de los territorios, entre ellas la agricultura.

Los sistemas agrícolas que se encuentran presentes en las comunas rurales del secano - Santa Juana, Hualqui, Florida, Yumbel y Nacimiento, responden a los patrones de autoconsumo y venta de excedentes cuando ello es posible. En menor medida y dadas las condiciones principalmente de acceso al recurso hídrico, las comunas de San Pedro, Hualpén y en menor medida Concepción, poseen terrenos con huertos dedicados a la producción de hortalizas principalmente. Existen distintas agrupaciones/ comités de agricultores principalmente comunales, apoyados por INDAP.

De acuerdo a los ingresos⁵ de las zonas rurales del secano donde se manifiestan estas densidades de producción, se observa que ellas tienen un promedio de ingreso un 64% menor que el promedio de las grandes comunas del área metropolitana que están en el estudio (Concepción y San Pedro) y que coincide con la gran empresa forestal que existe en su territorio y que ocupa un gran % de sus suelos. De esta forma, no existe un modelo que potencie los circuitos virtuosos para comunas que proveen de servicios a las grandes urbes, así como alimentos frescos y de bajo costo, que están en la zona periurbana (no se ha generado desarrollo en estas comunas a pesar de tener a la gran empresa forestal en ellas)

Tenemos entonces dos sistemas claros de producción agrícola: las de las zonas rurales como Santa Juana, Hualqui, Yumbel y Florida, que presentan sistemas agropecuarios tradicionales, con baja innovación y que venden sus excedentes en la comuna de origen o viajan a ferias

⁴ No se da un desarrollo vinculado a la Conurbación mediante un encadenamiento productivo virtuoso, o más bien, se repite un diagnóstico de “enclave” donde la cadena tiende a subcontratar localmente labores rutinarias o a adquirir insumos de baja complejidad, derramando pocas externalidades positivas para su entorno. (Gonzalo Falabella y Francisco Gatica, 2016).

⁵ Encuesta CASEN 2017.

establecidas en otras comunas de mayor movimiento comercial (Concepción-Lota-Los Ángeles). Distinto es el caso de sus pares que trabajan en los huertos de San Pedro y Cosmito, ya que poseen mejores accesos para la comercialización y están cerca de las cabeceras comunales de mayores ingresos en la región (Concepción y San Pedro de la Paz), coincidiendo en que el recurso agua no es una limitante como en el secano. Sin embargo, para ellos se cierne la amenaza del crecimiento inmobiliario, que poco a poco va cercando sus suelos e interviniendo los ecosistemas que permiten que se desarrollen estos sistemas de producción periurbanas. En estos casos, se destaca que los productores agrícolas han hecho de barrera ante la incorporación cada vez más constante del mercado industrial e inmobiliario que amenaza principalmente en esta zona, los humedales de la región, convirtiéndose ellos mismos en zona buffer.

Las labores agronómicas que se trabajan mayoritariamente en los sistemas productivos del secano, son intervenidas desde INDAP por medio del programa de desarrollo de comunas pobres o PODRESAL, cuyo inicio data del año 1997 orientado a atender a los pequeños productores agrícolas, campesinos y sus familias, para mejorar sus sistemas productivos y actividades conexas (artesanía, turismo y similares) e incubar y desarrollar emprendimientos económicos, contribuyendo a aumentar sus ingresos y calidad de vida⁶. Dado el alcance de su objetivo, estos equipos se dibujan como actores clave para mejorar la actual situación de estos conglomerados espaciales que abren nuevas oportunidades de intervenciones sustentables con el territorio.

Los actores agrícolas de este sistema, conversan con otros actores que hacen posible que estas redes se establezcan y permanezcan en el tiempo, propiciando un buen escenario para la innovación que permita la focalización de recursos provenientes del estado. De acuerdo a esto, la innovación debería partir por los propios cuadros técnicos, algunos de ellos cuales ya se han capacitado en agroecología y prácticas regenerativas, pero es necesario que sea una política de este territorio, de este corredor de “gestión” que permita dar un sello a este conglomerado productivo.

⁶ Programa de Desarrollo Local (PRODESAL). Presentación. División de Fomento. Enero 2018.

El actual escenario de cambio climático ha puesto de manifiesto que las prácticas actuales de monocultivo y producción intensiva no son el camino por donde debiera transitar un nuevo sistema silvoagropecuario, sino hacia prácticas regenerativas que permitan ampliar los espacios vacíos del territorio, insertándose en mercados justos y haciendo más atractiva la vida en el campo, disminuyendo la migración campo ciudad. Esto además aumenta la zona buffer que protege los sistemas ecosistémicos naturales ante amenazas del tipo monocultivo forestal.

De acuerdo a esto, si bien el sistema no necesariamente es un “corredor” continuo, ya que no hay enlaces que lo vinculen físicamente, si puede constituirse en un corredor de gestión agroecológico que se gestione con una gobernanza creada por estos municipios y potencie los circuitos económicos locales que les hagan atractivos para el encadenamiento del gran Concepción. Esto necesariamente necesitará de los esfuerzos entre los actores relevantes político-institucionales y también las universidades.

En este sentido, se pueden dar los siguientes lineamientos para este sistema:

- **L1:** Establecer un sistema de gestión intra-municipios e institucional que permita generar un sistema de circuitos económicos locales virtuosos entre las comunas con los mercados de las cabeceras provinciales/comunales.
- **L2:** Regenerar los espacios destinados actualmente a la agricultura, favoreciendo las prácticas agroecológicas, en especial los suelos y el sistema hidrológico⁷
- **L3:** Instaurar un sistema de instalación continuo de capacidades en los cuadros institucionales/técnicos que atienden a los campesinos/productores en herramientas regenerativas.

⁷ Ordenación de la producción por cuencas.

Lineamiento 1
Establecer una gobernanza entre los actores público-privados-academia ⁸ , con sede en la AMRBB.
Potenciar el trabajo con las asociaciones territoriales presentes en el territorio de estudio
A través de herramientas TIC's establecer un sistema de territorialización que permita visualizar las redes económicas y sus patrones
Establecer un plan estratégico de acción de este sistema, con énfasis en la búsqueda de un sello propio basado en la regeneración del territorio
Lineamiento 2
Elaborar un sistema de instalación de capacidades en las(os) productores-campesinos enfocado en la regeneración a través de la incorporación de técnicas de agroecología.
Elaborar en forma participativa un plan de acción regenerativo
Establecer un sello diferenciador de los productos que se base en la regeneración de los territorios.
Lineamiento 3
Incorporar capacidades en los equipos de atención y transferencia tecnológica, en regeneración y agroecología
Evaluación gradual de avances en los actores por parte de contraparte técnica.

En este sentido es relevante destacar las experiencias agroecológicas en la región, tales como el Centro de educación tecnológica CET de Yumbel, que se ha transformado en una de los únicos centros de formación en cultura regenerativa que posibilita una recuperación del territorio, considerando la cultura y aportes de las comunidades agrícolas-campesinas, y que a través del tiempo ha logrado incorporar capacidades en varios, más no en todos, los cuadros técnicos que atienden a los agricultores.

A nivel internacional son destacables y dignas de ser estudiadas y aplicadas en los territorios, los parques agrarios en España. Esto responde a la misma necesidad que se vislumbra en estas comunas, ante la amenaza de la expansión urbana que se cierne no tan solo en las comunas más urbanas, sino en aquellas que se encuentran cerca de la cabecera provincial como Yumbel, Hualqui, Florida y Santa Juana. Esta expansión produce presión en los territorios que margina a

⁸ Importantísimo incluir a las organizaciones sociales ambientales que se encuentran trabajando en los distintos territorios/comunas, así como a las Juntas de Vecinos de los sectores.

la agricultura familiar que ahí se desarrolla. De esta forma, el parque agrario como modelo, potencia la actividad silvoagropecuaria sostenible que permite un comercio agroalimentario de proximidad que permite el consumo para la comunidad de alimentos locales estacionales y el aumento de la seguridad y soberanía alimentaria.

2.5 Propuesta de participación: Creatividad social para una cultura regenerativa.

La propuesta inicial para el desarrollo de un *Plan piloto de infraestructura verde para siete comunas del Biobío*, contemplaba dos dimensiones de participación: Cartografía social para la etapa diagnóstica (con su respectivo mapa de actores) y asesorías de expertos. Al avanzar en ambos aspectos e ir desarrollando el plan piloto, saltó a las claras que la viabilidad de un proceso de esta índole necesitaba de un proceso de participación mucho más sólido y extendido en el tiempo. Permitiendo no solamente una propuesta mucho más prolija en términos técnicos, sino también asegurando su usabilidad por parte de la ciudadanía de las 7 comunas involucradas.

Sumado a esto, los hitos sociales del estallido social y la actual coyuntura constituyente, ha puesto en evidencia la necesidad acumulada de las comunidades de participar en los procesos que involucran sus vidas y los lugares donde habitan, impulsando modelos de gobernanza. Si bien esta no es una novedad ni siquiera en términos jurídicos - la ley 20500 Sobre asociación y participación ciudadana en la gestión pública, promulgada en 2011 y tramitada muchos años antes buscaba ir garantizando la participación de la ciudadanía - existe una evidente determinación por parte de las comunidades de hacerse parte de las decisiones que les involucran a la vez que una crítica al modo de participación actual. En este sentido, creemos que un Plan Piloto eficiente debe considerar tanto lo ya promulgado, como vislumbrar los posibles escenarios en los que una propuesta de infraestructura verde de estas características se podría llevar a cabo, anteponiéndose a los requerimientos de los usuarios, ajustándose, a su vez, a los estándares internacionales de participación.

Desde ahí, más que leer el momento actual desde la perspectiva de crisis, se ha decidido asumirlo como una oportunidad de diseño en participación, poniendo en práctica líneas teóricas y

experiencias prácticas (acumuladas durante los últimos 20 años) en metodologías participativas y creatividad social, poniendo el punto también en una serie de herramientas innovadoras telemáticas que se han puesto a prueba durante la crisis sanitaria.

Por otro lado, propuesta adhiere al objetivo 11 de “Ciudades y comunidades sostenibles” del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, al cual Chile suscribe como parte de los objetivos a cumplir al 2030, donde se pone en valor la protección y salvaguarda del patrimonio cultural y natural, reducción del impacto ambiental de la vida humana en las ciudades, la mitigación del cambio climático, el acceso a la naturaleza, y la inclusión en estas diversas medidas, con énfasis en el acceso de todas las personas, sin importar discapacidades, condición social, económica, de género, de raza, etc. (UNDP, 2015). La propuesta también se ajusta a los cinco niveles de participación sugeridos y propuestos por la ley 20.500 Sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública.

Otra importante consideración tiene que ver con la evidente necesidad de acceso a sitios de valor natural en el contexto del COVID-19, contexto en que se ha percibido una alta demanda de acceso a sitios de valor natural y en los que se ha revalorizado la importancia de los mismos en la salud mental y física de la población. Todo lo anterior permite comprender una mejora sustanciosa en la relación con la Infraestructura Verde como una inversión en la salud de la ciudadanía.

Antecedentes

Sobre los distintos tipos de participación generados durante el desarrollo de este Plan Piloto.

Dentro de este proceso se pudieron identificar tres grandes grupos:

- a. *Institucional y municipal*: Ligado a instituciones gubernamentales y los municipios mandantes con sus respectivas unidades.
- b. *Especialistas*: Profesionales con expertise en planificación territorial, ecología, desarrollo social y productivo.
- c. *Social - Civil*: Vinculados a organizaciones comunitarias y sociales como Juntas de Vecinos, comités de defensa territorial, organizaciones no gubernamentales, espacios educativos, entre

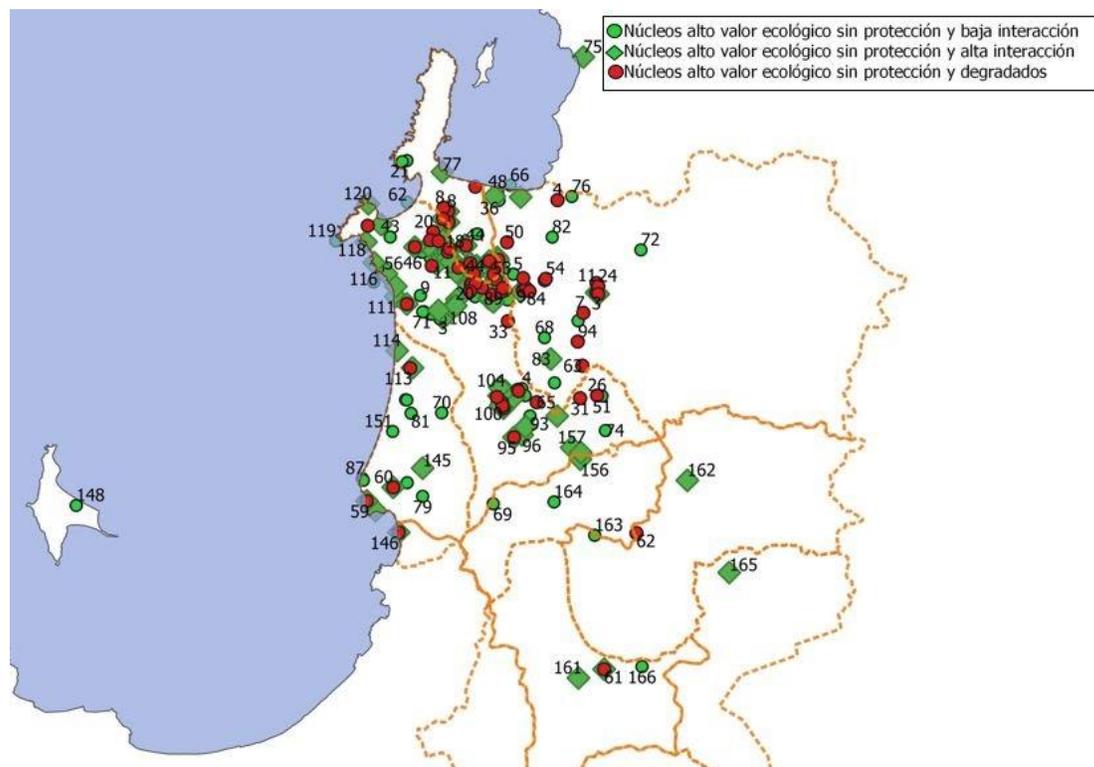
otros.

A su vez, se planificaron tres espacios de participación:

- a. *Panel de expertos*: Con fines formativos para el grupo ejecutante donde se revisaron diversas perspectivas para la implementación de infraestructura verde.
- b. *Diagnóstico participativo y cartografía social*: Donde participaron todos los grupos y que sirvió tanto para el diagnóstico como para el desarrollo de una propuesta eco-regenerativa.
- c. *Mesas de expertos*: Que permitieron la retroalimentación de la propuesta en dos ámbitos: Sistemas ecológicos y de participación.

La propuesta participativa obedece a factores detectados durante la etapa de diagnóstico. Tal como se ha podido apreciar anteriormente en el tomo I, según lo detectado en las participaciones, las zonas identificadas por los diferentes grupos como de alto valor ecológico, sin protección y a las que se tenían acceso, mostraron también ser, en alta cantidad, zonas degradadas y amenazadas en su valor natural, principalmente por interacción humana, fuese esto por malas prácticas comunitarias (donde el ejemplo principal son los micro-basurales), como por proyectos inmobiliarios e industriales de interés económico.

Figura 37. Identificación resultante de la cartografía social.



Fuente: Elaboración propia.

Esto implica que el acceso a la infraestructura verde por parte de la ciudadanía es de baja calidad, y que, por lo tanto, reduce importantemente la posibilidad de aprovechar los distintos servicios ecosistémicos que estos lugares podrían proporcionar.

Por otro lado, se hizo patente la necesidad de una mesa de participación vinculada específicamente a lo productivo, y en particular, con potencial sustentable. No fue posible gestionar dentro de los tiempos del proyecto, mesas de participación que apuntasen específicamente al desarrollo de la economía sustentable en el sector costero y rural con potencial agroecológico. Sin embargo, el carácter específico de la propuesta requiere de un alto grado de participación que pudiese permitir un acercamiento realista a los potenciales productivos que permitan un desarrollo congruente con la regeneración ecológica.

Un último factor, vinculado también a lo anterior, fue la baja detección de puntos para el diagnóstico recopiladas en las zonas rurales de Santa Juana, Coronel y Hualqui, las tres con alto valor y potencial productivo agrícola. Esto fue significativo, en tanto no permitió profundizar en las propuestas para varias de estas zonas.

Atendiendo a lo anterior, se propuso elaborar una propuesta de participación que tuviese la capacidad de subsanar las debilidades detectadas, atendiendo a estos antecedentes y apuntando al desarrollo de un diseño implicativo con las comunidades y que proyectase su usabilidad en el tiempo.

Sobre la propuesta

En la literatura podemos encontrar evidencia de que el involucramiento de las comunidades en las propuestas de regeneración, recuperación y revaloración del medio ambiente es crucial para el éxito de las mismas (incorporar estudio Palacios G. Perú).

Con lo expuesto anteriormente sobre el momento actual y lo detectado en las instancias de participación, nos aventuramos a comprender el entramado social de la zona de estudio en su conjunto, como otro sistema ecológico, degradado y con baja integración. Situación que se profundiza cuando pensamos en la integración de siete comunas y la capacidad de una planeación conjunta para la regeneración ecológica y social. Las cualidades de un entramado social que se relaciona de manera efectiva, con mecanismos de depuración interna, de servicios y apoyos mutuos, de colaboración virtuosa, consciente de sus propios límites y los de su entorno en su dimensión finita, y con tendencia a la salud, propende a cierto tipo de acciones que facilitan su desarrollo. Estas acciones tienen que ver con la oportunidad del encuentro, el diálogo, la creatividad, la toma de acuerdos y la posibilidad de concretizarlas (Villasante, 2019). Esto significa, abrir el espacio desde los organismos reguladores (instituciones) para que las comunidades puedan implicarse en el desarrollo de sí mismas (gobernanza), permitiéndoles en ese mismo ejercicio, hacerse conscientes de su interdependencia entre entidades colectivas e individuales, con variables de edad, género, cultura, energía, habilidades, experiencias, entre otras. Y que despiertan mecanismos de acción que propenden a la vida y la sustentabilidad de esas comunidades heterogéneas en post de la sobrevivencia en un escenario de crisis y cambios.

Con este fin se decidió desarrollar la propuesta desde las líneas de desarrollo metodológico para la participación de la **Creatividad Social**. Esta línea, ya descrita en el marco teórico (Tomo I), se sostiene sobre cuatro principios o ejes: que los sujetos sean conjuntos de acción; que las instancias provoquen procesos de reflexividad de grado 2 (meta reflexiones), tendiendo al favorecimiento de las potencialidades de sus participantes; la programación integral, tendiente a integrar nuevos sujetos institucionales, individuales y sociales, facilitando el acceso y la interacción para la colaboración; y altos grados de flexibilidad para potenciar y adecuarse a la creatividad social que surja de los grupos, los que también permiten procesos progresivos de mejoramiento y reenfoque de objetivos (a través de una gran amalgama de metodologías participativas) (Villasante, 2010). Esta línea metodológica, fomenta la creatividad de quienes compondrán los espacios participativos, asumiendo los resultados creativos como expresiones de salud de un sistema de redes humanas y fortaleciendo las relaciones de interdependencia entre humanos y ecodependencia con la naturaleza.

Propuesta Metodológica

Atendiendo a lo anterior, se describe la estructura de la propuesta metodológica participativa. Los principios enarbolados anteriormente se expresan en cada una de las partes del diseño y en las consideraciones posteriores. La propuesta tiene un carácter fractal, esto permite que sea aplicada a diferentes escalas según las condiciones que permita el proyecto que la gestione.

La propuesta se encuentra compuesta de tres etapas, con dos fases cada una, de las cuales se describen objetivos generales de la etapa y las fases con sus respectivas metodologías propuestas de sistematización y devolución en términos generales. En cada etapa se hace la semejanza correspondiente a las cinco etapas de participación sugeridas por la ley 20.500.

Finalmente se describen los tipos de actores y las consideraciones a su participación y el carácter de los equipos que desarrollen la propuesta.

2.5.1 Primera etapa.

Objetivos:

- Difundir el proceso de participación y sus etapas con suficiente antelación con tal de garantizar una amplia participación.
- Detectar a actores clave que son cruciales para el desarrollo de la propuesta y su proyección.
- Diagnosticar colectivamente el estado y relación con la IV en el territorio.

Fases:

- I. Difusión e identificación de actores participantes
- II. Diagnóstico participativo

I. Metodología Fase 1: Difusión e identificación de actores participantes.

La difusión previa a la participación y la identificación de actores participantes son procesos simultáneos, los cuales, al entramarse, permiten ampliar dialécticamente el grupo de actores y los espacios de difusión del proceso de participación.

Sobre la difusión del proceso:

Se difunde el proceso de participación y sus etapas en medios de comunicación local y puntos estratégicos. Se considerarán puntos estratégicos espacios de interés vecinal, ya sean espacios culturales, puntos de encuentro barrial, ferias, CESFAM, entre otros.

Los medios de comunicación local y otros actores relevantes para la participación serán considerados en una categoría externa a la de participación como actores sociales clave, por su cualidad estratégica para la difusión del proceso, sin quitarles su carácter también participante.

La difusión responde a las preguntas:

- ¿Qué proceso se inicia?
- ¿Por qué participar?

- ¿De qué servirá?
- ¿Cómo será?
- ¿Cómo participo?

Tareas clave para la difusión:

- Crear plan de comunicaciones (integrando a los nuevos actores clave que se vayan reconociendo).
- Crear cápsulas de difusión audiovisual del proceso para modalidad radial y en línea.
- Crear materiales didácticos para difusión en espacios físicos como ferias libres y CESFAM.
- Gestionar espacios de difusión sincrónica masiva, a través de programas radiales, televisados o de encuentro barrial.

Sobre la identificación de actores:

Si bien la identificación de actores se atenderá a categorías previamente diseñadas que se describen en un apartado posterior de manera específica, a continuación, se dejan las directrices generales para esta parte de la fase

Se crea un directorio identificando a las y los actores participantes por:

- Organización
- Contacto clave
- Correo electrónico
- Redes sociales
- Caracterización

Tareas asociadas a la identificación de actores:

- Se identifican las y los participantes pertenecientes a las categorías de: Instituciones, organizaciones sociales y comunitarias, técnico-científicas y productivas con potencial sustentable.
- Se entra en relación con ellas.
- Se facilitan los diversos materiales dispuestos para la difusión de la participación.

- Se identifica quiénes son potenciales actores clave para la difusión del proceso de manera más masiva.

Esta etapa tiene como particularidad la posibilidad de destinar fondos del proyecto a ejecutar, al intercambio económico con actores que actúen como difusores clave, fortaleciendo las economías locales.

II. Metodología Fase 2: Diagnóstico Participativo

El diagnóstico participativo se realizará a través de mesas de participación con dos metodologías base: Mapeo colectivo o cartografía social y diálogos participativos.

Sobre las mesas: Se ejecutarán 4 tipos de mesas de participación.

- A. Mesa de diagnóstico con instituciones y municipios.
- B. Mesa de diagnóstico con organizaciones técnicas.
- C. Mesa de diagnóstico con organizaciones socioambientales, barriales y temáticas (vinculadas a temas específicos).
- D. Mesa de diagnóstico con organizaciones productivas con potencial sustentable.

Objetivos por mesa:

- Mesa A: Detectar núcleos de alto valor ecológico no protegidos y su estado de conservación. Definir desafíos y proyecciones que visualizan en los territorios vinculados a la IV. Contribuir con información clave sobre fondos y proyectos gestionables a través de ellos.
- Mesa B: Detectar núcleos de alto valor ecológico no protegidos y su estado de conservación. Contribuir con ideas de usos y conexiones potenciales.
- Mesa C: Detectar zonas de alto valor ecológico no protegidas y su estado de conservación con las cuales interactúan o quisieran interactuar. Detectar los niveles de acceso y seguridad. Comentar la importancia de la IV en contexto de pandemia.
- Mesa D: Detectar potencialidades productivas y de qué manera ha afectado la industria el desarrollo histórico de estas labores en el territorio.

Metodologías participativas a utilizar.

Mapeo Colectivo o Cartografía Social:

- Se trabajará a través de preguntas clave que devienen de los objetivos por mesa.
- Se trabaja en grupos pequeños de máximo 10 personas en modalidad virtual (vía zoom) y 5 en modalidad presencial.
- Se trabaja con mapa proyectado en formato PDF y se van tomando notas con las herramientas de Adobe Reader en modalidad virtual.
- Se trabaja con mapa físico, post-it e íconos que reflejen lo detectado en modalidad presencial.

Diálogos participativos:

- Se dialoga sobre preguntas clave en base a los objetivos de la mesa en grupos de 10 personas máx. En modalidad virtual (vía zoom) y 5 máx. En modalidad presencial.
- Se utiliza Stormboard para el registro en modalidad virtual y papelógrafos + post it en modalidad presencial.

Etapas de la ley 20.500 asociadas a la etapa I: *Etapa de información y acceso a datos.*

2.5.2 Segunda etapa.

Objetivos:

- Compartir saberes con la comunidad que permitan un lenguaje común y un co-diseño con bases ecológicas y comunitarias.
- Devolver a la comunidad información clave en base a los diagnósticos participativos y al proceso paralelo de diagnóstico técnico.
- Generar un diseño base que incorpore las necesidades y problemas detectados en el diagnóstico participativo.
- Co-diseñar sobre el pie forzado del diseño base a través de procesos de retroalimentación con las distintas categorías de actores.

Fases:

- I. Formación Comunitaria
- II. Codiseño

I. Metodología Fase 1: Formación Comunitaria

Alcance del proceso de formación comunitaria:

- Crear instancias de formación comunitaria en escuelas, juntas vecinales, APR, espacios virtuales, solicitar espacios en medios locales, etc.
- Facilitar el aprendizaje asincrónico a través cápsulas auditivas, audiovisuales y material didáctico físico y virtual.
- Utilizar formatos presenciales y virtuales según la necesidad.

Temáticas base de la formación comunitaria:

- Tema 1: ¿Qué hay en mi territorio y en qué estado se encuentra? ¿Cuál es su valor ecológico? ¿Qué es un sistema ecológico? ¿Qué es la interdependencia y eco-dependencia? *(en este primer tema también se hace la devolución del diagnóstico inicial a las comunidades integrando la información de toda la zona de estudio)*
- Tema 2: ¿Cómo puede mejorar nuestra calidad de vida una buena relación con la IV? ¿Qué es la cultura regenerativa y cómo puede aplicarse?

- Tema 3: Escuela, Salud y Economía en una relación sustentable con el MA.
- Tema 4: Experiencias de desarrollo integrado entre comunidades e IV. ¿Cómo abordar el acceso y la inclusión?.

Metodología participativa para la formación comunitaria:

- Modalidad de aprendizaje tipo seminario y discusiones rotativas
- Máximo tres ciclos de los que se presentan a continuación (modalidad presencial o virtual):
 - 10 minutos de presentación en torno a una o dos de las preguntas a tratar
 - 10 a 15 minutos de diálogo en torno a la temática en grupos pequeños
- Materiales para difusión (aprendizaje autónomo):
 - Creación de cápsulas audiovisuales y auditivas que traten los temas propuestos.
 - Gestión con medios de difusión local, en especial radios, que integren un espacio para difundir las temáticas propuestas.
 - Creación de material didáctico físico y virtual para la difusión en línea y en puntos estratégicos (como ferias, escuelas y CESFAM, si hubiese modalidad presencial poner énfasis en la difusión en escuelas).

II. Metodología Fase 2: Codiseño

Consideraciones base:

- Crear instancias para la presentación y retroalimentación de los diseños iniciales.
- Facilitar la retroalimentación a través de mesas organizadas con la misma conformación que las mesas de diagnóstico.
- Abordar el co-diseño por área de diseño y con convocatoria de grupos según la temática.

Mesas, Temáticas y Participantes:

- Mesa para el co-diseño regenerativo de sistemas ecológicos [grupo B].
- Mesa para el co-diseño de zonas productivas sustentables [grupo D].

- Mesa para el co-diseño regenerativo de interacción con la comunidad (presentación de la propuesta de conservación, parques interurbanos, parques urbanos, áreas rurales y periurbanas más red de conectividad) [grupo C].
- Mesa para retroalimentación general con instituciones [grupo A].

Metodología participativa: *Café/Mate de mundos con dinámica de dos pies*

Mesa 1:

- Rotación de expertos por sistemas ecológicos propuestos.
- Se enfoca en la regeneración de núcleos de alto valor ecológico y corredores de biodiversidad.
- Retroalimentación a través de mapas físicos o virtuales que contengan la propuesta. Toma de notas a través de post it en mapas físicos y notas virtuales en adobe reader en mapas virtuales.

Mesa 2:

- Rotación de expertos por áreas productivas interconectadas propuestas.
- Se enfoca en la retroalimentación de propuestas de manejo, uso y redes de distribución.
- Retroalimentación a través de mapas físicos o virtuales que contengan la propuesta. Toma de notas a través de post it en mapas físicos y notas virtuales en adobe reader en mapas virtuales.

Mesa 3:

- Rotación de expertos por áreas propuestas de conexión con las comunidades.
- Se enfoca en la retroalimentación de propuestas de interacción con la comunidad en las distintas escalas observadas.
- Retroalimentación a través de mapas físicos o virtuales que contengan la propuesta. Esto puede incluir propuestas en escala de detalle. Toma de notas a través de post-it en mapas y diseños en físico y notas virtuales en adobe reader en mapas y diseños virtuales.

Mesa 4:

- Rotación de expertos por estación de sistemas ecológicos, áreas productivas y de interacción con la comunidad.
- Se enfoca en la retroalimentación general de cada propuesta.

- Retroalimentación a través de mapas físicos o virtuales que contengan la propuesta.

Esta retroalimentación puede repetirse cuantas veces sea necesario y las y los participantes estén dispuestos a retroalimentar el diseño. Tiene como resultado el diseño final.

Etapas de la ley 20.500 asociadas a la etapa II: *Deliberación e intercambio de argumentos.*

2.5.3 Tercera etapa.

Objetivos:

- Devolver a las comunidades el diseño final evidenciando el codiseño.
- Tomar acuerdos entre participantes para la materialización de la propuesta.
- Proyectar en el corto y largo plazo la relación con la propuesta de IV codiseñada.
- Entregar herramientas para la negociación, la postulación y gestión de proyectos y la generación de alianzas que viabilicen la materialización del proyecto.

Fases:

- I. Devolución del codiseño, proyección y toma de acuerdos.
- II. Capacitación para la negociación, gestión y materialización.

I. Metodología Fase 1: Devolución del codiseño, proyección y toma de acuerdos

Sobre el marco para la metodología:

- Difusión del diseño final a través de diversos medios de comunicación local, puntos estratégicos e instancias presenciales o virtuales previos a la presentación oficial del codiseño final.
- Creación de grandes instancias tipo jornadas intercomunales para la presentación final del diseño (se apuesta por generarlas de igual forma en modalidad presencial o telemática, pero, como todo el proceso, es flexible).

Cronología de la instancia de presentación:

- Presentación general del resultado del codiseño.
- Presentación específica de las áreas y espacio para retroalimentación.

- Intermedio libre y/o artístico-cultural, tallerístico, según condiciones virtuales o presenciales.
- Proyección: Trabajo por mesas
 - Conservación y regeneración.
 - Interacción:
 - Red de conexión vial
 - Seguridad e inclusión
 - Educación
 - Producción
- Promoción de alianzas y acuerdos entre actores presentes (instauración de modelos de gobernanza participativa).

Metodologías participativas para las jornadas.

Parte 1: Presentación general y específica del resultado del codiseño.

- A través de materiales didácticos se genera una presentación general y se presentan los modelos de manera más detallada en modalidad tipo feria, donde las y los asistentes pueden ir observando y dialogando sobre los diseños.
- Los grupos pueden ir rotando por cada una de las estaciones del diseño o pueden migrar a la mesa que más les acomode, similar a la metodología de café de mundos modalidad de dos pies.

Intervalo:

Tiempo libre, presentaciones artístico-musicales o pequeños talleres de reciclaje, agricultura urbana o similares, según las posibilidades e intereses que se hayan descubierto en las comunidades.

Parte 2: Mesas de proyección

- Se rota por salas virtuales o mesas de trabajo que ocurren de manera simultánea. La rotación ocurre según interés aunque se sugiere no exceder las 3 mesas de proyección a fin de generar un trabajo consistente.

- El objetivo de las mesas es decantar cómo las comunidades se relacionarán en el corto y largo plazo con el diseño generado desde las perspectivas propuestas.

Las mesas son:

- Conservación y regeneración.
- Interacción:
 - Red de conexión vial.
 - Seguridad e inclusión.
 - Educación.
 - Producción.

Las preguntas gatillantes para cada mesa son:

- ¿Qué hacemos?
- ¿Con quién lo hacemos?
- ¿Cómo lo hacemos?
- ¿Cuándo lo hacemos?

Posteriormente las y los sistematizadores por mesa toman un tiempo fuera en el que hacen una síntesis de los acuerdos y alianzas propuestas y se genera una asamblea general que valida los acuerdos y comenta las formas de materializarlos.

II. Metodología Fase 2: Capacitación para la negociación, gestión y materialización

A quiénes se dirige:

A los grupos o categorías de participantes tipo B, C y D (los mismos del diagnóstico y que se detallan al final de este acápite).

Finalidad:

- Tiene como fin promover estrategias de negociación y gestión de proyectos con entidades públicas y privadas.
- Difundir prácticas buenas y útiles de negociación desde la sociedad civil a través de mecanismos legislados y no legislados.

- Promover alianzas estratégicas para la gestión de proyectos con entidades públicas y privadas.

Metodología tipo taller.

Pequeñas exposiciones seguidos de discusiones sobre:

- Prácticas de negociación.
- Proyectos posibles y consideraciones para la gestión.
- Vías de participación.
- Cómo elegir aliados estratégicos

Sobre la gestión de los talleres:

- Se repite cuantas veces sea necesario en modalidad presencial o virtual según solicitud de las organizaciones vinculadas al proyecto durante el período de un mes.
- Se trabaja en jornadas.
- Se trabaja por temática. Cada temática tiene un momento de exposición, trabajo grupal y plenario.
- Incluye materiales físicos y/o virtuales. Se promueve la red de contactos.
- Las temáticas serán más o menos extensas, pueden incorporarse nuevas o quitar otras del todo según la especificidad del grupo solicitante.

Etapas de la ley 20.500 asociadas a la etapa III: Concertación, acuerdos y corresponsabilidad.

Sobre los tipos de actores y las consideraciones para una participación efectiva

Se distinguen cuatro categorías de actores:

- Grupo A: Instituciones y municipios.
- Grupo B: Individuos y organizaciones con conocimientos específicos.
- Grupo C: Organizaciones socioambientales, barriales y temáticas.
- Grupo D: Actores con incidencia, organización o relevancia en actividades productivas con potencial sustentable.

Posibles actores por categoría:

- Grupo A: GORE, SEREMIS, Municipios y unidades involucradas (Medio ambiente, Desarrollo social, Educación, etc)
- Grupo B: Organizaciones científicas y técnicas enfocadas en agua, maritorio, flora y fauna del área de estudio.
- Grupo C: JJVV, organizaciones comunitarias, temáticas (medioambientales, feministas, de discapacitados, migrantes, sindicatos, etc), pueblos originarios, APR, comunidades educativas, comunidades virtuales, etc.
- Grupo D: vinculadas a sectores productivos con potencial sustentable: turismo, costeras, agrícolas, científicas, transporte.

Además, el diseño debe ser capaz de anteponerse a las necesidades específicas de los distintos actores identificados, de tal manera que cualquier dificultad a la hora de la implementación pueda ser subsanado por el mismo proyecto. Esto implica un importante compromiso en la facilitación efectiva del proceso de participación.

Sobre los equipos

Es fundamental contar con equipos multidisciplinarios, capaces de diseñar y flexibilizar metodologías según las circunstancias, aprovechar al máximo las potencialidades de los grupos, crear material didáctico, trabajar colaborativamente con todos quienes participan de los análisis técnico-científicos y crear un grupo que se defina por su capacidad de comunicar todas las áreas del proyecto, aun aquellas que implican conocimientos complejos.

2.6 Actividad de cierre. Seminario final.

La instancia fue el cierre del proyecto de carácter abierto y contó con la asistencia de los cuadros técnicos de las comunas de la región del Biobío, tales como los DOM, SECPLAN, y directores de medio ambiente. También se incorporaron desde la academia y desde los servicios públicos como la seremi de medio ambiente, el Minvu y el GORE. Los saludos fueron por parte del presidente de la Asociación de Municipalidades de la Región del Biobío AMRBB, Alcalde de la comuna de San Pedro de la Paz, don Audito Retamal. Las exposiciones estuvieron a cargo del GORE Biobío con el tema "Contextualización Territorial: Área Metropolitana del Gran Concepción"; de la AMRBB con "Resultados proyecto del Diagnóstico de la infraestructura verde de 7 comunas del gran Concepción, para generar un plan piloto de planificación territorial de espacios verdes"; la SEREMI de medio ambiente con "El esfuerzo público en materias de Infraestructura Verde", para finalizar con la exposición "Infraestructura Verde: Aproximaciones desde Mar del Plata, Argentina". La instancia se transmitió vía ZOOM de la asociación y a través de su Facebook-Live, logrando un peak de 60 personas conectadas entre ambas plataformas.

Dentro de los acuerdos que tomaron los asistentes, destacan la necesidad de trabajar bajo una planificación sustentable de los territorios, la necesidad de considerar a las cuencas hidrográficas en esta planificación y la urgencia de establecer una gobernanza para el territorio, la que ya estaría trabajándose por medio de este proyecto desde la AMRBB.

Imagen 12: Vista de Transmisión del evento vía Zoom.

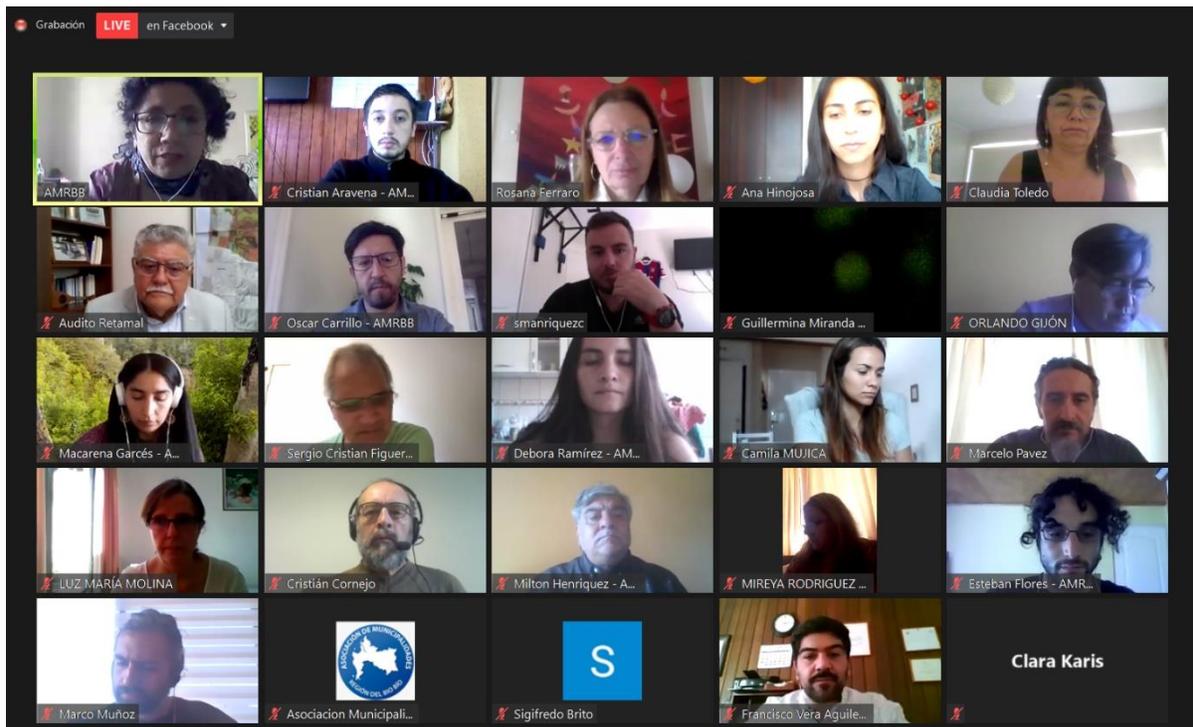


Imagen 13: Flyer de invitación al evento (parte 1).



SEMINARIO FINAL INFRAESTRUCTURA VERDE

Reflexiones para una
conversación de futuro



9 DICIEMBRE 2020
9:45 AM A 12:00 AM
ZOOM Y FACEBOOK LIVE AMRBB

PROGRAMA

9:50-10:00 Ingreso a la sesión

10:00- 10:20 Saludos e introducción

- Palabras de bienvenida del presidente de la Asociación de Municipalidades de la Región del Biobío AMRBB, Alcalde de la comuna de San Pedro de la Paz, don Auditor Retamal.
- Palabras de bienvenida del presidente de la comisión de Medio ambiente de la AMRBB, don Alcalde de la comuna de Santa Juana, Ángel Castro.

10:20- 12:00. Presentaciones

- 10:20-10:40. **"Contextualización Territorial: Área Metropolitana del Gran Concepción"**. Srta. Claudia Toledo, Gobierno Regional del Biobío.
- 10:40-11:00. **Resultados proyecto "Diagnóstico de la infraestructura verde de 7 comunas del gran Concepción, para generar un plan piloto de planificación territorial de espacios verdes"**. Sres. Oscar Carrillo y Esteban Flores.
- 11:00-11:20. **"El esfuerzo público en materias de Infraestructura Verde"**. Sr. Mario Delannays, SEREMI de Medio Ambiente Región del Biobío.
- 11:20-11:40. **"Infraestructura Verde: Aproximaciones desde Mar del Plata, Argentina"**. Sras. Rosana Ferraro, Camila Mujica y Clara Karis

11:40- 12:00. Consultas y palabras de cierre

Mayor información :
pfam2020.iv@gmail.com
+569 66050633

Imagen 14: Flyer de invitación al evento (parte 2).



Claudia Toledo Alarcón, Arquitecta UBB. Mg. en Política y Gobierno docente, actual encargada de Áreas Metropolitanas del Gobierno Regional del Biobío

Oscar Carrillo Zúñiga. Arquitecto UBB, Postítulo en Gestión del Patrimonio Cultural. Director de Proyectos en Estudio Tribal. Profesional proyecto Infraestructura verde AMRBB



Esteban Flores Haltenhoff. Ing. Civil Hidráulico. Mg. en Ciencias de la ingeniería. Integrante Mesa de Expertos proyecto Infraestructura verde AMRBB

Mario Delannays Araya, Biólogo Marino. Mg. Medio Ambiente con Mención en Gestión y Ordenamiento Ambiental. SEREMI de Medio Ambiente de la Región del Biobío.



Rosana Ferraro, Ecóloga Urbana, Master Science en Gestión Ambiental Urbana, con amplia experiencia docente e investigación en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Consultora independiente en temas de Medio Ambiente urbano, desarrollo sustentable e impacto ambiental.

"INFRAESTRUCTURA VERDE PARA LA REGIÓN DEL BIOBÍO.
HACIA UNA PLANIFICACIÓN SUSTENTABLE"

3. CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN.

El desarrollo sostenible de nuestro territorio requiere integrar la dinámica ecología como directriz para mantención de la biodiversidad, aplicando estrategias de diseño de redes de infraestructura verde, planificación integrada de cuencas hidrográficas y técnicas de regeneración de la continuidad de los sistemas ecológicos. La aplicación correcta de estas técnicas, ampliamente debatidas en el mundo, nos llevaran a la recuperación de los servicios ecosistémicos que permiten la sostenibilidad de las comunidades.

Un correcto diseño de Infraestructura verde requiere de grandes esfuerzos en investigación socioecológica que permita entender las interacciones que se desarrollan entre las personas y los ciclos naturales en el territorio, para así construir líneas base ecológicas que guíen los estudios de impacto ambiental. La implementación de monitoreo constante en los sistemas ecológicos nos presenta la necesidad no solo de un esfuerzo inicial puntual en investigación, sino que exige un trabajo científico sostenido, que permita un seguimiento de los efectos del cambio climático y los resultados del diseño. Por lo tanto, un cambio de rumbo en planificación territorial generara un impulso para los centros de estudio locales, transformando a nuestro territorio en un ejemplo mundial de desarrollo científico regenerativo.

Se hace urgente la conformación de una Gobernanza- público, privado, ciudadana- que haga sostenible esta planificación, su implementación y gestión de recursos, dado que la IV se puede transformar en una guía para la priorización de las inversiones públicas, asegurando coherencia entre los distintos instrumentos de planificación y evitando fragmentación y dispersión en la información generada por distintas iniciativas del ámbito público, privado y ciudadano.

Dado el carácter escalar de la IV y de que este proyecto aporta a la dimensión intercomunal, se hace necesario el aporte de recursos monetarios que aseguren el diseño de planes específicos a diferentes escalas, para poder implementar y ejecutar este plan de IV con una planificación y focalización clara de recursos a niveles más locales.

La infraestructura verde es un aporte en la mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, debido al carácter multifuncional de los ecosistemas y al crear comunidades resilientes en los territorios, capaces de repensar sus ciudades y espacios sustentables.

La IV permite la diversificación de la economía local al otorgar territorios más verdes y atractivos, generando puestos de trabajo que realzan las bondades y vocaciones de los territorios, fomentando la innovación y creando nuevos negocios ecológicos, tales como el ecoturismo y la eco agricultura, pudiendo a la vez crear sellos de distinción sostenible.

Por otra parte, y como se detalla en la propuesta de participación, el proceso que fue posible llevar con los distintos tipos de participación a lo largo de este plan piloto, arrojaron luces claras sobre la necesidad de generar una participación mucho más extensa, inclusiva e implicante con las comunidades que interactúan con la infraestructura verde, no sólo haciéndose cargo de abrir los procesos de participación, sino también facilitando la participación efectiva de las comunidades a través de diversos recursos prácticos. Esto es importante porque, si bien no se está pensando desde la planificación antropocéntrica sino más bien biocéntrica, como seres humanos somos el principal agente transformador de la naturaleza, y lamentablemente, también quienes tendemos a destruir los ecosistemas. Por otro lado, el éxito de este tipo de propuestas requiere del involucramiento de la ciudadanía para su materialización y proyección en el largo plazo. La conclusión natural frente a esta lectura fue el desarrollo de la propuesta que se presenta en este tomo II, la cual permite una aplicación a diferentes escalas, a la vez que impulsa procesos de corresponsabilidad con las comunidades, alentando una transformación del sentido común en la relación con el medio ambiente, entendiéndose parte de él y esencial para un buen vivir. Por otro lado, el escenario actual nos emplaza a mejorar los métodos con que la ciudadanía se implica en las decisiones que les afectan de manera directa, en ese sentido, entendemos que la propuesta de participación alienta directamente la gobernanza – anteriormente mencionada -.

En otro orden de ideas, los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), tanto Planes Reguladores Comunes (PRC) como Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC),

demuestran una fragmentación y falta de continuidad del medio natural, salvo la protección de unos pocos metros de franjas ribereñas; esta situación es agravada por la definición de zonas urbanizables en área de alto valor natural que muestran una planificación centrada en el crecimiento urbano. Por otro lado, es posible concluir que entre los diferentes PRC existe una desconexión entre las zonas de protección propuesta por cada Plan, lo que hace entrever una falta de planificación intercomunal de la Infraestructura Verde o Ecológica. También es posible señalar que el PRMC hace más evidente la atomización de la infraestructura verde en la planificación territorial, en área con cierta protección, lo que en magnitud pone en mayor riesgo la continuidad de la naturaleza en el área de estudio.

Es fundamental la incidencia de Plan de Infraestructuras Verdes o Ecológica intercomunal en los diferentes IPT en el área de estudio, lo cual implica reforzar la gobernanza y la participación de los municipios y el MINVU para la adaptación de los futuros IPT a un criterio ecológico que introduzca la continuidad del medio natural como eje estructurante para la definición de zonas de conservación o de valor natural tanto de los PRC como del PRMC.

Analógicamente, la Gestión de Riesgos y Resiliencia asociada a la implementación de espacios de Infraestructura Verde, para las ciudades de la región, podrían ser un cambio de paradigma, en la gestión territorial vinculada a los usos de suelos de las ciudades y la protección de la vida y los bienes materiales de las personas que las habitan. En la actualidad, las zonas definidas en los planes reguladores comunales, se plantean como lugares de restricción para los espacios que podrían verse afectados por amenazas naturales como las analizadas en el presente proyecto. Sin embargo, estos espacios de igual manera son utilizados para diferentes actividades, esto pasa por la amplitud temporal que podrían tener los diferentes tipos de amenazas en los territorios y desde la mirada productiva y comercial no pueden quedar sin ser utilizados. La infraestructura Verde, además de ser una solución a la adecuada ocupación de estos espacios, contribuye a la resiliencia de la población afectada y vulnerable ante estas amenazas, esto porque al proponer actividades que contemplen la conservación ambiental, pero también que aportan a una manera consciente y responsable por parte de la población al ocupar espacios que sean susceptibles ante amenazas se logra una convivencia responsable con esta

característica de todos los territorios de nuestro país, que se encuentra afectados de manera periódica por estas amenazas.

Así, una planificación ecológica, entorno a los espacios de valor natural en las áreas urbanas de las ciudades, donde confluyen diversos tipos de usos y actividades económicas, productivas y de recreación, no es solo un aporte a mejorar la planificación territorial de estos espacios, sino también, contribuye a alcanzar las metas planteadas a nivel país, con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos fueron firmados el 25 de septiembre del año 2015, donde los líderes mundiales adoptaron 17 objetivos globales para la protección del planeta y la mejora de la calidad de vida de las personas. En este sentido un Plan de Infraestructura Verde, aporta al cumplimiento de estos objetivos en diferentes dimensiones, por ejemplo, la generación de empleo y promoción de economías locales en torno al sistema agrícola, proporcionaría herramientas para la superación de la pobreza (Ob1), el acortar la brecha de la escases de alimento (OB. 2) y la reducción de las desigualdades (OB.10), por otra parte, una planificación en torno al sistema fluvial, contribuiría al bienestar y salud de las personas (OB 3), al saneamiento y agua limpia (OB. 6), el resguardo de la vida submarina (OB. 14), este último también vinculado con el sistema costa, entre otros objetivos que se pudieran identificar. Estos objetivos también plantean la necesidad de construcción entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, por lo que la presente propuesta de planificación ecológica, en co-construcción a través de un plan de participación de “Creatividad social para una cultura regenerativa” es uno de los componentes principales para el cumplimiento de estas metas globales.

4. BIBLIOGRAFIA.

- Bracken, L. J., & Croke, J. (2007). The concept of hydrological connectivity and its contribution to understanding runoff-dominated geomorphic systems. *Hydrological Processes: An International Journal*, 21(13), 1749-1763.
- Falabella, G. y Gatica, F. (2016). *Relación TIC-Cadenas y desarrollo ¿Conocimiento transferido o autoreferido?.* Boletín Researchgate, recuperado el 08/12/2020. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/299808588_Relacion_TIC-Cadenas_y_desarrollo_Conocimiento_transferido_o_autoreferido
- Gatica, F. (2008). *Redes y oportunidades de desarrollo. El caso de los circuitos económicos locales en el secano interior de la región del Biobío.* Universidad del Biobío.
- Habit, E., Victoriano, P., & Rodríguez-Ruiz, A. (2003). Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 76(1), 3-14.
- Habit, E., & Victoriano, P. E. D. R. O. (2005). Peces de agua dulce de la Cordillera de la Costa. *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*, 392-406.
- Infante, A. y San Martín, K. (2016). *Manual de producción agroecológica.* Centro de Educación y Tecnología. INDAP-CET Yumbel.
- Instituto Nacional de Estadística. (2017). *Censo de Población y Vivienda 2017.* <https://datosabiertos.ine.cl/dashboards/20568/censo-2017/>
- Janssen, S., Vreugdenhil, H., Hermans, L., & Slinger, J. (2020). On the nature based flood defence dilemma and its Resolution: A game theory based analysis. *Science of the Total Environment*, 705, 135359.
- Link, O., Brox-Escudero, L. M., González, J., Aguayo, M., Torrejón, F., Montalva, G., & Eguibar-Galán, M. Á. (2019). A paleo-hydro-geomorphological perspective on urban flood risk assessment. *Hydrological Processes*, 33(25), 3169-3183.
- Ministerio de Bienes Nacionales. (2019). *IDE Chile.* Obtenido de <http://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B73BE4C99-7FE0-401D-82C2-0B0F454D596E%7D>

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (s.f.). *Laboratorio Bio Ciudades*. Obtenido de <https://laboratoriobiociudades.minvu.gob.cl/plan-regulador-metropolitano-de-concepcion/#collapse13>
- Montanari, A., Young, G., Savenije, H. H. G., Hughes, D., Wagener, T., Ren, L. L., ... & Blöschl, G. (2013). “Panta Rhei—everything flows”: change in hydrology and society—the IAHS scientific decade 2013–2022. *Hydrological Sciences Journal*, 58(6), 1256-1275.
- Oyarzún, C., Nahuelhual, L., & Núñez, D. (2005). Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. *Ambiente y Desarrollo*, 20(3), 88-95.
- Palacios, G. (2018) *El rol de la mujer indígena kichwa lamas en la conservación de bosques comunitarios y su participación en la implementación del mecanismo transferencias directas condicionadas (tdc)*. Universidad de Florida. Recuperado de: https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/AA/00/06/67/41/00001/Palacios_Grace%20MDP%20Final%20Report%20Spanish.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP). (2015) *Objetivo 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles*. Recuperado de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>
- Rojas, C., Munizaga, J., Rojas, O., Martínez, C., & Pino, J. (2019). Urban development versus wetland loss in a coastal Latin American city: Lessons for sustainable land use planning. *Land use policy*, 80, 47-56.
- Ruiz Martín, M. I. (2017). Estudio para la construcción de pasos de fauna y aplicación de medidas complementarias de gestión de la fauna en el entorno de la carretera: aplicado en el Sur de Cantabria.
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). *Agroecología*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Sandoval-Estrada, M., Stolpe-Lau, N., Zagal-Venegas, E., Mardones-Flores, M., & Celis-Hidalgo, J. (2008). Aporte de carbono orgánico de la labranza cero y su impacto en la estructura de un Andisol de la precordillera andina chilena. *Agrociencia*, 42(2), 139-149.
- Sgaravatti, Aldo, Santos, Dario, Bermúdez, Gustavo, & Barboza, Ana. (2018). *Velocidad de marcha*

- del adulto mayor funcionalmente saludable*. Anales de la Facultad de Medicina, 5(2), 93-101.
- Sernageomin. (2010). *Mapa 12-3, Peligro de Inundación por desborde de cauces y anegamiento*. Santiago: Sernageomin.
- Sernageomin. (2010). *peligro de remociones en masa*. Santiago: Sernageomin.
- SHOA. (2013). *Shoa*. Obtenido de <http://www.shoa.cl/php/citsu.php>
- Sivapalan, M., Savenije, H. H., & Blöschl, G. (2012). Socio-hydrology: A new science of people and water. *Hydrol. Process*, 26(8), 1270-1276.
- Valle, L. F. (2020). *Infraestructura verde*.
- VILLASANTE, T. (2010) *Historias y enfoques de una articulación metodológica participativa*. Cuadernos CIMAS. Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible. Recuperado de: http://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/08/m_TVillasante_HISTORIAS.pdf.
- Yacamán, C. y Zazo, A. (2015). *El parque agrario. Una figura de transición hacia nuevos modelos de gobernanza territorial y alimentaria*. Heliconia.s.coop.mad.

5. Apendices.

5.1 Talleres participativos.

Respecto a los grupos de discusión. Se generaron un total de 5 grupos de conversación. En el correspondiente al primer taller se abordaron las siguientes preguntas:

a) Para Juntas de Vecinos:

Relación y cambios

- ¿Me relaciono con los núcleos naturales de mi comuna?
- ¿Cómo ha cambiado este lugar? (eventos naturales, instalación de empresas, represas, cambio de los ríos, humedales, infraestructura gris, etc.)
- ¿Cómo nos han afectado estos cambios?

Uso y desuso

- ¿Por qué no usamos tanto estos lugares?
- ¿Cómo se sentirían todos más seguros?
- ¿Cómo me gustaría usar esos lugares? (va a imaginemos)

Intercomuna

- ¿Me relaciono con los núcleos naturales de otras comunas?
- ¿Cómo me gustaría relacionarme con los núcleos naturales de otras comunas? (va a imaginemos)

Imaginemos (aquí también se registra pregunta f y h)

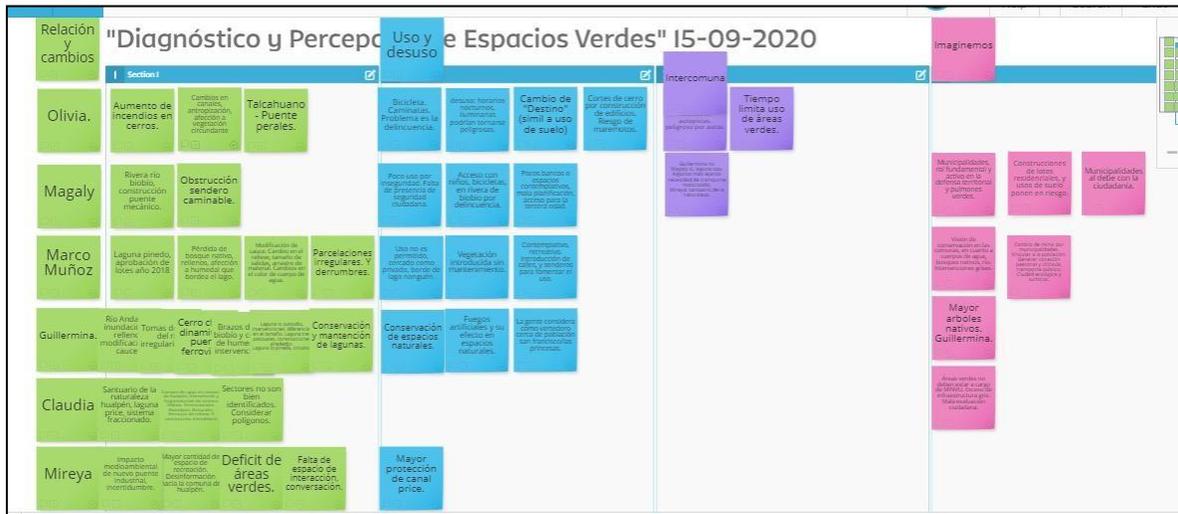
- ¿Qué necesitamos para relacionarnos mejor con estos núcleos o corredores?

b) Para organizaciones ambientales:

Relación y cambios

- ¿Cómo se relaciona la comunidad con los núcleos naturales de la comuna?
- ¿Cómo ha cambiado este lugar? (eventos naturales, instalación de empresas, represas, cambio de los ríos, humedales, infraestructura gris, etc.)
- ¿Cómo han afectado estos cambios al territorio?

Uso y desuso



En el taller 2 CON instituciones se utilizaron las siguientes preguntas para guiar la conversación:

- ¿Cuál es la relación o programas vinculados a infraestructura verde por parte de su institución?
- ¿Qué proyectos de gran escala podrían interactuar con la planificación de infraestructura verde?
- ¿Qué aspectos sería importante mejorar en torno a planificación territorial en infraestructura verde?
- ¿Qué asociaciones entre su institución y la asociación de municipios ven posibles?

Imagen 14: Captura de pantalla Stormboard (3).



En el taller 3 se conversó alrededor de las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la relación o programas vinculados a infraestructura verde por parte de su comuna?
- ¿Qué oportunidades de planificación territorial en infraestructura verde ven posibles entre municipios?

Imagen 15: Captura de Pantalla Stormboard (4).



5.2 Novel de relación entre actores.

Actor 1	Énfasis	Actor 2	Intensidad relación
MA comunales	Coordinación y gestión	AMRBB	Fuerte
MA Concepción	Parque Nonguén	MA Chiguayante	Fuerte
MA Concepción	Proyec. Ruta del agua	MA Coronel	Fuerte
MA Concepción	Parque Nonguén	MA hualqui	Fuerte
MA Concepción	Proyec. Ruta del agua	MA SAN PEDRO	Fuerte
MA Concepción	Proyectos	SEREMI MA	Fuerte
MA Coronel	Proyec. Ruta del agua	MA SAN PEDRO	Fuerte
MA Coronel	Proyectos	SEREMI MA	Fuerte
MA Hualpén	Proyectos	SEREMI MA	Fuerte
MA hualqui	Parque Nonguén	MA Chiguayante	Fuerte
MA hualqui	Proyectos	SEREMI MA	Fuerte
MA SAN PEDRO	Proyectos	SEREMI MA	Fuerte
MINAGRI	Proyectos	AMRBB	Débil
MIN DEPORTE	Proyectos	AMRBB	Débil
MINVU-SERVIU	Diseño ciudades	Colegio arquitectos	Débil
MINVU-SERVIU	Obras	DOM Com.	Media
Mon. Nación	Santuario	MA Hualpén	Media
Mon. Nación	Monumentos históricos	SECPLAN comunas	Débil
Mon. Nación	SEIA	SEREMI MA	Fuerte
MOP	Gestión-proyectos	AMRBB	Débil
ONEMI	Proyectos	AMRBB	Débil
ONG	Proyectos	UBB	Débil
Ornato Común.	espacios verdes	MINVU-SERVIU	Fuerte
PUC	estudios- investigación- innovación	FAUG	Media
SAG	coordinación	MINAGRI	Media
SECPLAN comunas	proyectos	MOP	Fuerte
SEREMI MA	gestiones	MA comunales	Fuerte
SERNATUR	programas-proyectos	Asoc. Nonguén	Fuerte
SUBDERE	proyectos	AMRBB	Media
SUBDERE	finma	DOM Com.	Fuerte
SUBDERE	financiamiento	SECPLAN comunas	Fuerte
SUBDERE	financiamiento	SEREMI MA	Fuerte
UBB	PROYECT	Asoc. Nonguén	Fuerte
UBB	estudios- investigación- innovación	PUC	Fuerte
UNION JJVV	necesidades obras	DOM Com.	Media
UNION JJVV	gestión	JJV	Fuerte
UNION JJVV	gestión	Ornato común.	Fuerte
WWF	proyectos	AMRBB	Media
WWF	Proyectos de gestión	ONG	Media

Actor 1	Énfasis	Actor 2	Intensidad relación
AMRBB	Planes regionales	DIPLADE SRIIT	Fuerte
AMRBB	Gestión	MA Chiguayante	Fuerte
AMRBB	Gestión	MA Concepción	Fuerte
AMRBB	Gestión	MA Coronel	Fuerte
AMRBB	Gestión	MA Hualpén	Fuerte
AMRBB	Gestión	MA San Pedro	Fuerte
AMRBB	Gestión	MA Santa Juana	Fuerte
Asoc. Nonguén	Parque Nonguén	MA Chiguayante	Fuerte
Asoc. Nonguén	Parque Nonguén	MA Concepción	Fuerte
Asoc. Nonguén	Parque Nonguén	MA Hualqui	Fuerte
CEDEUS	Estudios-investigación-innovación	FAUG	Fuerte
CEDEUS	PROYECT	MA Coronel	Media
CODEFF	Parque Nonguén	Asoc. Nonguén	Fuerte
CODEFF	Gestión	ONG	Media
CONAF	Protección	Asoc. Nonguén	Fuerte
DIPLADE SRIIT	Planes	SEREMI MA	Fuerte
DIPLADE SRIIT	Proyectos	WWF	Fuerte
DOM Comunales.	Gestión proyectos	AMRBB	Media
DOM Comunales	Gestión proyectos	MOP	fuerte
FAUG	Proyectos	MA Coronel	Media
JJV	Necesidades obras	DOM Comunales.	Fuerte
JJV	Espacios verdes	MA comunales	Fuerte
MA CHIGUAYANTE	Proyectos	SEREMI MA	Fuerte

5.3 Visualización de lista de inscritos para las actividades.

Imagen 16: Captura de pantalla del listado (1).

Marca temporal	A	B	C	D	E
1	Marca temporal	Nombre Completo	Correo	Ocupación Actual	Institución, organización o empres.
2	24/8/2020 14:27:51	Pamela Rivera Salgado	planificaci3n.hualqui@gmail.com	Arquitecto Secplan	Municipalidad de Hualqui
3	24/8/2020 15:01:56	Aldo Arturo Parada Gutiérrez	aldo.parada@sanpedrodelapaz.cl	Director (s) Medio Ambiente	Municipalidad San Pedro de la Paz
4	24/8/2020 15:46:38	Katia Lobos Chacoff	katiarq@gmail.com	Arquitecto	Seremi de Vivienda
5	24/8/2020 16:32:04	Claudia Yañez Lemus	claudiayanez@sanpedrodelapaz.cl	Jefe Departamento Gestión Ambiental	Municipalidad de San Pedro de la Paz
6	24/8/2020 16:33:21	Claudia Gallardo Erratchou	claudia.gallardo@sanpedrodelapaz.cl	Profesional Departamento Gestión Ambiental	Municipalidad San Pedro de la Paz
7	24/8/2020 16:34:35	Mauricio Elgueta Bustamante	mauricio.elgueta@sanpedrodelapaz.cl	Profesional Departamento Gestión Ambiental	Municipalidad San Pedro de la Paz
8	24/8/2020 16:35:41	Nelson Sanhueza Vasquez	nelson.sanhueza@sanpedrodelapaz.cl	Profesional Departamento Gestión Ambiental	Municipalidad San Pedro de la Paz
9	24/8/2020 16:40:05	Jorge Francisco Urrea González	jurrea@gorebiobio.cl	Encargado Dpto de Planificación y Ordenamiento Territorial	Gobierno Regional del Biobío
10	24/8/2020 16:53:13	Claudia Toledo	claudiatoledoa@gmail.com	Arquitecta	Gobierno Regional
11	24/8/2020 17:01:50	María Inés Csoiri	maria.csori@conaf.cl	Funcionaria Corporación Nacional Forestal	CÓNAF
12	24/8/2020 17:17:29	Jocelyn Grace Gorman Dunn	Jocelyngd79@gmail.com	Estudiante	UdeC, Geografía
13	24/8/2020 20:22:53	Francisco Vera Aguilers	Abogado vera.aguilera@gmail.com	Abogado consultor	Fernández Nieto y asociados
14	24/8/2020 20:33:08	Edo Reyes	edo.reyesjimenez@gmail.com	sociólogo	Fundacion Madrugada
15	25/8/2020 8:24:41	Evelyn marcela sanhueza vargas	evsanhueza@gmail.com	Arquitecto	Municipalidad de Penco
16	25/8/2020 9:12:36	Julia Aldea Saldías	julialdea@gmail.com	Arquitecta	Serviu
17	25/8/2020 9:28:21	XIMENA DURAN MAYORGA	secplansantajuana@gmail.com	Directora de Secplan	I. Municipalidad de Santa Juana
18	25/8/2020 10:11:53	Macarena Gaete	macagacruz@gmail.com	Arquitecta, candidata a doctora	TU Delft, Holanda.
19	25/8/2020 10:20:05	Atrix Badilla Hernández	atrxbadilla@hotmail.com	Funcionaria de salud y agricultora	Cesfam Boca Sur y Hortalizas Her...
20	25/8/2020 10:24:17	Luis Parra Viveros	lparra@minvu.cl	arquitecto	SEREMI MINVU

Imagen 17: Captura de pantalla del listado (2).

ORNRATO	A	B	C	D	E
1	Marca temporal	Nombre Completo	Correo	Ocupación Actual	Institución, organización o empres.
20	25/8/2020 10:24:17	Luis Parra Viveros	lparra@minvu.cl	arquitecto	SEREMI MINVU
21	25/8/2020 11:00:26	CLAUDIO OSVALDO GARRIDO ZAMBRANO	cgarrido.zambrano@gmail.com	Ingeniero asesor de proyectos ambientales	Municipalidad de Santa Juana
22	25/8/2020 11:11:51	Susan Agurto López	susan.agurto@gmail.com	arquitecto urbano	independiente
23	25/8/2020 12:17:07	Lisandro Farias O.	lifarias@gmail.com	Gerente	Junta de vigilancia del río Longavi
24	25/8/2020 14:06:50	Javier Guerrero Pellerano	javierguerrero.pellerano@gmail.com	Concejal, presidente de las comisiones de Ordenamiento Ter	Municipalidad de San Pedro de la Paz
25	25/8/2020 16:53:48	ROBERTO PAOLO BERNARD AZZAROLO	rbemard@chiguayante.cl	Arquitecto Revisor D.O.M.	I. Municipalidad de Chiguayante
26	25/8/2020 17:22:23	Mimi Cavalerie	mimicavalerie@gmail.com	editora	BARRIO ORIENTE CONCEPCION
27	25/8/2020 18:10:48	Pablo Gil Arce	pgil.8@mma.gob.cl	Profesional encargado EAE en la Región del Biobío	Ministerio del Medio Ambiente
28	25/8/2020 18:31:40	Andrea Fernandez Covarrubias	andreafercov@gmail.com	colaboración docente	Universidad de Concepción
29	25/8/2020 18:39:18	Yabel Esteban Arévalo Molina	yabel95@gmail.com	Estudiante Arquitectura	Universidad de Concepción
30	25/8/2020 18:52:57	claudia fuentes vergara	cldfuentesv@gmail.com	Estudiante	Universidad de Concepción
31	25/8/2020 19:42:36	Daniél Andrés Hurtado Hurtado	dhurtado@hualpenciudad.cl	Profesional Secplan	Municipalidad de Hualpén
32	25/8/2020 22:10:04	Daniél Reinaldo Vargas espejo	dvargas@penco.cl	Asesor urbanista	Municipalidad de Penco
33	26/8/2020 9:15:28	Marco Muñoz	salvemosellagononguen@gmail.com	Ingeniero Civil	Movimiento Ciudadano Salvemos
34	26/8/2020 11:13:24	MACARENA PAZ ORTIZ ARRIETA	mortiza@minvu.cl	Arquitecta	MINVU
35	26/8/2020 11:55:40	JOSELYN URRRA OPAZO	J.URRA@SANPEDRODELAPAZ.CL	ORNATO	MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO
36	26/8/2020 11:57:39	TAMAR ROSAS LAGOS	ASEOYORNATO@SANPEDRODELAPAZ.CL	ORNATO	MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO
37	26/8/2020 11:58:44	CRISTIAN ORTIZ MORA	C.ORTIZ@SANPEDRODELAPAZ.CL	JEFATURA	MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO
38	26/8/2020 11:59:43	JUAN BRIONES RIFFO	JBRIONES@SANPEDRODELAPAZ.CL	JEFATURA	MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO

Imagen 18: Captura de pantalla del listado (3).

Formulario Inscripción Seminario y Workshop "Infraestructuras Verdes para la Región del BioBbio" (Respuestas) ☆ 🔍 🔗 Compartir

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Formulario Complementos Ayuda La última modificación se realizó hace unos s...

100% \$ % .0_ .00 123 Predetermi... 10 B I T A

Arquitecto

	A	B	C	D	E
1	Marca temporal	Nombre Completo	Correo	Ocupación Actual	Institución, organización o empres.
56	26/8/2020 21:42:45	Paula Brito Figueroa	pbrito@ubiobio.cl	Arquitecta - Docente	Universidad del Bio-Bio
57	27/8/2020 10:07:43	Manuel Eduardo Hualla Gallegos	manuelhuallag@gmail.com	Arquitecto	Municipalidad de Mulchén
58	27/8/2020 11:51:30	Fernando smith monks	fsmithmonks@gmail.com	Arquitecto	Smith consultores ltda
59	27/8/2020 12:35:26	Francisca Castillo Galaz	francisca.castillo@santabarbara.cl	Encargada oficina de medio ambiente	Municipalidad de Santa Bárbara
60	27/8/2020 12:47:56	EDGARDO PEZO RODRIGUEZ	direccionaseoomatohualqui@gmail.com	trabajador social Dirección Aseo Ornato	Municipalidad de Hualqui
61	27/8/2020 13:11:55	Manuel Mora López	manuel.alemora@gmail.com	Estudiante	Dirección de medio ambiente
62	27/8/2020 13:34:07	Leonel Arsenio Rivas Alarcón	legobar@hotmail.com	supervisor tecnico	Municipalidad San Pedro de la Pa
63	27/8/2020 13:37:39	Germainne Leiva Osses	germainne.leiva@conaf.cl	Encargada Vivero Duqueco, Conaf Provincia de Bio Bio (Los	Corporación Nacional Forestal
64	27/8/2020 13:37:56	LEYLA ROMANETTE SANCHEZ SOTO	medioambiente@munillaja.cl	Profesional Encargada de Medio Ambiente	Municipalidad de Laja
65	27/8/2020 13:47:08	Rodrigo Peña roa	Rodrigo.arq10@gmail.com	Arquitecto	
66	27/8/2020 14:44:37	PEDRO MORA D	PMORAD@MINVU.CL	ARQUITECTO ANALISTA	SEREMI MINVU BIOBIO
67	27/8/2020 18:28:45	Carolina Jara Retamal	cajajar@minvu.cl	Arquitecta	SERVU BIOBIO
68	27/8/2020 20:38:09	Jose Alfredo Ortiz Riffo	joseaortiz@udec.cl	Estudiante	Universidad de Concepción
69	27/8/2020 22:53:22	Isabel Figueroa	imfiguer@gmail.com	Geografa	Ministerio del Medio Ambiente
70	27/8/2020 23:05:42	Cristián Paredes	cparedes@corporacionandes.cl	Presidente	Corporación Andes
71	28/8/2020 9:21:03	Luis Daniel Fuentes Sepúlveda	luisdanieffuentes.s@gmail.com	Funcionario municipal	Municipalidad de Coronel
72	28/8/2020 9:49:19	César Antonio Jara González	jara.cesar@yahoo.com	Arquitecto	Seremi Minvu
73	28/8/2020 9:56:32	Rubén Martínez	rumartinez@gorebiobio.cl	Jefe de División de Planificación y Desarrollo Regional	Gore Biobio
74	28/8/2020 10:04:51	Veronica Alarcon	valarcon.arq@gmail.com	Arquitecta	UdeC

Activar Wind...
Ve a Configuración para activar Windows, |>

Imagen 19: Captura de pantalla del listado (4).

Formulario Inscripción Seminario y Workshop "Infraestructuras Verdes para la Región del BioBbio" (Respuestas) ☆ 🔍 🔗 Compartir

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Formulario Complementos Ayuda La última modificación se realizó hace unos s...

100% \$ % .0_ .00 123 Predetermi... 10 B I T A

Trabajadora independiente

	A	B	C	D	E
1	Marca temporal	Nombre Completo	Correo	Ocupación Actual	Institución, organización o empres.
38	26/8/2020 11:59:43	JUAN BRIONES RIFFO	JBRIONES@SANPEDRODELAPAZ.CL	JEFATURA	MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRC
39	26/8/2020 12:00:33	ANGELO NEIRA	ANEIRA@PRESERVACHILE.CL	PRESERVA	PRESERVA
40	26/8/2020 12:01:46	WILFREDO GONZALEZ VIVEROS	WGONZALEZ@SANPEDRODELAPAZ.CL	JEFATURA	MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRC
41	26/8/2020 12:16:11	Angelo Mauricio Neira De la Torre	aneira@preservachile.cl	Administrador de Contrato	Preserva Ltda
42	26/8/2020 13:17:34	Marcos Figueroa Oñate	figueroamarcos11@gmail.com	Supervisor Cuadrante 8	Municipalidad de san Pedro de la J
43	26/8/2020 13:19:20	Eduardo Alejandro Riffo Durán	eriffod@gmail.com	Estudiante	UdeC - Mesa técnica sociambiente
44	26/8/2020 14:30:45	Alfredo Rojas Torres	alrojast@gmail.com	Consultor Señor	Mesa Tecnica Medio Ambiental y S
45	26/8/2020 14:34:16	Nicolás Cornejo Daroch	ncornejo@ing.ucsc.cl	Estudiante	Ucsc
46	26/8/2020 16:41:11	Catalina Ruiz-Tagle Cataldo	cata.ruiztagle@gmail.com	Arquitecto	Ruiz-Tagle Arquitectos
47	26/8/2020 16:47:25	Victor Grandon Cerda	vgrandon@sii.cl	Arquitectura	SII
48	26/8/2020 16:49:37	Maryory Nataly Bahamondes Muñoz	mbahamondesm@gmail.com	Estudiante	USS
49	26/8/2020 16:57:03	Barbara Miller	bmiller@concepcion.cl	Profesional a cargo del Departamento de Recursos Naturales	Direccion de Medio Ambiente. Mur
50	26/8/2020 17:02:53	Rodrigo Daroch Daza	Daroch24@gmail.com	Ingeniero Civil	Constructora Manzano
51	26/8/2020 18:15:36	Rosa María Guerrero	rosaguerrero@udec.cl	académica FAUG	FAUG
52	26/8/2020 18:34:21	jeanne verdugo oviedo	jnverdugo@minvu.cl	urbanista especialista en temas ambientales y normativos de	MINVU
53	26/8/2020 18:40:02	Nadia Alicia Gallardo Saavedra	Nadia.gallardo.saavedra@gmail.com		
54	26/8/2020 19:36:17	Claudia Paulina Álvarez Fabio	clau.alvarezfabio@gmail.com	Trabajadora independiente	Red de humedales del Biobio
55	26/8/2020 21:33:26	Felipe alejandro canales navarrete	Felipecanales.vet.navarrete@gmail.com	Medico veterinario	Depto. Medio ambiente. M. Hualpe
56	26/8/2020 21:42:45	Paula Brito Figueroa	pbrito@ubiobio.cl	Arquitecta - Docente	Universidad del Bio-Bio

Activar Wind...
Ve a Configuración para activar Windows, |>

Respuestas de formulario 1

Explorar

Escribe aquí para buscar

16:28
30-09-2020

Imagen 20: Captura de pantalla del listado (5)

	A	B	C	D	E
1	Marca temporal	Nombre Completo	Correo	Ocupación Actual	Institución, organización o empresa
74	28/8/2020 10:04:51	Veronica Alarcon	valarcon.arq@gmail.com	Arquitecta	UdeC
75	28/8/2020 10:05:20	Gabriela Parra Flores	gparra@coronel.cl	Funcionaria Municipal	Municipalidad de Coronel
76	28/8/2020 10:06:41	evelyn sanhueza	evsanhueza@gmail.com	arquitecto	municipalidad de Penco
77	28/8/2020 10:09:16	Karin viviana soto cox	sotocox@gmail.com	arquitecto	serviu
78	28/8/2020 10:09:21	Valeria Caballero	valeria.irlanda@gmail.com		
79	28/8/2020 10:39:23	Loredana Diaz	ldiaz@gorebiobio.cl		Gobierno Regional del Biobío
80	28/8/2020 10:47:03	Miguel de Angeles Sanhueza Herrera	miguel.sanhueza.herrera@gmail.com	Encargado Unidad de planificación y gestión ambiental / Jefe	Fundación DURGA por el desarrollo
81	28/8/2020 10:54:51	Claudia Lima	cgarcia@udec.cl	académico	Universidad de Concepción
82	28/8/2020 11:24:11	claudia hempel	chempel@udec.cl	arquitecto academica	udec
83	28/8/2020 13:23:58	Joselyn San Juan	jsanjuan@gorebiobio.cl	Cartografa DIPLADE	Gobierno Regional del Biobío
84	9/9/2020 23:06:07	Renzo Kenneth Rivero Sullca	renzo.k.rivero@gmail.com	Desempleado	Gobierno regional de Madre de Dios
85	27/08/2020 11:51:30	Fernanda Torres Godoy	fernanda.torres@munimulchen.cl	Encargada Oficina Medio Ambiente	Municipalidad de Mulchén
86	27/8/2020 11:51:30	Marcela Pedraza Beltrán	medioambiente@municipalidadosalamos.cl	Enc. medio ambiente	Municipalidad de Los Alamos
87	27/8/2020 12:35:26	Mario Ampuero Chacano	ampuero.daniela@gmail.com	Arquitecto Secplan	Municipalidad de Los Alamos
88	27/08/2020 13:02:50	Javier Román Aravena	jroman@chiguayante.cl	Profesional Dirección del Medio Ambiente	Municipalidad de Chiguayante
89	27/08/2020 11:51:30	Jenny jara bucarey	Jjarabucarey.secplan@gmail.com	Arquitecto secplan	Municipalidad de Mulchén
90	27/08/2020 11:51:30	Mario lagos zapata	Secplan.mario@gmail.com	Dibujante secplan	Municipalidad de Mulchén
91	27/08/2020 11:51:30	Rodrigo Muñoz González	secplan.rm@gmail.com	Ingeniero civil Secplan	Municipalidad de Mulchén
92		Beatriz Cárdenas Saavedra	beatriz.cardenas.saavedra@gmail.com	Encargada de Medio Ambiente	Municipalidad de Negrete

Imagen 21: Captura de pantalla del listado taller 15 de septiembre.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Marca temporal	Nombre Completo	Correo electrónico	Ocupación Actual	Institución, organización	Comuna de residencia	Comuna donde trabaja
2	7/9/2020 18:08:33	Alejandro Florenzano	alejandro.florenzano@costasur.org	Ingeniero ambiental	ONG Costa Sur	Chiguayante	Chiguayante
3	7/9/2020 19:36:38	Olivia Vergara Parra	oliviavergara@gmail.com	Bióloga	ONG Conciencia Sur	Talcahuano	Concepción
4	7/9/2020 20:06:27	Luisa Saavedra	lu.saavedra07@gmail.com	investigadora	ONG Conciencia Sur	Concepción	Concepción
5	7/9/2020 20:38:18	Daniela Paz Concha Hernández	danielapazconcha@gmail.com	Directora ejecutiva	Fundación El Árbol	Concepción	Concepción
6	7/9/2020 21:06:41	magaly canianup	magalycm@gmail.com	Doctora en Oceanografía Geológica	ONG Conciencia Sur	concepcion	concepcion
7	7/9/2020 22:13:38	Marco A. Muñoz Yáñez	marco.munoz.y@gmail.com	Revisor de Proyecto Vial	Movimiento Ciudadano S	Concepción	Concepción
8	7/9/2020 22:16:37	Claudia Álvarez Fabio	clau.alvarezfabio@gmail.com	trabajo independiente	ong colectivo el Queule	Hualpén	Hualpén
9	8/9/2020 18:38:30	Edo Reyes	edo.reyesjimenez@gmail.com	Coordinador	Fundación Madrugada	San Pedro de la Paz	Concepción
10	10/9/2020 9:53:54	Nicole Belhem Mellado Trapp	nicole@fundacionelarbol.cl	Coordinadora de proyectos	Fundación El Árbol	San Pedro de la Paz	Concepción
11	10/9/2020 11:08:50	Ariana Bertin Benavides	arianabertin@gmail.com	Investigadora	ONG Conciencia Sur	Concepción	Concepción
12	10/9/2020 11:58:34	Paula Sabrina Mendoza Villalobos	psmendoza@gmail.com	bióloga marina	ONG Conciencia Sur	Concepción	Concepción
13	14/9/2020 17:59:19	Marion Jégó	marionjja@gmail.com	Presidenta	J.J.V.V. José Miguel Carr	Hualpén	Hualpén
14	14/9/2020 18:03:19	Mireya Rodríguez Villa	Mireya.2286@gmail.com	DirigenteSocial	PRESENTA JJVV PATRI	Hualpen	Hualpen

Imagen 22: Captura de pantalla del listado taller 21 de septiembre.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Marca temporal	Nombre completo	Correo electrónico	Ocupación actual	Institución, organización o empresa donde	Comuna de residencia	Comuna donde trabaja
2	15/9/2020 11:51:27	Alberto Borden Schwarze	alberto.bordeu@conaf.cl	Jefe Departamento Áreas Silvestres Protegidas	Corporación Nacional Forestal	Concepción	Concepción
3	15/9/2020 12:19:55	Alvaro Sepulveda Mejias	alvaro@amarelo.cl	Analista terrenos SERVIU	SERVIU Biobío	Concepción	Concepción
4	15/9/2020 15:19:14	Katia Lobos	katiarq@gmail.com	Arquitecto	MINVU	Concepción	Concepción
5	16/9/2020 12:37:13	Pablo Gil	pgil@mma.gob.cl	Encargado Evaluación Ambiental Estratégica	Ministerio del Medio Ambiente	Concepción	Concepción
6	21/9/2020 10:47:30	Daniel Toledo Alarcon	datoledo@gorebiobio.cl	Asesor GORE Biobío (Infraestructura y Transporte)	GORE Biobío	Concepción	Concepción
7	21/9/2020 15:42:29	Jorge Ureña	jurrea@gorebiobio.cl	Geógrafo	Gobierno Regional del Biobío	San Pedro de La paz	Concepción
8		Cristian Cornejo	CCornejo.8@mma.gob.cl	Biodiversidad	Ministerio del Medio Ambiente	Concepción	Concepción
9		Loredana Diaz	ldiaz@gorebiobio.cl		Gobierno Regional del Biobío		

Imagen 23: Captura de pantalla del listado taller 22 de septiembre.

1	Marca temporal	A	B	C	D	E	F	G
1	15/9/2020 12:09:13	Angelo Mauricio Neira de la Tor	aneira@preservachile.cl	Administrador de Contrato Omato	Preserva Ltda	Talcahuano	San Pedro de la Paz	
2	15/9/2020 17:24:42	Carmen Fernández Córdoba	cfemandez@chiguayante.cl	arquitecto , secplan, municipalidad de Chiguay	Municipalidad de Chiguayante	Chiguayante	Chiguayante	
3	15/9/2020 20:39:33	Marianella Bascur Anselmi	mb_anselmi@gmail.com	Arquitecto	Municipalidad de Chiguayante	Chiguayante	Chiguayante	
4	16/9/2020 9:19:13	Claudia Miyaray Galindo Erratch	claudia.gallardo@sanpedrodelapaz.cl	Profesional asistente	Municipalidad de San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	
5	16/9/2020 14:01:54	Julija Jerez Benavente	jjerez@chiguayante.cl	arquitecto	Municipalidad de Chiguayante	san pedro de la paz	chiguayante	
6	21/9/2020 12:45:16	Daniel Andrés Hurtado Hurtado	danhurtado@hualpencuidad.cl	Profesional Secplan (Asesoría Urbana)	Municipalidad de Hualpén	Hualpén	Hualpén	
7	21/9/2020 22:12:53	Andrés Asta	andrea.asta@concepcion.cl	Directora de Medio Ambiente	Municipalidad de Concepción	San Pedro de la Paz	Concepción	
8	22/9/2020 0:01:51	Leonel Arsenio Rivas Alarcón	leonel.rivas@sanpedrodelapaz.cl	Supervisor Técnico	Departamento Omato Municipalidad San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	
9	22/9/2020 9:10:06	JOSELYN URRUTIA OPAZO	j.urrutia@sanpedrodelapaz.cl	aseo y ornato	Municipalidad de San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	
10	22/9/2020 9:11:22	WILFREDO GONZALEZ VIVIER	wgonzalez@sanpedrodelapaz.cl	aseo y ornato	Municipalidad de San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	
11	22/9/2020 9:47:08	TAMAR ROSAS LAGOS	aseoyornato@sanpedrodelapaz.cl	aseo y ornato	Municipalidad de San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	
12	22/9/2020 14:55:20	Barbara Miller	bmiller@concepcion.cl	Profesional departamento recursos naturales y	Municipalidad de Concepcion	San Pedro de la Paz	Concepción	
13	22/9/2020 14:58:40	Rodrigo Aguilera Vergara	raguilera@hualpencuidad.cl	Jefe (S) Departamento Medio Ambiente	Municipalidad de Hualpén	Coronel	Hualpén	

Imagen 24: Captura de pantalla del listado seminario final (1).

1	Marca temporal	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1/12/2020 17:51:00	daniela@fundacionelarbol.cl	DANIELA PAZ CONCHA HERNANDEZ	DIRECTORA EJECUTIVA	Fundación El Árbol	CONCEPCIÓN	CONCEPCIÓN		
2	1/12/2020 17:55:48	bj.ortiz@gmail.com	Bernardo Reyes	Ecólogo, presidente Fundación Nahuelbut	Fundación Nahuelbuta	Santiago-Contulmo	Contulmo, Cañete, Los Álamos, Curanilahue, Angol		
3	1/12/2020 18:17:34	oliviavergara@gmail.com	Olivia Vergara Parra	Bióloga	ONG Conciencia Sur	Talcahuano	Concepción		
4	1/12/2020 19:13:45	lisenamirra@gmail.com	Ilse Millar Cabrera	Ingeniero en administración	Comite ambiental comunal	Chiguayante	Chiguayante		
5	1/12/2020 20:46:36	fgosoy@minvu.cl	Fabiolita Roxana Godoy Romero	Jefa area proyectos urbanos y ciudad	Serviu biobío	Concepción	Concepción		
6	1/12/2020 21:04:22	mpuerrero@minvu.cl	maría loreto puerrero contreras	arquitecto	Serviu	San pedro de la paz	Concepción		
7	2/12/2020 8:11:16	ogjon@minvu.cl	Orlando Germán Gijón Campos	Arquitecto Dpto. Desarrollo Urbano e Inf	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y	San Pedro de La Paz	Concepción		
8	2/12/2020 8:22:24	raguilera@hualpencuidad.cl	Rodrigo Aguilera Vergara	Jefe (S) Departamento de Medio Ambien	Municipalidad de Hualpén	Coronel	Hualpén		
9	2/12/2020 8:27:47	cristian@erobota.cl	Cristian Javier Paredes Ojeda	Terapeuta Ocupacional	Servicio de psiquiatría de Concepción y ONG	Concepción	Concepción		
10	2/12/2020 9:05:17	csanhueza@hualpencuidad.cl	Claudia Sanhueza	Profesional ambiental de SECEPLAN	Municipalidad de Hualpén	Hualpén	Hualpén		
11	2/12/2020 9:17:15	carlos.lagunas@conaf.cl	Carlos Lagunas Fonti	Encargado Programa Desarrollo y Fome	Oficina Provincial Concepción CONAF	Chiguayante	Provincia de Concepción		
12	2/12/2020 9:26:57	lvogtolvares@gmail.com	Luis Alberto Vogt Olivares	Profesional	Municipalidad de Talcahuano	Talcahuano	Talcahuano		
13	2/12/2020 10:23:30	amardones@mma.gob.cl	Andrea Mardones Puentes	Profesional de calidad del aire y cambio	Seremi del Medio Ambiente, Región del Biobío	San Pedro de la Paz	Concepción		
14	2/12/2020 10:59:44	mjimenez@mma.gob.cl	Maria Cecilia Jimenez	Profesiona de Recursos Naturales y Bio	Seremi del Medio Ambiente	Chiguayante	Concepción		
15	2/12/2020 11:18:46	guido.olate@conaf.cl	Guido Alejandro Olate Pinto	Asistente Forestal Unidad de Fomento	CONAF	Santa Juana	Concepción		
16	2/12/2020 13:10:42	natalialopezernst@gmail.com	Natalia López Ernst	Arquitecta	Municipalidad de Hualpén	Concepción	Hualpén		
17	3/12/2020 8:38:11	pliguera@concepcion.cl	Patricio Eric Figueroa Cid	Apoyo técnico y profesional a los progr	Municipalidad de Concepción	Concepción	Concepción		
18	3/12/2020 16:25:54	featurb@udec.cl	Felipe Abarro	Profesor Asociado	Universidad de Concepción	San Pedro de la Paz	Concepción		
19	3/12/2020 16:55:44	v.cifuentes@sanpedrodelapaz.cl	Vanesa Cifuentes	Geógrafa	Municipalidad San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz		
20	3/12/2020 18:44:43	jcassell@minvu.cl	John Castell Diaz	Profesional ITO	SERVIU VIII	Santa Juana	Concepción, Coronel		
21	3/12/2020 22:04:01	juanmella@gmail.com	Juan Ignacio Mella Riquelme	Estudiante de Ingeniería en conservación	Universidad de Concepción	Concepción	Concepción		
22	4/12/2020 9:41:09	katherine.salazar@nacimiento.cl	Katherine Salazar Castro	Directora, Dirección Medio Ambiente, A	Municipalidad de Nacimiento	Nacimiento	Nacimiento		
23	4/12/2020 10:47:38	dgmirandasm@gmail.com	Digna Guillermina Miranda San A	Administrativa	Unión Comunal de juntas de Vecinos de Conc	Concepción	Concepción		
24	4/12/2020 10:54:35	gparr@coronel.cl	Gabriela Magdalena Parra Flores	Funcionario Municipal	Municipalidad de Coronel	Coronel	Coronel		
25	7/12/2020 9:51:35	romperez1@hotmail.com	patricia romero perez	Diseñadora paisajista	Municipalidad de Los Angeles	Los Angeles	Los Angeles		
26	7/12/2020 14:02:17	sfigueroa@ucsc.cl	Sergio Figueroa	Investigador	CREA-UCSC	San Pedro de la Paz	Talcahuano		
27	7/12/2020 14:03:21	mpavez@ucsc.cl	Marcelo Alex Pavez Carrasco	Investigador medio ambiente	CREA-UCSC	San Pedro de la Paz	Talcahuano		
28	7/12/2020 14:08:04	Samuel@ucsc.cl	Samuel Peña	Investigador	CREA-UCSC	Talcahuano	CREA-UCSC		
29	7/12/2020 14:31:40	carriagadas@ucsc.cl	Carlos Ariagadas Seguel	Asesor Proyectos	CREA-UCSC	Concepción	Talcahuano		
30	7/12/2020 15:12:06	sgmanriquez@gmail.com	Sebastián Manriquez Canese	Biologo marino	Proyecto FID Humedales	Concepción	Concepción		

Imagen 25: Captura de pantalla del listado seminario final (2).



	A	B	C	D	E	F	G
1	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	Nombre Completo	Ocupación actual	Institución, organización o empresa donde se	Comuna de residencia	Comuna donde trabaja
26	7/12/2020 9:51:35	romperez1@hotmail.com	patricia romero perez	Diseñadora paisajista	Municipalidad de Los Angeles	Los Angeles	Los Angeles
27	7/12/2020 14:02:17	sfigueroa@ucsc.cl	Sergio Figueroa	Investigador	CREA-UCSC	San Pedro de la Paz	Talcahuano
28	7/12/2020 14:03:21	mpavez@ucsc.cl	Marcelo Alex Pavez Carrasco	Investigador medio ambiente	CREA-UCSC	San Pedro de la Paz	Talcahuano
29	7/12/2020 14:08:04	Samuelj@ucsc.cl	Samuel Paña	Investigador	CREA-UCSC	Talcahuano	CREA-UCSC
30	7/12/2020 14:31:40	carriagadas@ucsc.cl	Carlos Arriagada Seguel	Asesor Proyectos	CREA UCSC	Concepción	Talcahuano
31	7/12/2020 15:12:06	sgmanriquezc@gmail.com	Sebastian Manriquez Canese	Biologo marino	Proyecto FID Humedales	Concepcion	Concepcion
32	7/12/2020 18:28:30	sgmanriquezc@gmail.com	Sebastian Manriquez Canese	Biologo marino	Proyecto FID Humedales	Concepcion	Concepcion
33	7/12/2020 23:41:21	mireya.2286@gmail.com	Mireya Del Carmen Rodriguez Vi	Presidenta Union Comunal de JJVV Sie	Organizacion Territorial	Hualpen	Sin trabajo
34	7/12/2020 23:41:37	mireya.2286@gmail.com	Mireya Del Carmen Rodriguez Vi	Presidenta Union Comunal de JJVV Sie	Organizacion Territorial	Hualpen	Sin trabajo
35	8/12/2020 21:40:53	fabiolaleal@live.cl	Fabiola Leal Monsalvez	Estudiante magister en ciencias forestal	Universidad de Concepción	Hualqui	Concepción
36	9/12/2020 8:41:37	magaly.torres@nacimiento.cl	MAGALY TORRES CHAVEZ	JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ASEO I	MUNICIPALIDAD DE NACIMIENTO	NACIMIENTO	NACIMIENTO
37	9/12/2020 8:49:08	medioambienteyumbel@gmail.com	RENÉ BETANZO	FUNCIONARIO MUNICIPAL	MUNICIPALIDAD DE YUMBEL	SAN PEDRO DE LA PAZ	YUMBEL
38	9/12/2020 8:55:32	ccornejo@mma.gob.cl	CRISTIAN CORNEJO MORAGA	PROFESIONAL ÁREA BIODIVERSIDAD	SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE BIOBIO	CONCEPCION	CONCEPCION
39	9/12/2020 9:16:48	rumartinez@gorebiobio.cl	Rubén Martínez Stenger	Funcionario Público	Gobierno Regional del Biobío	San Pedro de La Paz	Concepción
40	9/12/2020 9:40:10	carlos.lagunas@conaf.cl	carlos lagunas font	Encargado Depto. Fomento y Desarrollo	Oficina Provincial Concepción de CONAF	Chiguayante	Provincia Concepción
41	9/12/2020 9:50:29	salvemosellagononguen@gmail.com	Marco Muñoz	Independiente	Movimiento Ciudadano Salvemos el Lago Nor	Concepción	Concepción
42	9/12/2020 10:10:30	sbrito@concepcion.cl	Sigifredo Brito Arancibia	Secplan municipalidad de Concepción	Municipalidad de Concepción	Concepción	Concepción
43	9/12/2020 10:32:17	forestagro@gmail.com	JORTGE ARELLANO CHAMORIN	ING. FORESTAL	INDEPENDIENTE	CHIGUAYANTE	CONCEPCION
44	9/12/2020 10:45:03	aespinoza@concepcion.cl	Alvaro Espinoza Muñoz	director(s) de Medio Ambiente de Conce	Municipalidad de Concepción	Concepcion	Concepción
45	10/12/2020 9:43:54	anamaria.arzola@gmail.com	ana maria arzola torres	asesor urbanista	municipalidad de talcahuano	chiguayante	talcahuano