



**SOLICITUD DE DECLARATORIA HUMEDAL URBANO
HUMEDAL PAICAVÍ - TUCAPEL BAJO**

**ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CONCEPCIÓN
DICIEMBRE 2021**



Tabla de contenido

I. Identificación y contacto del o los municipios solicitantes..... 3

II. Antecedentes generales del humedal y su localización. 4

III. Metodología de delimitación. 7

IV. Información complementaria del Humedal Paicaví–Tucapel bajo. 12

V. Otros antecedentes relevantes para la consideración de esta solicitud.28

VI. Referencias bibliográficas.....37

ANEXO 1. Registro fotográfico Municipalidad de Concepción.....39

ANEXO 2. Registro fotográfico de la Red de Humedales del Bío Bío.42

ANEXO 3. Levantamiento topográfico de zonas húmedas y comunidades de vegetación
hidrófita en la zona suroeste del humedal Paicaví-Tucapel bajo.....44



I. Identificación y contacto del o los municipios solicitantes, e información de contacto del funcionario encargado del proceso y su subrogante.

1. Nombre del o los municipios que presentan la solicitud*:

Ilustre Municipalidad de Concepción

Alcalde: Álvaro Ortiz Vera

2. Contacto del o los municipios que presentan la solicitud (correo electrónico):

Dirección: OHiggins N° 525, Concepción.

Fono: 41 - 2266500; 41 - 2263041

Email: alcaldia@concepcion.cl

3. Nombre y correo electrónico de él/la encargado/a del proceso de solicitud:

Andrea Aste Von Bennewitz, directora de Medio Ambiente de la Municipalidad de Concepción.

Email: andrea.aste@concepcion.cl

4. Nombre y correo electrónico él/la subrogante encargado/a del proceso:

Álvaro Espinoza Muñoz, Profesional de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Concepción.

Email: aespinoza@concepcion.cl



II. Antecedentes generales del humedal y su localización.

1. Nombre o denominación del humedal:

Humedal Paicaví - Tucapel bajo.

2. División político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal:

El Humedal Paicaví – Tucapel bajo se localiza dentro de los límites urbanos vigentes del Plan Regulador Comunal de la comuna de Concepción, provincia de Concepción, región del Biobío.

3. Superficie total en hectáreas que comprende el área que se solicita sea reconocida como humedal urbano.

Superficie Ha	Perímetro mt	Coordenada Central X	Coordenada Central Y
33,96	4.279,8	672669	5924987

Datum WGS 84 / Huso 18 Sur.

4. Representación cartográfica digital del área objeto de la solicitud, que contenga la descripción del (los) polígono(s) que se solicita(n) reconocer como humedal urbano y las respectivas coordenadas geográficas por cada punto que las delimitan; así como el límite urbano de la comuna donde se localice el humedal.

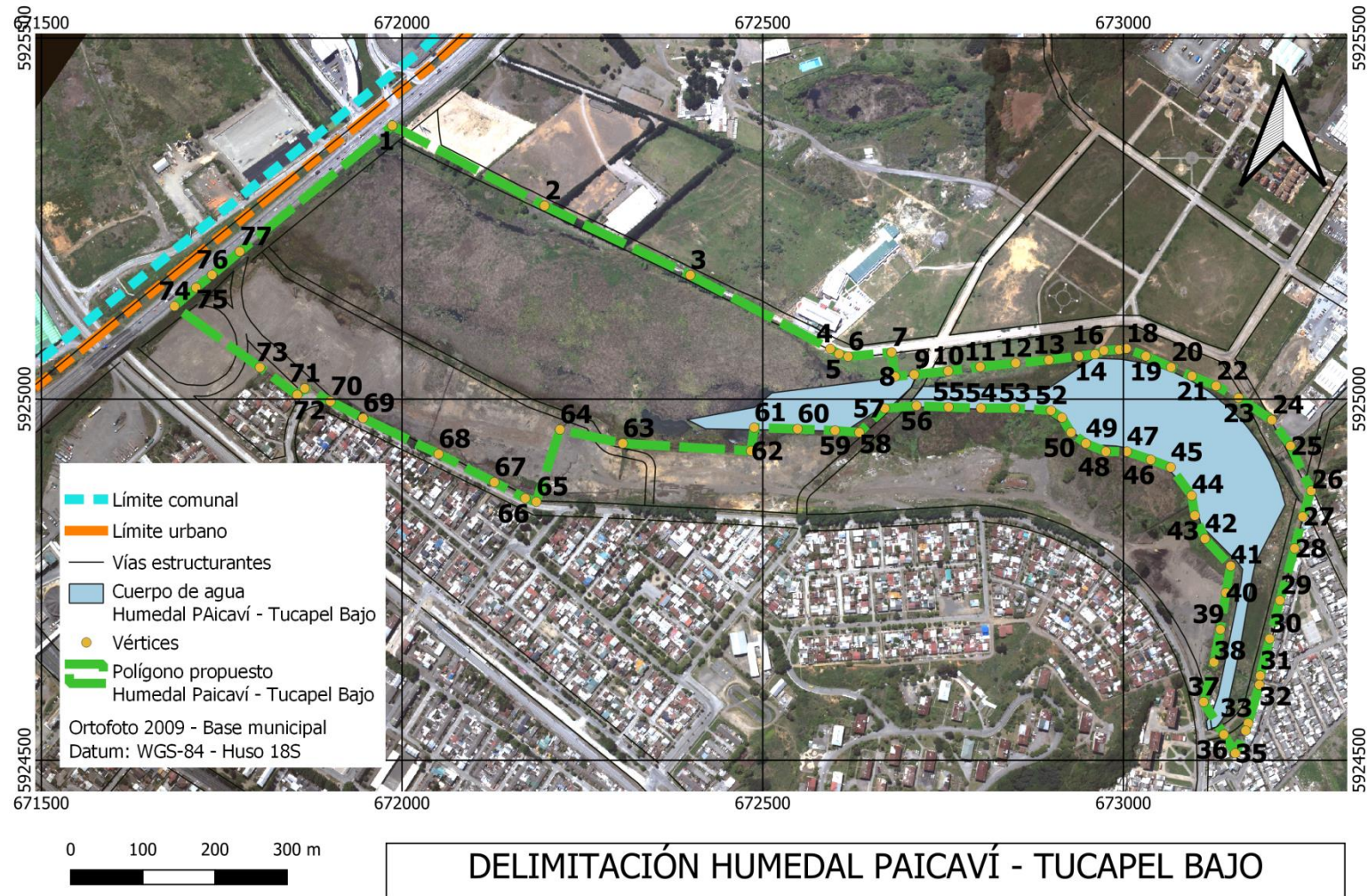


Figura 1. Delimitación del Humedal Paicaví – Tucapel Bajo, comuna de Concepción

Tabla 1. Cuadro de coordenadas del Humedal Paicaví – Tucapel Bajo.

Vértice	Coord. X	Coord. Y	Vértice	Coord. X	Coord. Y	Vértice	Coord. X	Coord. Y
1	671987	5925379	34	673170	5924541	64	672219	5924958
2	672198	5925268	35	673155	5924509	65	672186	5924858
3	672400	5925172	36	673139	5924536	66	672171	5924863
4	672594	5925070	37	673111	5924581	67	672128	5924885
5	672606	5925063	38	673126	5924636	68	672051	5924924
6	672618	5925059	39	673134	5924681	69	671946	5924974
7	672679	5925065	40	673142	5924732	70	671901	5924997
8	672684	5925031	41	673149	5924769	71	671865	5925015
9	672710	5925034	42	673113	5924807	72	671855	5925006
10	672757	5925039	43	673099	5924839	73	671803	5925044
11	672802	5925045	44	673095	5924866	74	671684	5925129
12	672851	5925050	45	673066	5924906	75	671714	5925154
13	672897	5925054	46	673038	5924916	76	671737	5925172
14	672938	5925060	47	673005	5924927	77	671775	5925205
15	672961	5925062	48	672976	5924927	78	671987	5925379
16	672973	5925067	49	672948	5924939			
17	672994	5925069	50	672928	5924954			
18	673004	5925070	51	672915	5924974			
19	673031	5925060	52	672900	5924984			
20	673066	5925044	53	672850	5924988			
21	673095	5925032	54	672803	5924988			
22	673129	5925018	55	672758	5924989			
23	673160	5925002	56	672713	5924991			
24	673206	5924971	57	672669	5924987			
25	673232	5924935	58	672634	5924954			
26	673260	5924873	59	672600	5924957			
27	673249	5924837	60	672548	5924959			
28	673237	5924793	61	672488	5924961			
29	673217	5924721	62	672484	5924928			
30	673203	5924668	63	672306	5924939			
31	673190	5924617						
32	673189	5924604						
33	673173	5924551						



III. Metodología de delimitación.

Considerando como antecedentes la delimitación de Sitio Prioritario del humedal Paicaví-Tucapel bajo, la delimitación propuesta por el proyecto GEF-MMA, la superficie urbanizada y otros antecedentes aportados por la comunidad (representada a través de la Red de Humedales Bio-Bío), el equipo técnico de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Concepción, realizó una serie de visitas técnicas en el humedal Paicaví- Tucapel bajo, para verificar su extensión.

Lo anterior, de acuerdo a los criterios que sugiere la Ley de humedales urbanos N° 21.202 (MMA, 2020) los cuales son: (i) la presencia de vegetación hidrófita; (ii) la presencia de suelos hídricos con mal drenaje o sin drenaje; y/o (iii) un régimen hidrológico de saturación ya sea permanente o temporal que genera condiciones de inundación periódica.



Figura 2. Comunidad permanente de Totoras en la zona noroeste del humedal Paicaví-Tucapel bajo. Fuente: Registro M. de Concepción.

Respecto a lo indicado por la Ley, en el humedal Paicaví-Tucapel bajo, se puede constatar la presencia de la totalidad de los criterios en el territorio. Al noroeste del polígono propuesto, encontraremos una vasta extensión bien asentada y definida de vegetación hidrofita dominada por juncos y totoras (Figura 2). Al este del polígono, encontraremos la zona del humedal con un régimen hidrológico de saturación permanente, el cual fue demarcado en la cartografía en color celeste, y denominado como cuerpo de agua. El suroeste del polígono, la presencia de agua y vegetación hidrófita disminuye, sin embargo, existe una superficie socavada de aproximadamente 4 metros de diámetro y 60 cm de profundidad, donde se puede visualizar un claro afloramiento de agua (Figura 3), en el lugar se pudo identificar la presencia de vegetación hidrofita perteneciente a *Alisma plantago-aquatica*, más conocida como Llantén de agua.



Figura 3. Superficie socavada al suroeste del polígono colonizada por Llantén de agua (*Alisma plantago-aquatica*). Fuente: Registro Municipalidad de Concepción.

En el sector sur del humedal, en dirección al este, se pueden identificar diversas comunidades de vegetación hidrófita, dominadas por totoras (*Schoenoplectus californicus*) y cortaderas (*Cyperus eragrotis*), en las zonas aledañas, se visualizan extensas comunidades de Llantén de agua (*Alisma plantago-aquatica*), lo que indica que existen otros territorios que puedan estar siendo inundados temporalmente (ANEXO 1).

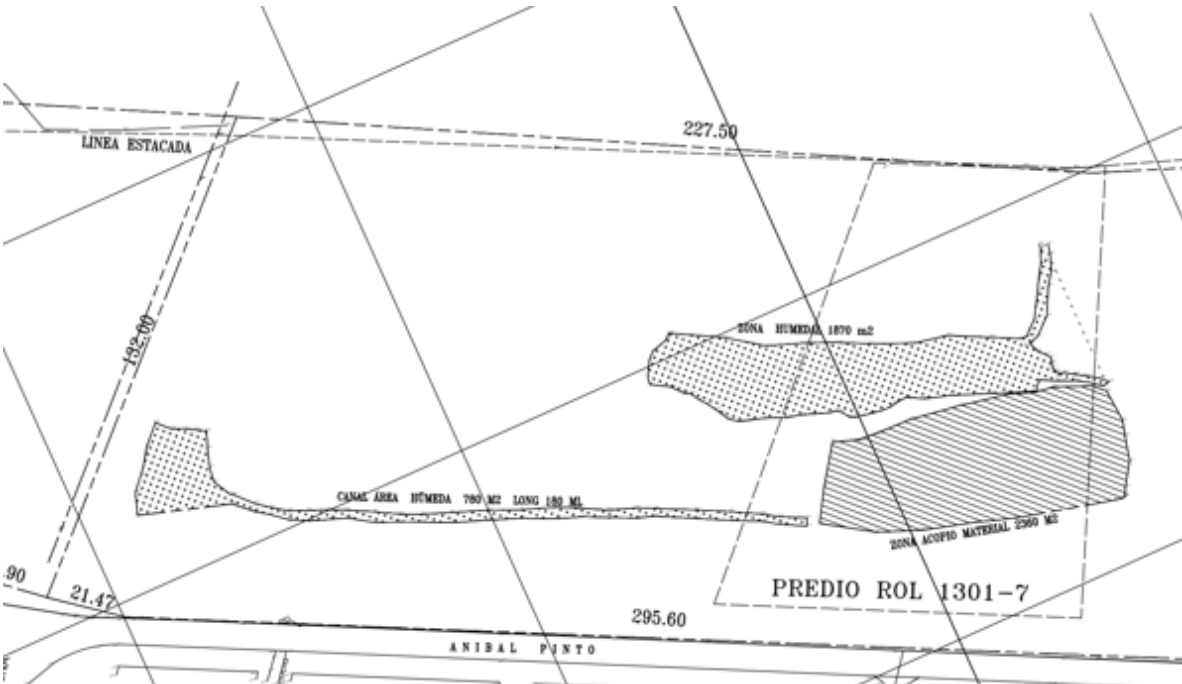


Figura 4. Identificación de zonas húmedas y acopio de materiales y aridos en el suroeste del humedal. Fuente: Elaboración propia. (Plano completo en ANEXO 3).

La presencia temporal de agua en dicho sector, es confirmada por varios canales que atraviesan el área, uno de los principales fue identificado temporalmente desprovisto de agua, sin embargo, este es fácilmente identificado por la erosión evidente sobre el terreno, además de la línea continua de ejemplares de cortaderas y totoras en dirección al este, la que en su conjunto alcanzan una longitud de 1800 m. Dicho canal se extiende hasta llegar a un espacio ocupado por montículos de tierra y restos de materiales de construcción (Figura 4).

Al noreste del canal principal, existe una extensa zona húmeda (1870 m²), claramente demarcada por una alta densidad de totoras y cortaderas bien asentadas y de gran altura (Figura 5). Esta amplia superficie de hidrofita da continuidad a los vestigios de vegetación hidrofita anteriores, retratando una continuidad vegetación del sistema humedal hacia el sur. Otra especie identificada en este sector, aunque en menor densidad, fue el vatro (*Typha domingensis*) (ANEXO 1).

Gran parte de los sectores mencionados, que incluyen canales, afloramientos de agua y grandes extensiones de vegetación hídrica, fueron identificados con anterioridad por organizaciones comunitarias, en el ANEXO 2 se incluyen los registros fotográficos proporcionados por la Red de Humedales.

A modo de conclusión, se puede verificar que la zona suroeste del humedal, a pesar de su evidente exposición a movimientos de tierra y rellenos, sigue manteniendo una evidente condición de humedal, esto queda demostrado por la amplia presencia de vegetación hidrófita y canales, pero, además, se visualiza en el sector una abundante presencia de aves, demostrando la mantención de sus funciones ecosistémicas de mantención y provisión de hábitat especialmente para la avifauna que habita el sector.



Figura 5. Totoras y cortaderas en zona húmeda (1870 m²) ubicadas al suroeste del humedal Paicaví-Tucapel bajo.



a) Propuesta de delimitación.

En la presente solicitud, se propone reconocer como humedal urbano la totalidad del polígono declarado como Sitio Prioritario para la conservación del humedal Paicaví- Tucapel bajo, el cual forma parte del Sistema de Humedales Urbanos Rocuant- Andalién-Vasco da Gama- Paicaví- Tucapel bajo.

De acuerdo a lo establecido en el reglamento que regula a la ley 21.202 de humedales urbanos (MMA, 2020), la delimitación del humedal Paicaví-Tucapel bajo se realizó considerando como principal criterio la presencia de vegetación hidrófita en toda la extensión del polígono, además de constatar la presencia de suelo hídrico con mal drenaje y de regímenes hídricos con saturación permanente y temporal, lo que genera condiciones de inundación periódica.

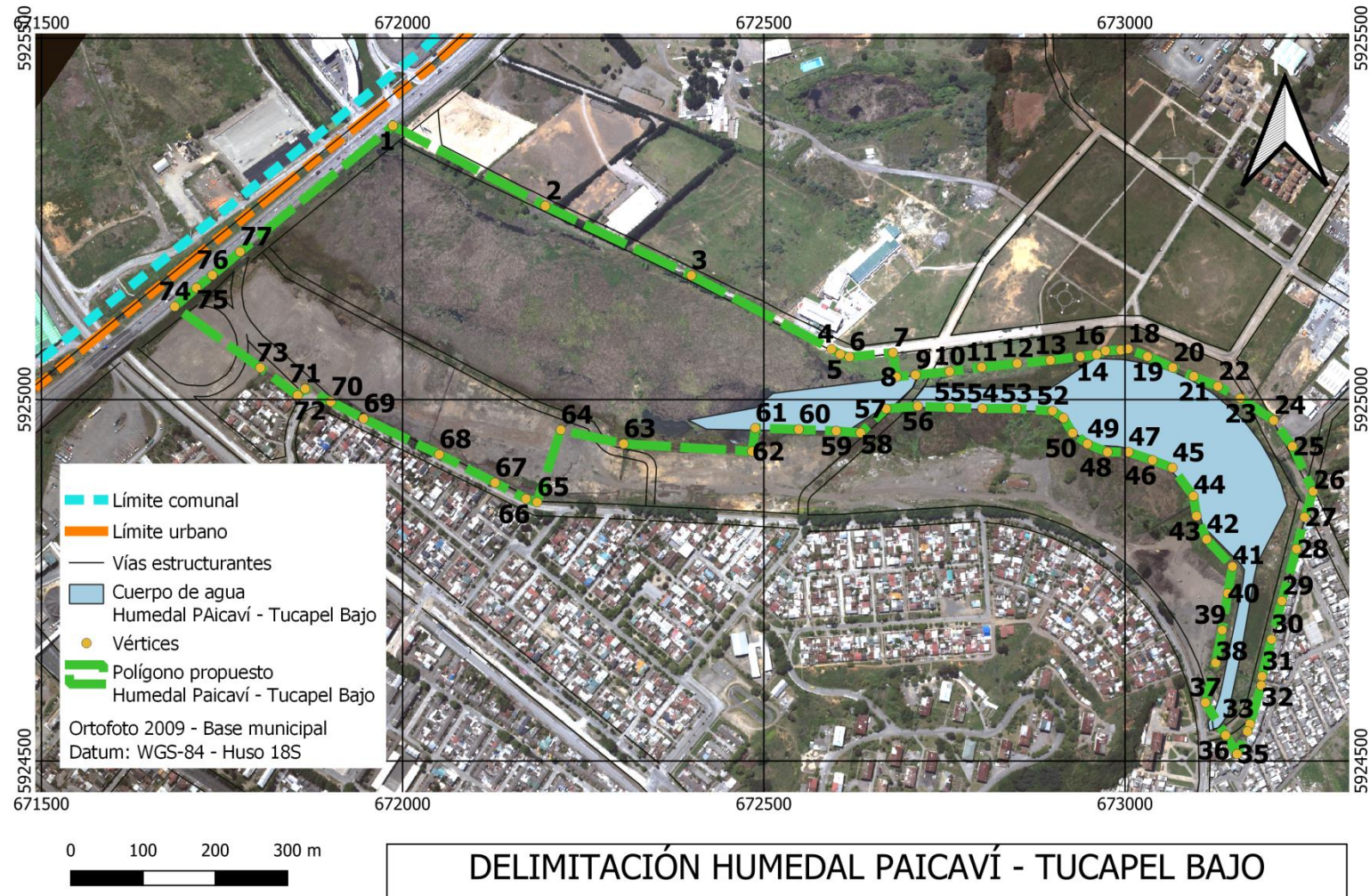


Figura 6. Propuesta de delimitación humedal Paicaví – Tucapel Bajo. Fuente: Elaboración propia



IV. Información complementaria del Humedal Paicaví–Tucapel bajo.

El humedal Paicaví- Tucapel bajo, forma parte del Sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo, es uno de los ecosistemas más presionados del país en cuanto a la pérdida de superficie, alteración de la calidad de sus aguas, relleno para la construcción de viviendas y áreas comerciales e industriales (Urbancost, 2021). Este sistema se encuentra ubicado en las comunas de Concepción, Hualpén, Talcahuano y Penco, en la Región del Biobío. A continuación, se presenta antecedentes relacionados con su reconocimiento en diversos estudios y normativas ambientales y de planificación territorial de nivel comunal.

a. Proyecto GEF – MMA Humedales costeros: Rocuant Andalién – Vasco Da Gama – Paicaví – Tucapel Bajo

El objetivo general del proyecto GEF, fue determinar los límites del Sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo, e identificar áreas prioritarias a restaurar en las subcuencas aportantes a dicho Sistema Humedal (Urbancost, 2021).

La delimitación final (Figura 7) incluye las tipologías de humedal temporal con 315,01 ha, humedal permanente 1.363,36 ha, playas y dunas 214,3 ha, vegetación asociada 76,07 ha, humedales artificiales 31,20 ha y Zona Marina Adyacente 955,6 ha, totalizando 2955,5 ha.

El humedal Paicaví-Tucapel bajo es un humedal tipo palustre con un índice de conservación considerado como “Muy Malo”, morfológicamente presenta una franja litoral con una pendiente de menos del 25% lo que facilita el anegamiento y con ello el transporte de nutrientes lo que hace que este humedal presente una alta productividad primaria y contribuya a prestar servicios ambientales como son los hábitat para especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos, como zonas de alimento, refugio y cría (EULA, 2011).

Dicho proyecto generó una delimitación del Humedal Costero Rocuant Andalién el que como unidad ecológica alberga los Humedales Rocuant Andalién, Vasco Da Gama y Paicaví – Tucapel Bajo de las comunas de Talcahuano, Penco, Hualpén y Concepción, respectivamente. Dicha delimitación se realizó en el marco del proyecto GEF (Global Environment Facility) “Conservación de humedales costeros de la zona centro-sur de Chile, a través del manejo adaptativo de los ecosistemas de borde costero”, liderado por el Ministerio de Medio Ambiente en alianza con ONU (Oficina de Programa para el Medioambiente) y ejecutado por la consultoría de UrbanCost.

En el caso del sistema de humedales Rocuant Andalién, Vasco Da Gama y Paicaví – Tucapel Bajo, la delimitación corresponde a la expuesta en la Figura 9, mientras que la superposición entre el humedal Paicaví – Tucapel Bajo y la delimitación del proyecto GEF-MMA es la que se expone en la Figura 10.

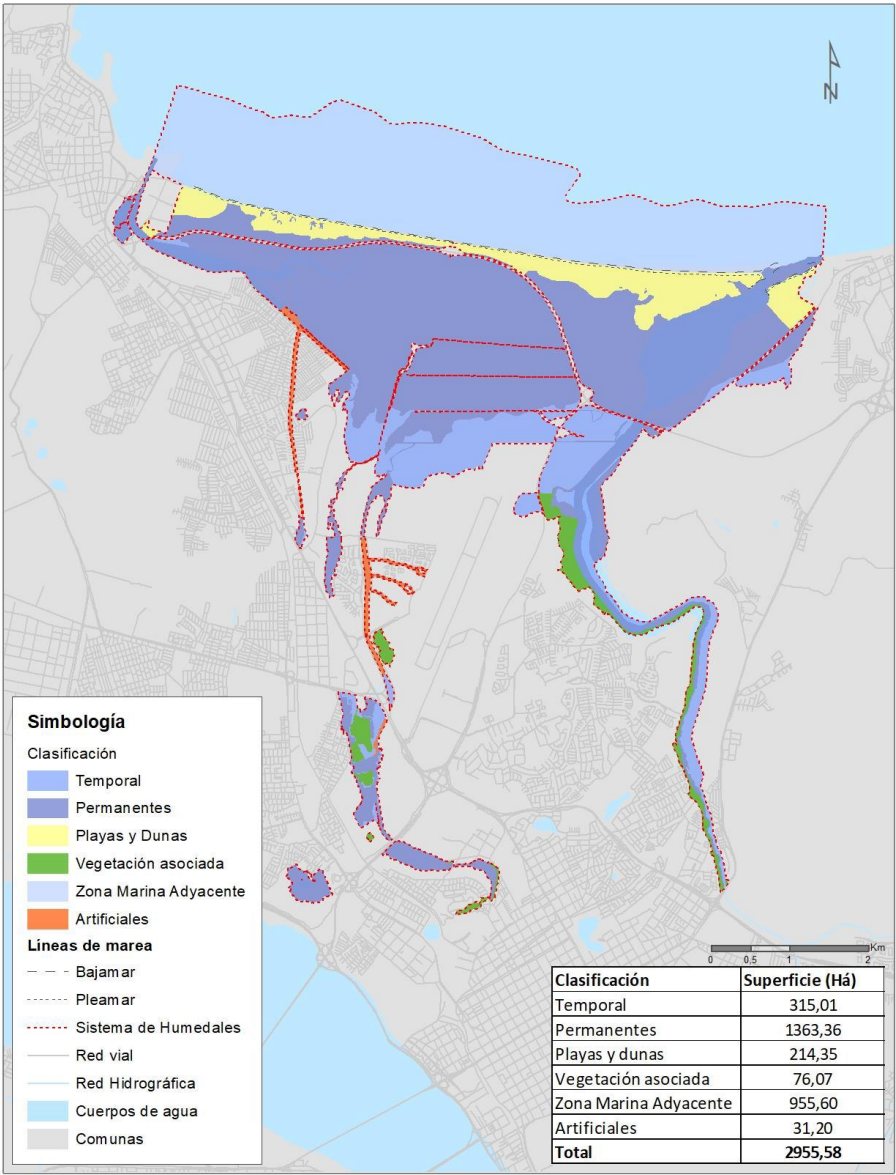


Figura 7. Delimitación final del proyecto GEF, sistema humedal Andalién Nonguén.
Fuente: Urbancost, 2021.

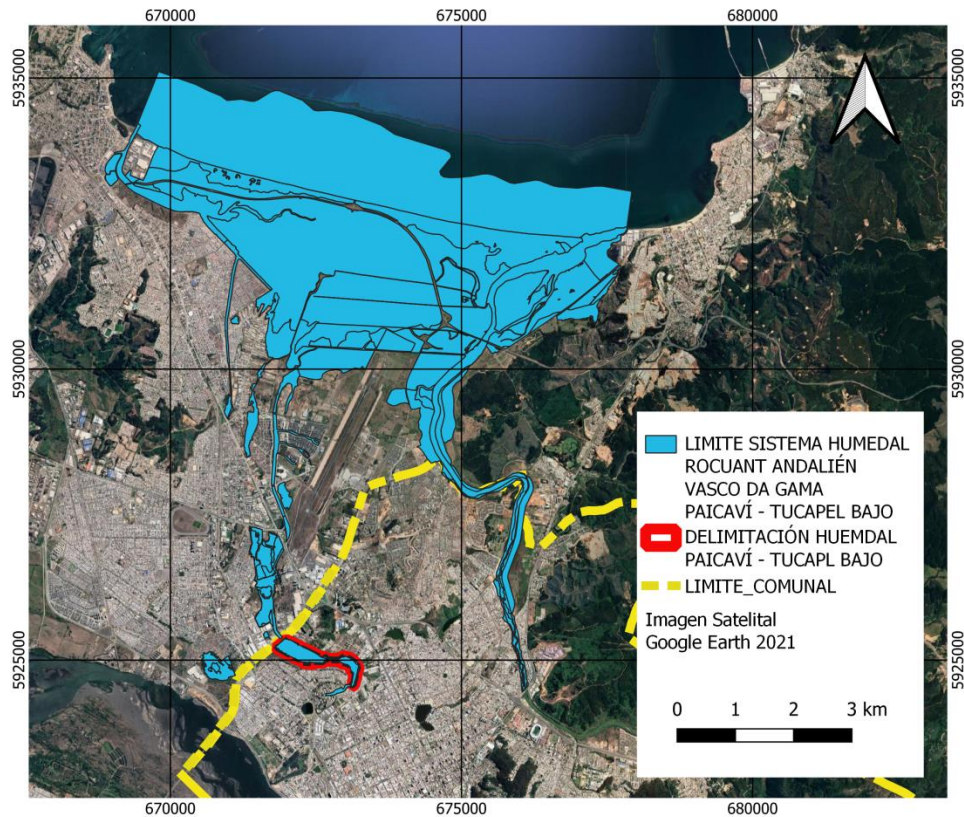


Figura 8. Delimitación del sistema de humedales Rocuant Andalién, Vasco Da Gama y Paicaví – Tucapel Bajo.Fuente: Urbancost 2021.

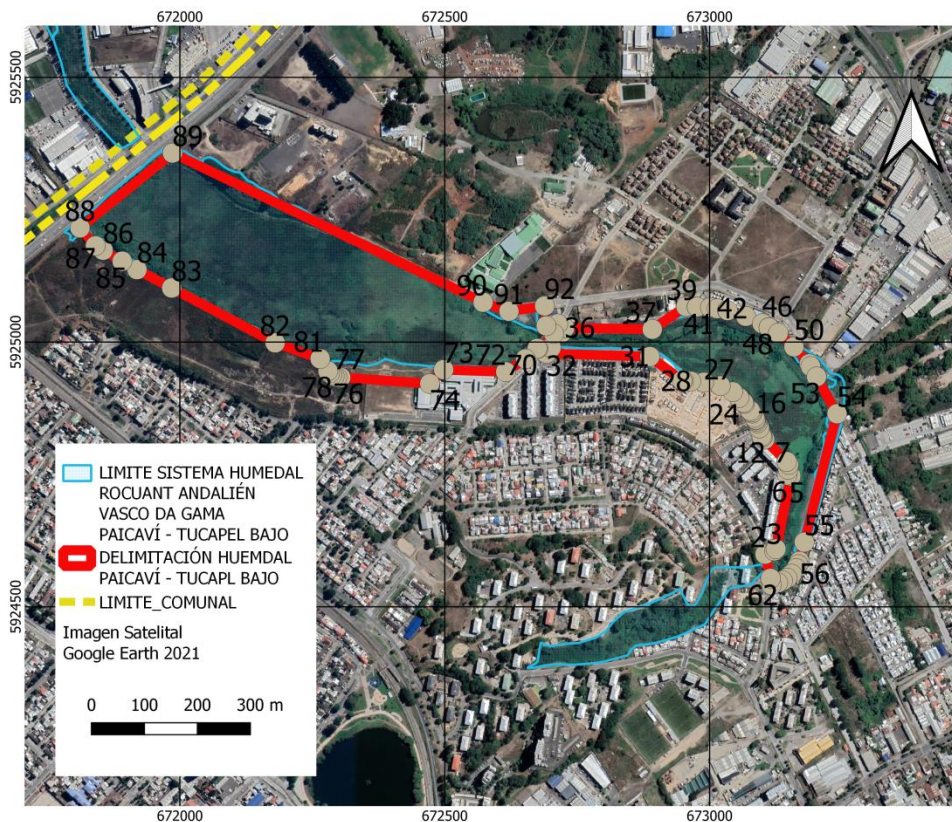


Figura 9. Superposición del Humedal Paicaví - Tucapel Bajo y Delimitación del sistema de humedales Rocuant Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví – Tucapel Bajo. Fuente: Elaboración propia.



b. Delimitación del Sitio Prioritario: Humedal Paicaví Tucapel bajo.

La declaración de SP fue realizada por el Ministerio del Medio Ambiente en el marco de la declaración de SP del Sistema de Humedales Urbanos metropolitanos del Gran Concepción, el que incluyó al Humedal Paicaví – Tucapel bajo (Of. Ord. N° 180369 el 26 de enero de 2018, del ministro del Medioambiente).

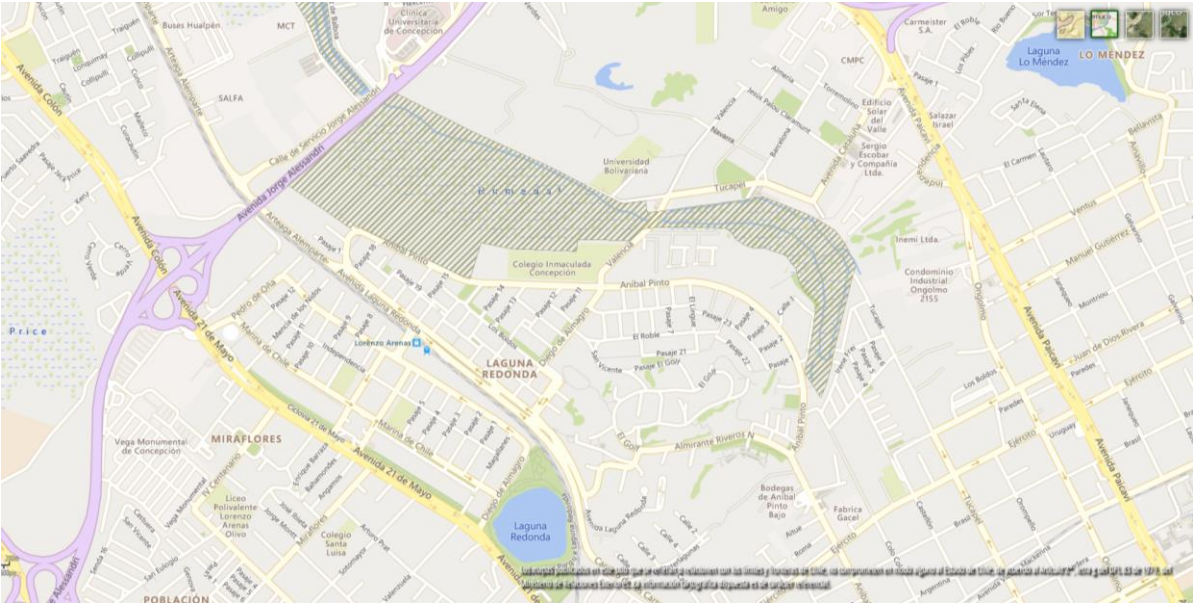


Figura 10. Delimitación del Sitio Prioritario Humedal Paicaví – Tucapel bajo.
Fuente: Aplicación: "Análisis Territorial del SEIA"¹

c. Ampliación del Parque comunal Interlagunas a partir de la 14ª modificación del PRCC.

En la memoria explicativa de la 14ª modificación del Plan Regulador Comunal de Concepción (PRCC), modificación vigente a partir del 23.10.2020, se indentificó al interior del Humedal Paicaví – Tucapel bajo un “*área libre de intervenciones y que según constataciones en terreno exhibe condiciones naturales propias de un humedal*” (pág. 8, memoria explicativa 14ª mod. PRCC, 2020). Dicho analisis consideró la revisión de antecedentes técnicos que desde 1998, en virtud a las exigencias del Ministerio de Obras Públicas, permitieron la materialización de obras de urbanización correspondientes a la canalización del Canal Ifarle – El Morro. Entre las obras de urbanización reconocidas en la 14ª modificación se considerará: los movimientos de tierra, permisos de edificación otorgados, obra recepcionada, área verde cedida, vías construidas y cursos de agua otorgados a la fecha por el municipio previo a la 14ª modificación del PRCC.

¹ La aplicación permite visualizar la localización representativa de los proyectos o actividades sometidos a evaluación ambiental, cuya localización ha sido validada por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) <https://sig.sea.gob.cl/analisisTerritorialExterno/>

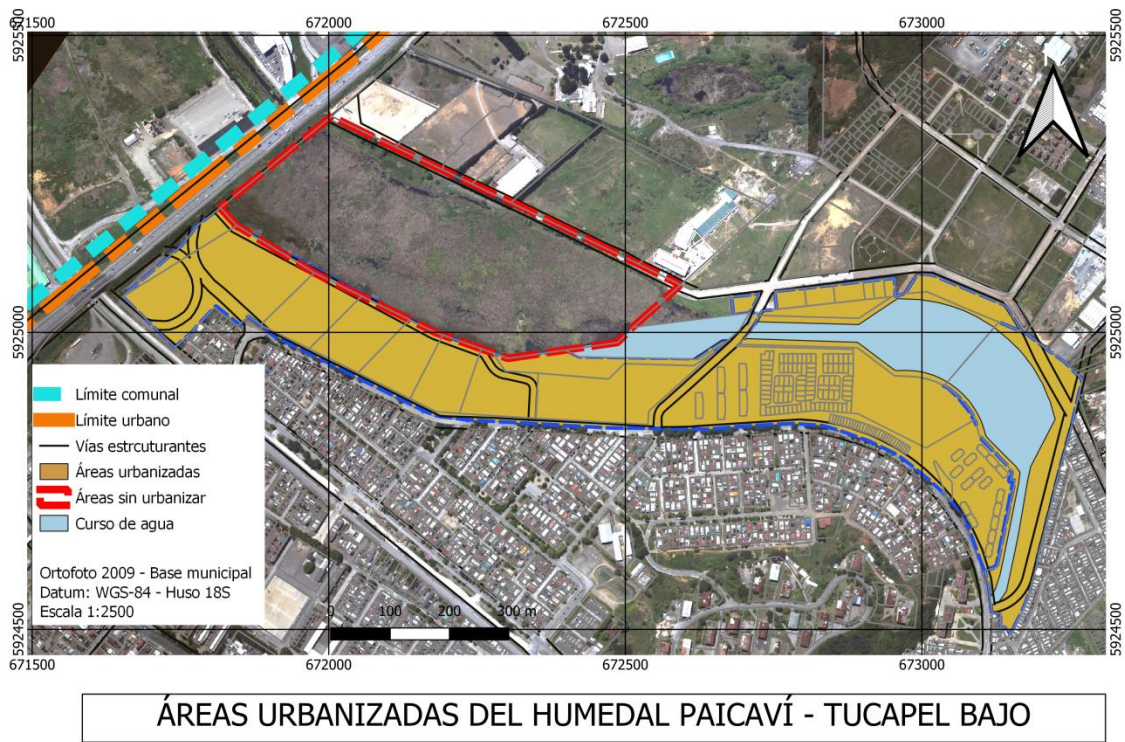


Figura 11. Urbanización del Humedal Paicaví – Tucapel bajo según memoria explicativa de la 14ª modificación del PRCC.Fuente: Elaboración propia.

La cartografía anterior se basó en el Oficio Ordinario N° 190 – B – 76 de fecha 26 de enero de 2018 IDDOC N° 869905 emitido por la DOM de Concepción la que se adjuntó en el anexo N° 1 de la memoria explicativa. Con los antecedentes recopilados el municipio promulgó la 14ª modificación del PRCC el 19.10.2020 ampliando el Parque Comunal al área sin urbanizar, y de forma posterior dicha delimitación del Parque Comunal fue ratificada por la 15ª modificación del PRCC como se observa a continuación en la Figura 12, zonificación actualmente vigente.

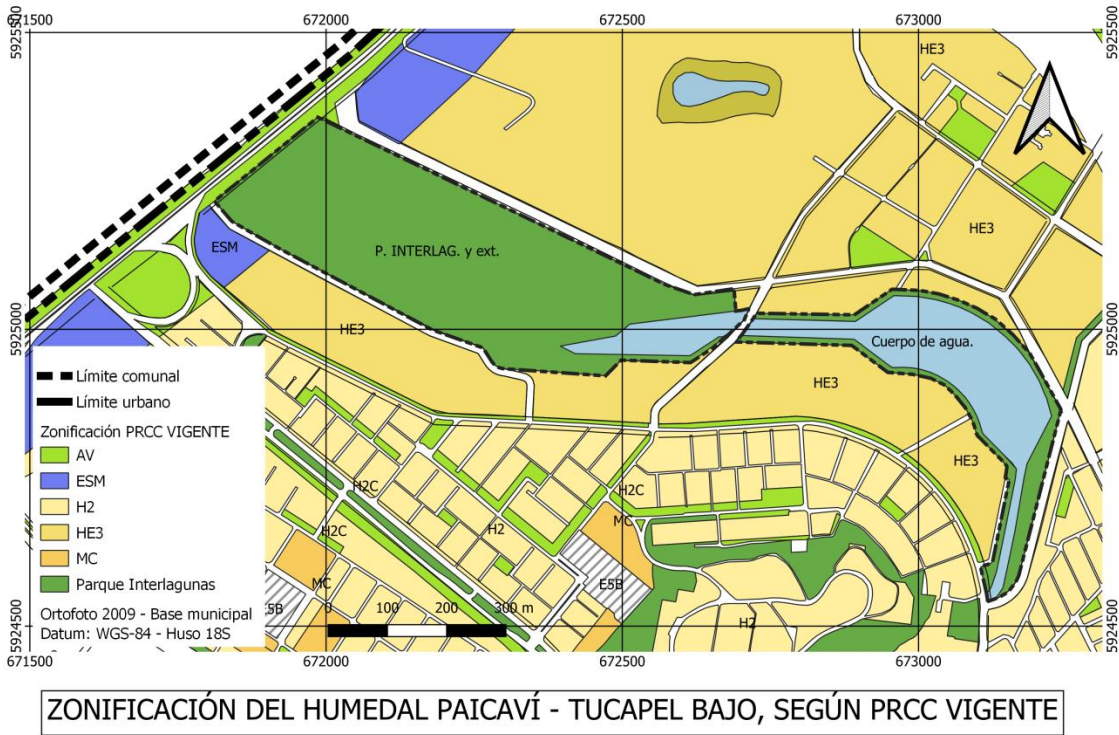


Figura 12. Zonificación vigente del Humedal Paicaví - Tucapel bajo, según PRCC vigente.
Fuente: Plan Regulador comunal de Concepción.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA ACERCA DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

a. Vegetación

La riqueza biológica del área tiene su máximo desarrollo en la zona de las lagunillas, y a medida que se aleja de las aguas el número de especies y la densidad de sus poblaciones decrece drásticamente. La flora del humedal es bastante homogénea, constituyendo una comunidad hidrófita con un claro predominio de especies como los juncos (*Juncus procerus*, *Juncus bufonius* y *Juncus planifolius*) y totoras (*Scirpus californicus*). Esta vegetación se presenta lozana en la periferia inmediata de los cuerpos de agua, y a medida que se aleja del agua se presenta más deteriorada y aumenta la presencia de otras especies como arbustos y malezas, que ya en la zona seca son claramente dominantes (Mora- Díaz, 2010).



Figura 13. Vista desde el puente de los Coipos hacia Tucapel, en el que destaca un humedal bien conformado con Juncos en floración. Fuente: I. Municipalidad de Concepción, 2019.

b. Fauna

La fauna de los cuerpos de agua es cualitativa y cuantitativamente muy diferente de la existente en el anegadizo, siendo los peces, anfibios y aves son más abundantes en la zona húmeda. Los reptiles son escasos y tienen una distribución homogénea en todo el sector y sólo los mamíferos son más abundantes en la zona de transición (Mora-Díaz, 2010).

Respecto a los anfibios, se ha detectado la presencia de *Pieurodema thatil* (Sapito de cuatro ojos) (CONAMA, 1998), especie que hoy se encuentra en esta vulnerable de acuerdo al MMA (2021). En cuanto a los réptiles, se han observado dos especies de lagartijas del género *Lioiaemus* (*L. chilensis*). Aunque no se encontraron mayores registros bibliográficos de reptiles y anfibios, se estima que en el humedal Paicaví- Tucapel bajo habita una mayor diversidad de las especies mencionadas

A su vez, se indica la presencia de mamíferos y aves como el *Mus musculus* (Ratón común), *Ratus ratus* (Rata negra), *Lepus europaeus* (Liebre), *Oryctolagus cuniculus* (Conejo), *Columba livia* (Paloma), *Passer domesticus* (Gorrión) y *Callipepla californica* (Codorniz) (Pauchard *et al.*, 2006).

Las aves son el grupo más representativo del área (Tabla 2), existiendo nidificación de algunas de ellas, especialmente en los totorales de la periferia inmediata de las lagunas. En general, se las ve sobrevolando el humedal o posadas en la vegetación inmediatamente circundante (Mora-Díaz, 2010). Además, estas zonas son de vital importancia para alimentación y descanso de mamíferos como *Myocastor coypus* (Coipo)

En la Tabla 2, se describen las especies de aves identificadas por Herrera (2015), durante un año de observaciones en el Humedal Paicaví-Tucapel bajo. Cabe mencionar, que algunas de las especies descritas se encuentran categorizadas en estado vulnerable de acuerdo al "Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres", frecuentemente designado con la sigla RCE (MMA, 2021). Entre ellas, destacan *Phalacrocorax bougainvilli* (Guanay) y *Plegadis chihi* (Cuervo del pantano) en estado casi amenazado (NT) y *Laterallus jamaicensis salinasi* (Pidencito) en peligro de extinción (EN).



Figura 14. Aves del humedal Paicaví. Fuente: Mora-Díaz, 2010.

Tabla 2. Especies de aves identificadas en el humedal Paicaví-Tucapel bajo.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTADO DE CONSERVACION	
		Ley de Caza	IUCN*
<i>Eleanus leucurus</i>	Bailarín	Prohibida	LC
<i>Circus cinereus</i>	Vari	Prohibida	LC
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho	Prohibida	LC
<i>Parabuteo unicinctus unicinctus</i>	Peuco	Prohibida	LC
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Prohibida	LC
<i>Falco peregrinus cassini</i>	Halcón peregrino	Prohibida	LC
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Prohibida	LC
<i>Glaudium nana</i>	Chuncho	Prohibida	LC
<i>Tyto alba tuidara</i>	Lechuza	Prohibida	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Autorizada en cuotas	LC
<i>Columba livia</i>	Paloma	Autorizada todo el año	LC
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	Prohibida	LC
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	Prohibida	LC
<i>Podilymbus podiceps antarcticus</i>	Picurio	Prohibida	LC
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	Prohibida	LC
<i>Egretta thula thula</i>	Garza chica	Prohibida	LC
<i>Ardea alba egretta</i>	Garza grande	Prohibida	LC
<i>Bubulcus ibis ibis</i>	Garza boyera	Prohibida	LC
<i>Nycticorax nycticorax obscurus</i>	Huairavo	Prohibida	LC
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	Prohibida	LC
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de pantano	Prohibida	LC
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	Autorizada en cuotas	LC
<i>Phalacrocorax bougainvilli</i>	Guanay	Prohibida	NT
<i>Vanellus chilensis chilensis</i>	Queltehue	Prohibida	LC
<i>Gallinago paraguaiae magellanica</i>	Becacina	Prohibida	LC*



<i>Larus dominicanus dominicanus</i>	Gaviota americana	Prohibida	LC
<i>Cathartes aura jota</i>	Jote cabeza colorada	Prohibida	LC
<i>Coragyps atratus foetens</i>	Jote cabeza negra	Prohibida	LC
<i>Pardirallus sanguinolentus landbecki</i>	Piden	Prohibida	LC
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua frente roja	Prohibida	LC
<i>Porphyriops melanops crassirostris</i>	Taguita	Prohibida	LC
<i>Laterallus jamaicensis salinasi</i>	Pidencito	Prohibida	NT
<i>Callipepla californica brunnescens</i>	Codorniz	Autorizada en cuotas	LC
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	Prohibida	LC
<i>Anas flavirostris flavirostris</i>	Pato jergón chico	Autorizada en cuotas	LC
<i>Anas gergica spinicauda</i>	Pato jergón grande	Autorizada en cuotas	LC
<i>Anas cyanoptera cyanoptera</i>	Pato colorado	Autorizada en cuotas	LC
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	Prohibida	LC
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	Autorizada en cuotas	LC
<i>Anairetes parulus parulus</i>	Cachudito	Prohibida	LC
<i>Xolmis pyrope pyrope</i>	Diucon	Prohibida	LC
<i>Hymenops perspicillatus andinus</i>	Run run	Prohibida	LC
<i>Tachuris rubrigastra rubrigastra</i>	Siete colores	Prohibida	LC
<i>Elaenia albiceps chilensis</i>	Fio fio	Prohibida	LC
<i>Muscisaxicola macloviana mentalis</i>	Dormilona tontito	Prohibida	LC
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	Prohibida	LC
<i>Agriornis livida livida</i>	Mero	Prohibida	VU
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	Prohibida	LC
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	Prohibida	LC
<i>Pygochelidon cyanoleuca patagonica</i>	Golondrina dorso negro	Prohibida	LC
<i>Cistothorus platensis hornensis</i>	Chercán de las Vegas	Prohibida	LC
<i>Troglodytes aedon chilensis</i>	Chercan	Prohibida	LC
<i>Anthus correndera chilensis</i>	Bailarín chico	Prohibida	LC
<i>Anthus hellmayri dabbenei</i>	Bailarín chico argentino	Prohibida	LC
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Prohibida	LC
<i>Turdus falcklandii magellanicus</i>	Zorzal	Autorizada en cuotas	LC
<i>Passer domesticus domesticus</i>	Gorrión	Autorizada todo el año	LC
<i>Sporagra barbata</i>	Jilguero	Autorizada por periodo	LC
<i>Zonotrichia capensis chilensis</i>	Chincol	Autorizada en cuotas	LC
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	Prohibida	LC
<i>Phleocryptes melanops melanops</i>	Trabajador	Prohibida	LC
<i>Aphrastura spinicauda spinicauda</i>	Rayadito	Prohibida	LC
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	Prohibida	LC
<i>Sturnella loyca loyca</i>	Loica	Prohibida	LC
<i>Molothrus bonariensis bonariensis</i>	Mirlo	Autorizada en cuotas	LC
<i>Curaeus curaesus curaesus</i>	Tordo	Autorizada en cuotas	LC
<i>Agelasticus thilius thilius</i>	Trile	Prohibida	LC
<i>Diuca diuca diuca</i>	Diuca	Autorizada en cuotas	LC
<i>Sicalis luteola luteiventris</i>	Chirihue	Autorizada en cuotas	LC

Fuente: Herrera, 2015.

*Leyenda de clasificación de la UICN: Extinta (EX), Extinta en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD), No evaluado (NE).

c. Geología

Según SERNAGEOMIN (2003), en el Sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo y su área de influencia, se identifican 4 unidades principales, fundamentalmente de origen sedimentario (Figura 15), correspondientes a:

1. *Secuencias sedimentarias del Pleistoceno-Holoceno (Qm)*
2. *Secuencias sedimentarias del Eoceno (E1c)*
3. *Secuencias sedimentarias del Cretácico Superior (Ks1m)*
4. *Rocas intrusivas del Carbonífero-Pérmico (CPg)*

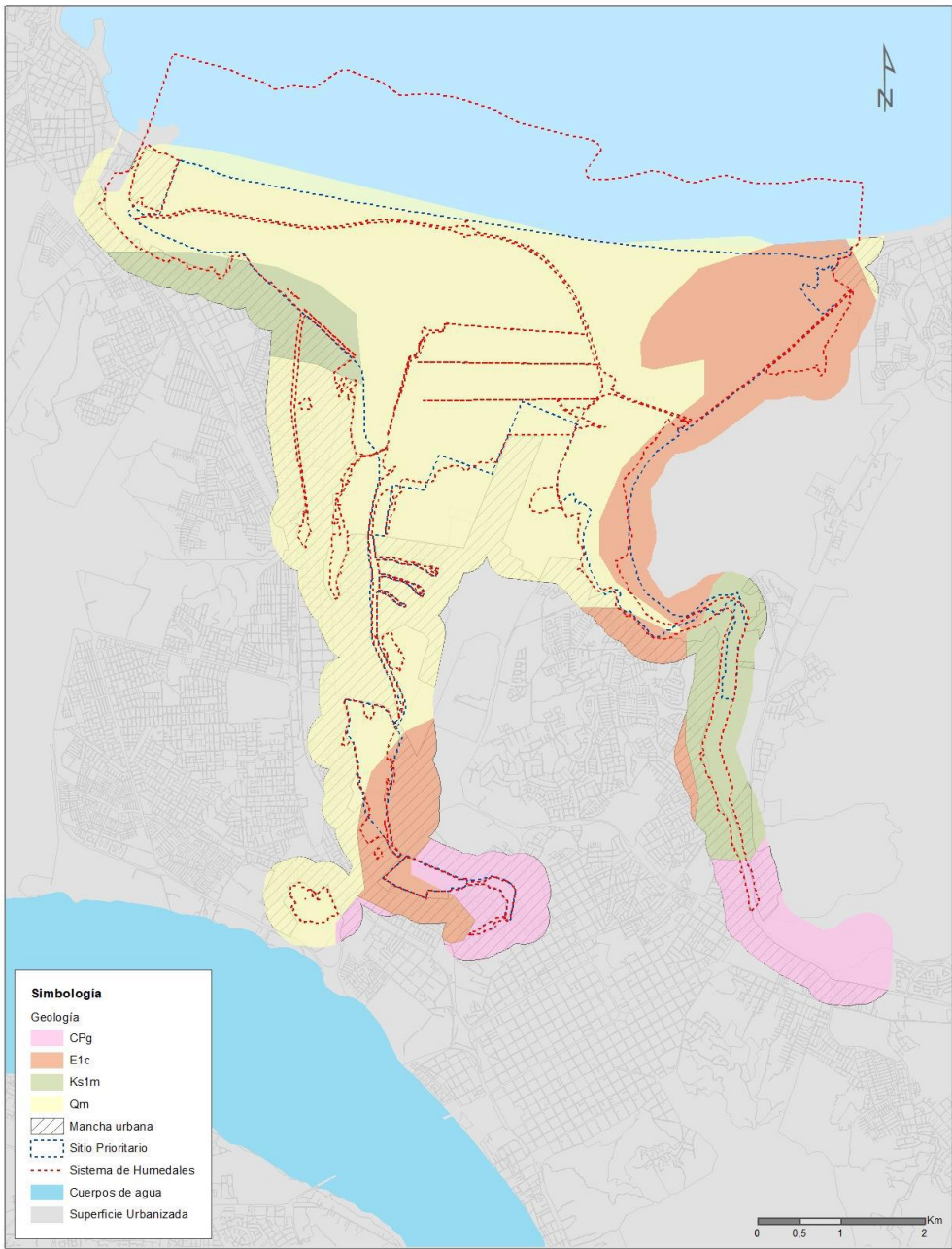


Figura 15. Unidades geológicas del sistema del sistema humedal Rocuant- Andalién-Vasco da Gama-Paicaví-Tucapel bajo. Fuente: Urbancost (2021), adaptada de SERNAGEOMIN (2003).



En el humedal Paicaví- Tucapel bajo se identifican dos de estas unidades las cuales se describen a continuación:

- *Secuencias sedimentarias del Eoceno (E1c)*, caracterizadas por areniscas, lutitas y mantos de carbón. Comprende el 19,05% de la superficie total, geográficamente se puede localizar en sectores del Humedal Vasco de Gamma, Paicaví-Tucapel Bajo y en la ribera Este del Río Andalién próximo a su desembocadura.
- *Rocas intrusivas del Carbonífero-Pérmico (CPg)*, principalmente asociadas a granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, de hornblenda y biotita, localmente de muscovita. Corresponden a la menor extensión, con un 8,5% principalmente en la Cordillera de la Costa en el sector sur del límite del Humedal. Su formación es la más antigua del área de estudio, siendo datada entre 328-235 millones de años (Urbancost, 2021).

d. Geomorfología

Las áreas de menor altitud de las comunas de Talcahuano y Concepción se encuentran insertas en una depresión tectónica, con presencia de cerros islas de aproximadamente 60 metros de altitud. La geomorfología está afectada por la tectónica, la acción del mar y la acción del transporte de sedimentos de los sistemas fluviales Biobío y Andalién, en efecto, la consolidación de la llanura, del sistema de humedales, playas y dunas es reciente en términos geológicos (Mardones, 1978, como se citó en Urbancost, 2021).

Según Ilabaca (1980), que entrega un primer acercamiento en detalle, basado en una cartografía escala 1:30.000 para el área de interés, describe 7 unidades geomorfológicas (Figura 8): cordillera, cuerpos de agua, dunas, humedales, llanuras de inundación, terrazas de inundación y terrazas. Al extraer las unidades que se encuentran fuera del límite del Sistema Humedal (cordillera, terrazas; de mayor altitud), 5 unidades, principalmente de sedimentación, dominan el sistema. La principal, corresponde a humedales con un 62,9%, lo que incluye el sistema de marismas y palustres asociados a los sistemas fluviales Andalién y Biobío. El sistema de llanuras y terrazas de inundación representa el 12,7%, ambas formadas en las riberas del Río Andalién, mientras que el sistema de dunas correspondió al 7,5% (Urbancost, 2021).

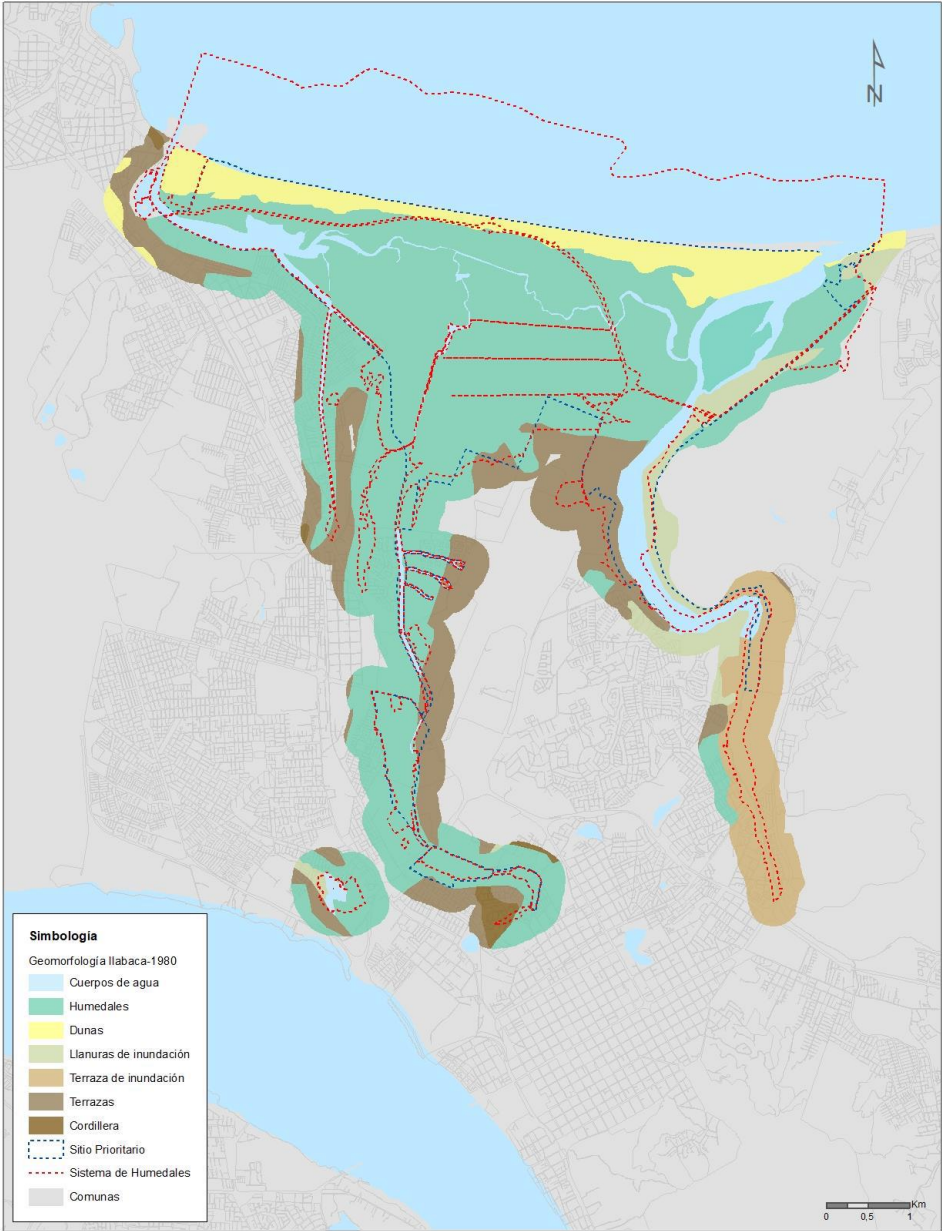


Figura 16. Unidades geomorfológicas del sistema humedal Rocuant- Andalien-Vasco da Gama- Paicaví-Tucapel bajo. Fuente: Urbancost (2021), a patir de Ilabaca (1980).

e. Aspectos hidrológicos

El clima de la zona de estudio corresponde al tipo mediterráneo templado con influencia oceánica (Csb), con veranos secos e inviernos húmedos. Las temperaturas y precipitaciones presentan un comportamiento estacional marcado, en efecto las temperaturas medias invernales rondan los 10°C, mientras que en época estival varían entre 16-20°C. Por su parte las precipitaciones, muestran un comportamiento similar, la lluvia se concentra en invierno, durante los meses de mayo-agosto con umbrales que pueden sobrepasar los 300 mm mensuales, fuera de la época de invierno se presentan máximos secundarios en otoño y primavera, variables entre 60-180 mm mensuales, mientras que en verano las lluvias son episodios esporádicos (Urbancost, 2021).

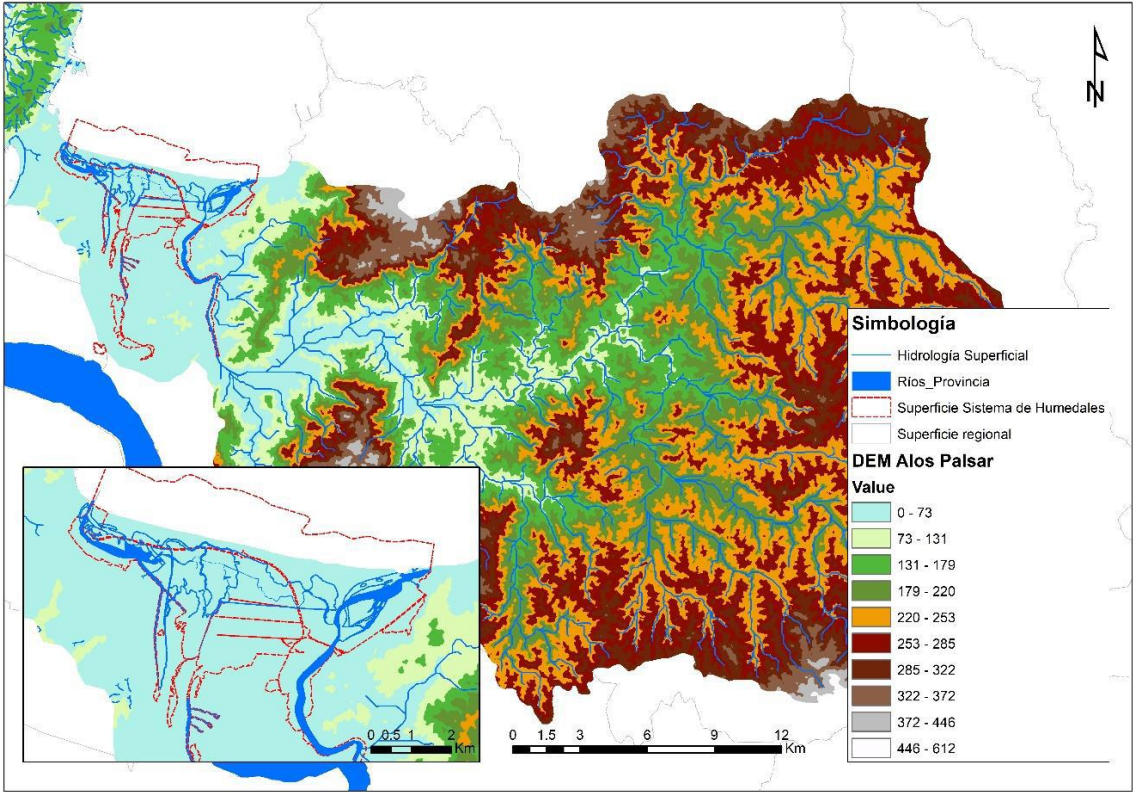


Figura 17. Principales cursos hídricos superficiales de la subcuenca.
Fuente: Urbancost 2021.

La hidrología del Sistema de Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo se alimenta de tres fuentes principales: hidrología superficial continental, aporte marino y aportes subsuperficial-subterráneos. A nivel superficial continental la principal fuente aportante corresponde a la subcuenca del Andalién (715 Km²), según Rojas (2015, como se citó en Urbancost 2021) es un sistema fluvial exorreico, dendrítico, de régimen pluvial de quinto orden, que drena los cordones costeros graníticos desde las comunas de Florida a Concepción, desemboca en la bahía del mismo nombre, tras recorrer 42,3 Km.

El comportamiento de los caudales es determinado mayormente por la estacionalidad de las precipitaciones. El caudal promedio anual alcanza los 14,3 m³/s en la estación de cierre de la cuenca, aunque en los últimos años producto del descenso de las precipitaciones se ha evidenciado un menor caudal; estudios recientes reportan una tendencia creciente de evapotranspiración y disminución significativa de flujos superficiales, posiblemente vinculado al aumento de plantaciones exóticas en la cuenca de 35,22% a 63,93% durante el período 1986-2011 (Martínez-Retureta *et al.*, 2020, como se cito en Urbancost 2021).

El terreno del humedal Paicaví presenta en su parte central una depresión por donde fluye el cauce de un estero de dirección noroeste que desemboca en la bahía de Concepción, conocido como Canal Ifarle. Este curso de agua está asociado al transporte sub-superficial que provienen del desagüe de la Laguna Redonda y laguna Lo Méndez, además del aporte de napas permanentes (Mora-Díaz, 2010).



De acuerdo a un informe ambiental de la Corporación Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), el mantenimiento del curso de agua resuelve gran parte de los problemas de drenaje de la meseta déltica generada por el río Bío-Bío, con el fin de evitar posibles inundaciones en el futuro. El estudio especifica un ancho variable de 30 a 100 mts. a lo largo de su curso y una profundidad promedio de 1,2 mts., originándose en el cabezal oriente del humedal Paicaví, atravesando la avenida J. Alessandri y continuando hasta desembocar en la Bahía de Concepción (CONAMA, 2000).

Aunque los aportes de escorrentía superficial pueden disminuir en época estival, los flujos superficiales-subterráneos son un importante aporte para mantener el Sistema Humedal (en conjunto con las mareas). El área de interés y los humedales se localizan en el denominado “Acuífero Talcahuano”, el cual se alimenta de 5 cuencas de drenaje de forma superficial, subsuperficial o subterránea. Las entradas al acuífero provienen principalmente de la recarga directa de lluvias y la infiltración de ríos, mientras que las principales salidas son subterráneas al mar y afloramientos (indicativo de régimen natural) (DGA, 2013, como se citó en Urbancost 2021).

Es importante destacar, que las zonas de humedales y marismas, son propensas a estar permanentemente anegadas y no solo en estaciones lluviosas, según SERNAGEOMIN (2010), dicha condición se asocia con una topografía deprimida y malas condiciones de drenaje.

f. Servicios ecosistémicos

Internacionalmente, la importancia de estos ambientes naturales ha sido reiteradamente reconocida (Ramsar 1989; IPBES 2019), sobre todo para la conservación de especies de aves migratorias y por constituirse en lugares ideales para promover la educación ambiental y el turismo produciendo un beneficio para las poblaciones aledañas (Aranal & Salinas, 2003). Al mismo tiempo, estos ecosistemas proveen de agua dulce, alimentos y recursos; controlan las crecidas y representan la recarga de aguas subterráneas (MMA, 2018).

Un buen ejemplo de la importancia de todo tipo de humedal para la biodiversidad, es el caso de las aves acuáticas, las cuales obtienen refugio y alimento, siendo, además, sectores de concentración durante el periodo de muda de plumaje o migración anual de estas áreas (Blanco, 2000, como se citó en Herrera, 2015). En la convención suscrita en 1971 se reconoce que, en sus migraciones de estación, las aves acuáticas pueden traspasar fronteras y por lo tanto deberían ser consideradas como un “recurso internacional” (MINREL, 1981), lo que hoy en día puede ser interpretado como un componente biológico de valor internacional.

Tabla 3. Servicios ecosistémicos del humedal Paicaví-Tucapel bajo.

Categoría	Servicio ecosistémico
Cultural	Experiencias físicas y psicológicas
	Aprendizaje e inspiración
	Bienestar personal, relajación y disminución del estrés.
	Oportunidades de potenciar el turismo (caminatas, paseos, fotografías)
	Patrimonio y herencia cultural
Regulación	Mantenimiento de hábitats para la flora y fauna, especialmente avifauna.
	Contribución a la estabilización climática
	Regulación de riesgos y fenómenos extremos
	Regulación de la cantidad, la ubicación y la distribución temporal de agua dulce
	Control de sedimentación y erosión
	Mantenimiento de la calidad del agua y reducción de la contaminación
Provisión	Contribuye químicamente al ciclo de nutrientes y biológicamente a la productividad primaria
	Agua y alimento para la biodiversidad
	Provisión y almacenamiento de agua dulce para riego
	Recursos medicinales, bioquímicos y genéticos
	Mantenimiento del suministro de agua subterránea y superficial
	Recolección de Juncos y Totoras

Fuente: Elaboración propia en base a Eula (2011), Urbancost (2021), categorías de Servicios ecosistémicos identificados en base a IPBES, 2019.

g. Amenazas

De acuerdo al informe de la Evaluación mundial sobre biodiversidad biológica y servicios ecosistemicos (IPBES, 2019) el 75 % de la superficie terrestre ha sufrido alteraciones considerables, mientras que el 66 % de la superficie oceánica está experimentando cada vez más efectos acumulativos, se ha perdido más del 85 % de la superficie de humedales (IPBES, 2019).

Chile por su parte, es uno de los cinco lugares en el mundo que posee un clima mediterráneo, donde se localiza el área de acción del Proyecto GEF de humedales costeros, y que es reconocido como uno de los 36 hotspot de biodiversidad a nivel mundial.

Este reconocimiento se da no sólo por su alto nivel de riqueza y endemismo de especies, sino también por los altos riesgos de extinción y amenazas asociadas a este ecosistema, las que son, en su mayor parte, resultado de actividades humanas, que juegan un papel clave en el deterioro progresivo de las funciones de los ecosistemas costeros. Los principales factores son la pérdida de



hábitat, su fragmentación y la degradación causada por la agricultura, la expansión urbana e infraestructura y la escasa protección legal dada a estos ecosistemas (Urbancost, 2021).

El humedal Paicaví-Tucapel bajo, posee una superficie de 40 hectáreas y forma parte de los humedales más extensos del Gran Concepción (Mora-Díaz 2010; Eula 2011). Se ubica al poniente de la ciudad de Concepción y actualmente ha quedado inserto en la trama urbana producto de la expansión de las comunas del Gran Concepción y el desarrollo de distintos tipos de edificaciones (CONAMA, 1998) y de grandes avenidas urbanas, además del deterioro progresivo como ecosistema, producto del surgimiento de diversas fuentes de contaminación, principalmente por residuos sólidos (papeles, vidrio, bolsas, neumáticos, desechos de construcción, restos vegetales, etc.).

Por lo anterior, la funcionalidad y estructura del humedal Paicaví, ha sido transformado en relictos de un humedal, que aún sigue siendo intervenido de manera severa, esto se demuestra con la presencia de rellenos en más del 50% del perímetro del humedal hechos de tierra, cemento y roca. En cuanto a infraestructura hidráulica, el humedal presenta extracciones de agua, una amplia construcción de canales, construcción de ductos con infraestructuras varias a menos de 100 m del humedal como vías urbanas asfaltadas, con construcciones a menos de 100 m que incluyen viviendas e infraestructura de carácter institucional y de servicios que básicamente se han construido sobre el humedal (universidades, industrias, centros comerciales y desarrollo inmobiliario). En otro sector se observa uso ganadero en el interior del humedal y el tráfico de personas, vehículos y fauna doméstica es alto (EULA, 2011).



Figura 18. Rellenos de tierra compactados al interior del humedal Paicaví. Fuente: Eula 2011.



V. Otros antecedentes relevantes para la consideración de esta solicitud.

1. **Política Regional para la Conservación de la Biodiversidad 2017 – 2030.** De acuerdo al inventario nacional de humedales realizado por el Ministerio del Medioambiente la Región del Biobío posee aproximadamente 52,48 Há de humedales. Uno de los SP de la región lo consistuyen los humedales del Concepción Metropolitano (ex “Sitio Prioritario Humedales y Lagunas de la Intercomuna Concepción, Talcahuano, Penco, Tomé, San Pedro, Coronel y Lota) con una superficie total de 10.602 Há. La mayor cantidad de humedales urbanos del área metropolitana se encuentran en 4 comunas (Concepción, Talcahuano, Hualpén y San Pedro de la Paz) teniendo un total de 47 humedales con un 77 % del total. El Humedal Paicaví – Tucapel Bajo es parte del Sistema de Humedales y lagunas de Concepción Metropolitano (ex Sistema de humedales y lagunas intercomunas), el que es incorporado dentro del listado de SP de la región del Biobío.

2. **Definición de Sitio Prioritario por parte del MMA.** Mediante Oficio Ordinario N° 180369 el 26 de enero de 2018, del Ministro del Medioambiente se remite al Director del SEA el listado actualizado de Sitios Prioritarios que tienen efecto en el SEIA donde se incorporan dos humedales del SP de la región del Biobío “Sistema de humedales urbanos de la Intercomuna de Concepción” en reemplazo del AP Fundo Nonguén. Los dos humedales que pasarían a ser SP son el humedal Paicaví - Tucapel Bajo y el humedal Rocuant Andalién. De acuerdo a este documento, estos humedales cuentan con una priorización regional a través de sus autoridades locales y comunidades lo que ha sido relevado a través de la constitución de una mesa de trabajo intercomunal que cuenta con un protocolo de Protección y Puesta en valor de los humedales urbanos del área metropolitana de Concepción.

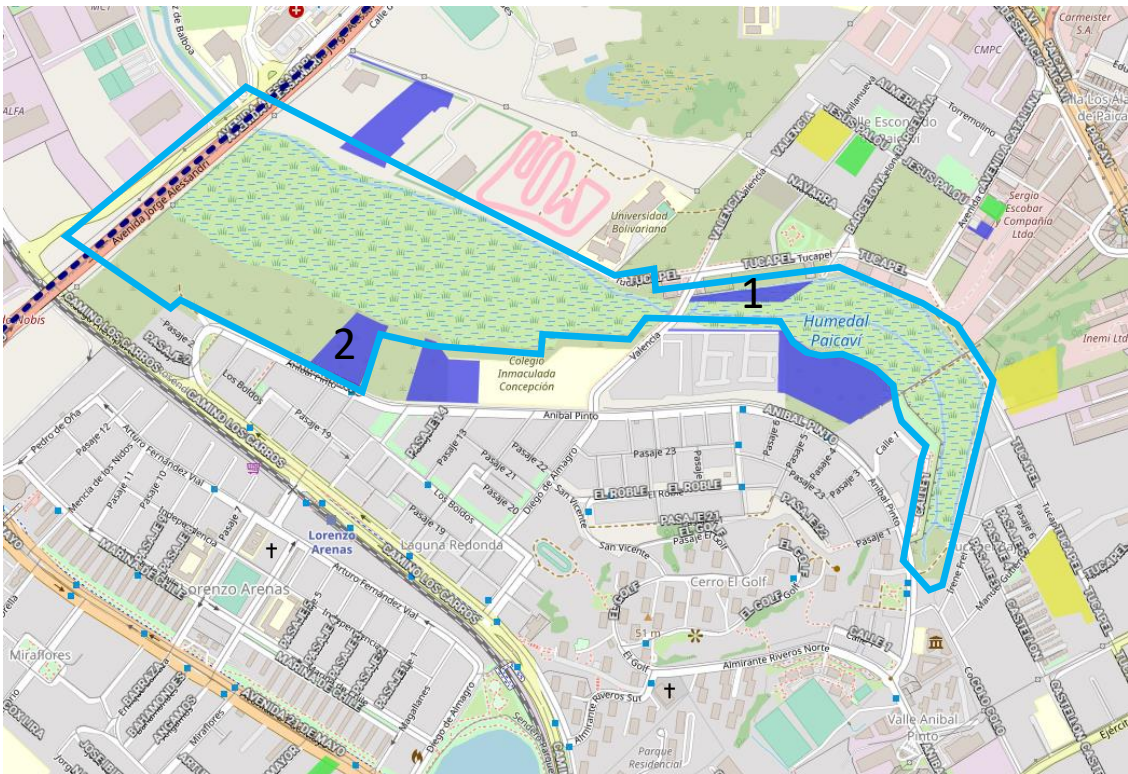
3. **Plan Regulador Comunal de Concepción, 14ª modificación del PRCC.** Promulgada por Decreto Alcaldicio N° 756 de fecha 19 de octubre de 2020 y publicada en el Diario Oficial con fecha 23 de octubre de 2020, que agréga la ampliación proyectada del parque Comunal Interlagunas y Humedales Valle Paicaví, la vía proyectada Humedal Tucapel Bajo-Paicaví, así como la urbanización y tramo de canal Ifarle aprobada y ejecutada de acuerdo a lo indicado en la Memoria Explicativa de la modificación N° 14 del PRCC.

4. **Delimitación del humedal Rocuant Andalién mediante proyecto GEF del Ministerio del Medio Ambiente y ONU Medioambiente: “Humedales Costeros”.** El objetivo del proyecto es mejorar el estado ecológico y de conservación de ecosistemas costeros del Centro-Sur de Chile de alto valor ecológico, incluyendo los humedales y sus cuencas adyacentes, integrándolas al desarrollo local a través de su manejo sustentable, mejorando la gestión de los paisajes costeros, reduciendo las presiones a estos hábitats de diversas especies migratorias y con distintos problemas de conservación, y reduciendo las amenazas y presiones sobre las cuencas aportantes que soportan las actividades humanas de

importancia local. El proyecto se centra específicamente en el Sistema Humedal Rocuant-Andalién -Vasco Da Gama-Paicaví - Tucapel Bajo, situados en las comunas de Concepción, Hualpén, Talcahuano y Penco, en la región del Biobío.

5. Estado de urbanización según permisos de edificación otorgado al interior del Sitio Prioritario.

N	Rol avalúo	Permiso de Edificación	Recepción de obras
1	6909-1	Solicitud de permiso de edificación N° 1125, ingresada con fecha 23.07.2020.	Certificado N° 94 de fecha 24.09.2020
1	668-3	Permiso de edificación N° 43 de 2019, solicitud ingresada con fecha 25.01.2019	Recepcionado con fecha 24.09.2020
2	1301-1	Permiso de edificación N° 183 de fecha 18.06.2019 solicitud ingresada con fecha 27.03.2019	--



6. Evaluación de la propiedad rol 1301-7 conforme a los criterios del Reglamento de la Ley de humedales intervenido con rellenos en el humedal Paicaví de Concepción.

Conforme a los criterios del Decreto N° 15 del 30 de julio de 2020, que promulgó el Reglamento de la Ley de humedales N° 21.202, desde el punto de vista hidrológico un suelo constituye humedal si acaso presenta mal drenaje o ausencia de éste, con un régimen hidrológico de saturación ya sea permanente o temporal que genera condiciones de inundación periódica.

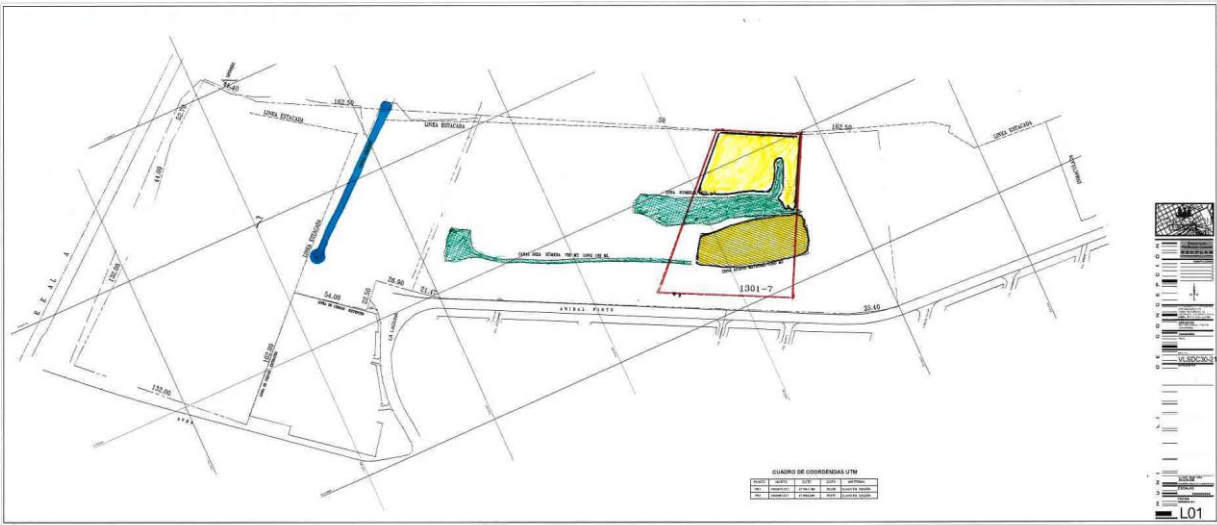
En el caso de polígono de color rojo (rol 1301-7), que presenta permiso de edificación vigente, concurren todas las circunstancias descritas en el párrafo anterior. El levantamiento de terreno realizado por profesionales de la Dirección de Medio Ambiente, en la propiedad rol 1301-7, revela la presencia de significativos paños de vegetación hidrófila, que dan cuenta del régimen de inundación allí presente, en conexión hidrológica con las áreas aledañas del humedal.



Por ello, se aplica a la propiedad rol 1301-7 lo establecido en el artículo N° 10 del Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales (Decreto N° 82 del 11-02-2011 del Ministerio de Agricultura) que señala que “en los humedales declarados sitios Prioritarios de Conservación por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, prohíbese la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de su vegetación hidrófila nativa”.

En la carta N° 1, que a continuación se presenta, y que fuera levantada por profesionales de medio ambiente y topógrafos de la municipalidad, se muestra que en la propiedad rol 1301-7 (polígono rojo) existe evidencia de rastros de inundación permanente al permanecer, aún en temporada estival (la evaluación se hizo en el mes de diciembre de 2021) evidencias de conectividad hídrica mediante amplios canales con vegetación hidrófila (polígonos de color verde). Esto canales muestran rasgos sedimentarios de presencia de inundación en temporadas invernales y se extienden desde el polígono rojo (rol 1301-7) hacia los exteriores de la propiedad. Esto, en un contexto de que esos canales se conectan con las áreas exteriores correspondientes al sitio prioritario, con un evidente flujo hídrico y presencia de especies hidrófilas.

En la figura 19. se muestra con flechas discontinuas de color negro el muy probable flujo hídrico aguas abajo que remata en el polígono de color azul. En este polígono azul se evidencia la naturaleza del flujo hídrico del subsuelo de los rellenos efectuados en estas áreas del sitio prioritario. En la figura 20, se muestra una excavación (que constituye una calicata natural) en la que evidencia la residencia en el subsuelo de abundante flujo hídrico el que se desplaza hacia el humedal por un sendo canal que drena hacia la parte aún no rellenada del humedal (figura 21). Dentro del polígono rojo (rol 1301-7) se inscriben dos polígonos de color amarillo los que corresponden a montículos de relleno efectuados hace no menos de un año (conforme a relatos de vecinos) y que, sin embargo, producto de la amplia disponibilidad de agua en el subsuelo se encuentran cubiertos de vegetación herbácea. Se desconoce la autorización existente para que el propietario haya realizado esos rellenos, en un contexto de que se encontraba en marcha la demanda comunitaria por declarar sitio prioritario todo





el humedal (incluido el polígono de la propiedad rol 1301-7).

Figura 19. Levantamiento topográfico realizado en temporada estival por profesionales de la Dirección Municipal de Medio Ambiente, en el que se muestran los polígonos verdes y azul que presentan evidencias de inundación en tiempo invernal y presencia de plantas hidrófilas (ANEXO 3).



Figura 20. Muestra una excavación en el lugar del polígono azul de la figura 19, la que constituye una calicata natural. En ella se demuestra la abundancia de agua subsuperficial por debajo de los rellenos efectuados en el sitio prioritario. Fuente: Registro Municipalidad de Concepción.



Figura 21. Muestra el canal que corre aguas abajo del punto de la figura 20, con abundancia de plantas hidrófilas, y que conecta hidrológicamente con el área no rellena del humedal.

A continuación, y para reforzar la afirmación de existencia de un flujo hídrico activo en la propiedad rol 1301-7 y en todo el sitio prioritario se adjunta cartografía del estudio del proyecto GEF que delimita el sistema de humedal Rocuant-Andalién, Vasco da Gama y Paicaví-Tucapel bajo, en donde se muestra las áreas de inundación y los riesgos de licuefacción para las construcciones que se pudieran llegar a establecer en el sitio prioritario.



Figura 22. Delimitación del polígono del humedal Paicaví con áreas de inundación de forma temporal (achurado celeste) y permanente (achurado azul violeta). Fuente: Urbancost 2021



Figura 23. Peligro de inundación por desborde de cauces, anegamiento bajo (achurado celeste). Fuente: Urbancost, 2021.

C).- Aspecto Peligro de licuefacción:



Figura: Peligro de Licuefacción, área del humedal con peligro alto (achurado salmon). Fuente: Mapa de Peligro Geológico - Licuefacción (SERNAGEOMIN, 2010).

Figura 23. Peligro de licuefacción, área del humedal con peligro alto (achurado salmon). Fuente: Mapa de peligro geologico- licuefacción, SERNEAGEOMIN 2010, citado en Urbancost, 2021.

A continuación, se presentan dos apartados que contienen los criterios del reglamento de la Ley Nº 21.202 en cuanto a criterios mínimos para la delimitación de un humedal y criterios de manejo ambiental. Se agregan estas normas para fundamentar la conclusión de que el polígono correspondiente a la propiedad rol Nº 1301-7 si corresponde al territorio del humedal y forma parte del sitio prioritario en toda propiedad. El segundo anexo muestra los criterios del reglamento para el manejo ambiental de los humedales, los que se deben tomar en cuenta ante cualquier decisión respecto a la procedencia del permiso de construcción vigente en el polígono rol 1301-7.

7. Criterios mínimos de delimitación de un humedal conforme al Reglamento de la Ley Nº 21.202.

El artículo Nº 8 de esta norma establece que la delimitación de los humedales deberá considerar al menos uno de los siguientes criterios:

- (i) la presencia de vegetación hidrófita;
- (ii) la presencia de suelos hídricos con mal drenaje o sin drenaje; y/o
- (iii) un régimen hidrológico de saturación ya sea permanente o temporal que genera condiciones de inundación periódica.

Se establece que los antecedentes cartográficos deberán ser entregados en el siguiente formato: 1. Datum: World Geodetic System 1984 (WGS 84; 2. Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM); 3. Escala: Acorde al tamaño del humedal. Se recomienda utilizar escala entre 1:5.000 y 1:1.000; 4. Huso: 19 sur, o bien 18 sur para proyectos localizados en las regiones del sur de Chile; 5. Proyecto SIG: Proyecto cartográfico en formato digital (formato shapefile o KMZ); 6. Metadatos: Creación de metadatos para cada cobertura generada.

Además, se establece que se debe entregar información complementaria del área propuesta, indicando: a) Descripción de las características del humedal. Para estos efectos, se podrán considerar elementos como: la caracterización de los hábitats, paisajes, ecosistemas presentes y sus principales atributos naturales expresados en su geología, geomorfología, hidrología, vegetación, los servicios ecosistémicos provistos por el humedal, amenazas que afecten el humedal



e información de las principales especies que es posible encontrar, en especial aquellas especies silvestres clasificadas de acuerdo con el DS N° 29, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento para la clasificación de especies silvestres según estado de conservación, entre otros;

b) Identificación del régimen de propiedad y de la existencia de áreas afectadas a un fin específico por ley en el o los predios en los que se emplaza el humedal respecto del cual se solicita el reconocimiento.

8. Criterios de manejo ambiental del Reglamento de la Ley N° 21.202.

En su artículo N° 2 establece que es una medida de adaptación al cambio climático el ajuste de acciones, medidas o procesos que tengan por finalidad moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas, y que esto se enmarca en variabilidad natural del clima observado durante períodos de tiempo comparables. Define que el régimen hidrológico de un humedal o comportamiento hidrológico del humedal considera el nivel del agua, la variabilidad de los caudales, balances y tiempos de residencia del movimiento del agua a través del humedal.

Al respecto debe tomarse en cuenta que la presente evaluación se hace en contexto oficial de sequía y en época estival, por lo que el reglamento, en ese mismo artículo, reconoce que se debe tener en cuenta la cantidad, estacionalidad y calidad de los flujos de agua que se requiere para mantener los ecosistemas de humedales.

Del mismo modo el artículo N°2 señala que es necesario tener en cuenta la combinación de los componentes bióticos y abióticos, estructura, funciones, procesos y servicios ecosistémicos que caracterizan a un humedal en un momento determinado. También establece que se debe tener en cuenta la red interconectada de ecosistemas naturales, seminaturales y antropogénicos que, en su conjunto, contribuyen a mantener la biodiversidad, y proteger las funciones y los procesos ecológicos, para asegurar la provisión de servicios ecosistémicos; lo que se denomina infraestructura ecológica.

Finalmente, el artículo N° 2, orienta sobre los criterios para realizar un manejo activo del humedal mediante la combinación de formas y métodos de intervención humana sobre el ecosistema y sus componentes, de manera planificada, científicamente fundamentada, y dirigida al cumplimiento de los objetivos específicos de conservación, protección y/o recuperación de los humedales urbanos. Acciones que permiten mantener servicios ecosistémicos que son contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano. Como por ejemplo la resiliencia climática o habilidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, de forma oportuna y eficiente, incluso velando por la conservación, restauración o mejora de sus estructuras y funciones básicas esenciales.

Por su parte el artículo N° 3 establece que a fin de resguardar las características ecológicas de los humedales urbanos y su funcionamiento, a fin de mantener su régimen hidrológico tanto superficial como subterráneo, y a fin de velar por su uso racional, se establecen los siguientes criterios mínimos:



a) Criterios mínimos que permiten resguardar las características ecológicas y el funcionamiento de los humedales urbanos:

i. Conservación, protección y/o restauración de las características ecológicas del humedal. Se deberá propender a la mantención y/o restauración, según corresponda, de los componentes abióticos y bióticos del humedal, su composición, estructura y funcionamiento. Lo anterior, considerando acciones para mantener y/o recuperar las características ecológicas del humedal, controlar las amenazas físicas, químicas y biológicas que puedan perturbar las mismas, con énfasis en la preservación de las especies de flora y fauna amenazadas; así como el monitoreo de la efectividad de las medidas implementadas.

ii. Mantención de la conectividad biológica de los humedales urbanos. Se propenderá a evitar la fragmentación de hábitats, promoviendo acciones que permitan mantener y, cuando sea posible, mejorar la conectividad biológica en, y entre, humedales urbanos adyacentes.

iii. Las condiciones urbanísticas que deberán cumplir las edificaciones que se pretendan emplazar en humedales urbanos, así como los procesos de planificación, diseño y construcción de infraestructura que pueda afectar al humedal, deberán ser compatibles con la mantención de la conectividad biológica, su estructura, funcionamiento y la conservación de hábitats en estos humedales, lo que deberá ser establecido en los instrumentos de planificación territorial respectivos.

iv. Mantención de la superficie de humedales urbanos. Se deberá propender a la mantención de la superficie de los humedales urbanos, y con ello evitar la pérdida o disminución de la provisión de los servicios ecosistémicos que dichos humedales entregan, contribuyendo al bienestar y calidad de vida de la sociedad.

b) Criterios mínimos que permiten mantener el régimen hidrológico superficial y subterráneo de los humedales urbanos:

i. Mantención del régimen y conectividad hidrológica de los humedales urbanos. La gestión de los humedales urbanos debe ser realizada de manera que permita mantener su régimen hidrológico, balance hídrico; en específico el volumen de entrada, acumulación y salida de agua desde y hacia el humedal, y los patrones de inundación, procurando evitar la modificación de la cantidad, niveles y volumen de agua, su estacionalidad, el régimen de sedimentos y la conectividad hidrológica dentro y entre humedales adyacentes, y entre el agua superficial y subterránea que lo constituye.

ii. Enfoque de manejo integrado de recursos hídricos. La gestión de los humedales urbanos deberá considerar el manejo integrado de los recursos hídricos superficiales y subterráneos como base para su conservación. Asimismo, considerará que son parte de un sistema más amplio e interconectado hidrológicamente. Se deberá dar un uso racional a estos humedales procurando mantener la calidad de los recursos hídricos existentes y los flujos y patrones de disponibilidad del agua que sustenta estos ecosistemas, incluyendo el caudal ambiental necesario para su conservación y la mantención de los humedales. Los humedales urbanos serán considerados para efectos del informe establecido



en el artículo 7 letra b) del Decreto Supremo N° 14, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente y sus modificaciones, que aprueba el Reglamento para la determinación del caudal ecológico mínimo, para efecto de la fijación del caudal ecológico mínimo en los términos del artículo 6 del reglamento indicado.

c) Criterios mínimos para el uso racional de los humedales urbanos:

i. Enfoque de desarrollo sustentable. A fin de compatibilizar las distintas actividades que se realizan en nuestro territorio con el uso racional de los humedales urbanos, se deberá velar por el desarrollo sustentable, integrando las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Se debe propender a evitar la degradación de los humedales urbanos. Para ello, los proyectos y actividades que se desarrollen en humedales urbanos deberán considerar el uso racional de estos ecosistemas. Los criterios mínimos de sustentabilidad establecidos en los literales a) y b) anteriores, se aplicarán a los proyectos o actividades que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, para efectos de determinar la existencia de impactos ambientales significativos, de conformidad con el artículo 11 letras b) y d) de la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y la propuesta de medidas de mitigación, reparación o compensación, según corresponda.

ii. Integración de los humedales urbanos como infraestructura ecológica de las ciudades. Los humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente podrán ser considerados como infraestructura ecológica permitiendo asegurar la conservación y protección de estos humedales, y aumentando la resiliencia al cambio climático de las ciudades. En este contexto, se deberán considerar acciones que permitan planificar la protección, conservación y uso racional de humedales urbanos de forma integrada a otros elementos del entorno construido. Los humedales urbanos constituyen elementos claves en el funcionamiento y desarrollo de los sistemas urbanos contribuyendo al manejo de la escorrentía urbana, gestión sustentable de aguas lluvia, control de inundaciones, configuración del paisaje urbano, entre otros. Dentro de los elementos claves para el funcionamiento de los humedales urbanos se encuentra la escorrentía urbana que gestionada de manera sustentable, a través de los sistemas de aguas lluvia, aporta flujos hídricos y contribuye a la conservación de los humedales. La planificación sectorial asociada a humedales urbanos, tales como la gestión de sistemas de agua lluvia de las ciudades, conservación de defensas fluviales y mantención de riberas, desarrollada de manera sustentable, permitirá una adecuada integración entre los humedales y los sistemas urbanos de drenaje. En el proceso de planificación territorial en que se incluyan los humedales urbanos, las condiciones urbanísticas que se establezcan en ellos deberán ser compatibles con la mantención del régimen hidrológico de estos humedales y la protección oficialmente establecida, así como su uso racional.



VI. Referencias bibliográficas.

- Aranal, C.; L. Salinas. 2003. Flora vascular de los Humedales de Chimbote, Perú. Revista peruana de biología. Vol 10. Pág.: 221 – 224.
- Blanco, D. 2000. Los Humedales como hábitat de aves acuáticas. Boletín UNESCO, Uruguay. Pág.: 208-217.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente 1998. Declaración de Impacto Ambiental proyecto inmobiliario “Valle Paicaví”. 398 pp.
- Ilustre Municipalidad de Concepción 2019. Informe Ambiental de accidente y vertido de pintura tóxica al humedal Paicaví. Dirección de Medio Ambiente. 10 pp.
- EULA 2011. Propuesta Metodológica para el Manejo y Gestión para Humedales de la Región del Biobío. 140 pp.
- Herrera C. 2015. Importancia de los humedales en la region y avifauna presente en el humedal paicavi de concepcion, durante un año de muestreo. 125 pp.
- Ilabaca, P. (1980). Condiciones naturales y crecimiento urbano caso comuna de Talcahuano. Revista Geográfica de Chile, Revista Geográfica, 1980, N° 91-92, p. 141-145. doi:<https://www.jstor.org/stable/40992381>.
- Mardones, M. (1978). El sitio geomorfológico de las ciudades de Concepción y Talcahuano. Instituto de Antropología, Historia y Geografía, Concepción, Universidad de Concepción. Concepción, Mayo de 1967. 65-71 pp.
- Martínez-Retureta, R.; Aguayo, M.; Stehr, A.; Sauvage, S.; Echeverría, C.; Sánchez-Pérez, J.-M. (2020). Effect of Land Use/Cover Change on the Hydrological Response of a Southern Center Basin of Chile. *Water*, 12, 302.
- Ministerio de Medio Ambiente 2018. Plan Nacional de Protección de Humedales 2018. 33 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente 2021. Nomina de especies según estado de conservación, actualizado 04 de agosto 2021. Extraído de <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>. Ultima consulta 01 de diciembre de 2021.
- Ministerio de Relaciones Exteriores 1981. Decreto 77. Promulga la convencion sobre zonas humedas de importancia internacional especialmente como habitat de las aves acuaticas, suscrito en iran el 2 de febrero de 1971. 5 pp.
- Mora- Díaz S. Parque Universitario Ambiental de Concepción y Edificio Residencial para estudiantes. Integración del humedal Paicaví a la Trama Urbana del Gran Concepción. Proyecto de Titulo 2010, Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. 102 pp.
- Pauchard, A., Aguayo, M., Peña, E., & Urrutia, R. (2006). Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: the case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological conservation*, 127(3), 272-281.
- RAMSAR. 1989. Reporte numero 15, Convención sobre los Humedales, Ichkeul, Túnez. 8 pp.
- Rojas, C., Sepúlveda, E., Barbosa, O., Martínez, C. & Rojas, O. (2015). Patrones de Urbanización en la Biodiversidad de humedales urbanos en Concepción Metropolitano. *Revista de Geografía Norte Grande*, N°61, 181-204.



Servicio Nacional de Geología y Minería SERNAGEOMIN. (2003). Mapa Geológico de Chile: Versión digital. Escala 1:1.100.000. Gobierno de Chile.

Urbancost 2021. Definición de límites e identificación de áreas prioritarias a restaurar del Sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo, comunas de Concepción, Hualpén, Talcahuano y Penco, Región del Biobío."GEF humedales costeros del centro sur de Chile. 237 pp.

ANEXO 1. REGISTRO FOTOGRAFICO MUNICIPALIDAD DE CONCEPCION



Figura 1. Comunidades de vegetación hidrófita dominadas por totoras (*Schoenoplectus californicus*) y Cortaderas (*Cyperus eragrotis*).



Figura 2. Comunidades de vegetación hidrófita dominadas por Llantén de agua (*Alisma plantago-aquatica*).



Figura 3. Registro de Vatro en el humedal Paicaví-Tucapel bajo (*Typha domingensis*).



Figura 4. Registro de Cortadera (*Cyperus eragrotis*) en le humedal Paicaví- Tucapel bajo.

ANEXO 2. REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA RED DE HUMEDALES BÍO BÍO.



Figura 1. Arriba afloramiento de agua identificado y registrado por las organizaciones sociales y abajo amplia superficie de vegetación hidrófita compuesta por totoras y cortaderas.



Figura 2. A la izquierda, comunidad de vegetaciones hidrofitas en torno a canal de humedal Paicaví-tucapel bajo dominada por Totoras, a la derecha, zona de inundación temporal con comunidades de Cortaderas (*Cyperus eragrotis*).



ANEXO 3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ZONAS HUMEDAS Y COMUNIDADES DE VEGETACIÓN HIDRÓFITA EN LA ZONA SUROESTE DEL HUMEDAL PAICAVÍ- TUCAPEL BAJO.

