Informe monitoreo de Avifauna en el Sitio Prioritario de Conservación Humedal Rocuant-Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví-Tucapel bajo



Elaborado por:

Patricio Ortiz Soazo
Felipe Jara Fernández
Katherine Sanhueza Bravo

Julio, 2022

Introducción

Las aves son un grupo que ha sido monitoreado ampliamente, lo que se debe a que son animales fáciles de ver y escuchar (Ortega, 2012), el monitoreo de aves es una herramienta esencial y básica para garantizar la conservación, el manejo y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en sus diferentes niveles de integración (Hernández, 2019).

Mediante el monitoreo regular, podemos entender el estado de las poblaciones de aves silvestres y la condición de los hábitats que utilizan en sus ciclos de vida. Las aves son excelentes indicadores biológicos que nos ayudan y entregan valiosa información respecto de salud de un ecosistema en particular, información que a su vez nos sirve para priorizar acciones de conservación en los sitios monitoreados.

Las estimaciones poblacionales arrojadas por medio de monitoreos a largo plazo y de manera estandarizada, nos proporcionan información valiosa sobre los números de las poblaciones de las aves, si cambian o se mantienen estables año a año y así poder realizar comparaciones espaciales y temporales, estas tendencias nos ayudarán a evaluar el estado de conservación de las diferentes especies, identificar y comprender amenazas que afectan a las especies y tomar decisiones para realizar acciones de diferente índole.

El presente informe tiene como objetivo la entrega de los resultados obtenidos en el mes de julio de 2022, de los monitoreos de avifauna realizados en el sitio Prioritario de Conservación Humedal Rocuant-Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví-Tucapel bajo, el cual se desarrolló específicamente en los subsitios que componen este gran sistema: playa Isla de los Reyes Rocuant, desembocadura de río Andalién, canales Ifarle- El Morro, humedal Vasco Da Gama y humedal Paicaví-Tucapel bajo.

Descripción del Ecosistema

El Sitio Prioritario de Conservación Humedal Rocuant–Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví-Tucapel bajo corresponde a uno de los ecosistemas acuáticos más importantes de la región del Biobío, se encuentra ubicado entre las comunas de Concepción, Hualpén, Talcahuano y Penco, cubre una superficie total de 3.039 ha, desglosándolo por substios de la siguiente forma: humedal Rocuant-Andalién 2.910 ha (desembocadura río Andalién, canales Ifarla-El Morro y playa isla de los Reyes Rocuant) (Fundación Bandada, 2022), humedal Vasco Da Gama 89 ha (colectivo El Queule, 2022) y humedal Vasco Da Gama con 36,96 ha (Municipalidad de Concepción, 2022). Este sistema corresponde a un humedal del tipo marisma, caracterizado por presentar una influencia marina de aproximadamente 10 km de extensión en la zona ubicada inmediatamente al sur de la cabeza de la Bahía de Concepción (36°40’ S y 73°02’ O). Está conformado por las marismas de Rocuant y el río Andalién que convergen en la Bahía Concepción y constituyen el último eslabón de un largo proceso fluvio-marino, con el cual se configura la línea de costa actual de la comuna de Talcahuano y Penco.

Las marismas que conforman el sistema de humedales, corresponden a áreas costeras bajas, donde las mareas y sus corrientes asociadas juegan un papel esencial en los procesos sedimentológicos y morfológicos (Guilcher, 1963). En estos ambientes además se produce una compleja interrelación entre factores marinos, fluviales y terrestres, lo que genera condiciones que hacen que éstos sean medios biológicamente muy ricos, con una productividad primaria alta, una de las mayores dentro de los promedios mundiales, 2000 g/m2/año de materia seca (Whittaker 1975).

Geomorfología

Desde el punto de vista topográfico esta zona presenta una baja o nula pendiente, presentando terrenos principalmente llanos, características propias de su condición de marisma litoral.

Las implicancias de este tipo de pendiente en las características del humedal, se relacionan principalmente con el transporte de sedimentos y la escorrentía (Strahler & Strahler 1989). En zonas de bajas pendientes o terrenos llanos se espera que en época estival y cuando hay un menor aporte hídrico proveniente de las precipitaciones, se presenten disponibilidad o volúmenes hídricos estables (Fuentes-Junco 2004).

Por lo tanto, es posible que el presente sistema de humedal cuente con un régimen hídrico del tipo permanente, con un descenso del volumen de agua en época estival, pero manteniendo una disponibilidad de agua durante todo el año, como fue reportado para otros humedales de la zona (Correa-Araneda et al. 2012).

Hidrología

Respecto a sus características hidrológicas, sus aguas tienen fundamentalmente tres orígenes: i) las napas subterráneas que mantienen la zona de humedales y que son alimentadas por las precipitaciones, ii) las infiltraciones desde los ríos Andalién y Biobío, y, iii) el agua de mar que se introduce a modo de cuña por la boca del Canal el Morro y la desembocadura del río Andalién.

Los flujos hídricos de este ecosistema son determinados, principalmente, por las precipitaciones y el régimen mareal. Si consideramos que la disponibilidad de agua varía estacionalmente, podemos deducir que los mayores flujos de agua dulce, se producen durante invierno con eventos de alta precipitación.

Por otro lado, durante el verano, se producen flujos y reflujos más marcados por efecto de las mareas, sobre todo en períodos de mareas vivas o sicigias. En este período, por los menores aportes de agua dulce y la evaporación producida por la radiación solar, se espera un aumento de la salinidad en el interior de la marisma.

Las implicancias de estas características hídricas y geomorfológicas se relacionan principalmente con su capacidad de autodepuración, la cual se encuentra limitada, debido en parte a la escasa pendiente del estuario que no hace posible un flujo de agua importante. Por otro lado, los aportes permanentes de agua dulce son escasos y los que llegan a ser importantes en invierno, son de carácter eventual. A lo anterior, se suma el embancamiento de sedimentos en la boca del estuario, lo cual limita aún más los flujos de entrada y salida.

Metodología

Diseño de muestreo y recopilación de datos

Estos conteos fueron diseñados para obtener datos sobre abundancia, variación anual, tendencias a largo plazo de las aves, con un enfoque en aves acuáticas. El protocolo se debería seguir para poder colectar datos estandarizados en los sitios del censo cubierto por esta iniciativa, para poder así comparar resultados a largo plazo.

La metodología empleada permitirá implementar un programa de monitoreo regular en el sitio durante el periodo reproductivo y no-reproductivo. Los censos se ejecutaron mediante un muestreo directo, cuando las condiciones climatológicas y mareales fueron más favorables (invierno), recorriendo 5 subsitios del Complejo Humedal, con uno o más observadores (dependiendo del tamaño del sitio). Durante los censos, se aseguró en muchos de los casos que la época, el horario y otras condiciones como clima y la marea de cada visita sean similares y favorables, se utilizaron dos técnicas de conteo, 73 puntos fijos de muestreo en los subsitios desembocadura del río Andalién (9 puntos), canales Ifarle-El Morro (33 puntos), humedal Vasco Da Gama (16 puntos) y humedal Paicaví-Tucapel bajo (15 puntos), y para el subsitio Playa Isla de los Reyes Rocuant se utilizó un transecto lineal de ancho variable.

El monitoreo de los 5 subsitios se realizó en tres jornadas, para los substios desembocadura de río Andalién, canales Ifarle-El Morro y playa Isla de los Reyes Rocuant, el conteo fue realizado de forma simultánea, llevado a cabo por un observador por subsitio, para el Humedal Vasco Da Gama y Humedal Paicaví-Tucapel bajo, los conteos fueron realizados en dos jornadas diferentes.

El tiempo de observación en cada punto de muestreo fue de 5-10 minutos, dando tiempo para que las aves se tranquilicen por la presencia del observador y tiempo suficiente para registrar y contar todas las aves presentes. Los datos quedaron registrados en una planilla de conteo (ver anexo 3) anotando hora de inicio, hora de finalización, fecha, nombre del observador y las condiciones del sitio (viento, nubosidad, tipo de marea, precipitaciones). La planilla utilizada posee una columna

para anotar la especie, una para el conteo y uno para sumar el total al final del censo. Se contaron aves en vuelo, pero se aseguró el observar a donde iban o de donde vienen para evitar el doble conteo de individuos.

Para los monitoreos se contó con equipos adecuados para tal propósito, como GPS map 62s Garmin, contadores manuales, reloj, guía de campo “Aves de Chile” de Álvaro Jaramillo, planillas de conteo, protocolo de monitoreo, mapas de los sitios, binoculares Nikon Action EX 12x50 5.5°, binoculares Nikon 10x42 5.7°, Telescopio Pentax PF-SOEDa D=80mm p, trípode Manfroto, Cámara fotográfica Nikon D7000 y lentes Nikon 400 mm

Condiciones climáticas de los subsitios de conteo

Viento

Las condiciones del viento en la mayoría de los casos no variaron, siendo este de ligero a moderado

Mareas

En los sitios costeros con influencia de mareas, los conteos se realizaron en marea baja.

Precipitaciones

Sólo se observaron precipitaciones intermitentes en el sub-sitio humedal Vasco Da Gama, en los otros sub-sitio los conteos se realizaron sin presencia de precipitaciones.

Nubosidad

Para el monitoreo simultaneo de los subsitios canales Ifarle-El Morro, desembocadura del río Andalién y playa Isla de los Reyes Rocuant la nubosidad correspondió a un 75% de cobertura de nubes, mientras que durante el monitoreo en los subsitios humedal Vasco Da Gama y humedal Paicaví-Tucapel bajo correspondió a un 100% de nubosidad.

Resultados

Riqueza y abundancia de especies

Se registraron un total de 76 especies, pertenecientes de 32 familias, con una abundancia total de 5.064 individuos, en los 5 subsitios de monitoreo. En las figuras 1 y 2 se muestran la abundancia y riqueza de especies registrada en cada subsitio de muestreo del complejo humedal. El sitio con mayor abundancia de individuos fue el subsitio desembocadura del río Andalién con 1.921 individuos, seguido del subsitio canales Ifarle- El Morro con 1.418 individuos, por otra parte los mismos subsitios son los que poseen mayor riqueza de especies, con 38 especies para el primer sitio y 39 especies para el segundo sitio. Para los demás subsitios la abundancia fue para playa Isla de los Reyes Rocuant de 973 individuos, humedal Paicaví-Tucapel bajo con 541 individuos y humedal Vasco Da Gama con 211 individuos y la riqueza de especies de 24 *spp*, 35 *spp* y 26 *spp* respectivamente.

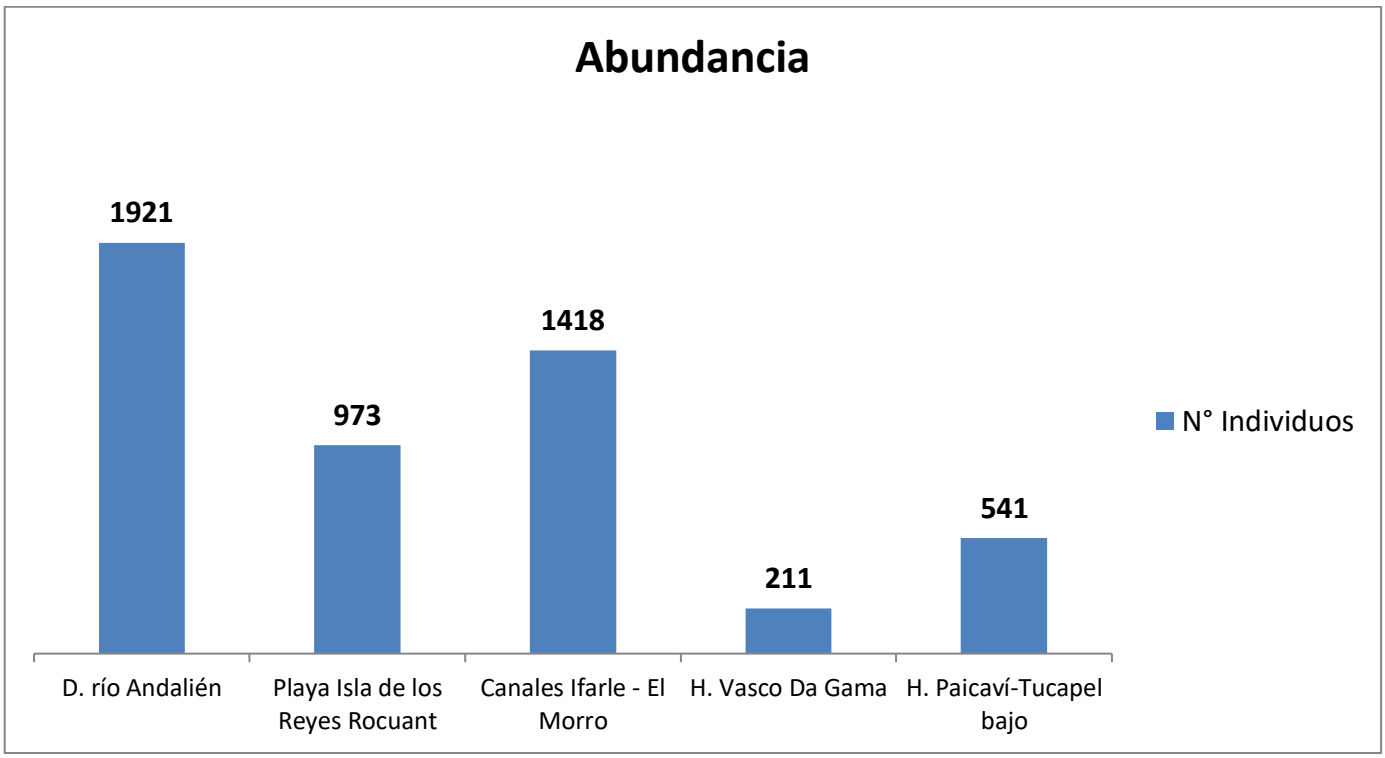


Figura 1. Gráfico de abundancia de individuos por sitio de muestreo.

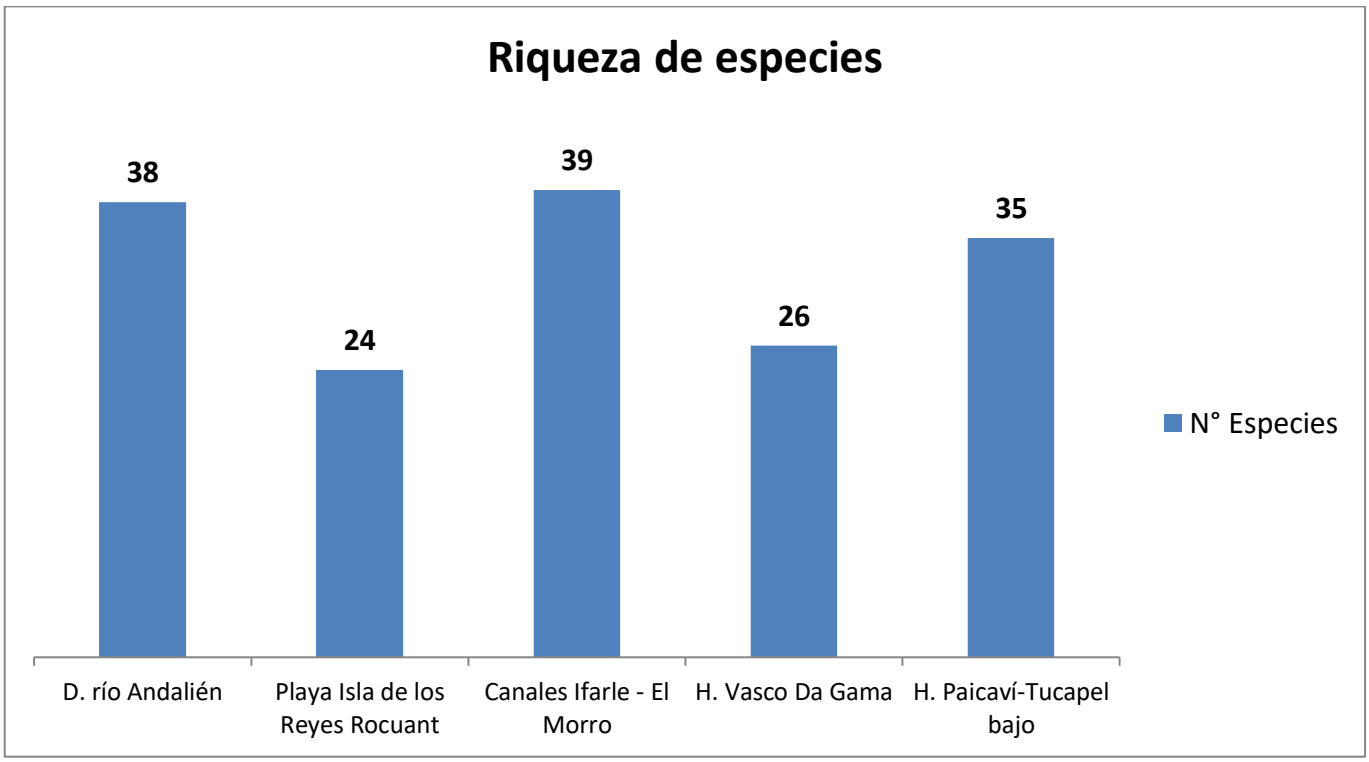


Figura 2. Gráfico de riqueza de especies por sitio de muestreo.

Sitios de conteo

a) Canales Ifarle - El Morro (36°44'10,01"S; 73°05'24,98"O)

Se ubican en el extremo noreste de la ciudad de Talcahuano, estos canales reciben aguas provenientes del humedal que se extiende al este del mismo y los aportes provenientes de los sectores urbanos. En su ribera sur, se ubica el sector Las Salinas (poblaciones aledañas), con numerosos conjuntos residenciales.

Su cuenca principal cuenta con una superficie de 25,5 km², mientras que su cuenca costera presenta un área de 5,8 km². La primera presenta una diferencia de cotas de 3,6 m y su cauce principal tiene una longitud de 9,2 km con una pendiente media de 0,0004 m/m, mientras que la cuenca costera presenta una diferencia de cotas de 1,4 m con una longitud de 2,81 km de su cauce principal con una pendiente media de 0,0005 m/m.

El canal presenta fluctuaciones en su nivel de aguas acorde a la variación de los niveles de mareas en la desembocadura, al final de su recorrido vierte sus aguas en la bahía de Concepción.

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de puntos de conteo (33), el cual fue efectuado el día 04 de julio de 2022 de forma simultánea con los subsitios Desembocadura del río Andalién y Playa Isla de los Reyes Rocuant.

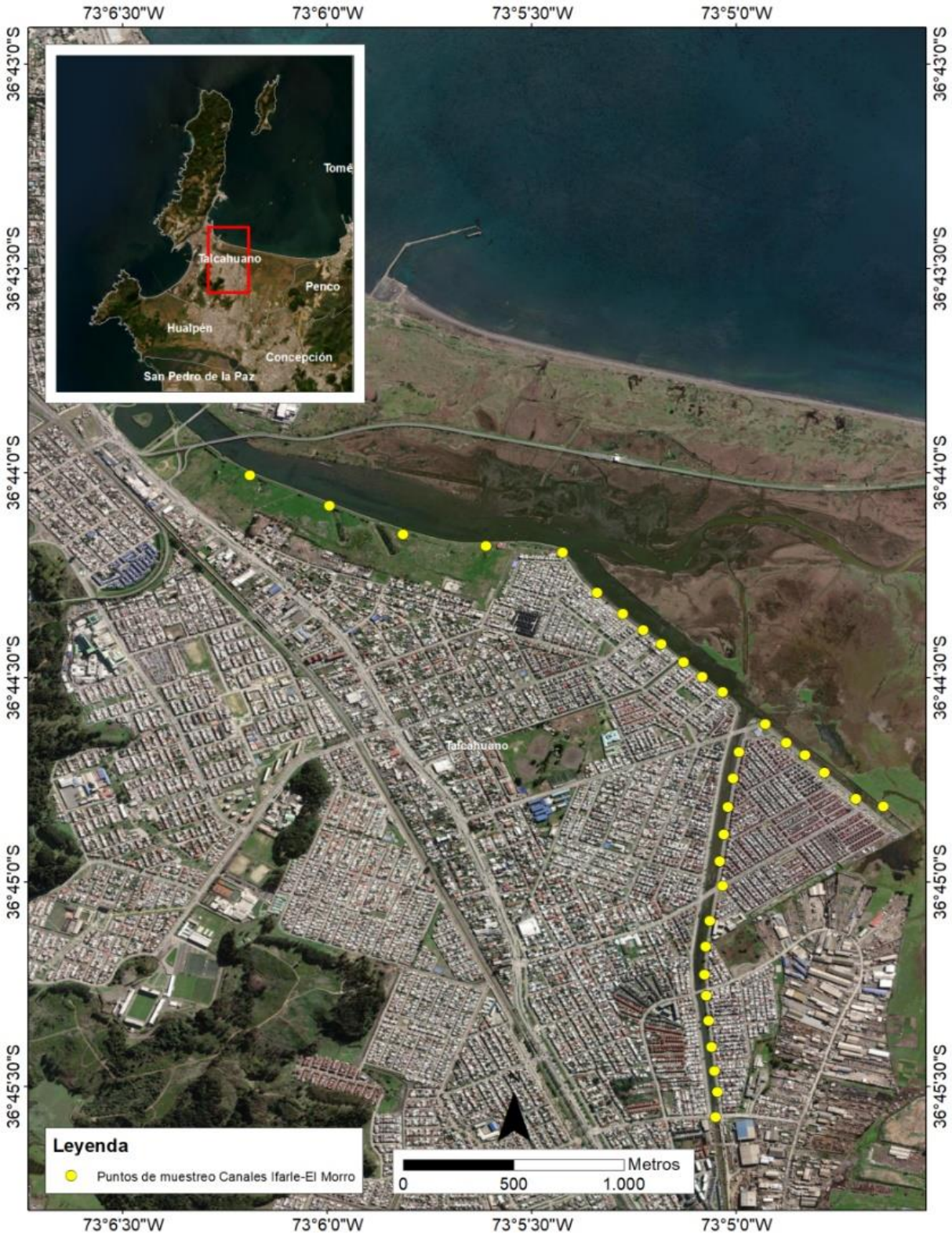


Figura 3. Mapa de ubicación y puntos de conteo de subsitio canales Ifarle-El Morro.

Tabla 1. Detalle de abundancia de individuos por punto conteo en el subsitio Canales Ifarle – El Morro.

ID	Especie	Coordenadas Canales Ifale – El Morro																																			Conteo total
		C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	C 20	C 21	C 22	C 23	C 24	C 25	C 26	C 27	C 28	C 29	C 30	C 31	C 32	C 33	
1	*Anas georgica*							1									33		7	2		8	36	11	4	4	6	10		9					131
2	*Anas flavorostris*								8																						6					14
3	*Spatula cyanoptera*																						16	5					4							25
4	*Anas bahamensis*																						8			8	5	21	8	26	8					84
5	*Mareca sibilatrix*																21										4	4		13						42
6	*Cygnus melanocoryphus*																6																			6
7	*Coscoroba coscoroba*				2			2									162		52		3							2		5	1	2	5	3		239
8	*Rollandia rolland*					2																1	3	4		3				5						18
9	*Podilymbus podiceps*			1																																	1
10	*Podiceps occipitalis*																									1	3	1									5
11	*Podiceps major*								5																												5
12	*Phalacrocorax brasilianus*																													3							3
13	*Ardea alba*													1			2													1		1					5
14	*Egretta caerulea*		3									1	2				3	1							1	3	1	3	1	5	6		5				35
15	*Ardea cocoi*																													1							1
16	*Plegadis chihi*		1																																		1
17	*Porphyriops melanops*			2																																	2
18	*Fulica armillata*																															3					3
19	*Vanellus chilensis*												1	3		5	50	1	5			3						10		11	12					101
20	*Charadrius collaris*															1			2	2																	5
21	*Charadrius modestus*																													6							6
22	*Himantopus mexicanus*							11	9	6		2					51		12	1			147	171	1												411
23	*Tringa flavipes*									5	1	2						1	2	9																	20
24	*Tringa melanoleuca*								2	1								4		6																	13
25	*Numenius phaeopus*							1			3	1		1	1	1		1	1	1	1		8	2		1	4			2							29
26	*Limosa haemastica*																	2																			2
27	*Larus dominicanus*					1						5		1		2				1										10		17		5		42
28	*Chroicocephalus maculipenis*		1			1	1	3		1	3	3			1	1				2								1		7			3			28
29	*Columbia picui*																																	4			4
30	*Cinclodes fuscus*																	3					1														4
31	*Tachuris rubrigastra*	1																																			1
32	*Tacychineta leucopyga*																31																				31

33	*Turdus falklandii*	2															2
34	*Zonotrichia capensis*															3	3
35	*Agelasticus thilius*								3								3
36	*Spinus barbatus*	1	1											30		45	77
37	*Cathartes aura*								14								14
38	*Geranoaetus polyosoma*															1	1
39	*Parabuteo unicinctus*														1		1
Total individuos																	**1418**

b) Desembocadura del río Andalién (36°44'27,95"S; 73°01'04,04"O)

La cuenca del río Andalién se encuentra ubicada en la provincia de Concepción y es el de mayor importancia en el interfluvio de los ríos Itata y Biobío. Nace en la cordillera de la costa en su vertiente occidental por la unión de los esteros Poñen y Curapalihue; el primero viene desde la línea de dipluvio del norte y el segundo escurre desde el sur.

La cuenca del río se ubica entre los 36°42´ y los 36°56´ de latitud Sur y entre los 72°36´ y los 73°04´de longitud Oeste, cubriendo un área de drenaje de 715,2 km² y una longitud de su curso principal de 42 km. En este último tramo el río describe una curva que bordea la ciudad de Concepción para luego dividirse, en plena llanura aluvial, en dos o más brazos antes de dirigirse al norte y desaguar en un gran ensanchamiento en la costa de la Bahía de Concepción, junto a la comuna de Penco. El régimen es esencialmente pluvial, con grandes crecidas invernales y marcados estiajes de verano y en su desembocadura presenta también fluctuaciones en su nivel de aguas acorde a la variación de mareas.

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de puntos de conteo (9), el cual fue efectuado el día 04 de julio de 2022 de forma simultánea con los subsitios canales Ifarle-El Morro y Playa Isla de los Reyes Rocuant.

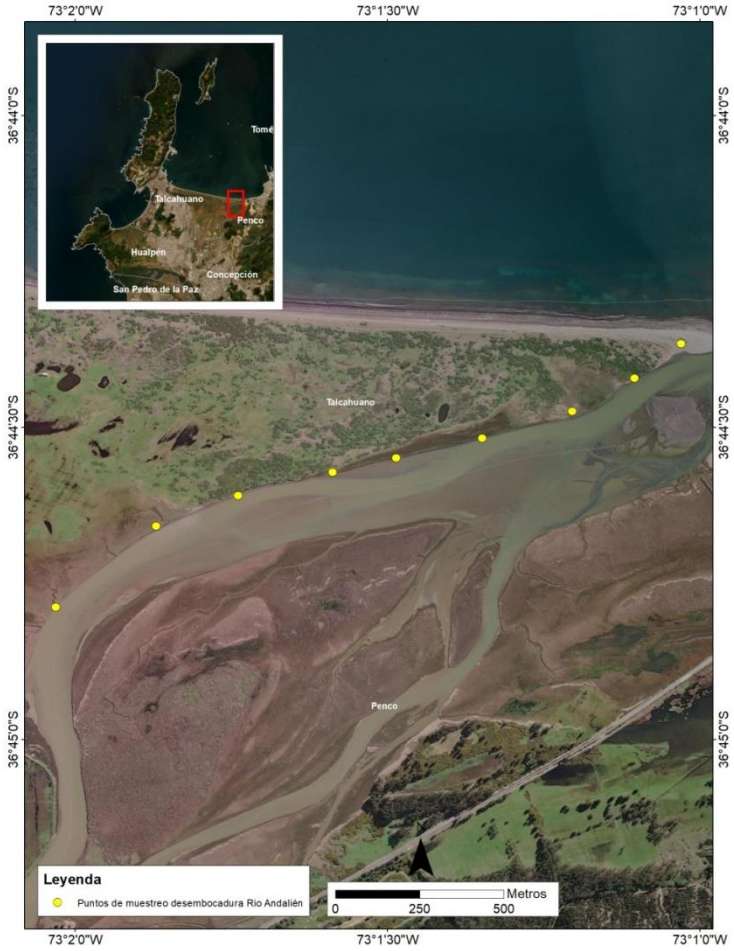


Figura 4. Mapa de ubicación y puntos de conteo de subsitio desembocadura río Andalién.

Tabla 3. Detalle de abundancia de individuos por punto de conteo en el subsitio Desembocadura río Andalién.

ID	Especie	Coordenadas Desembocadura río Andalién									
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Conteo total
1	*Anas georgica*		8	8	12			17		6	51
2	*Anas flavorostris*	10		11					4		25
3	*Spatula cyanoptera*			13	6			6			25
4	*Spatula platalea*				7		15				22
5	*Mareca sibilatrix*			4	4			4		4	16
6	*Tachyeres pteneres*						1				1
7	*Cygnus melanocoryphus*		2	2				2			6
8	*Coscoroba coscoroba*		2				2	8			12
9	*Phoenicopterus chilensis*				2						2
10	*Rollandia rolland*		6		3			7			16
11	*Podiceps occipitalis*		8			13		13		8	42
12	*Phalacrocorax brasilianus*	198	56					6			260
13	*Ardea alba*				1						1
14	*Egretta caerulea*				2						2
15	*Ardea cocoi*				1						1
16	*Fulica armillata*	6	45	12	17	28		5	6	18	137
17	*Fulica leucoptera*				6				5		11
18	*Vanellus chilensis*		7	8		8		47			70
19	*Charadrius falklandicus*							4			4
20	*Charadrius modestus*			12							12
21	*Haematopus palliatus*	12	52								64
22	*Himantopus mexicanus*		5	60			3	77	12		157
23	*Tringa flavipes*					1					1
24	*Tringa melanoleuca*					2					2
25	*Arenaria interpres*			4							4
26	*Numenius phaeopus*			12		4		18	44		78
27	*Limosa haemastica*		22	10							32
28	*Gallinago paraguaiae*									3	3
29	*Larus dominicanus*	306	350	20			7			8	691
30	*Chroicocephalus maculipenis*		10								10
31	*Sterna trudeaui*	8	10								18
32	*Cinclodes fuscus*						1				1
33	*Muscisaxicola maclovianus*						4				4
34	*Tacychineta leucopyga*					6					6
35	*Sicalis luteola*						22				22
36	*Coragyps atratus*	89								6	95
37	*Cathartes aura*						5				5
38	*Milvago chimango*									12	12
Total individuos											**1921**

c) **Playa Isla de los Reyes Rocuant** (36°43'58,71"S; 73°03'59,71"O)

Corresponde a la zona intermareal ubicada en la Bahía de Concepción. Esta playa arenosa une las desembocaduras de las marismas Rocuant y Andalién, y posee una línea de costa aproximada de 10 kilómetros. A su vez, posee un bajo porcentaje de vegetación que principalmente se compone por *Nolana paradoxa* y *Ambrosia chamissonis;* además en esta playa existe un banco de bivalvos (almejas) de la familia Mesodesmatidae, que es utilizado por las aves playeras para alimentarse.

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de transecto lineal variable, el cual fue efectuado el día 04 de julio de 2022 de forma simultánea con los subsitios canales Ifarle-El Morro y desembocadura del río Andalién.



Figura 5. Mapa de ubicación y transecto lineal de ancho variable de subsitio playa isla de los Reyes Rocuant.

Tabla 4. Detalle de abundancia de individuos en el subsitio Playa Isla de los Reyes Rocuant.

ID	Especie	Abundancia
1	*Coscoroba coscoroba*	4
2	*Podiceps major*	7
3	*Phalacrocorax brasilianus*	40
4	*Pelecanus thagus*	3
5	*Vanellus chilensis*	15
6	*Charadrius collaris*	10
7	*Charadrius modestus*	30
8	*Haematopus palliatus*	142
9	*Arenaria interpres*	46
10	*Numenius phaeopus*	2
11	*Gallinago paraguaiae*	1
12	*Larus dominicanus*	366
13	*Lessonia rufa*	37
14	*Tacychineta leucopyga*	30
15	*Troglodytes aedon*	2
16	*Anthus correndera*	16
17	*Zonotrichia capensis*	7
18	*Sturnella loyca*	5
19	*Spinus barbatus*	68
20	*Coragyps atratus*	56
21	*Cathartes aura*	61
22	*Geranoaetus polyosoma*	1
23	*Elanus leucurus*	1
24	*Milvago chimango*	23
Total individuos		**973**

d) Humedal Vasco Da Gama

Este humedal palustre se encuentra ubicado en la comuna de Hualpén (36º 47.536’ S 73º 4.535´ O), entre los sectores de Parque central y Valle Santa María, al igual que el humedal Paicaví forma parte del gran sistema de humedales urbanos del gran Concepción, se clasifica según la Convención Ramsar como un humedal pantanoso permanente de agua dulce. En la actualidad se encuentra intervenido por numerosos rellenos, los cuales han causado el deterioro de este ecosistema y la disminución de su superficie. 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- Diaz, 2010).

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de puntos de conteo (16), el cual fue efectuado el día 20 de julio de 2022.



Figura 6. Mapa de ubicación y puntos de conteo de subsitio Humedal Vasco Da Gama.

Tabla 5. Detalle de abundancia de individuos por punto de conteo en el subsitio Humedal Vasco Da Gama.

ID	Especie	Coordenadas Humedal Vasco Da Gama															
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	Conteo total
1	*Anas georgica*								2			1	1	2				6
2	*Spatula cyanoptera*											1						1
3	*Ardea alba*	1																1
4	*Ixobrychus involucris*		1															1
5	*Pardirallus sanguinolentus*					2		1	1	3					2			9
6	*Fulica rufifrons*	3	3	7	2		5	1						2	1			24
7	*Vanellus chilensis*			5							2	4	1				6	18
8	*Gallinago paraguaiae*										1	1			2	1		5
9	*Sephanoides sephanoides*					1			1	2		2					1	7
10	*Phleocryptes melanops*	2	2	4	2	2	1	1	1					2	4			21
11	*Leptasthenura aegithaloides*								1									1
12	*Xolmis pyrope*						1	1			1				2			5
13	*Tachuris rubrigastra*	1	3		2	3	1	3	1						2			16
14	*Anairetes parulus*					1					1							2
15	*Colorhamphus parvirostris*									1								1
16	*Tacychineta leucopyga*														1	3		4
17	*Troglodytes aedon*						1	1	1					2				5
18	*Cistothorus platensis*							1										1
19	*Turdus falklandii*	3	1	2				1	1		2	1		2	1		1	15
20	*Mimus thenca*							1										1
21	*Sicalis luteola*					6					35							41
22	*Sturnella loyca*					1					1							2
23	*Spinus barbatus*							9	2							3		14
24	*Passer domesticus*							1						7				8
25	*Callipepla californica*											1						1
26	*Parabuteo unicinctus*				1													1
Total individuos																		**211**

e) Humedal Paicaví-Tucapel bajo

Este humedal se encuentra ubicado en la Comuna de Concepción (36º 48´ 20" S 73º 03´ 57" O), entre el sector Lorenzo Arenas y la Avenida Paicaví con Avenida Alessandri, y forma parte del gran sistema de humedales urbanos del gran Concepción, este se clasifica según la Convención Ramsar como un humedal pantanoso permanente de agua dulce. En la actualidad se encuentra intervenido por números rellenos, los cuales han causando el deterioro de este ecosistema y la disminución de su superficie. En este ecosistema predominan especies vegetales como la totora y diferentes especies de juncos, que facilitan la nidificación de algunas especies especialistas en este tipo de vegetación como son el Siete colores (*Tachuris rubrigastra*), Trabajador (*Phleocryptes melanops*) y el Trile (*Agelasticus thilius*), entre otras que encuentran en este humedal reproducción, descanso y alimentación.

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de puntos de conteo (14), el cual fue efectuado el día 07 de julio de 2022.



Figura 7. Mapa de ubicación y puntos de conteo de subsitio Humedal Paicaví-Tucapel bajo.

Tabla 6. Detalle de abundancia de individuos por punto de conteo en el subsitio Humedal Paicaví – Tucapel bajo.

ID	Especie	Coordenadas Humedal Paicaví - Tucapel bajo															
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Conteo total
1	*Anas georgica*			2					1							6	9
2	*Anas flavorostris*			2				4								9	15
3	*Spatula cyanoptera*							6									6
4	*Ardea alba*							1									1
5	*Ixobrychus involucris*					1											1
6	*Pardirallus sanguinolentus*			2			2	2			2			3	2		13
7	*Porphyriops melanops*															2	2
8	*Fulica rufifrons*	4			4	3	2	4	3				2			22	44
9	*Vanellus chilensis*			14							7						21
10	*Phalacrocorax brasilianus*							1									1
11	*Columba livia*	3															3
12	*Zenaida auriculata*					6	4					1	1				12
13	*Sephanoides sephanoides*										2						2
14	*Cinclodes fuscus*								1								1
15	*Phleocryptes melanops*			4		1	2	4	1	1	1	1	2	4	3	5	29
16	*Leptasthenura aegithaloides*											1					1
17	*Xolmis pyrope*		2														2
18	*Tachuris rubrigastra*	2	1	3			7		2	1	3	4	2	4	4	7	40
19	*Anairetes parulus*						2						1				3
20	*Colorhamphus parvirostris*				1												1
21	*Phytotoma rara*													2	2		4
22	*Tacychineta leucopyga*				4	2					4		3				13
23	*Troglodytes aedon*	2			2	3	2						2	2			13
24	*Cistothorus platensis*	1						1									2
25	*Turdus falklandii*	1	1	1	2	2	1	2			2	2	1	1	3	2	21
26	*Agelasticus thilius*	2		1	4						3	3	1		5	8	27
27	*Curaeus curaeus*														11		11
28	*Spinus barbatus*		21	30		1	28				90		42				212
29	*Passer domesticus*	3														2	5
30	*Callipepla californica*					12	2										14
31	*Cathartes aura*									3							3
32	*Elanus leucurus*										1						1
33	*Parabuteo unicinctus*	1						1		1						1	4
34	*Milvago chimango*					2					1						3
35	*Falco sparverius*			1													1
Total individuos																	**541**

Tabla 7. Resumen de abundancia de individuos por especie y subsitio de muestreo.

Nombre común	Nombre científico	Familia	D. río Andalién	Playa I.R.R	Canales Ifarle-El Morro	H. Vasco da Gama	H. Paicaví-Tucapel bajo	Conteo total
Pato jergón grande	*Anas georgica*	Anatidae	51		131	6	9	197
Pato jergón chico	*Anas flavorostris*		25		14		15	54
Pato colorado	*Spatula cyanoptera*		25		25	1	6	57
Pato cuchara	*Spatula platalea*		22					22
Pato gargantillo	*Anas bahamensis*				84			84
Pato real	*Mareca sibilatrix*		16		42			58
Quetru no volador	*Tachyeres pteneres*		1					1
Cisne de cuello negro	*Cygnus melanocoryphus*		6		6			12
Cisne coscoroba	*Coscoroba coscoroba*		12	4	239			255
Flamenco chileno	*Phoenicopterus chilensis*	Phoenicopteriadae	2					2
Pimpollo	*Rollandia rolland*	Podicipedidae	16		18			34
Blanquillo	*Podiceps occipitalis*		42		5			47
Huala	*Podiceps major*			7	5			12
Picurio	*Podilymbus podiceps*				1			1
Yeco	*Phalacrocorax brasilianus*	Phalacrocoracidae	260	40	3		1	304
Pelícano	*Pelecanus thagus*	Pelecanidae		3				3
Garza grande	*Ardea alba*	Ardeidae	1		5	1	1	8
Graza chica	*Egretta caerulea*		2		35			37
Garza cuca	*Ardea cocoi*		1		1			2
Huairavillo	*Nycticorax nycticorax*					1	1	2
Cuervo de pantano	*Plegadis chihi*	Threskiornitidae			1			1
Pidén	*Pardirallus sanguinolentus*	Rallidae				9	13	22
Taguita	*Porphyriops melanops*				2		2	4
Tagua común	*Fulica armillata*		137		3			140
Tagua chica	*Fulica leucoptera*		11					11
Tagua de frente roja	*Fulica rufifrons*					24	44	68
Queltehue	*Vanellus chilensis*	Charadridae	70	15	101	18	21	225
Chorlo de doble collar	*Charadrius falklandicus*		4					4
Chorlo de collar	*Charadrius collaris*			10	5			15
Chorlo chileno	*Charadrius modestus*		12	30	6			48
Pilpilén	*Haematopus palliatus*	Haematopodidae	64	142				206
Perrito	*Himantopus mexicanus*	Recurvirostridae	157		411			568
Pitotoy chico	*Tringa flavipes*	Scolopacidae	1		20			21
Pitotoy grande	*Tringa melanoleuca*		2		13			15
Playero vuelvepiedras	*Arenaria interpres*		4	46				50
Zarapito	*Numenius phaeopus*		78	2	29			109
Zarapito de pico recto	*Limosa haemastica*		32		2			34
Becacina	*Gallinago paraguaiae*		3	1		5		9
Gaviota dominicana	*Larus dominicanus*	Laridae	691	366	42			1099
Gaviota cáhuil	*Chroicocephalus maculipenis*		10		28			38
Gaviotín piquerito	*Sterna trudeaui*		18					18
Paloma común	*Columba livia*	Columbidae					3	3
Tórtola	*Zenaida auriculata*						12	12
Tortolita cuyana	*Columbia picui*				4			4
Picaflor	*Sephanoides sephanoides*	Trochiledae				7	2	9
Churrete acanelado	*Cinclodes fuscus*	Furnariidae	1		4		1	6
Trabajador	*Phleocryptes melanops*					21	29	50
Tijeral	*Leptasthenura aegithaloides*					1	1	2
Diucón	*Xolmis pyrope*	Tyrannidae				5	2	7
Dormilona tontita	*Muscisaxicola maclovianus*		4					4
Colegial	*Lessonia rufa*			37				37
Siete colores	*Tachuris rubrigastra*				1	16	40	57
Cachudito	*Anairetes parulus*					2	3	5
Viudita	*Colorhamphus parvirostris*					1	1	2
Rara	*Phytotoma rara*	Cotingidae					4	4
Golondrina chilena	*Tacychineta leucopyga*	Hirundinidae	6	30	31	4	13	84
Chercán	*Troglodytes aedon*	Troglodytidae		2		5	13	20
Chercán de las vegas	*Cistothorus platensis*					1	2	3
Zorzal	*Turdus falklandii*	Turdidae			2	15	21	38
Tenca	*Mimus thenca*	Mimidae				1		1
Bailarín chico	*Anthus correndera*	Motocilidae		16				16
Chincol	*Zonotrichia capensis*	Emberizidae		7	3			10
Chirihue	*Sicalis luteola*	Thraupidae	22			41		63
Trile	*Agelasticus thilius*	Icteridae			3		27	30
Tordo	*Curaeus curaeus*						11	11

Loica	*Sturnella loyca*			5		2		7
Jilguero	*Spinus barbatus*	Fringilidae		68	77	14	212	371
Gorrión	*Passer domesticus*	Ploceidae				8	5	13
Codorniz	*Callipepla californica*	Odontophoridae				1	14	15
Jote de cabeza negra	*Coragyps atratus*	Cathartidae	95	56				151
Jote de cabeza colorada	*Cathartes aura*		5	61	14		3	83
Aguilucho	*Geranoaetus polyosoma*	Accipitridae		1	1			2
Bailarín	*Elanus leucurus*			1			1	2
Peuco	*Parabuteo unicinctus*				1	1	4	6
Tiuque	*Milvago chimango*	Falconidae	12	23			3	38
Cernícalo	*Falco sparverius*						1	1
Totales	**76 especies**	**32 familias**	**1921 individuos**	**973 individuos**	**1418 individuos**	**211 individuos**	**541 individuos**	**5064 individuos**
			38 especies	**24 especies**	**38 especies**	**26 especies**	**35 especies**	



Bibliografía

Correa-Araneda F, J Urrutia, y Soto, R Figueroa & E Hauenstein (2012) Effects of the hydroperiod on the vegetative and community structure of freshwater forested wetlands, Chile. Journal of Freshwater Ecology 1-12.

Colectivo El Queule (2022). Informe declaratoria para humedal urbano Humedal Chimalfe. Red de Humedal del Biobío. Concepción. Chile.

Fuentes-Junco JJA (2004) Análisis morfométrico de cuencas: Caso de estudio del Parque Nacional Pico de Tancítaro, Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas, Instituto Nacional De Ecología, Mexico 47 pp.

Guilcher A (1963) Estuaries, deltas, shelf, slope, in: M.N. Hill, Ed. The Sea, T. 3 Interscience. J. Wiley and sons, pp. 620-654.

Hernández Martínez, J.E., C. Villarreal Wislar, R. García Morales, S.M. Guzmán, E.N. Ibarra Vázquez, B. Ramos Peña, S.P. Barraza Morán, M.C. Maldonado Amaya. 2019. Monitoreo de aves en la Reserva de la Biosfera Mapimí. *Huitzil* 20(2):e-507. DOI: https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.2.437

Municipalidad de Concepción (2021). Informe Solicitud de declaratoria humedal urbano Humedal Paicaví-Tucapel bajo. Concepción. Chile.

Ortiz P, Yañez A, Jara F & Sanhueza K. 2022. Expediente humedal Urbano Rocuant Andalién. Fundación Bandada & Red de Humedales del Biobío.

Ortega R, Sanchez-González L, Berlanga H, Rodríguez-Contreras V & V. Vargas (2012). Manual para Monitoreo comunitario de aves. México.

Strahler AN & AH Strahler 1989. Geografía física. Tercera Edición Editorial Omega S.A. Barcelona, España. 539 pp.

Witiaker, R. 1975: Communities and ecosystems. Me. Millan Publ. Co. N. York.

ANEXOS

Anexo 1. Coordenadas y códigos puntos de muestreo por subsitio.

Canales Ifarle-El Morro			Humedal Vasco Da Gama			Humedal Paicaví-Tucapel bajo			Desembocadura río Andalién		
Latitud	Longitud	Código	Latitud	Longitud	Código	Latitud	Longitud	código	Latitud	Longitud	Código
-36.7596	-73.0842	C1	-36.8017	-73.0734	V1	-36.8051	-73.0503	P1	-36.7394	-73.0172	A1
-36.7585	-73.0841	C2	-36.8004	-73.0745	V2	-36.8049	-73.0630	P2	-36.7404	-73.0184	A2
-36.7577	-73.0842	C3	-36.7986	-73.0749	V3	-36.8047	-73.0612	P3	-36.7412	-73.0201	A3
-36.7567	-73.0844	C4	-36.7974	-73.0751	V4	-36.8050	-73.0594	P4	-36.7419	-73.0225	A4
-36.7556	-73.0845	C5	-36.7990	-73.0753	V5	-36.8043	-73.0659	P5	-36.7425	-73.0248	A5
-36.7546	-73.0846	C6	-36.7981	-73.0745	V6	-36.8036	-73.0677	P6	-36.7429	-73.0265	A6
-36.7537	-73.0846	C7	-36.7954	-73.0774	V7	-36.8030	-73.0698	P7	-36.7435	-73.0290	A7
-36.7526	-73.0846	C8	-36.7939	-73.0782	V8	-36.8022	-73.0716	P8	-36.7443	-73.0312	A8
-36.7516	-73.0844	C9	-36.7933	-73.0779	V9	-36.8029	-73.0738	P9	-36.7465	-73.0339	A9
-36.7501	-73.0839	C10	-36.7929	-73.0776	V10	-36.8042	-73.0724	P10			
-36.7491	-73.0840	C11	-36.7925	-73.0757	V11	-36.8049	-73.0706	P11			
-36.7481	-73.0838	C12	-36.7850	-73.0794	V12	-36.8054	-73.0689	P12			
-36.7469	-73.0837	C13	-36.7867	-73.0791	V13	-36.8056	-73.0669	P13			
-36.7458	-73.0835	C14	-36.7887	-73.0793	V14	-36.8055	-73.0650	P14			
-36.7447	-73.0832	C15	-36.7868	-73.0735	V15	-36.8068	-73.0588	P15			
-36.7469	-73.0773	C16	-36.7878	-73.0730	V16						
-36.7466	-73.0785	C17									
-36.7455	-73.0798	C18									
-36.7448	-73.0805	C19									
-36.7443	-73.0813	C20									
-36.7435	-73.0822	C21									
-36.7423	-73.0839	C22									
-36.7416	-73.0847	C23									
-36.7410	-73.0855	C24									
-36.7403	-73.0864	C25									
-36.7397	-73.0871	C26									
-36.7391	-73.0880	C27									
-36.7382	-73.0890	C28									
-36.7366	-73.0904	C29									
-36.7363	-73.0935	C30									
-36.7358	-73.0969	C31									
-36.7347	-73.0999	C32									
-36.7334	-73.1031	C33									

Anexo 2. Fotografías de los subsitio del sitio Prioritario Humedal Rocuant-Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví-Tucapel Bajo.

1. Subsitio Canales Ifale-El Morro



Imagen 1. Fotografía aérea Canal el Morro-Canal Ifarle



Imagén 2. Pitotoy chico (*Tringa flavipes*) descansando en el canal Ifarle.



Imagen 3. Canal Ifarle en condiciones de marea baja, donde quedan al descubierto grande extensiones de fondos blandos.

2. Subsitio Desemcadura del río Andalién



Imagen 4. Vista río Andalién desde la ribera correspondiente a la comuna de Talcahuano



Imagen 5. Vista aérea de la Desembocadura del río Andalién.



Imagen 6. Cisnes de cuello negro descansando en la ribera del río Andalién.

3. Subsitio Playa Isla de los Reyes Rocuant.



Imagen 7. Vista aérea Playa Isla de los Reyes Rocuant.



Imagen 8. Flora dunaria de la Playa Isla de los Reyes Rocuant, la que proporciona refugio a numerosa fauna del sitio.



Imagen 9. Playa Isla de los Reyes Rocuant, detalle de los bivalvos que se encuentran en el sitio, los cuales proporcionan alimentación de diferentes aves playeras, tanto migratorias como residentes.

4. Subsitio Humedal Vasco Da Gama.



Imagen 10. Rellenos ilegales en el Humedal Vasco Da Gama



Imagen 11. Vista aérea del Humedal Vasco Da Gama.



Imagen 12. Canal artificial ubicado a un costado de la Avenida Jorge Alessandri, que conecta con el humedal Paicaví por medio de un ducto ubicado bajo la avenida.

5. Substio Humedal Paicaví-Tucapel bajo.



Imagen 13. Vista del Humedal Paicaví y las diferentes edificaciones construidas arriba del humedal, las cuales han disminuido la superficie del humedal.



Imagen 14. Vista aérea del Humedal Paicaví-Tucapel bajo

Anexo 3. Planillas de conteos y registro de datos.

Hoja de Datos			
Nombre Sitio:		**Nombre observadores:**	
Microhábitat:		**Fecha:**	
Hora de inicio:		**Hora de finalización:**	
Coordenadas:			

Clima		
Viento: 0-Nada: Humo se eleva verticalmente 1-Aire ligero: derivas de humo 2--Brisa ligera: se siente en el rostro, hojas susurran 3-Brisa suave: hojas y ramitas en constante movimiento 4-Brisa moderada: polvo, hojas se levantan, ramas pequeñas se mueven 5.Brisa fresca: pequeños árboles se mecen 6-Brisa fuerte: grandes ramas en movimiento	**Precipitación:** 0-Nada 1-Intermitente (ej. Llovizna) 2-Neblina 3-Luvia persistente	**Nubosidad:** Indique el % del cielo cubierto por nubes (0-100%)

Condiciones de las mareas	
Marea: *cada sitio debe ser muestreado bajo las mismas condiciones mareales cada año. Registre las condiciones mareales en su unidad de muestreo.*	
Marea:	
1-Marea alta	6-Casi baja, subiendo
2-Casi alta, subiendo	7-Casi baja, bajando
3-Casi alta, bajando	8-Marea baja
4-Marea media, subiendo	9- No aplica
5-Marea media, bajando	

Conteo de aves silvestres

Cuente e identifique todos los individuos de aves acuáticas que estén posadas en el sitio. Evite contar dos veces aves que dejen el sitio y luego regresen.

Especie	Total	Actividad	Especie	Total	Actividad