Informe Monitoreo de Avifauna en los Humedales del río Queule - Temporada Primavera

Constanza Maldonado Murúa

Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales

Magíster en Recursos Naturales

Febrero, 2022

RESUMEN

El presente informe tiene por objetivo la entrega de los resultados obtenidos en el censo de avifauna realizado los días viernes 19 y sábado 20 de noviembre, y miércoles 8 y jueves 9 de diciembre, en el área de los humedales del río Queule, en los sitios Caleta, Balsa Nigue, Puente Ramos, Boroa, Boldo y Laguna Patagua.

En total fueron registradas 47 especies, con una abundancia total de 645 individuos, de los cuales un 30% corresponde a la especie de Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), un 10% a Gaviota cahuil (*Chroicocephalus maculipennis*) y un 4,2% a la presencia de Treile (*Vanellus chilensis)* y Gaviota dominicana (*Larus dominicanus dominicanus*). Estos se concentraron principalmente en el sector Laguna La Patagua.

Los Humedales del río Queule se ubican en la comuna de Toltén, a 130 km aproximadamente de la ciudad de Temuco en la región de La Araucanía. Este ecosistema fue reconocido como un sitio prioritario de conservación de la Biodiversidad en el año 2002 dentro de la estrategia Nacional de Biodiversidad y actualmente es uno de los 5 pilotos del Proyecto GEF denominado "Conservación de humedales costeros de la zona centro sur de Chile" liderado por el Ministerio del Medio Ambiente.

Se complementa a este informe el registro de avistamiento realizado por profesionales de la SEREMI de Medio Ambiente Araucanía, en el cual se registran un total de 34 especies, de las cuales 10 son nuevas especies registradas en el área de monitoreo (río Boroa, Boldo y Queule).

Este Sistema de humedales es considerado de importancia debido a su representatividad ecosistémica, es el hábitat de especies de flora y/o fauna con problemas de conservación, y especies endémicas y migratorias, además de proveer variados servicios ecosistémicos (MMA, 2018).

INTRODUCCIÓN

El monitoreo es una herramienta periódica para evaluar tendencias y comprender el comportamiento de un sistema en el transcurso del tiempo (Guerrero, 2007). Esta medición del estado cambiante en el caso de las poblaciones de especies, es un enfoque clave para evaluar entre otros el impacto humano en la naturaleza (Balmford et al., 2003). Así mismo, según Kleiman et al (2000) define que el entendimiento de las tendencias poblacionales es relevante para identificar especies de interés, así como para medir la eficacia de los programas de conservación a largo plazo.

Las aves se han convertido en indicadores ecológicos importantes para muchos esquemas de monitoreo ambiental, evaluaciones de biodiversidad y en la toma de decisiones en programas de conservación (Kati & Şekercioğlu, 2006). Las características que hacen de las aves indicadores por excelencia es que se pueden inferir ciertas características del hábitat que les rodea, además su presencia o ausencia nos puede ayudar a discernir patrones o umbrales de impactos ambientales, puesto que algunas especies persisten a lo largo de gradientes de disturbio, mientras que otras desaparecen (Bryce & Hughes 2002). Además, son fáciles de ver y son atractivas para el público (Carignan & Villard, 2002; Gregory, 2006).

Según De la Maza & Bonacic (2014) existen diferentes aproximaciones para obtener información sobre la presencia y abundancia de las poblaciones de fauna silvestre. Para el caso de las aves (uno de los taxones más fáciles de monitorear debido a su abundancia, actividad y localización), el censo nos permite identificar y contar todos los individuos (de una o varias especies) presentes en un área específica delimitada.

El presente informe tiene por objeto proporcionar información sobre los censos realizados en las jornadas de terreno en diversos puntos de muestreo dentro del sistema de humedales del río Queule.

METODOLOGÍA

El diseño de monitoreo consistió en un muestreo directo, basado en el registro de la avifauna presente en el área, utilizando la técnica de conteo por puntos fijos de observación, desde donde el censador contempla un sector de la superficie específica y registra lo detectado visualmente y mediante vocalizaciones (De la Maza & Bonacic, 2014). El monitoreo se ejecutó en dos jornadas, la primera se realizó los días viernes 19 y sábado 21 de noviembre del presente año, desde las 8:00 am hasta las 16:00 hrs el primer día, y durante la mañana de 8:00 am hasta las 12:30 pm el segundo día. La segunda jornada se realizó los días miércoles 8 y jueves 9 de diciembre, entre las 9:00 am hasta las 19 hrs el primer día y durante la mañana el segundo día (9:00 am-13:30 hrs). Los censos fueron realizados en condiciones climáticas favorables, sin presencia de lluvia, con el objeto de disminuir errores atribuibles a factores externos. El radio de observación determinado fue de 200 metros aproximadamente dentro del humedal. El tiempo de observación y registro fue de 30 minutos por cada punto de conteo. Para el registro de datos se utilizó una planilla previamente definida (Anexo 1), y como apoyo se utilizó material óptico como binoculares (Konus 10x42) y cámara fotográfica (Canon PowerShot SX 530hs, además de incluir 2 contadores manuales de 4 dígitos y guías de reconocimiento de aves de Chile. La cartografía se elaboró con el programa ArcGis Pro®.

Cabe señalar que durante la jornada del día sábado 21 de noviembre, el censo consideró un conteo desde una embarcación, la ruta recorrió aproximadamente 800 metros, este método según CONAF (2021) en el reporte de monitoreo de avifauna mensual, indica que permite determinar el número de individuos de especies de menor tamaño y menor abundancia poblacional, así como también contabilizar la presencia de aquellas especies de mayor abundancia pero que, debido a las condiciones geográficas del lugar dificultan el registro en las estaciones fijas.

Para el análisis de los resultados se agruparon los puntos de conteo en 6 sitios y se realizaron 11 puntos de conteo (Figura 1, Anexo 2), con el fin de agrupar las zonas de interés y analizar su variabilidad. Se contempló en el análisis las variables ecológicas Riqueza de especies y Abundancia de individuos. Además, fueron calculados los índices de diversidad: Shannon-Weaver (H'), Simpson (1-D) y el índice de equitatividad de la diversidad de Pielou (J').

El índice de Shannon-Weaver (1949) expresa la uniformidad o equitatividad de los valores, a través de todas las especies de la muestra (Peet 1974, Magurran 1988). Normalmente sus valores oscilan entre 0 y 4,5, tiende a cero en comunidades poco diversas (cuando hay solo una especie) y alcanza la diversidad máxima cuando todas las especies (S) están representadas por el mismo número de individuos (Magurran 1988).

El índice de Simpson es una medida de Dominancia que enfatiza el rol de las especies más comunes y refleja mejor la riqueza de especies. En el presente informe se utilizó el valor de la expresión 1-D, para expresar este índice, tomando valores entre 0 (diversidad baja) hasta un máximo de [1-1/S).

El índice de equitatividad de Pielou (1969) permite medir la proporción de la diversidad observada en cada estación con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1988).

Adicionalmente se llevó a cabo una revisión bibliográfica para determinar el estado de conservación reciente de cada especie registrada en el monitoreo, junto con la clasificación taxonómica, según su orden y familia, con el fin de determinar la diversidad taxonómica de avifauna presente.

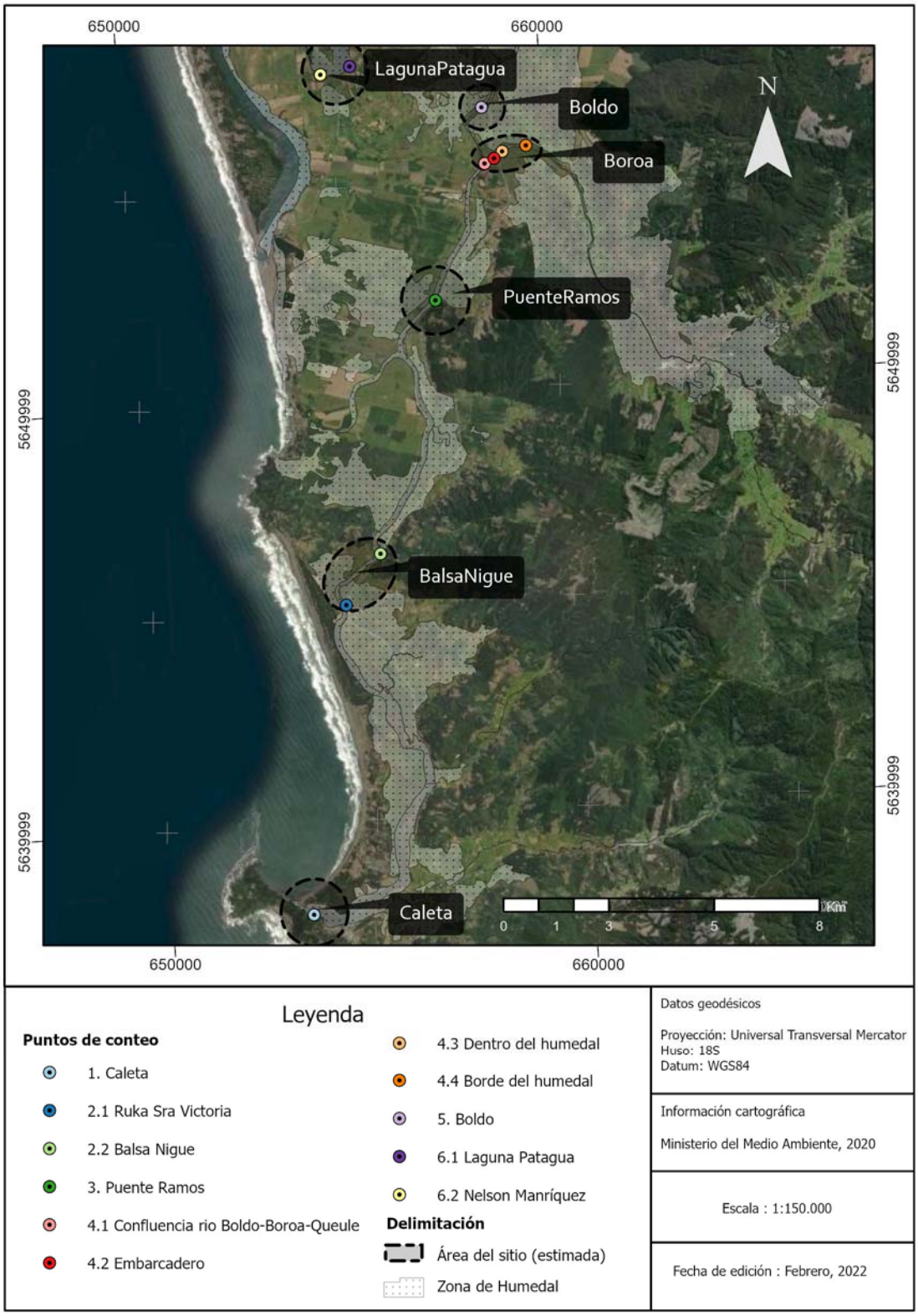


Figura 1. Mapa de ubicación de sitios y puntos de conteo.

RESULTADOS

Se registró un total de 47 especies, con una abundancia total de 645 individuos. En la figura 2 se muestra una gráfica que resume la riqueza y abundancia registrada en cada sitio de muestreo. El sitio con mayor riqueza de especies es Boroa con 28 registros de aves y una abundancia de 90 individuos, en cuanto a la vegetación aledaña se identificó un abundante matorral y estrato arbóreo nativo, y exótico en la zona de ecotono. Es importante mencionar que este sitio tiene un mayor número de puntos de conteo (4) (Figura 3) frente a los otros sitios, por lo tanto, pudiese explicar el mayor número avifauna registrada. Para el caso de los demás sitios el Boldo registro 25 especies; luego Caleta (22 spp), Laguna Patagua (20 spp), Balsa Nigue (19 spp) y finalmente Puente Ramos (13 spp).

En cuanto a la abundancia, Laguna Patagua concentra el mayor número de individuos, dada por la abundante presencia de la especie *Cygnus melancoryphus* (Cisnes cuello negro) que alcanza un 66% de presencia, lo sigue *Chroicocephalus maculipennis* (Gaviota Cahuil) con un 11%. Esta Laguna costera de agua dulce representa un hábitat fundamental para la especie *C. melancoryphus*, al constatar en terreno la presencia de polluelos (ver registros fotográficos en Anexo 3). Según Ruíz (2020), estás lagunas en donde se concentran poblaciones reproductivas de importancia, en términos de número y éxito reproductivo, son pocas.

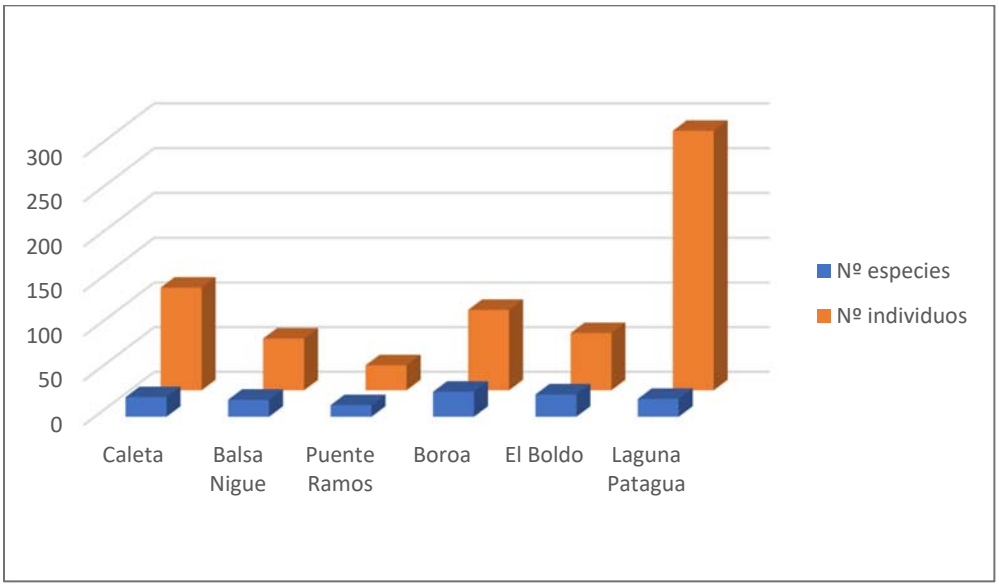


Figura 2. Gráfico de riqueza de especies y abundancia de individuos por sitio de muestreo.

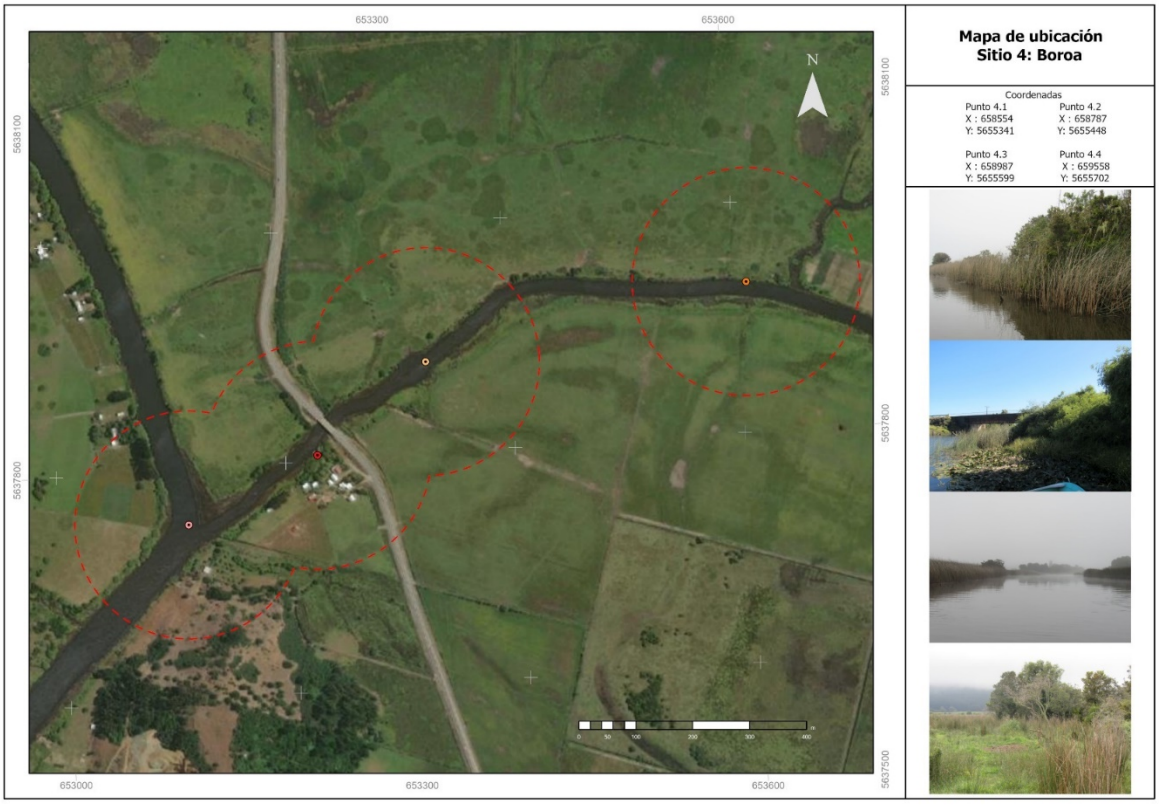


Figura 3. Mapa de puntos de conteo en el Sitio 4 Boroa.

En la tabla 1, se observa el detalle del total de las especies registradas con su respectiva abundancia por punto de conteo y sitio. De acuerdo a la abundancia total, cerca del 30% corresponde a la especie de Cisne de cuello negro (*C. melancoryphus*), un 10,4% a Gaviota cahuil (*Chroicocephalus maculipennis*) y un 4,2% a la presencia de Treile (*Vanellus chilensis)* y Gaviota dominicana (*Larus dominicanus dominicanus*) (Figura 4).

Tabla 1. Detalle de abundancia de individuos por punto de muestreo y sitio.

			Caleta	Nigue		Puente Ramos	Boroa				Boldo	Laguna Patagua		
Nº	Nombre común	Nombre científico	P1	P2.1	P2.2	P3	P4.1	P4.2	P4.3	P4.4	P5	P6.1	P6.2	Abundancia total
1	Bandurria	*Theristicus melanopis*	2	10	2	1	2				3	2		22
2	Becacina	*Gallinago magellanica*								1				1
3	Cachudito	*Anairetes parulus parulus*				1			1	2	1			5
4	Chercán común	*Troglodytes aedon chilensis*	4	2	3	2		3	2		5	4	1	26
5	Chercán de la vegas	*Cistothorus platensis hornensis*									2			2
6	Chincol	*Zonotrichia capensis chilensis*	1		2			2	1			1	1	8
7	Chirihue	*Sicalis luteola luteiventris*						8			6			14
8	Churrete común	*Cinclodes patagonicus patagonicus*	3								1			4
9	Churrín de la mocha	*Eugralla paradoxa*			1						2			3
10	Churrin del sur	*Scytalopus magellanicus*		1							2			3
11	Cisne cuello negro	*Cygnus melancoryphus*				3						193		196
12	Cometocino	*Phrygilus gayi gayi*	1					1	1					3
13	Diucón	*Xolmis pyrope pyrope*					1				2			3
14	Fío Fío	*Elaenia albiceps chilensis*	2	2	3	2		1	2		6		2	20
15	Garza chica	*Egretta thula*									1			1
16	Garza grande	*Ardea alba*							1			2	1	4
17	Gaviota cahuil	*Chroicocephalus maculipennis*	14	3		2			15			32	1	67
18	Gaviota dominicana	*Larus dominicanus dominicanus*	24									3		27
19	Golondrina	*Tachycineta meyeni*	4	2		2	1	2	1		2	1	2	17
20	Huairavo	*Nycticorax nycticorax obscurus*		1										1
21	Jilguero	*Spinus barbata*	2	3	2	2				3	2	5		19
22	Jote cabeza negra	*Coragyps atratus foetens*	12		2						1	1	2	18
23	Jote cabeza roja	*Cathartes aura jota*		2	2		1			1		12		18
24	Loica	*Leistes loyca*			1						1	1		3
25	Loro choroy	*Enicognathus leptorhynchus*										2		2
26	Martín pescador	*Megaceryle torquata*	1											1
27	Pato jergón	*Anas sp*								1				1
28	Pato jergón grande	*Anas georgica*						1						1
29	Pato real	*Anas sibilatrix*			2	7				3				12
30	Pelicano	*Pelecanus thagus*	1											1
31	Picaflor	*Sephanoides sephaniodes*	1	1		1								3
32	Pilpilén	*Haematopus palliatus palliatus*	4											4
33	Pitotoy grande	*Tringa melanoleuca*										1		1
34	Rara	*Phytotoma rara*	1					2	1		3	1		8
35	Run run	*Hymenops perspicillata andina*					1			1				2
36	Siete colores	*Tachuris rubrigastra rubrigastra*					2		3		2			7
37	Tenca	*Mimus thenca*							1					1
38	Tijeral	*Leptasthenura aegithaloides aegithaloides*									1			1
39	Tiuque	*Milvago chimango chimango*	2			1		1			3	4	1	12
40	Torcaza	*Patagioenas araucana*				2		2	1	1	1			7
41	Tordo	*Curaeus curaeus curaeus*	5	1			2			3	2			13
42	Trabajador	*Phleocryptes melanops melanops*							1		1			2
43	Treile	*Vanellus chilensis chilensis*	2	2	5				3		5	8	2	27
44	Trile	*Agelasticus thilius thilius*			2				2	1	5	2		12
45	Yeco	*Phalacrocorax brasilianus brasilianus*	24											24
46	Zarapito común	*Numenius phaeopus*	1											1
47	Zorzal	*Turdus falcklandii magellanicus*	4	1		2		2	2		4		2	17
Total			115	31	27	28	10	25	38	17	64	275	15	**645**

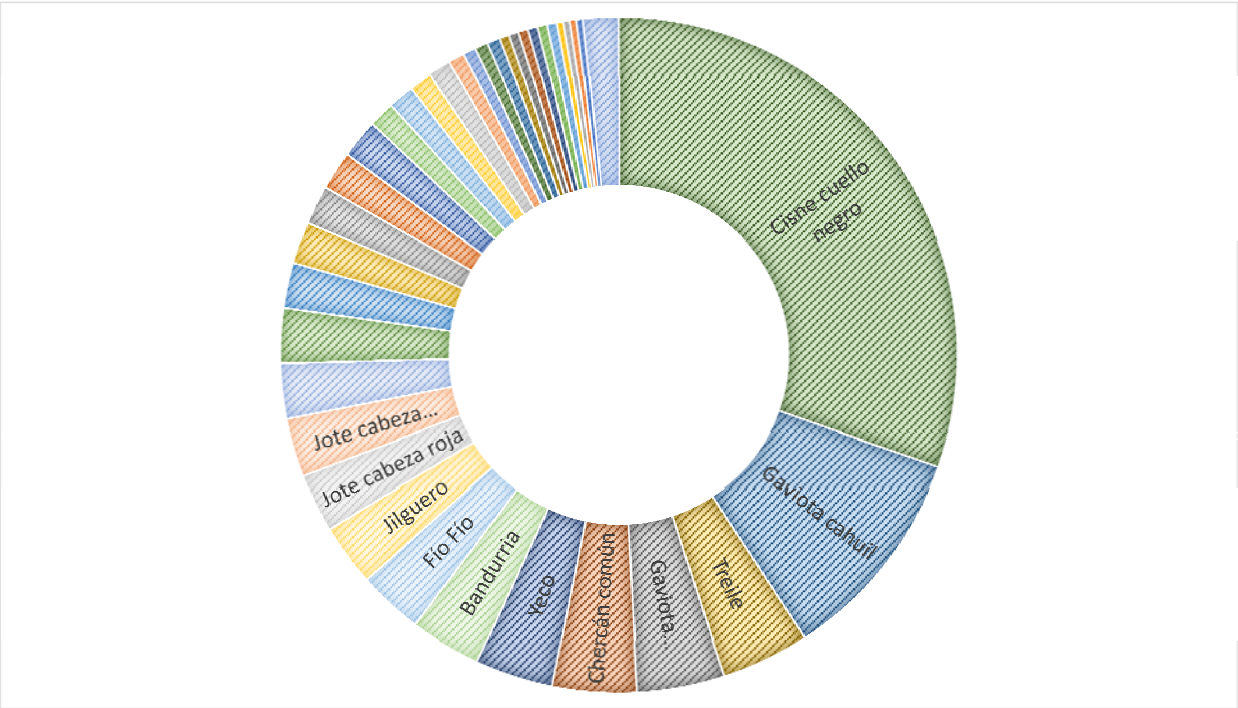


Figura 4. Gráfica de distribución de abundancia total por especie.

Según la clasificación taxonómica y de acuerdo al total de especies registradas, estas se distribuyen en 11 órdenes, lo que equivale al 50% del total de órdenes que se registran a nivel nacional. Para el caso de la distribución por familias estás se distribuyen en 28 familias (Tabla 2, Figura 5). Para el caso del estado de conservación la única especie que presenta problemas de conservación es *C. melancoryphus* (Cisne cuello negro) en estado "Vulnerable".

Tabla 2. Clasificación taxonómica de las aves presentes en el sistema de Humedal río Queule.

Nº	Nombre común	Nombre científico	Orden	Familia
1	Bandurria	*Theristicus melanopis*	*Pelecaniformes*	*Threskiornithidae*
2	Becacina	*Gallinago magellanica*	*Charadriiformes*	*Scolopacidae*
3	Cachudito	*Anairetes parulus parulus*	*Passeriformes*	*Tyrannidae*
4	Chercán común	*Troglodytes aedon chilensis*	*Passeriformes*	*Troglodytidae*
5	Chercán de las vegas	*Cistothorus platensis hornensis*	*Passeriformes*	*Troglodytidae*
6	Chincol	*Zonotrichia capensis chilensis*	*Passeriformes*	*Emberisidae*
7	Chirihue	*Sicalis luteola luteiventris*	*Passeriformes*	*Thraupidae*
8	Churrete común	*Cinclodes patagonicus patagonicus*	*Passeriformes*	*Furnariidae*
9	Churrín de la mocha	*Eugralla paradoxa*	*Passeriformes*	*Rhinocryptidae*
10	Churrin del sur	*Scytalopus magellanicus*	*Passeriformes*	*Rhinocryptidae*
11	Cisne cuello negro	*Cygnus melancoryphus*	*Anseriforme*	*Anatidae*
12	Cometocino	*Phrygilus gayi gayi*	*Passeriformes*	*Fringillidae*
13	Diucón	*Xolmis pyrope pyrope*	*Passeriformes*	*Tyrannidae*

14	Fío Fío	*Elaenia albiceps chilensis*	*Passeriformes*	*Tyrannidae*
15	Garza chica	*Egretta thula*	*Pelecaniformes*	*Ardeidae*
16	Garza grande	*Ardea alba*	*Pelecaniformes*	*Ardeidae*
17	Gaviota cahuil	*Chroicocephalus maculipennis*	*Charadriiformes*	*laridae*
18	Gaviota dominicana	*Larus dominicanus dominicanus*	*Charadriiformes*	*Laridae*
19	Golondrina	*Tachycineta meyeni*	*Passeriformes*	*Hirundinidae*
20	Huairavo	*Nycticorax nycticorax obscurus*	*Pelecaniformes*	*Ardeidae*
21	Jilguero	*Spinus barbata*	*Passeriformes*	*Fringillidae*
22	Jote cabeza negra	*Coragyps atratus foetens*	*Cathartiformes*	*Cathartidae*
23	Jote cabeza roja	*Cathartes aura jota*	*Cathartiformes*	*Cathartidae*
24	Loica	*Leistes loyca*	*Passeriformes*	*Emberisidae*
25	Loro choroy	*Enicognathus leptorhynchus*	*Psittaciformes*	*Psittacidae*
26	Martín pescador	*Megaceryle torquata*	*Coraciiformes*	*Alcedinidae*
27	Pato jergón	*Anas sp*	*Anseriforme*	*Anatidae*
28	Pato jergón grande	*Anas georgica*	*Anseriforme*	*Anatidae*
29	Pato real	*Anas sibilatrix*	*Anseriforme*	*Anatidae*
30	Pelicano	*Pelecanus thagus*	*Pelecaniformes*	*Pelecanidae*
31	Picaflor	*Sephanoides sephaniodes*	*Apodiformes*	*Trochilidae*
32	Pilpilén	*Haematopus palliatus palliatus*	*Charadriiformes*	*Haematopodidae*
33	Pitotoy grande	*Tringa melanoleuca*	*Charadriiformes*	*Scolopacidae*
34	Rara	*Phytotoma rara*	*Passeriformes*	*Phytotomidae*
35	Run run	*Hymenops perspicillata andina*	*Passeriformes*	*Tyrannidae*
36	Siete colores	*Tachuris rubrigastra rubrigastra*	*Passeriformes*	*Tyrannidae*
37	Tenca	*Mimus thenca*	*Passeriformes*	*Mimidae*
38	Tijeral	*Leptasthenura aegithaloides aegithaloides*	*Furnariidae*	*Furnariinae*
39	Tiuque	*Milvago chimango chimango*	*Falconiforme*	*Falconidae*
40	Torcaza	*Patagioenas araucana*	*Culumbiformes*	*Culumbidae*
41	Tordo	*Curaeus curaeus curaeus*	*Passeriformes*	*Emberisidae*
42	Trabajador	*Phleocryptes melanops melanops*	*Passeriformes*	*Furnariidae*
43	Treile	*Vanellus chilensis chilensis*	*Charadriiformes*	*Charadriidae*
44	Trile	*Agelasticus thilius thilius*	*Passeriformes*	*Emberisidae*
45	Yeco	*Phalacrocorax brasilianus brasilianus*	*Pelecaniformes*	*Plalacocoracidae*
46	Zarapito común	*Numenius phaeopus*	*Charadriiformes*	*Scolopacidae*
47	Zorzal	*Turdus falcklandii magellanicus*	*Passeriformes*	*Turdidae*

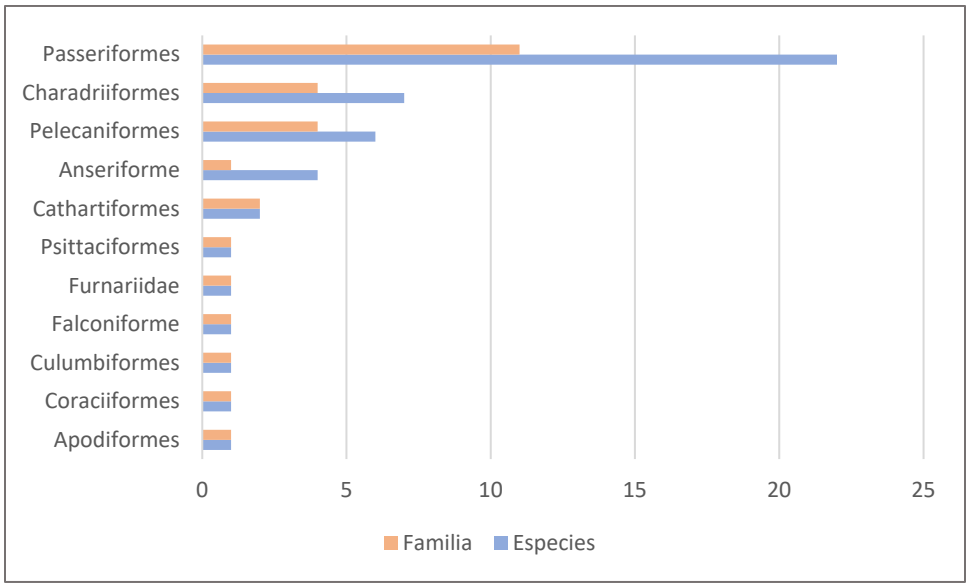


Figura 5. Diversidad taxonómica de la avifauna en el Humedal río Queule.

En relación a los índices de diversidad, el índice de diversidad de Shannon-Weaver (H´) (Figura 6) para la mayoría de los sitios muestra una alta diversidad, según Golicher(2008) los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y cercanos o superiores a 3 altos el diversidad de especies, en este caso los sitios de mayor diversidad son Boroa (3,06) y Boroa (3,03), el sitio con menor diversidad es Laguna Patagua con un valor de 1,43. Para el caso del índice de Simpson (1-D) (Figura 7), la situación es muy similar a la anterior siendo los sitios Boldo (0,94), Boroa (0,94), Balsa Nigue (0,90), Puente Ramos (0,89), Caleta (0,80) los de alta diversidad de avifauna, siguiendo el rango de valores propuesto por Menhinick (1964) y la de menor diversidad Laguna Patagua (0,54). Finalmente, para el índice de equitatividad (Figura 6) el valor más bajo es Laguna Patagua, lo que se traduce según Magurran (1988) en abundancias no homogénea distribuidas entre las especies.

De los 6 sitios analizados, 5 de estos presentan una alta diversidad de avifauna según los índices utilizados. Estos sitios presentan importantes características asociados a la vegetación circundante. Se encuentran asociados e influenciados principalmente por cobertura arbórea y de matorral denso que ofrece recursos para una diversidad de especies, ya sea como alimento, descanso, entre otros. Estas condiciones permiten una constante interacción biológica. No obstante, para el caso de Laguna Patagua, este se vio afectado debido a lo sensible de los índices a la dominancia de alguna especie. Como ya se mencionó anteriormente Laguna Patagua ofrece un hábitat reproductivo de gran relevancia para una población importante de Cisnes de cuello negro (*C. melancoryphus)*. Además, es importante mencionar que este humedal comprende una laguna costera de agua dulce de gran tamaña y de difícil acceso, por lo que los censos fueron realizados en

una zona de mirador localizada junto a la carretera, lo que pudo generar impacto al momento de efectuar los registros.

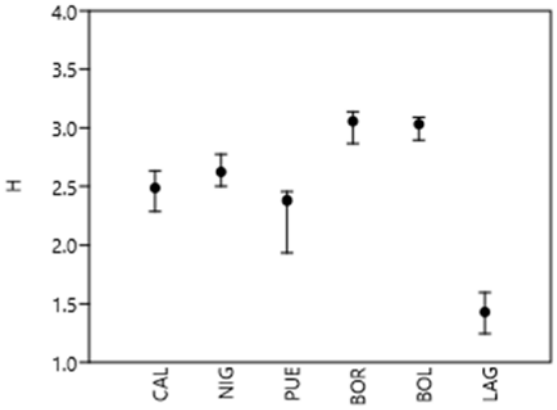


Figura 6. Gráfica de Diversidad de Shannon-Weaver (H').

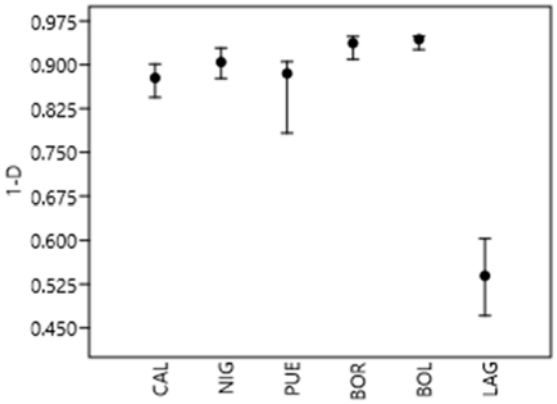


Figura 7. Gráfica de Diversidad de Simpson (1-D).

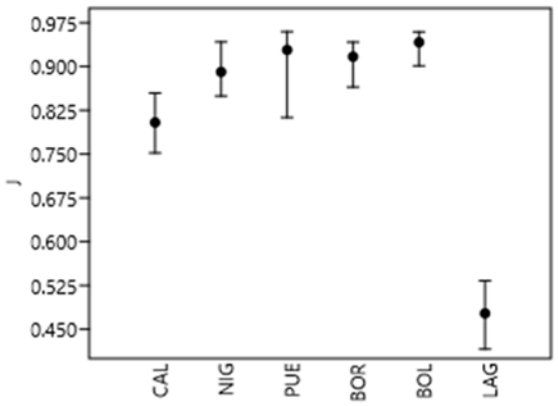


Figura 8. Gráfica de Equitatividad de Pielou (J').

De acuerdo a otros antecedentes revisados de estudios o bases de datos en el área del humedal río Queule se han registrado la presencia de 30 especies en la temporada de Primavera para los años 2011-2012, y para verano año 2012 cerca de 23 especies según el documento del Servicio Agrícola Ganadero (SAG, 2012). Sin embargo, los registros realizados en la plataforma e-Bird para este humedal alcanzan las 54 especies observadas.

Finalmente se complementa a este informe el listado de avifauna avistada por profesionales de la SEREMI de Medio Ambiente Araucanía, durante una jornada de censo realizado el día miércoles 17 de noviembre del 2021, durante la mañana. El censo fue realizado en tramos entre puntos de muestreo, utilizando una embarcación. En la tabla 9 se registran las especies identificadas. Al listado se suman 10 especies nuevas que fueron registradas y que aportan al listado del monitoreo de este informe.

N	Especie	Nombre científico	Patagua	Boroa	Boldo	Cantera	Caleta Ramos	Balsa Nigue	Queule
1	Bandurria	*Theristicus melanopis*	1					1	
2	Chercán	*Troglodytes aedon chilensis*							1
3	**Chucao (escucha)**	***Scelorchilus rubecula***					1		
4	Cisne cuello negro	*Cygnus melancoryphus*	1	1		1	1	1	
5	Garza grande	*Ardea alba*		1			1		
6	Gaviota cáhuil	*Chroicocephalus maculipennis*	1					1	
7	Gaviota dominicana	*Larus dominicanus dominicanus*						1	1

8	**Gaviotín elegante**	***Thalasseus elegans***							1
9	**Gaviotín piquerito**	***Sterna trudeaui***						1	
10	Golondrina chilena	*Tachycineta meyeni*	1		1			1	
11	Jilguero	*Spinus barbata*	1	1					
12	Jote cabeza negra	*Coragyps atratus foetens*						1	1
13	Loica	*Leistes loyca*							1
14	**Pato jergón chico**	***Anas flavirostris***	1		1	1		1	
15	Pato real	*Anas sibilatrix*	1				1		1
16	**Perrito**	***Himantopus mexicanus***						1	
17	Pilpilén común	*Haematopus palliatus palliatus*						1	
18	**Pitio (escucha)**	***Colaptes pitius***			1				
19	**Pitotoy chico**	***Tringa flavipes***							1
20	Queltehue	*Vanellus chilensis chilensis*	1		1				
21	Rara	*Phytotoma rara*		1	1				
22	**Rayador**	***Rynchops niger***						1	
23	Run run	*Hymenops perspicillata andina*		1			1	1	
24	Siete colores	*Tachuris rubrigastra rubrigastra*		1					
25	**Tagua**	***Fulica armillata***	1						
26	Tenca	*Mimus thenca*		1					
27	Tiuque	*Milvago chimango chimango*		1					
28	Torcaza	*Patagioenas araucana*		1			1		
29	Tordo	*Curaeus curaeus curaeus*	1	1					
30	Trile	*Agelasticus thilius thilius*		1	1	1			
31	Yeco	*Phalacrocorax brasilianus brasilianus*		1	1	1	1	1	1
32	Zarapito pico curvo	*Numenius phaeopus*						1	
33	**Zarapito pico recto**	***Limosa haemastica***							1
34	Zorzal	*Turdus falcklandii magellanicus*		1					

*En negrita se encuentran las nuevas especies que fueron registradas en el área de monitoreo.

CONSIDERACIONES

Se recomienda considerar jornadas de censos estacionales en los puntos de muestreo con el fin de poder comparar abundancia y analizar la variabilidad de las poblaciones presentes en el humedal. Además de incluir jornadas de avistamiento comunitario con el fin de monitorear localmente la avifauna, favoreciendo la participación activa de los habitantes del territorio.

REFERENCIAS

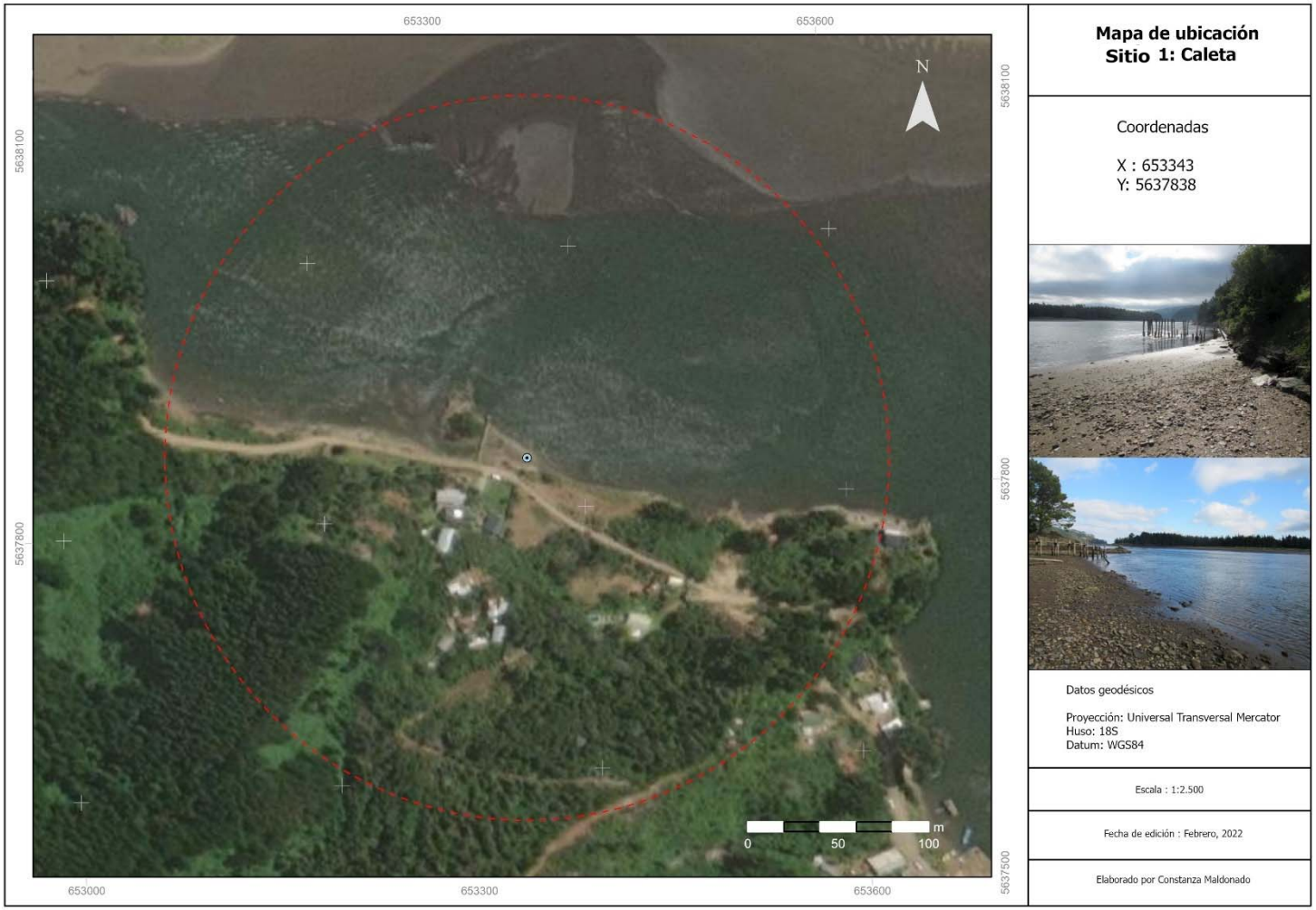
1. Balmford, A., Green, R., Jenkins, M. (2003). Measuring the changing state of nature. Trends in Ecology and Evolution 18:326-330 pp.
2. Carignan, V., & Villard, M. (2002). Selecting indicator species to monitor ecological integrity: A review. Environmental Monitoring and Assessment 78: 45-61pp.
3. De la Maza M. & C. Bonacic (Eds.). (2013). Manual para el Monitoreo de Fauna Silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 194pp.
4. Gregory, R. (2006). Birds as biodiversity indicators for Europe. Significance 3: 106-110.
5. Hutto, R.L., S.M. Pletscet., & P. Hendricks. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. Auk 103:593-607 pp.
6. Guerrero, L. (2007). Monitoreo de Aves Reserva de La Biosfera de Ría Lagartos. Informe Técnico. 34 pp.
7. Kati, V., & Şekercioğlu, Ç.H. (2006). Diversity, ecological structure, and conservation of the landbird community of Dadia reserve, Greece. Diversity and Distributions 12:620:629. https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00288.x.
8. Krebs, C. (1985).Ecología:Estudios de la distribución y abundancia.Harla.México.753 p.
9. Kleiman, D.G., Reading, R.P., Miller, B.J., Clark, T.W., Scott, M., Robinson, J., Wallace, R.L., Cabin, R.J., & Felleman, F. (2000). Improving the evaluation of conservation programs. Conserv. Biol. 14:356-365pp.
10. Magurran, A. E., (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 p.
11. Ministerio del Medio Ambiente Chile (MMA). (2018). Sección categorías de especies con problemas de conservación.
12. Peet RK (1974). The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Sistem. 5: 285-307.
13. Ruíz, J. (2020). Sobre Vuelos & Plumas Australes: Apuntes de historia natural y conservación del Cisne de Cuello Negro. http://www.birdecologylab.cl/cisnedecuellonegro/
14. Willson M., DeSanto, T., Armesto, J., & Sagag, C. (1994). Avian communities of fragmented South- Temperatte rainforests in Chile. Conservation Biology, 8(2):508-520 pp.

ANEXOS

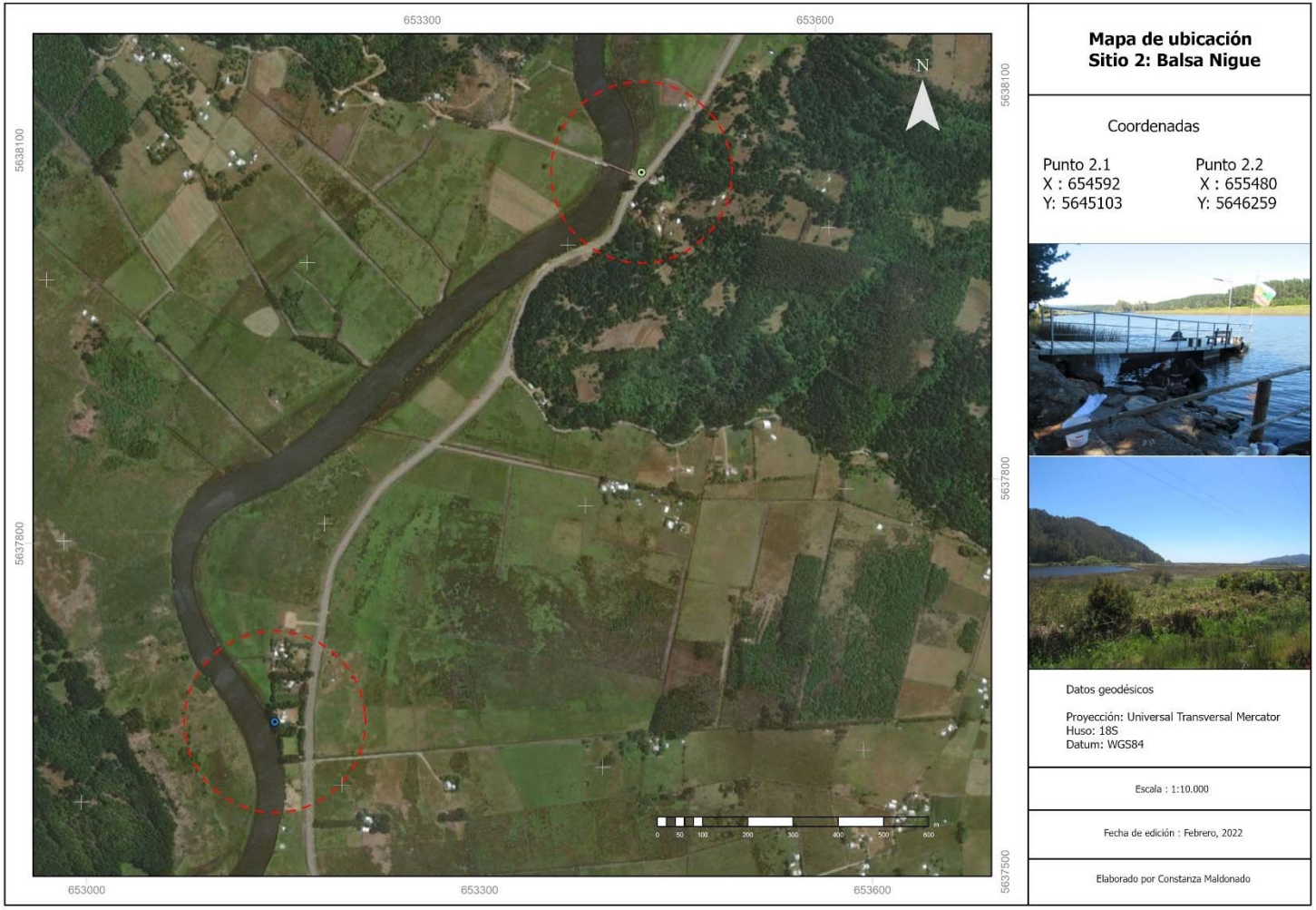
Anexo 1. Planilla de sistematización de datos en terreno.

Lugar:	Fecha:	Condiciones climáticas:
Comuna:	Observadores:	Comentarios:
Horario inicio:	Horario termino:	
Nombre común	Radio <200 m	Observaciones

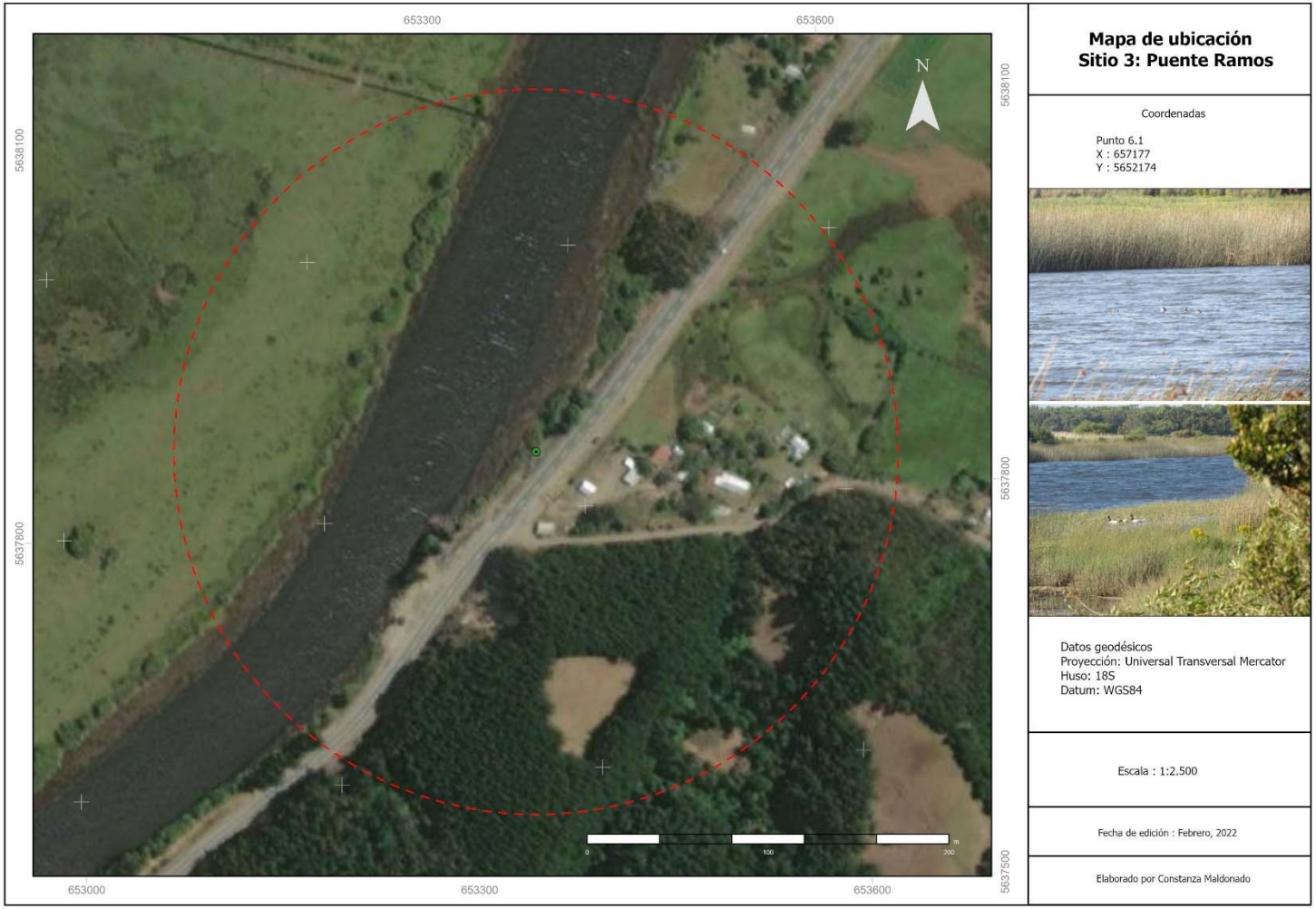
Anexo 2.



Mapa 1. Caleta.



Mapa 2. Balsa Nigue.



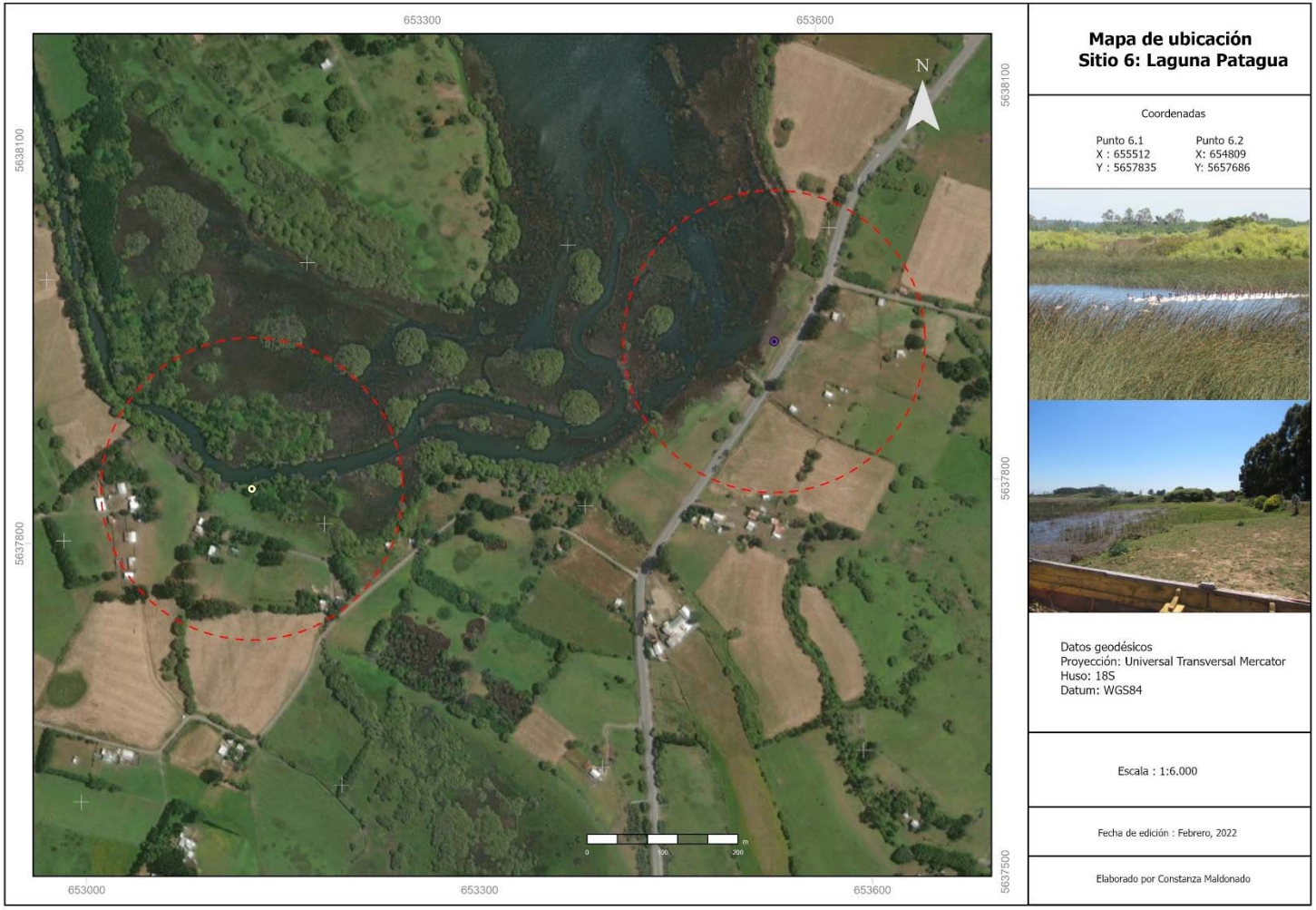
Mapa 3. Puente Ramos.

653300
653600
5638100
5637800
5637500
653000
N
0 50 100 200 300 400
Mapa de ubicación
Sitio 4: Boroa
Coordenadas
Punto 4.1
X : 658554
Y: 5655341
Punto 4.2
X : 658787
Y: 5655448
Punto 4.3
X : 658987
Y: 5655599
Punto 4.4
X : 659558
Y: 5655702

Mapa 4. Boroa.

653300
653600
5638100
5637800
5637500
653000
N
0
100
200
m
Mapa de ubicación
Sitio 5: Boldo
Coordenadas
Punto 5
X : 658568
Y: 5656668
Datos geodésicos
Proyección: Universal Transversal Mercator
Huso: 18S
Datum: WGS84
Escala : 1:2.500
Fecha de edición : Febrero, 2022
Elaborado por Constanza Maldonado

Mapa 5. Boldo.



Mapa 6. Laguna Patagua.

Anexo 3. Registros fotográficos, Jornada 1.

Imagen 1. Área de censo del Punto 1 denominado El Boldo.

Imagen 2. Área de censo del Punto 1 denominado El Boldo.

Imagen 3. Fío Fío (*Elaenia albiceps chilensis*) (El Boldo).

Imagen 4. Chirihue (*Sicalis luteola luteiventris)* (El Boldo).

Imagen 5. Tiuque (*Milvago chimango)* (El Boldo).

Imagen 6. Fio Fío (*Elaenia albiceps chilensis*) (El Boldo).

Imagen 7. Chercán de las vegas (*Cistothorus platensis hornensis)* (El Boldo).

Imagen 8. Área de censo, Punto 2 denominado Caleta.

Imagen 9. Grupo de yecos (*Phalacrocorax brasilianus brasilianus)* (Caleta).

Imagen 10. Bandurria (*Theristicus melanopis)*

Imagen 11. Área de censo, Punto 3 denominado Ruka Sra Victoria

Imagen 12. Huairavo juvenil (*Nycticorax nycticorax obscurus)*

Imagen 13. Área de censo, Punto 3 denominado Ruka Sra Victoria

Imagen 14. Área de censo, Punto 4 denominado Balsa Nigue.

Imagen 15. Chercán común (*Troglodytes aedon chilensis)* (Balsa Nigue).

Imagen 16. Área de censo, Punto 4 denominado Balsa Nigue.

Imagen 17. Área de censo, Punto 5 denominado laguna Patagua, con abundante presencia de Cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus)*

Imagen 18. Cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus)*

Imagen 19. Cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus)*

Imagen 20. Cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus)*

Imagen 21. Área de censo, Punto 6 denominado Dentro del humedal, presencia de Tijeral (*Leptasthenura aegithaloides aegithaloides)*

Imagen 22. Registro del censo en embarcación

Imagen 23. Tiuque (*Milvago chimango chimango)*

Imagen 24. Garza grande *(Ardea alba*)

Imagen 25. Área de censo, Punto 7 denominado Bode del humedal.

Imagen 26. Run run (*Hymenops perspicillata*

Imagen 27. Siete colores (*Tachuris rubrigastra*)

Imagen 28. Siete colores (*Tachuris rubrigastra*)

Punto 9. Laguna La Patagua.

Imagen 29. Área de censo, Punto 9 denominado Laguna la Patagua, presencia Gaviota cahuil (*Chroicocephalus maculipennis*)

Imagen 30. Treile (*Vanellus chilensis)*

Imagen 31. Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus)*

Imagen 32. Bandurria (*Theristicus melanopis)*

Imagen 33. Cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus)*

Imagen 34. Área de censo, Punto 2 Caleta.

Imagen 35. Grupo de yecos (*Phalacrocorax brasilianus brasilianus)*

Imagen 36. Pilpilén (*Haematopus palliatus palliatus)*

Imagen 37. Zarapito pico curvo (*Numenius phaeopus)*

Imagen 38. Área de censo, Punto 2 denominado Caleta.

Imagen 39. Área de censo, Punto 5 denominado laguna Patagua.

Imagen 40. Pitotoy grande (*Tringa melanoleuca*)

Imagen 41. Cisne cuello negro (*Cygnus melancoryphus)*

Imagen 42. Cisne cuello negro (*Cygnus melancoryphus)*

Imagen 43. Área de censo, Punto 1 El Boldo.

Imagen 44. Rara (*Phytotoma rara)*

Imagen 45. Rara (*Phytotoma rara)*.

Imagen 46. Área de censo, Punto 11 denominado Puente Ramos.

Imagen 46. Área de censo, Punto 11 denominado Puente Ramos.

Imagen 47. Área de censo, Punto 12 denominado Embarcación.

Imagen 48. Área de censo, Punto 12 denominado Embarcación.

Imagen 49. Rara (*Phytotoma rara)*.

Imagen 50. Diucón (*Xolmis pyrope pyrope*).

Imagen 51. Presencia de Huillin (*Lontra provocax*).

Anexo 3. Coordenadas de los puntos de conteo.

N	X	Y	Nombre	Sitio	Punto
1	653343	5637838	Caleta	Caleta	1
2	654591,5125	5645103,411	Ruka Sra Victoria	Balsa Nigue	2.1
3	655480	5646259	Balsa Nigue	Balsa Nigue	2.2
4	657177,011	5652173,935	Puente Ramos	Puente Ramos	3
5	658553,8022	5655340,785	Confluencia rio Boldo-Boroa-Queule	Boroa	4.1
6	658787,1922	5655447,865	Embarcadero	Boroa	4.2
7	658987,3612	5655598,993	Dentro del humedal	Boroa	4.3
8	659558	5655702	Borde del humedal	Boroa	4.4
9	658567,9034	5656668,053	El Boldo	Boldo	5
10	655512,4921	5657834,759	Laguna La Patagua	Laguna Patagua	6.1
11	654809	5657686	Nelson Manríquez	Laguna Patagua	6.2