

Monitoreo de piuquenes en humedal de Batuco

Informe periodo 2019 - 2022



Diciembre de 2022

Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC)

Por encargo de Fundación San Carlos de Maipo (FSCM)

Tabla de Contenidos

1.	3
2.	4
3.	4
4.	4
4.1.	4
4.2.	5
4.3.	6
5.	7
5.1.	7
5.2.	8
5.3.	14
5.4.	21
6.	27
7.	30

1. INTRODUCCIÓN

El piuquén (*Chloephaga melanoptera*) es el ganso más grande de Chile, habitando exclusivamente zonas cordilleranas durante la época reproductiva. Su distribución en Chile se extiende desde el límite con Perú hasta el norte de la región de O'Higgins, aunque históricamente su distribución austral se extendía hasta La Araucanía. Este aparente retroceso en el último medio siglo está ligado al particular hábito migratorio de la población del sur y centro de Chile, la cual exhibe movimientos altitudinales, bajando al valle central y congregándose en grandes grupos durante los meses de invierno. Durante las últimas décadas estas áreas han sufrido de extensiva degradación y pérdida de hábitat, siendo el complejo de humedales de Lampa y Quilicura la última área conocida que aún congrega un número importante de piuquenes durante el invierno. Sin embargo, la fuerte presión por parte de la expansión inmobiliaria, industrial y agrícola en la zona presentan una amenaza latente para la supervivencia de esta población (Barros & Azócar, 2018). A nivel global el piuquén es clasificado como Preocupación Menor (BirdLife, 2019), mientras que a nivel nacional ha sido clasificado como "Preocupación menor" desde la región de Coquimbo al norte, y "En Peligro" desde la región de Valparaíso al sur (Ministerio del Medio Ambiente, 2019). La distinción a nivel nacional reconoce las diferencias en la ecología de esta especie entre sus diferentes poblaciones (la altiplánica y aquella de la cordillera central que migra a zonas bajas durante el invierno) y las amenazas existentes para la población de Chile central.

Consecuentemente con los antecedentes descritos, el Plan de Conservación Humedal Batuco elaborado por The Nature Conservancy (2018) identifica al piuquén como un objeto prioritario de conservación para el Humedal de Batuco. En este contexto, la Fundación San Carlos de Maipo (FSCM) ha encargado un monitoreo que busca obtener estimaciones más robustas del tamaño poblacional de piuquenes que se agrupan en el complejo de humedales de Batuco cada invierno, con la finalidad de contar con datos para estimar tendencias poblacionales a mediano plazo. Además, se busca identificar los sitios importantes usados por los piuquenes durante su estadía en la macrozona Lampa-Quilicura.

Este reporte da cuenta de los resultados de monitoreos desarrollados durante los años 2019, 2020 y 2022, los que han sido ejecutados por un equipo de la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC) a partir de conteos quincenales en el área de estudio, durante la época de otoño-primavera en que se registran las mayores concentraciones de piuquenes en zonas no reproductivas.

2. EQUIPO RESPONSABLE

El monitoreo de piuquenes en humedal de Batuco fue realizado por el equipo que se presenta en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Equipo que participó en la elaboración de este informe y campañas de terreno

Nombre	Cargo	Etapa del estudio en la que participa		
		Diseño	Terreno	Análisis y reporte
Erik Sandvig	Coordinador de proyecto	X	X	X
Ivo Tejeda	Asesor técnico	X		X
Pablo Galdames	Profesional de terreno		X	
Ariel Cabrera	Profesional de terreno		X	
Nelson Contardo	Profesional de terreno		X	
Benjamín Gallardo	Profesional de terreno y cartografía		X	X

3. OBJETIVOS

El objetivo general de este monitoreo es conocer la evolución en el tiempo del tamaño poblacional y distribución de piuquenes en el complejo de humedales de Batuco durante la temporada no reproductiva.

Los objetivos específicos son:

- Obtener estimaciones robustas del tamaño poblacional de piuquenes.
- Estimar tendencias poblacionales en el mediano plazo.
- Identificar sitios de importancia usados por los piuquenes como zonas de pernoctación y alimentación.

4. METODOLOGÍA

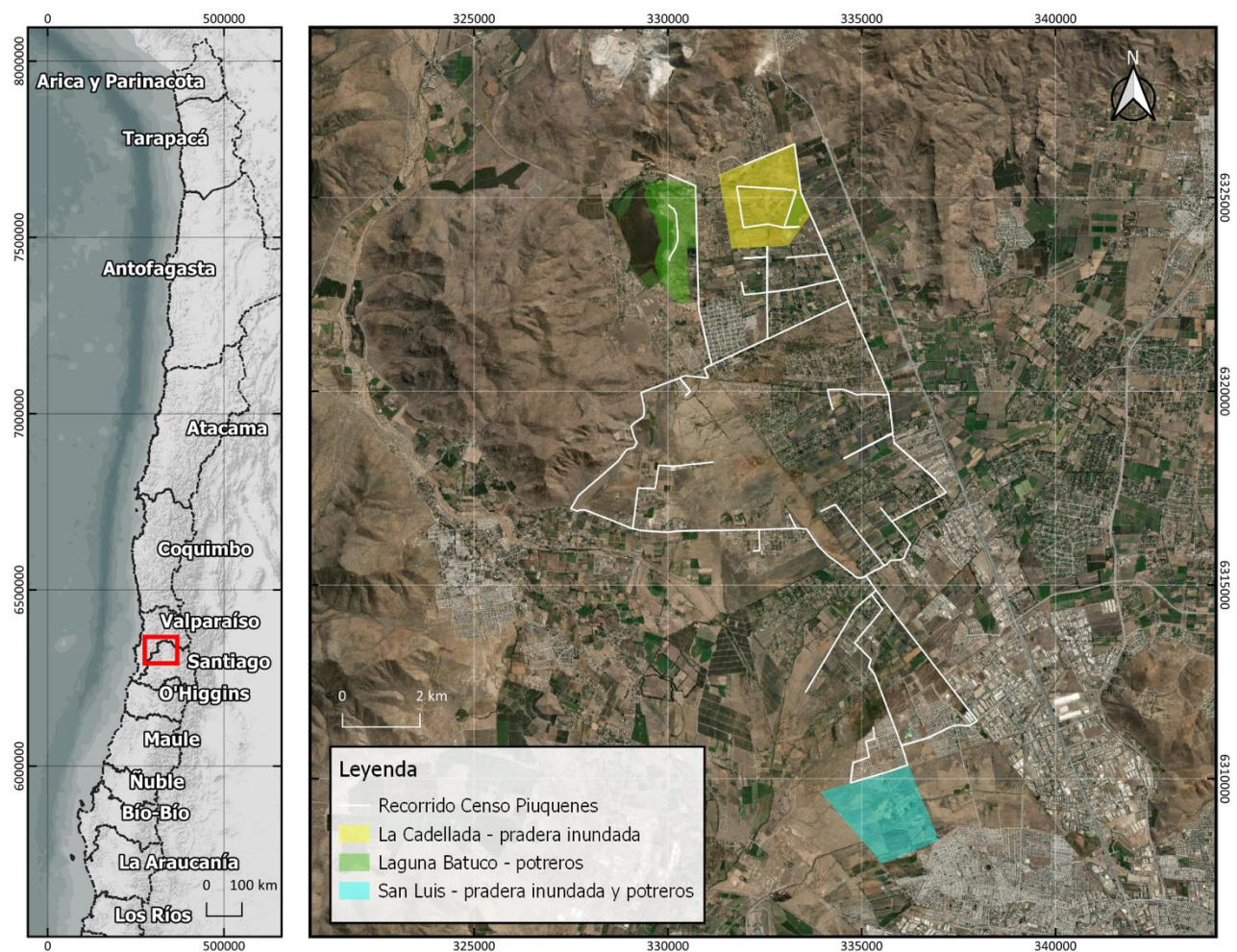
4.1. Área de estudio

Se definió como área de estudio la macrozona Lampa-Quilicura, englobando los sectores de humedales, terrenos baldíos y predios agrícolas. Estos constituyen hábitats adecuados para el piuquén en los que se concentraban los registros conocidos para la especie en la zona central de Chile durante la época no reproductiva.

Durante los monitoreos de 2019 y 2020 se definió un área focal de estudio, que incluía los principales sitios conocidos de pernoctación de piuquenes: Laguna Batuco y La Cadellada. Cada jornada de censo comenzó por contar los individuos agrupados durante la pernoctación en estos sitios. A partir de 2022 se incluyó un sitio adicional en el humedal de San Luis, Quilicura, ya que fue identificado con un sitio de pernoctación en visitas exploratorias al amanecer por un miembro del equipo durante el 2020.

Posterior a los conteos al amanecer se realizaron recorridos por los caminos principales cercanos. Luego, debido a la alta movilidad de los piuquenes durante el día, se recorrió un área amplia en busca de grupos alimentándose o descansando para entender de mejor manera las áreas que ocupan regularmente en la zona. Éste recorrido comprende los caminos conectando un área extensa, incluyendo humedales con presencia conocida de piuquenes (Laguna Batuco, La Cadellada, Santa Inés, Puente Negro y San Luis), y terrenos baldíos y predios agrícolas visibles desde los caminos principales.

Figura 4.1. Área de estudio de monitoreo de piuquenes



4.2. Método de conteo

Se consideró un equipo mínimo de dos censistas, cada uno equipado con telescopio y binoculares. La jornada de conteo de piuquenes se divide en dos etapas. Primero, se realiza un conteo del número total de piuquenes en sus sitios de pernoctación para obtener una estimación del número de la población. Segundo, de forma posterior a la primera etapa se realiza un recorrido exhaustivo de la red de caminos del área general de estudio en busca de grupos de piuquenes para identificar los sitios importantes para

esta población. En algunas jornadas, los censistas fueron acompañados por voluntarios con experiencia, para ayudar en los conteos.

Esta metodología contempla estimar el tamaño de la población de piuquenes mediante la suma de los conteos de individuos que se han agrupado para dormir. Se utiliza este método ya que el piuquén es un ave altamente móvil y frecuentemente se desplaza en grupos dispares durante el día en un área amplia, pudiendo abarcar las comunas de Lampa y Quilicura fácilmente, lo cual aumenta las posibilidades de doble conteo al detectar distintos grupos durante el resto del día. Por lo tanto, se realizaron conteos simultáneos en dos sitios donde se ha identificado que grupos de piuquenes pernoctan, la Laguna Batuco y los pastizales húmedos de La Cadellada, con un censista en cada sitio en 2019 y 2020. En el 2022 se incluyó el humedal de San Luis en Quilicura, identificado como otro sitio de pernoctación durante prospecciones del área en el 2020. Se realizan en forma simultánea para evitar un doble conteo de individuos que se muevan entre los dos sitios, pudiendo los censistas comunicarse cuando grupos vuelan de un sitio en dirección al otro.

Durante el recorrido los censistas realizaron un conteo exhaustivo de los piuquenes, contando individuo por individuo. Ya que las áreas que comprenden la Laguna Batuco y La Cadellada se buscó determinar las áreas ocupadas en cada sitio con una alta resolución, así es que grupos distanciados a más de 100 metros entre sí fueron georreferenciados y registrados como grupos distintos.

La segunda etapa buscó identificar las áreas utilizadas por los piuquenes en una zona más amplia, para lograr entender mejor las áreas importantes utilizadas durante su estadía en la zona. Para esto, los censistas recorrieron en vehículo los caminos principales demarcados que se presentan en la Figura 4-1 (para más detalles ver anexo “Recorrido Censo piuquenes.kmz”).

4.3. Ingreso de datos

Para simplificar el ingreso y almacenamiento de los datos de los censos se utiliza la plataforma eBird. Cada observación de un individuo o grupos de piuquenes fue ingresada en una lista con una ‘localidad personal’ georreferenciada y subida a eBird. Los listados de cada punto en cada censo están disponibles abiertamente en eBird y son posibles de descargar en formato de planilla Excel. Esto simplifica aglomerar y analizar los datos en etapas posteriores. Los datos se encuentran en una cuenta específica para este censo, con el usuario ‘piuquénroc’. La clave de acceso a esta cuenta está disponible para la Fundación San Carlos de Maipo.

Durante el censo de pernoctación en la Laguna Batuco, La Cadellada y San Luis, cada grupo de piuquenes observado fue subido en una lista georreferenciada en el lugar aproximado (+/- 50m) donde fueron vistos. Para grupos vistos volando y que claramente despegaron desde el sitio, se registraron en una lista georreferenciada al lugar aproximado de donde despegaron según el criterio del censista.

Durante la segunda etapa, recorriendo el área más amplia, cada grupo o individuo observado fue subido en una lista georreferenciada en el lugar aproximado donde fueron observados (+/- 50m). Si un grupo fue visto posado y emprendió vuelo durante la

observación, la lista fue subida con el lugar donde estaban posados, incluyendo un comentario con la dirección en que volaron.

Con el fin de simplificar el ordenamiento de los datos, en cada lista subida a eBird, desde el 28 de agosto del 2020, fue incluido un código identificando la conducta y/o hábitat donde se encontraba el grupo de piuquenes:

- P: individuos posados, con alta probabilidad de haber dormido en el lugar (especial para listas de primera hora).
- V: Individuos que llegan volando de otro sector y se posan.
- FA: Forrajeando en alfalfa u otro tipo de terreno agrícola. Por defecto se asume alfalfa si no se incluye descripción de otro tipo de terreno agrícola.
- FP: Forrajeando en 'potrero'. Cualquier terreno que no sea alfalfa u otro agricultor.

5. RESULTADOS

5.1. Esfuerzo de muestreo

Durante la temporada 2019 se realizaron 12 jornadas de monitoreo, entre abril y septiembre. Durante la temporada de conteo del 2020, debido a la contingencia producida por la pandemia del COVID-19 y las restricciones de movilidad asociada, hubo un periodo en el que los censistas no pudieron realizar los censos de acuerdo con el cronograma habitual. Al comienzo de la temporada se pudo realizar 2 censos en abril y mayo, antes de la instauración de cuarentenas. Entre los meses de junio y julio no fue posible realizar censos por las cuarentenas. Luego, los censos comenzaron nuevamente el 14 de agosto y continuaron hasta el 21 de noviembre. Luego de la pandemia no se desarrolló monitoreo durante 2021, siendo retomados en la temporada 2022 en los que se desarrollaron con normalidad 12 jornadas entre abril y septiembre. Las fechas de todos los censos realizados están en la Tabla 5.1.

En los primeros tres censos del 2019 los censistas comenzaron sus recorridos al amanecer. Sin embargo, en el tercer censo, al aumentar el número de individuos en los grupos de piuquenes, observamos que estos grupos se empezaban a mover antes del amanecer, cuando aumentaba la visibilidad. Por lo tanto, desde el cuarto censo en adelante los censistas arribaron a su sitio de conteo 30 minutos antes del amanecer. Una vez completado el primer recorrido en los sitios de pernoctación, los censistas procedieron a transitar el segundo recorrido (el cual termina entre las 14:00 y 15:00 en cada censo).

Tabla 5.1. Fechas de los censos durante la temporada 2019, 2020 y 2022

Fecha	Censistas
28 abril 2019	Pablo Galdames, Erik Sandvig
12 mayo 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
26 mayo 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig, Ivo Tejeda
9 junio 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
23 junio 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
6 julio 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera

20 julio 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig
3 agosto 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
17 agosto 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
31 agosto 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
14 septiembre 2019	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
28 septiembre 2019	Ariel Cabrera, Erik Sandvig
25 abril 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig
8 mayo 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig
14 agosto 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig
28 agosto 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig
11 septiembre 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig
25 septiembre 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig
9 octubre 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
24 octubre 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
7 noviembre 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
21 noviembre 2020	Pablo Galdames, Ariel Cabrera
13 abril 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Nelson Contardo
29 abril 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig
13 mayo 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Nelson Contardo
31 mayo 2022	Ariel Cabrera, Nelson Contardo, Erik Sandvig
12 junio 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Nelson Contardo
2 julio 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Nelson Contardo
15 julio 2022	Pablo Galdames, Nelson Contardo, Benjamín Gallardo
30 julio 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Nelson Contardo
15 agosto 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Nelson Contardo
28 agosto 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Nelson Contardo
19 septiembre 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Nelson Contardo
30 septiembre 2022	Pablo Galdames, Ariel Cabrera, Erik Sandvig

5.2. Censo al amanecer

El número de individuos detectados a primera hora en los censos simultáneos de la Laguna Batuco y las praderas húmedas de La Cadellada mostró variaciones importantes entre censos. A partir de la inclusión del humedal San Luis en Quilicura el 2022 se continúa viendo la variación de individuos detectados entre censos. También se observan variaciones importantes entre años en censos en fechas similares.

Durante el 2019 hubo un incremento repentino entre el segundo y tercer censo, donde fue observado el número máximo de individuos durante la temporada, cuando un gran grupo se observó en la ribera de la Laguna Batuco (más de 500 en un solo grupo). En censos posteriores el número total de individuos detectados a primera hora fue siempre por debajo de los 400 individuos. Es importante mencionar que en censos subsiguientes no se observó grupos mayores a 200 individuos en un solo lugar. En La Cadellada los grupos observados a primera hora eran de números más reducidos, aunque grupos de 100 o más se congregaban en el pastizal húmedo prontamente después del amanecer cuando llegaban volando desde Laguna Batuco.

Durante el 2020 el número más grande de piuquenes fue registrado en el primer censo (25 de abril, n = 650), un mes antes que el primer grupo grande registrado el año anterior (26 de mayo, n = 550). Estos 650 individuos fueron registrados en dos grupos de 300 y 350 individuos a media mañana en el humedal de San Luis en Quilicura. Esa misma mañana se observó un grupo de 201 individuos a primera hora en un predio agrícola cerca de la intersección de la Avenida Coquimbo y Avenida España; presumiblemente durmieron en ese lugar. Es posible que individuos de este grupo luego fueran parte del gran grupo visto en Quilicura unas horas después. Entre el censo del 8 de mayo y el de 25 de septiembre del 2020 la estimación de individuos vistos a primera hora permaneció entre los 326 y 545 individuos. Posteriormente, entre el 9 de octubre y 21 de noviembre, se registró una disminución sostenida de 148 a 5 individuos, debido al regreso a sus áreas de reproducción.

Por último, en cuatro ocasiones un voluntario, adicional a los dos censistas en Laguna Batuco y La Cadellada, visitó el área del humedal de San Luis en Quilicura a primera hora para evaluar si la zona es utilizada como dormitorio. El área fue visitada en cuatro ocasiones entre el 17 de abril y el 8 de mayo del 2020. En las cuatro visitas se observaron grupos de piuquenes, en una ocasión solo una pareja, en otra un grupo de 15, en otra un grupo de 35 (dispersa en tres grupos más pequeños) y por último un grupo de 35 (en un solo grupo). Esto condujo a incluir el área como uno de los sitios censados al amanecer a partir del 2022.

Durante el 2022 ya en el primer censo del 13 de abril se registró un número importante de piuquenes en el área de estudio (n = 437), principalmente congregados en Laguna Batuco. El número máximo se registró el 13 de mayo (n = 758), el mayor número hasta la fecha. A diferencia de los años anteriores, en múltiples censos se registró un número cercano o mayor a los 500 individuos. Esto principalmente debido a la inclusión de un tercer sitio de conteo, lo cual entrega una mejor estimación del tamaño total ocupando el área. De forma similar al 2019, en el 2022 hubo 3 ocasiones en que se observó grupos congregados de mayor tamaño en un lugar que los vistos sumando los tres sitios de dormitorio al amanecer. Esto sugiere que aún hay sitios de pernoctación desconocidos.

Tabla 5.2. Número total de individuos de piuquén observados a primera hora

Fecha	Total	Fecha	Total	Fecha	Total
28/04/19	45	25/04/20	100 (650)	13/04/22	437
12/05/19	27 (73)	08/05/20	353	29/04/22	326
26/05/19	550	14/08/20	408	13/05/22	758
09/06/19	60 (393)	28/08/20	326	31/05/22	568
23/06/19	310	11/09/20	545	12/06/22	237 (484)
06/07/19	281 (285)	25/09/20	495	02/07/22	343 (503)
20/07/19	112	09/10/20	148	15/07/22	570 (586)
03/08/19	235	24/10/20	95	30/07/22	399
17/08/19	382	07/11/20	38	15/08/22	399
31/08/19	365	21/11/20	5	28/08/22	476
14/09/19	112			19/09/22	259
28/09/19	162 (213)			30/09/22	376

Nota: Cuando se observó un grupo de individuos mayor a los vistos al amanecer durante el recorrido posterior se denota el tamaño de este grupo en paréntesis.

Figura 5.2-1. Histograma del número total de individuos de piuquén observados a primera hora, o máximo de individuos observados en un grupo si fue mayor a los vistos al amanecer

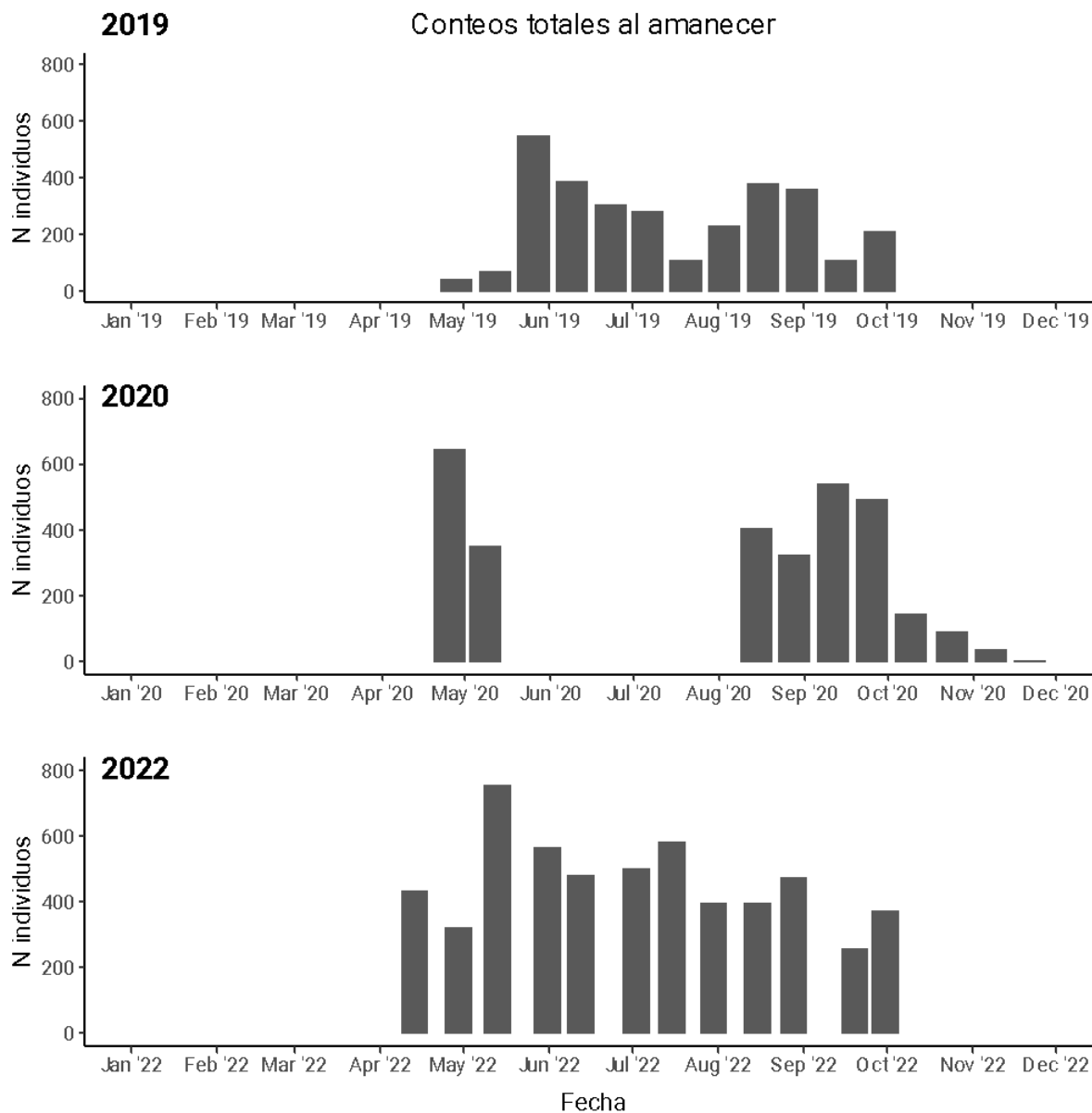


Figura 5.2-2. Ciclo anual del número de individuos de piuquén detectados en Lampa y Quilicura en censos al amanecer.

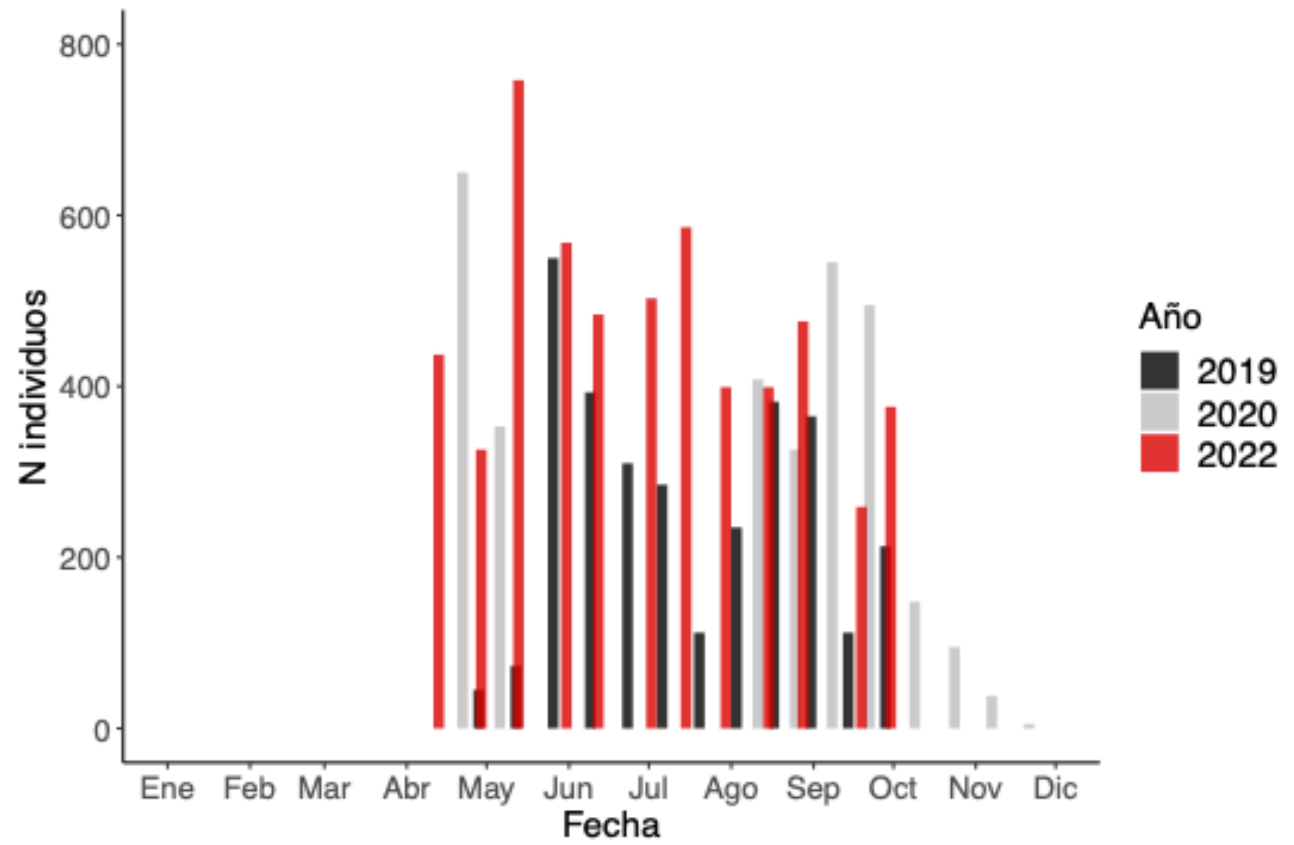


Figura 5.2-3. Conteos simultáneos realizados a primera hora en los sitios Laguna Batuco y La Cadellada en Lampa durante 2019 y 2020.

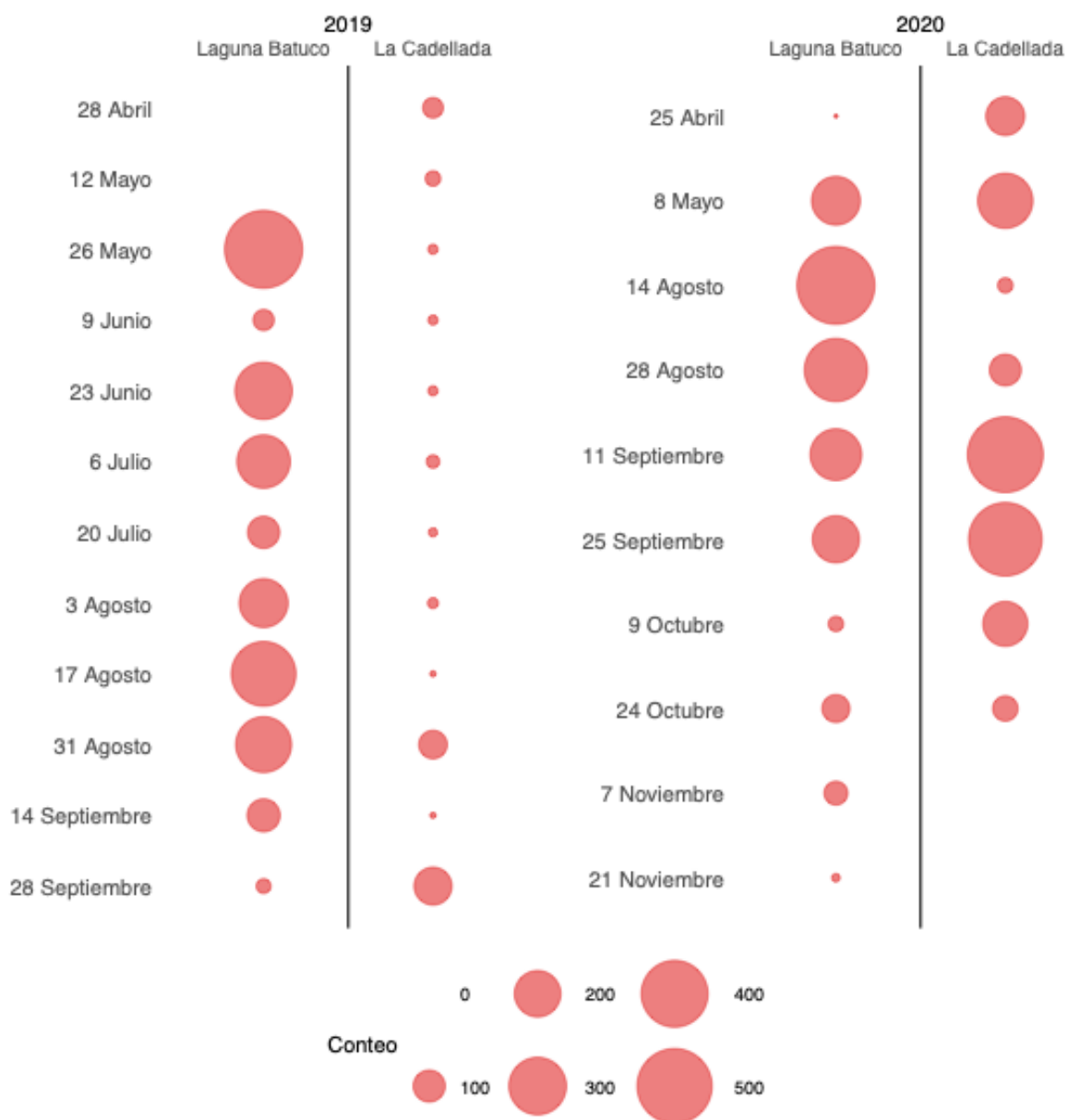
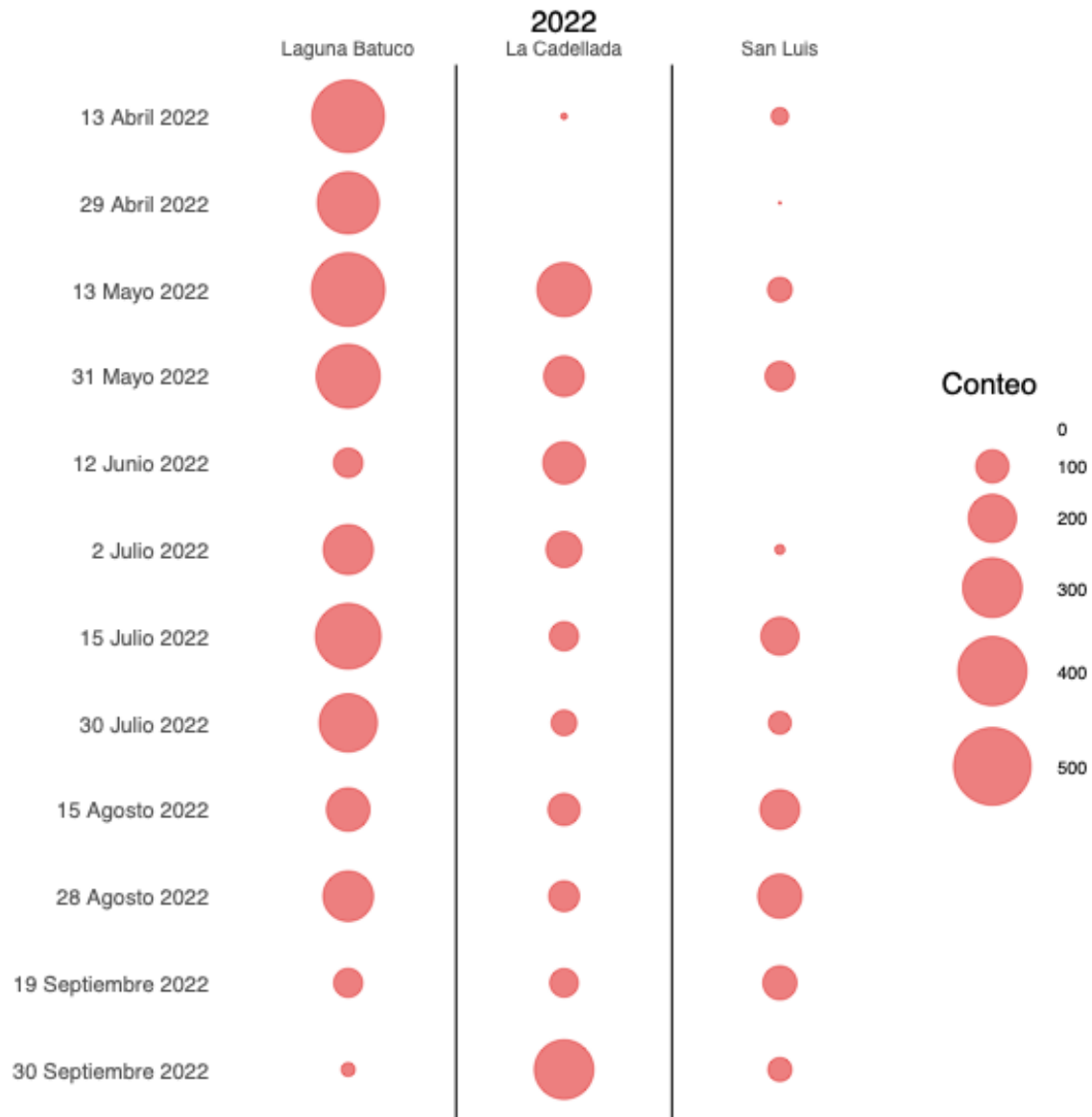


Figura 5.2-4. Conteos simultáneos realizados a primera hora en los sitios Laguna Batuco, La Cadellada en Lampa y San Luis en Quilicura durante el 2022.



En cuanto a la proporción de individuos encontrados entre los sitios identificados como dormideros, durante el 2019 se observó en su mayoría grupos más grandes en Laguna Batuco (excepto los primeros dos y el último censo). Frecuentemente los grupos grandes en Laguna Batuco eran vistos por el censista emprendiendo vuelo hacia el este y luego vistos llegar a las praderas húmedas de La Cadellada por el otro censista (estos no son contados por el censista en La Cadellada).

Durante el 2020 no se observó el mismo patrón. Más bien se observó una fluctuación de la proporción de individuos registrados entre los censos de los dos sitios. En cinco ocasiones se observaron más individuos en Laguna Batuco y en las otras cinco fueron más en La Cadellada.

Durante el 2022 se observó una proporción relativamente estable pernoctando en Laguna Batuco con conteos sobre los 300 individuos en abril y mayo, luego con conteos un poco más bajos, por sobre los 200, entre julio y agosto. Entre mayo y septiembre se registraron agrupaciones sobre 100 individuos regularmente en La Cadellada, a diferencia del 2019 y 2020. Al incluir conteos en San Luis se observa un que es utilizado como un lugar regular de pernoctación, con grupos superiores a los 100 individuos regularmente desde mediados de julio hasta el último censo el 30 de septiembre. La proporción de individuos entre los tres sitios se mantuvo relativamente constante entre mayo y agosto.

5.3. Zonas de alimentación y descanso

En las figuras siguientes se presentan recuadros con mapas de los registros de piuquenes en cada censo. En cada mapa se visualiza cada grupo individual detectado durante los recorridos posteriores al censo del amanecer y da cuenta del uso espacial del área de estudio durante los periodos de alimentación y descanso. El tamaño y color de cada esfera da cuenta del número de individuos registrados en esa ubicación.

Figura 5.3-1. Mapas de presencia de piuquenes durante el día en los primeros seis censos de 2019

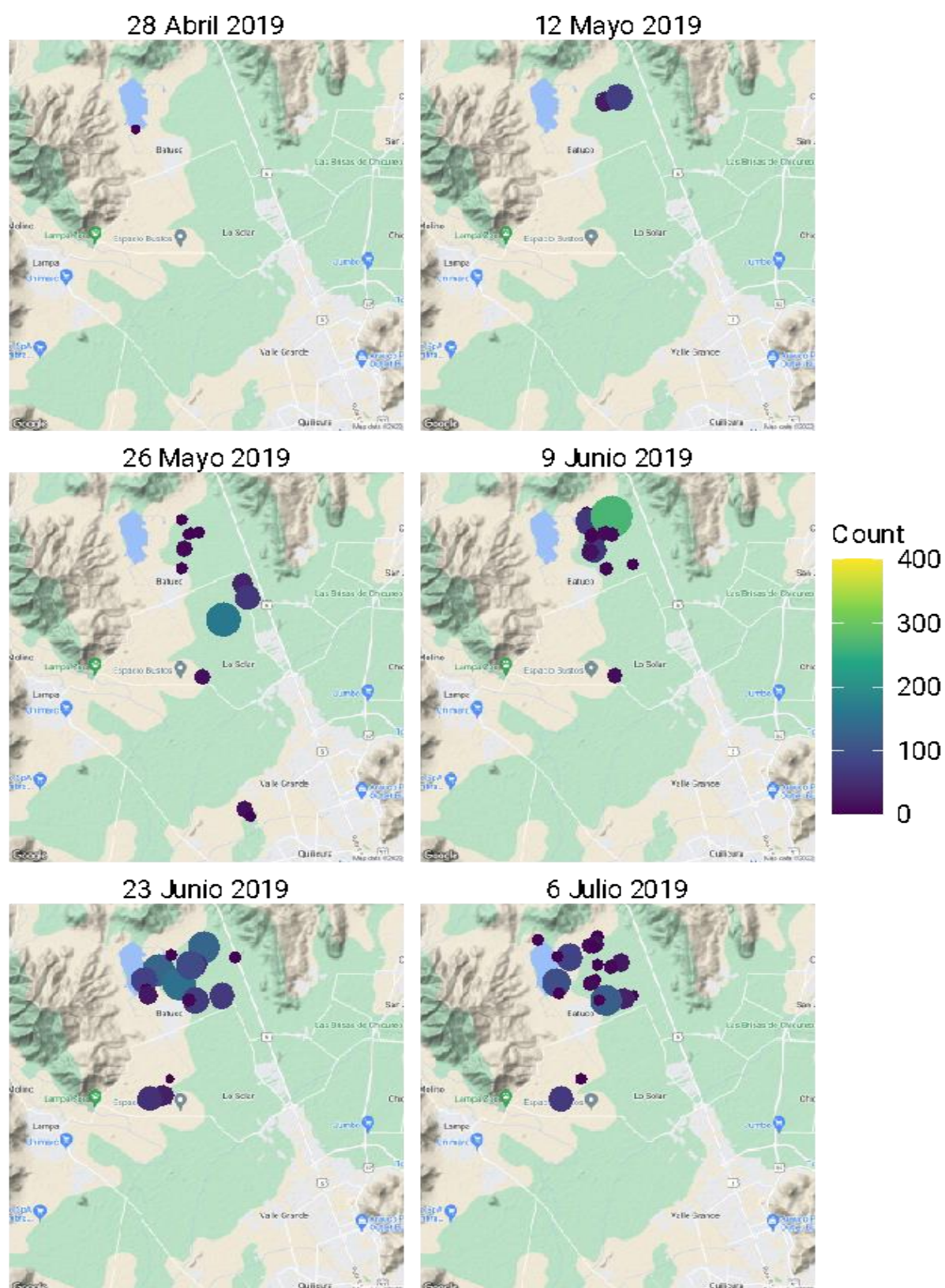


Figura 5.3-2. Mapas de presencia de piuquenes durante el día del séptimo al doceavo censo del 2019.

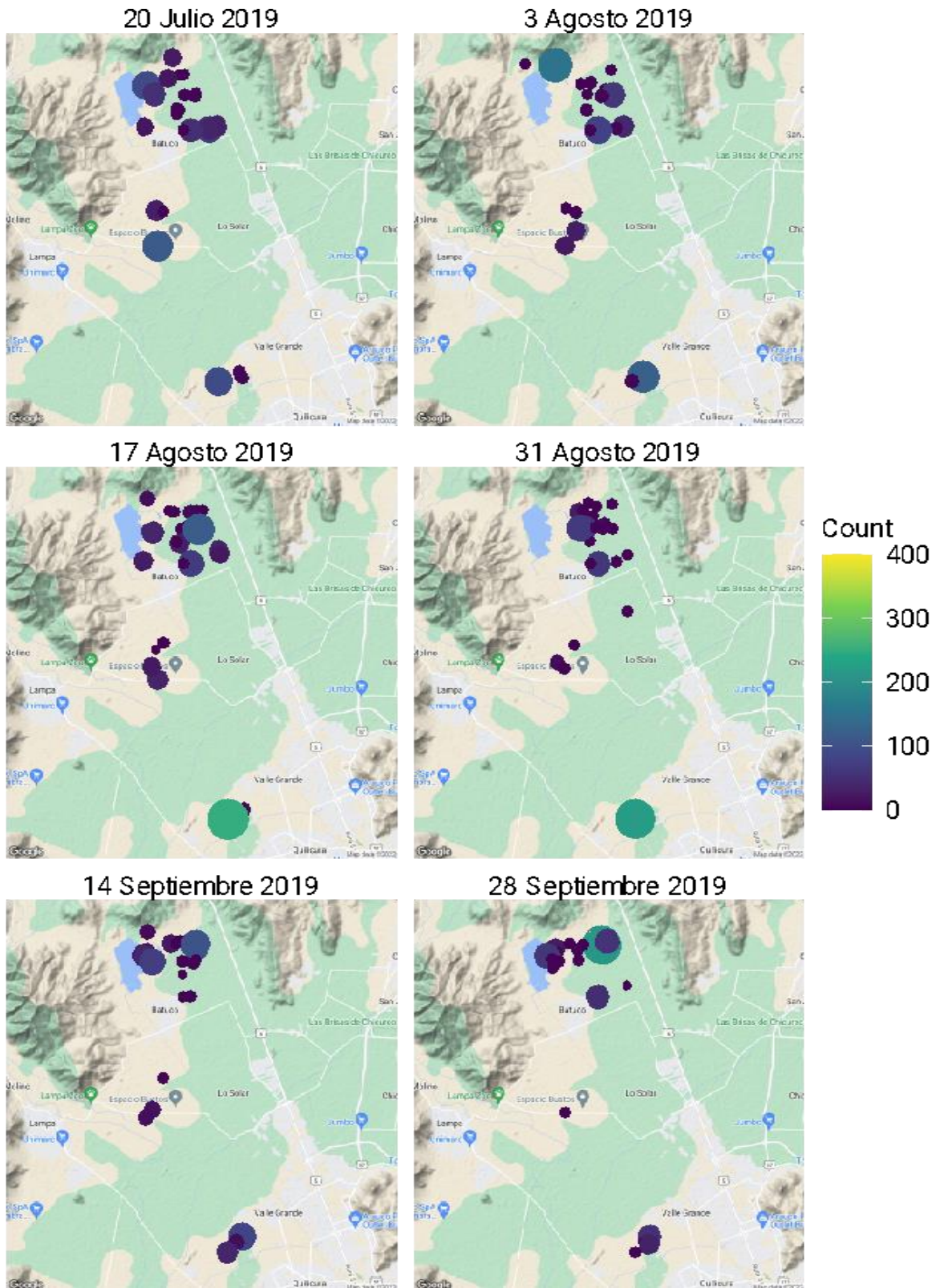


Figura 5.3-3. Mapas de presencia de piuquenes durante el día en los primeros seis censos de 2020.

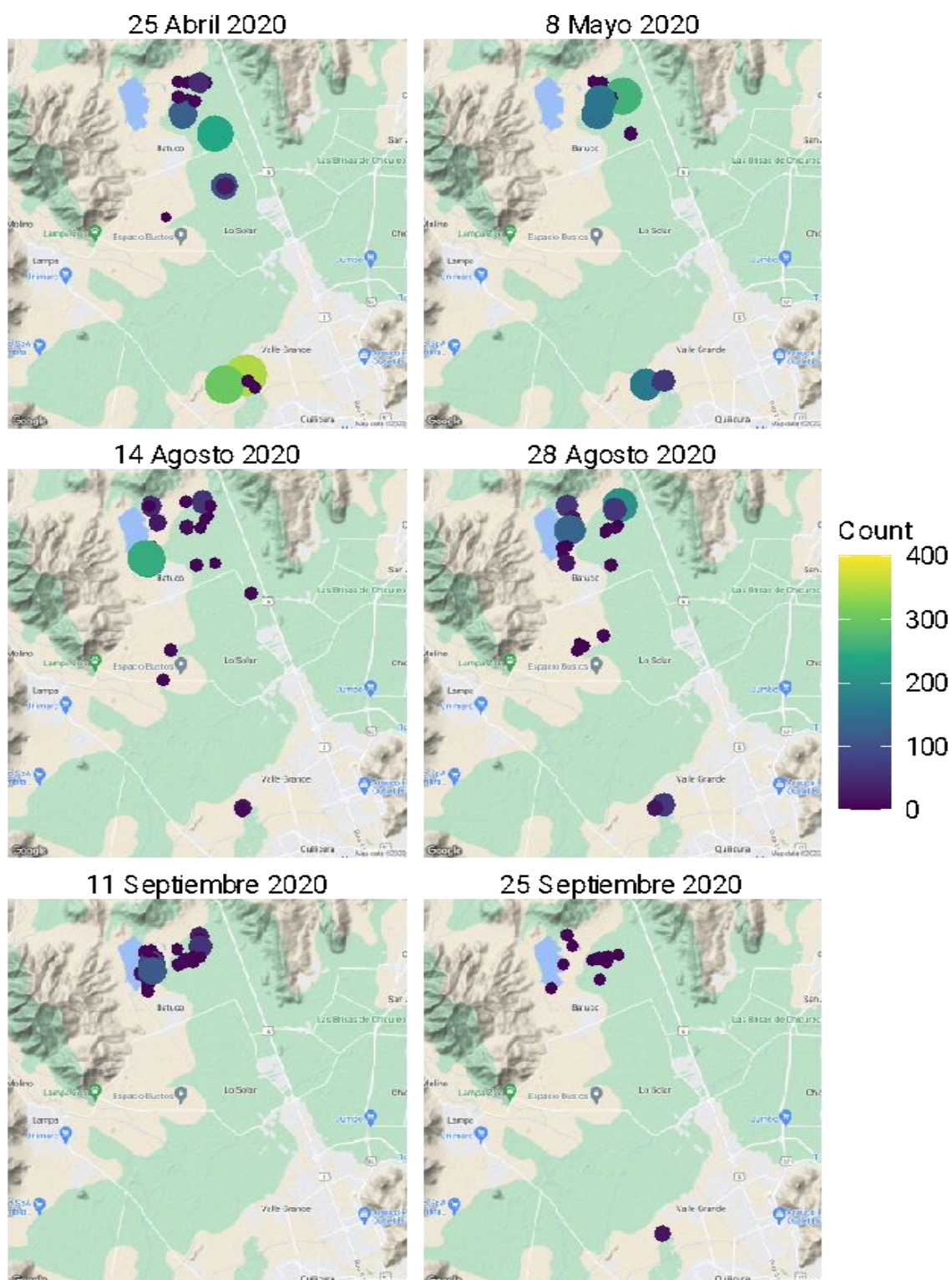
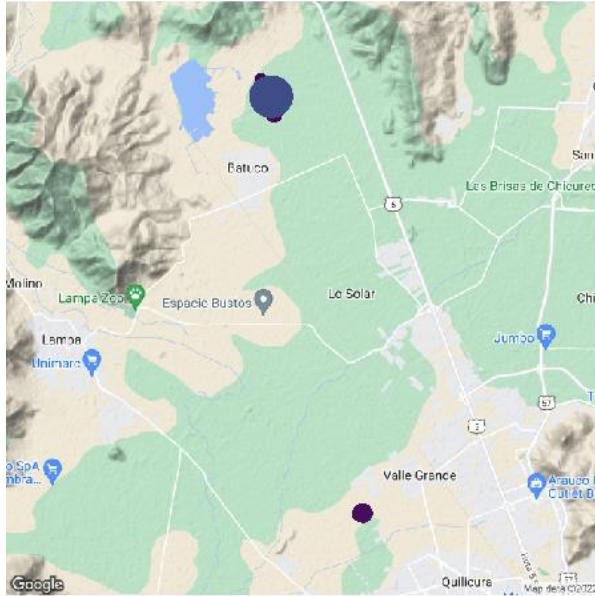
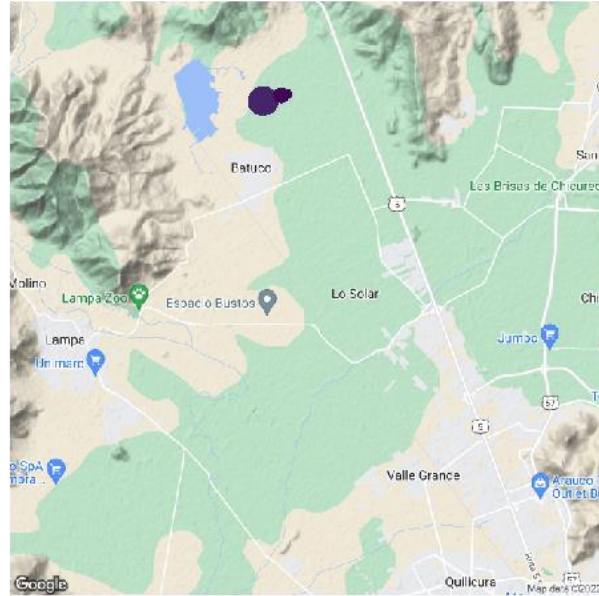


Figura 5.3-4. Mapas de presencia de piñuques durante el día del séptimo al décimo censo del 2020.

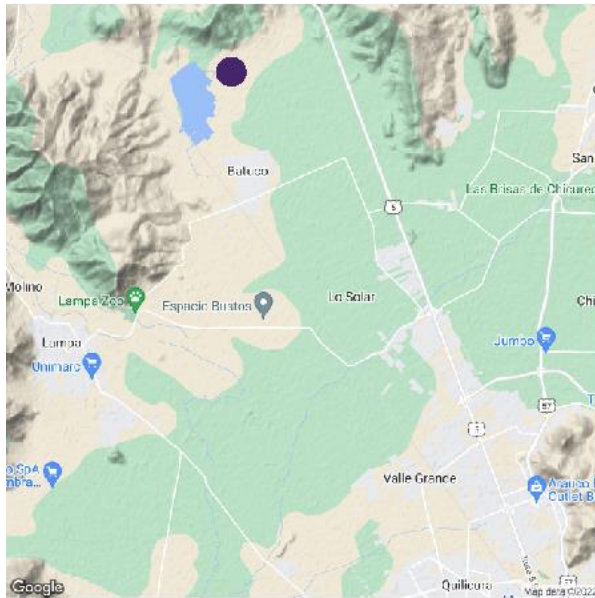
9 Octubre 2020



24 Octubre 2020



7 Noviembre 2020



21 Noviembre 2020

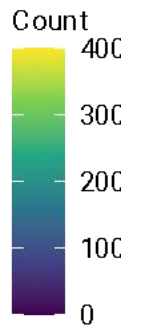
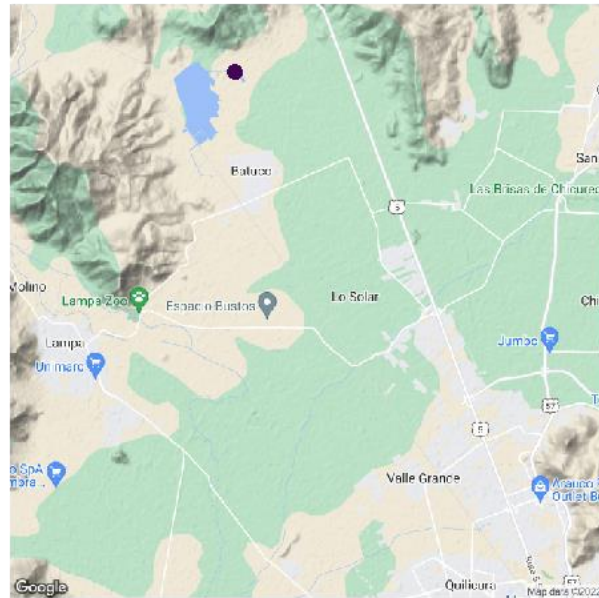


Figura 5.3-5. Mapas de presencia de piuquenes durante el día en los primeros seis censos de 2022

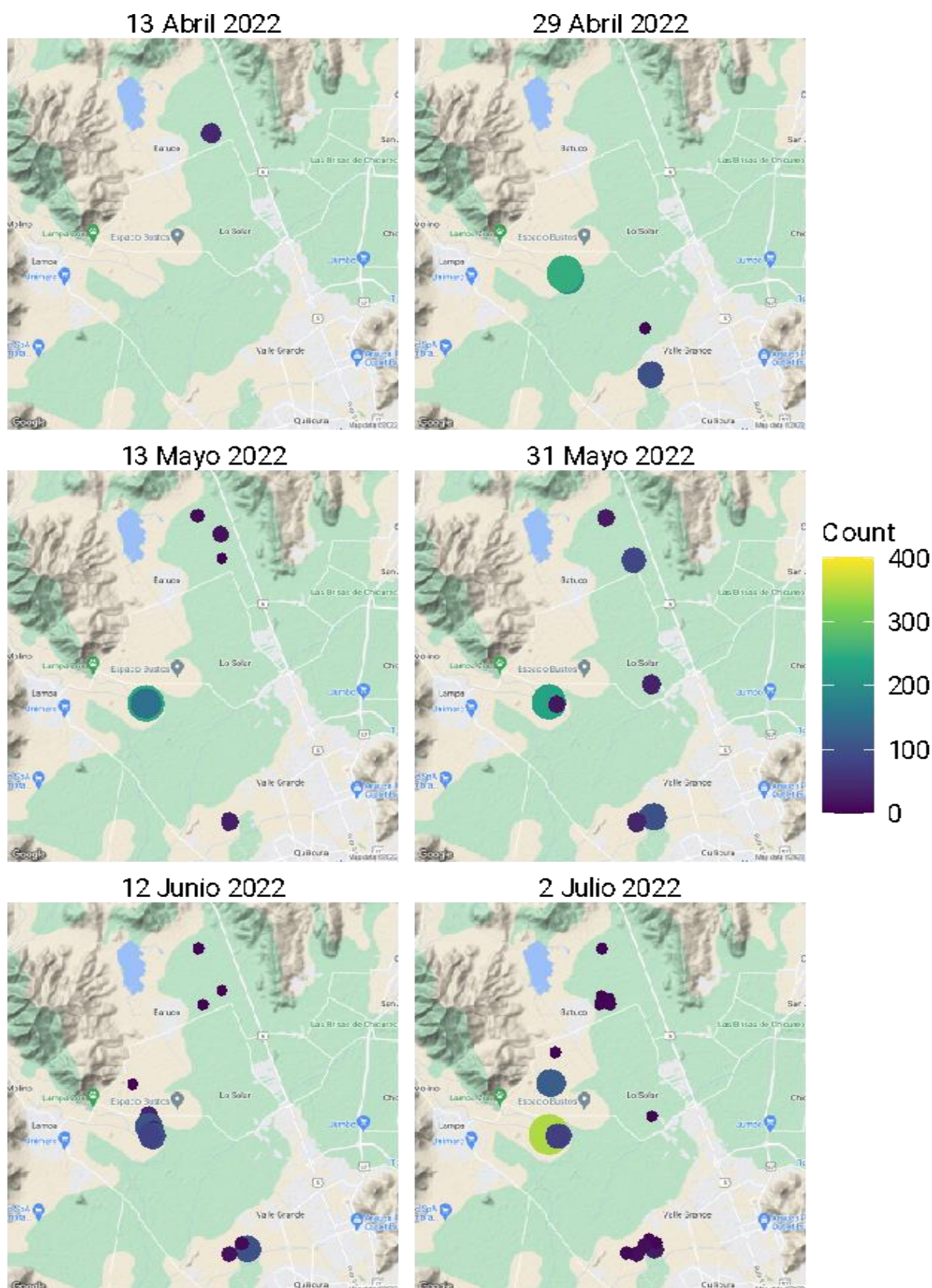
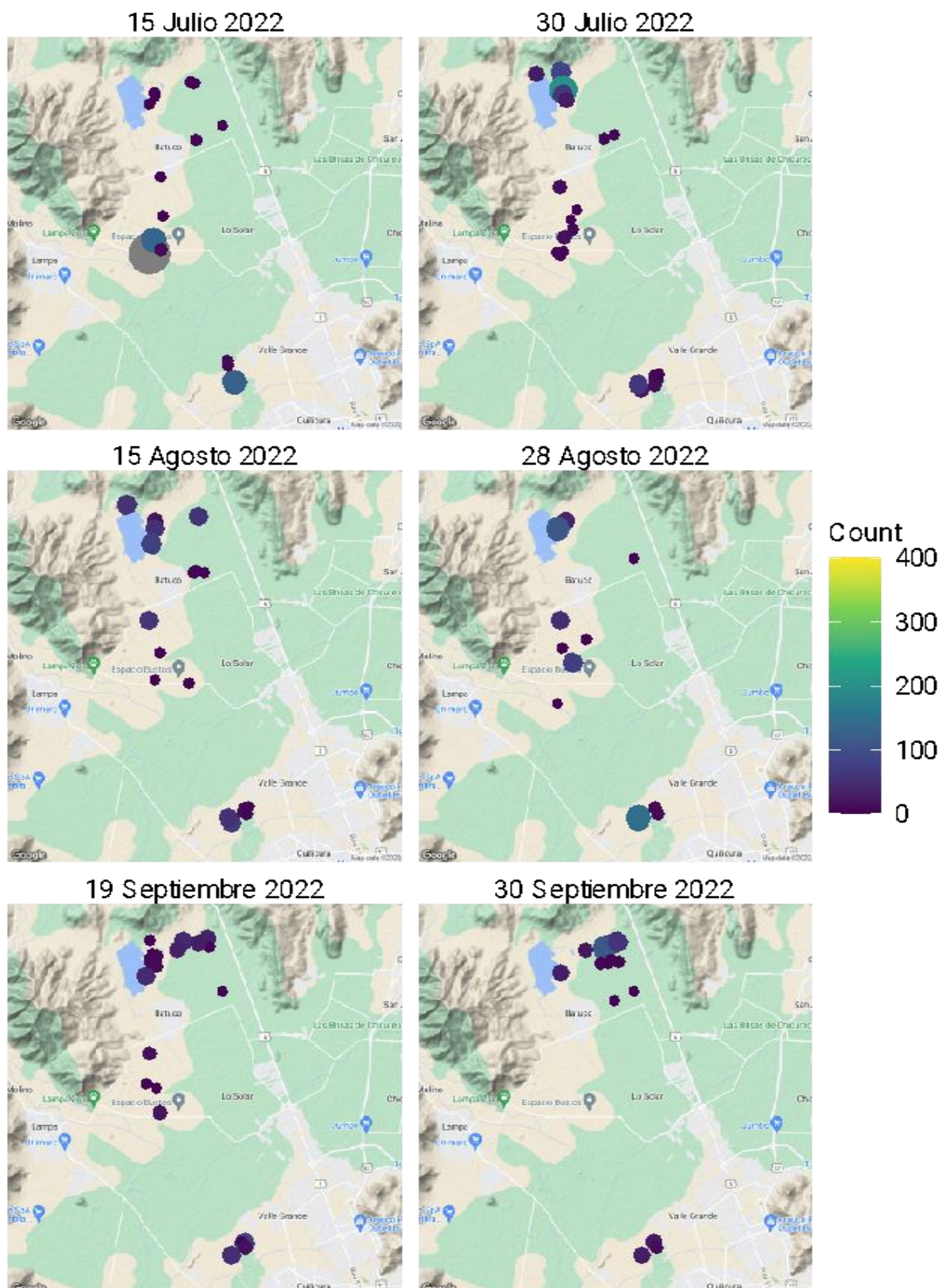


Figura 5.3-6. Mapas de presencia de piuquenes durante el día del séptimo al doceavo censo del 2022



Hubo una diferencia importante entre la cantidad de observaciones de grupos de piuquenes entre el 2019 ($n = 233$) y el 2020 ($n = 131$) y 2022 ($n = 162$). Al tomar en cuenta la cantidad de censos realizados cada año (2019 = 12, 2020 = 10, 2022 = 12), registramos un promedio de 19,4, 13,1 y 13,5 grupos independientes encontrados durante el recorrido. El promedio del número de piuquenes registrados en cada observación también varió marcadamente entre años, con grupos más pequeños el 2019 (25,6 piuquén/registro) que el 2020 (32,5 piuquén/registro) y el 2022 (38 piuquén/registro).

5.4. Áreas de importancia

Se consideraron como áreas de importancia los sitios de pernoctación (Laguna Batuco, La Cadellada y San Luis), además de aquellos sitios en los que se registraron grupos de 10 piuquenes o más en por lo menos tres ocasiones en un año.

Para los sitios de pernoctación, las figuras siguientes muestran las áreas de concentración de individuos, a través de un mapa de calor que distingue entre áreas de con un uso alto, medio o bajo. Además del mapa de calor para los conteos durante el amanecer, se incluye un mapa con registros posteriores al amanecer, dando cuenta de un uso distinto se cada sector a lo largo del día.

Figura 5.4-1. Mapa de concentración de piuquenes en laguna Batuco

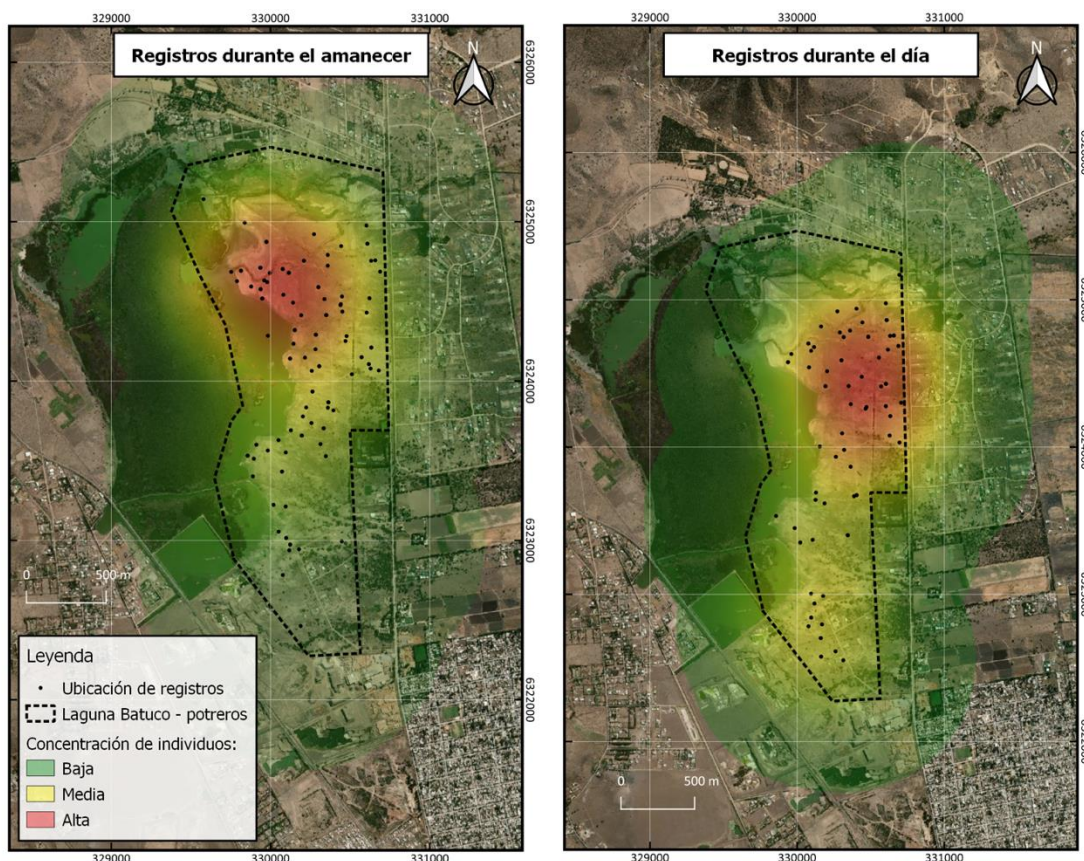


Figura 5.4-2. Mapa de concentración de piuquenes en La Cadellada

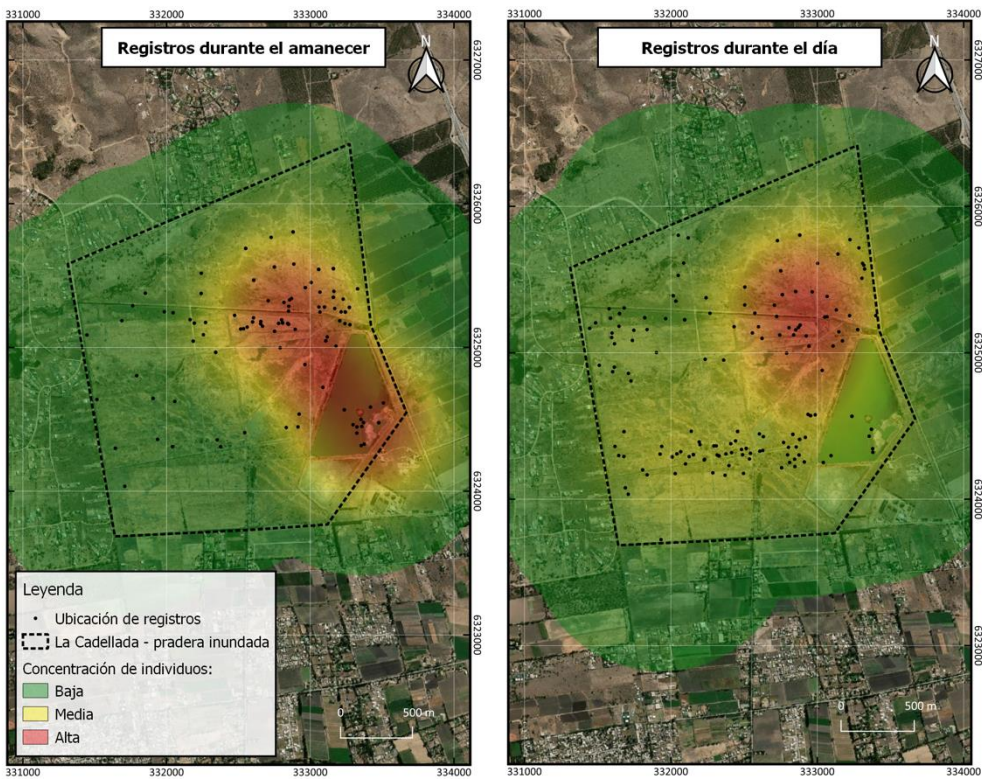
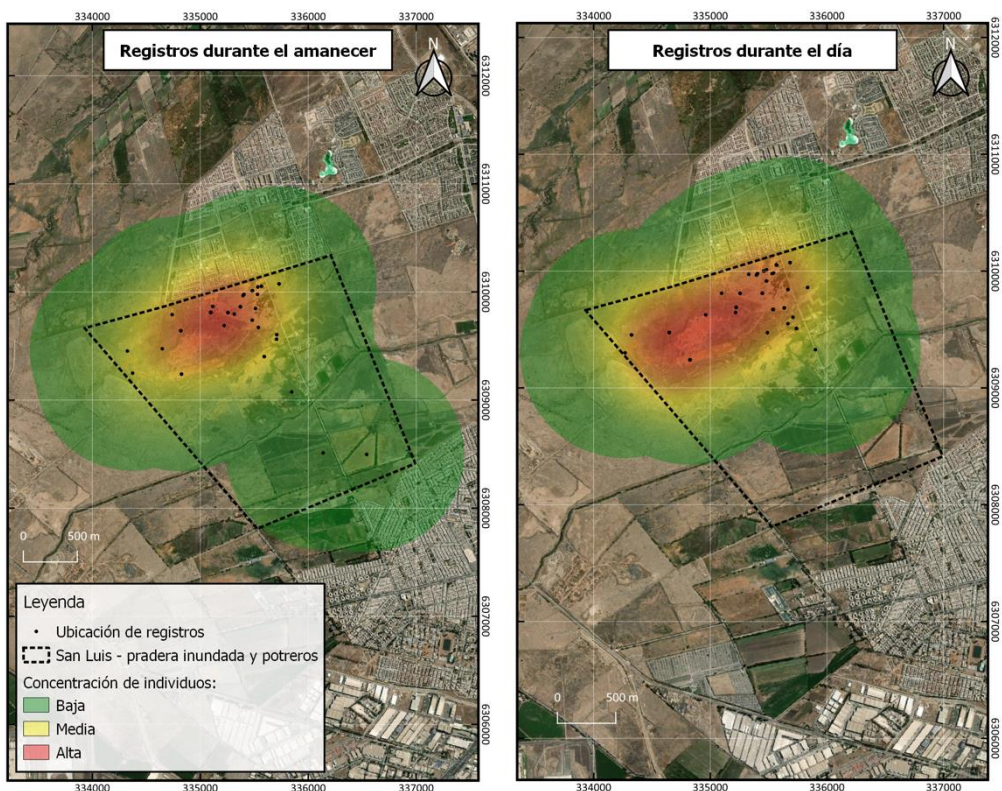


Figura 5.4-3. Mapa de concentración de piuquenes en San Luis



Los sitios en los que se registraron grupos de 10 piuquenes o más en por lo menos tres ocasiones en un año se indican en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4. Coordenadas y hábitat predominante en áreas de importancia

N	Figura	Coordenadas aproximadas	Hábitat
1	A	330155 E; 6324400 S (Sector oriente Laguna Batuco)	Pastizal corto y pradera húmeda
2	B	332314 E; 6324825 S (La Cadellada)	Pradera húmeda
3		331980 E; 6323500 S	Terreno baldío
4	C	332665 E; 6322457 S	Alfalfa
5		333610 E; 6322528 S	Alfalfa
6		333995 E; 6322600 S	Alfalfa
7	D	332492 E; 708214 S	Pradera húmeda
8	E	330971 E; 6317430 S (Santa Inés)	Pradera húmeda
9	F	332875 E; 708184 S (Puente Negro)	Alfalfa
10	G	335259 E; 6309307 S (San Luis)	Pradera húmeda

En la Figura 5.4-4 es posible visualizar los sitios de importancia en el contexto del área de estudio en general. Durante el año 2019, las áreas de pradera húmeda en la Laguna Batuco y La Cadellada fue donde se vieron los grupos más grandes (ver secciones 3.2 y 3.3) en la mayoría de los censos. En las otras áreas de pradera húmeda en Santa Inés solo se vieron grupos de entre 15 y 65 individuos. Cuatro áreas importantes fueron terrenos con producción de alfalfa, donde grupos frecuentemente se vieron alimentándose durante el 2019 y 2020 (sitios 4-6), pero sin presencia durante el 2022,

aunque seguían siendo áreas de alfalfa. Estas tres áreas son terrenos en el sector ‘Santa Carolina’ al sur de La Cadellada. En este mismo sector está el último sitio importante detectado, un sitio baldío. Durante el 2022 el sitio 9 (cercano a Puente negro) fue donde se registraron los grupos más grande de piuquenes alimentándose en alfalfa; 484, 503 y 586 entre el 12 de junio y el 15 de julio. En este predio solo se encontraron unas decenas de individuos en años anteriores. En la pradera húmeda del humedal de San Luis se observaron grupos mayores a 10 individuos en 8 censos del 2019 y 6 del 2020.

A diferencia del 2019, durante el 2020, grupos mayores a 10 individuos vistos en tres ocasiones o más fueron vistos solo en la Laguna Batuco y La Cadellada. En los sitios de alfalfa y el terreno baldío identificados el 2019, solo fueron vistos grupos en una o dos ocasiones. El detalle con todas las áreas puede visualizarse en el archivo .kmz adjunto “piuquenes 2019-2020”.

Figura 5.4-4. Área de estudio y sitios de importancia de piuquenes

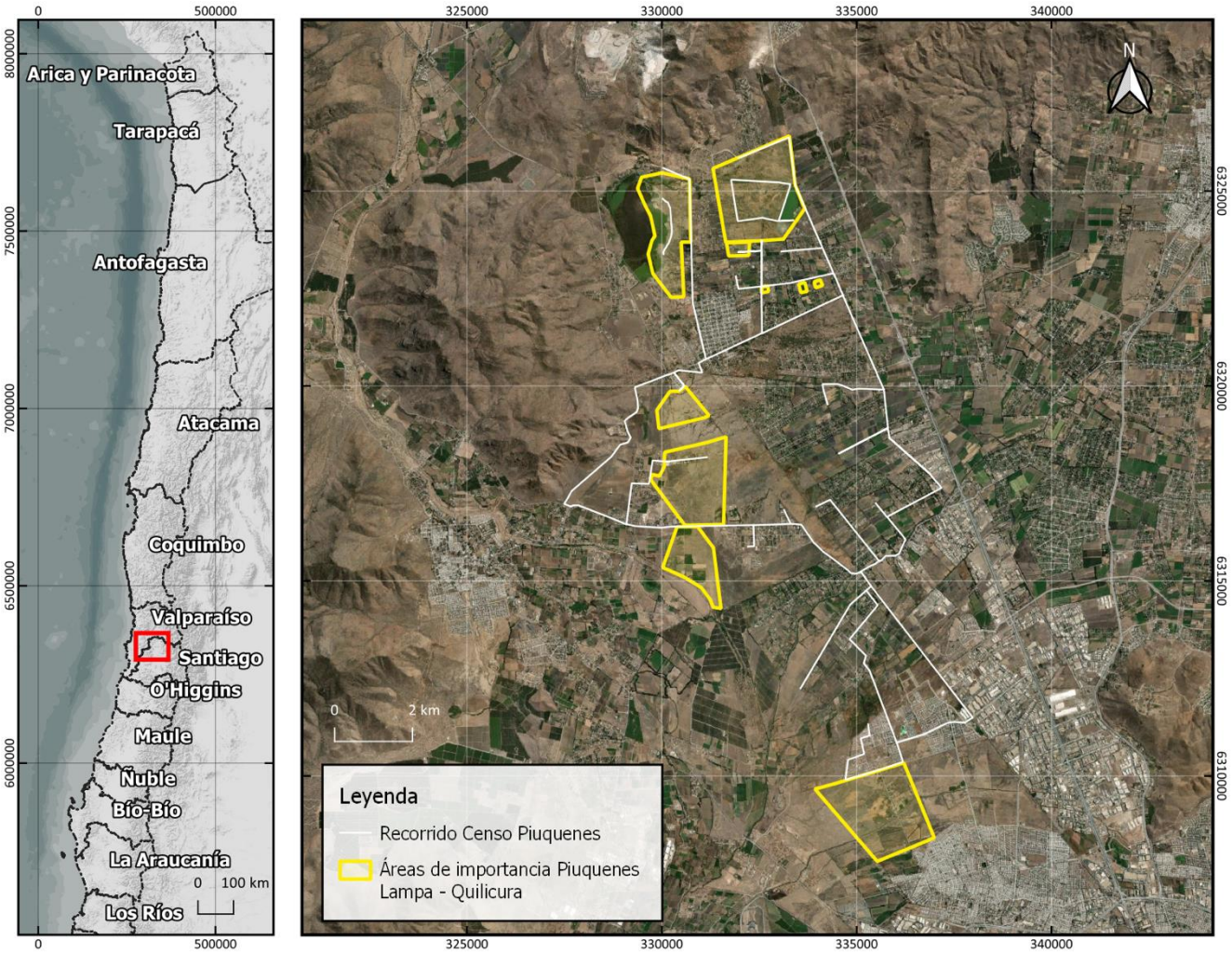
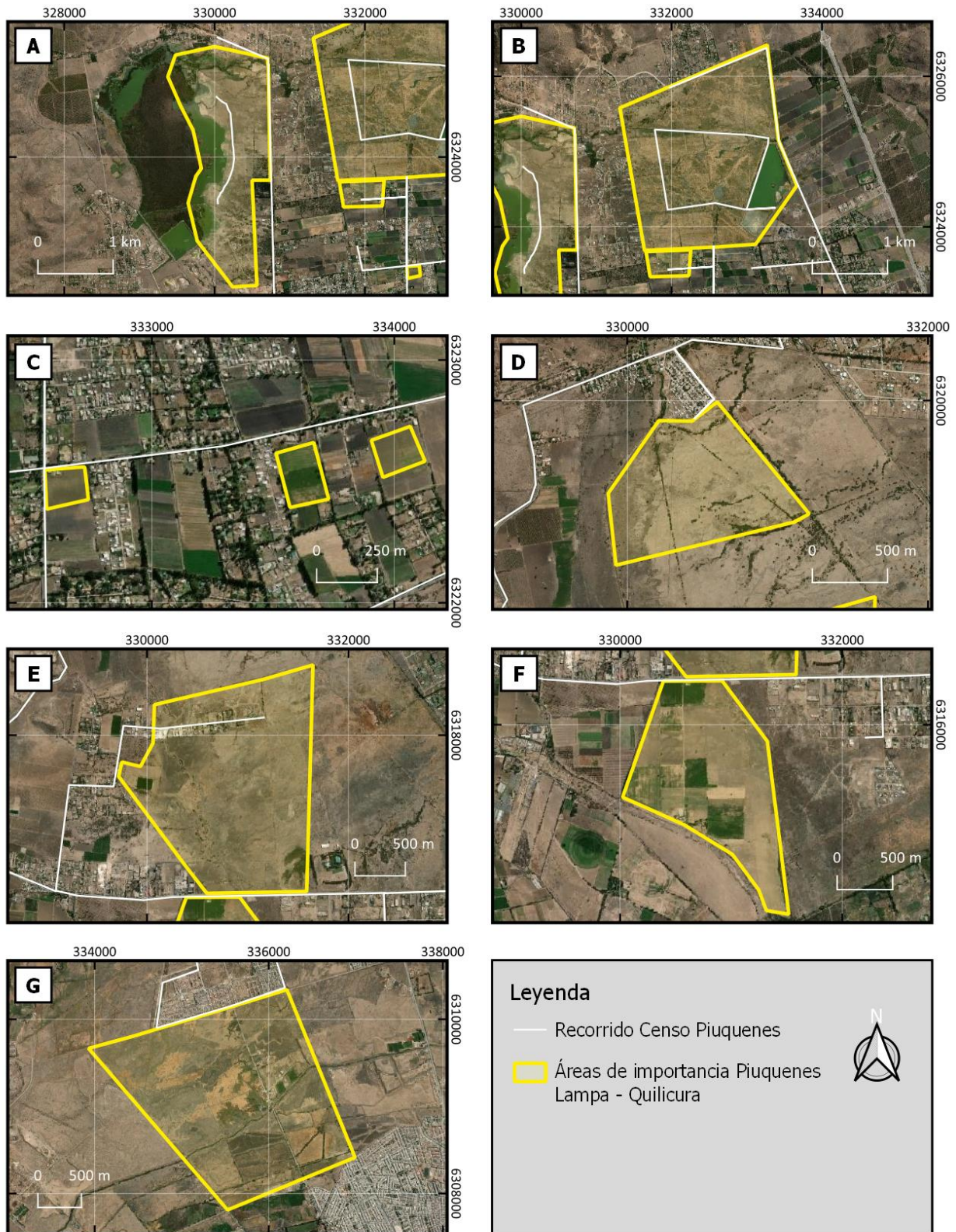


Figura 5.4-5. Sitios de importancia de piuquenes (detalle)



6. DISCUSIÓN

Luego de tres temporadas de recolección de datos (34 censos), este informe resume los esfuerzos por cuantificar y establecer la distribución de la población de piuquenes que utiliza el complejo de humedales de Lampa y Quilicura durante la época invernal. Son tres áreas principales utilizadas para pernoctar por grandes grupos, pero también observamos que estas áreas no son las únicas utilizadas con frecuencia. Esto quedó de manifiesto en las dos primeras temporadas viendo las fluctuaciones del número de individuos utilizando la Laguna Batuco y La Cadellada entre cada censo a primera hora del amanecer. Luego la inclusión de San Luis en Quilicura incluyó una parte adicional de la población, pero aun así se observaron grupos alimentándose durante el día superiores a los registrados al amanecer entre los tres sitios. Estos resultados sugieren que no es siempre un mismo grupo de individuos que pernoctan juntos, da cuenta que aún existen algunos lugares de pernoctación de pequeños grupos que no se han detectado, y que aparentemente no hay una completa fidelidad de sitio de pernoctación.

Aunque aún no hay claridad sobre los atributos específicos de los sitios que utiliza el piuquén para la selección de hábitat, los atributos relacionados a disponibilidad de alimento y la disminución de riesgo de depredación son universalmente importantes para las aves, y los gansos no son la excepción (Jankowiak et al. 2015). Por sus características abiertas, otorgando amplia visibilidad a los piuquenes, las grandes extensiones de pradera húmeda en Santa Inés es un buen candidato para ser considerado como sitio de pernoctación e incluirlo en futuros censos.

La proporción de individuos pernoctando entre los tres sitios principales también varió entre los tres años. Durante el 2019 se observó una gran mayoría de los individuos pernoctando en laguna Batuco durante casi toda la temporada. En tanto, durante el 2020, la proporción de individuos pernoctando en cada sitio fue menos dispar y más variado entre censos, habiendo más individuos en La Cadellada en la mitad de los censos. Esto destaca la importancia de ambos sitios para la pernoctación. Durante el 2022 se observó más homogeneidad entre los tres sitios y el número de piuquenes registrados en cada censo, en particular entre mayo y agosto. Presumiblemente estas diferencias entre años están asociado a los cambios en la calidad del hábitat entre años, en cuanto a su seguridad contra depredadores. Por ejemplo, Laguna Batuco presentó un nivel muy alto de agua, permitiendo a los grupos descansar dentro de grandes espejos de agua y ser alterados de la aproximación de perros.

En cuanto a las estimaciones de tamaño poblacional, al comparar el máximo registrado durante el 2019 (537 en abril), 2020 (650 en abril) y 2022 (758 en mayo) con los máximos registrados en eBird en el área durante los cinco años anteriores (2018: 678 en julio, 2017: 558 en mayo, 2016: 282 en abril, 2015: 514 en julio, 2014: 420 en julio), vemos que hay bastante variabilidad entre años. Ha habido un aumento en el número máximo registrado en los tres años de censo, pero el aumento de individuos en 2022 también da cuenta de conteos en el sitio adicional en San Luis. Cuando no consideramos los individuos de San Luis, el número registrado en laguna Batuco y La Cadellada es de 700, aún siendo superior a los censos anteriores. Lo observado durante los primeros dos años está dentro del rango de observaciones de los cinco años anteriores, pero lo observado en 2022 es mayor a cualquier registro anterior. Se debe considerar, no obstante, que

esta es una simple comparación de máximos entre años y los registros de años anteriores son registros oportunistas y no por conteos sistemáticos. Para obtener una estimación robusta del tamaño poblacional utilizando los datos de estos censos proponemos desarrollar un modelo poblacional para el próximo informe anual utilizando los conteos al amanecer entre mayo y septiembre (entre 6 y 8 réplicas por año). Se considera esta ventana temporal para evitar los conteos que pueden sobreponerse con la llegada y partida de parte de la población. Una de las ventajas importantes de estos modelos poblacionales es que estiman una probabilidad de detección asociada a la variabilidad en los conteos, lo cual es tomado en cuenta al estimar el tamaño total de la población.

Con respecto al tamaño de los grupos registrados, por lo general los grupos más grandes son vistos en los primeros meses después de comenzar a llegar al área (entre abril y julio). Entre agosto y septiembre los grupos registrados son más pequeños. Una posible explicación es que una vez que el grupo alcanza un tamaño crítico este se divide en grupos más reducidos. Un estudio más detallado es requerido para poder poner esta hipótesis a prueba.

Un aspecto positivo de la postergación de censos debido a las cuarentenas del 2020 fue que nos permitió extender la duración de los censos hasta el comienzo de la temporada reproductiva. Entre los censos del principio de octubre y finales de noviembre pudimos registrar la disminución sostenida del número de piquenes en Lampa-Quilicura. Hubo una acentuada disminución entre el 25 de septiembre (495 individuos) y el 9 de octubre (148 individuos), marcando el regreso de individuos a sus áreas de reproducción en la cordillera de los Andes.

Registramos un aparente patrón en las áreas de ocupación durante la temporada 2019, donde en los primeros censos los avistamientos estaban mayormente restringidos al norte del área, en la laguna Batuco, La Cadellada y zonas cercanas. Luego, en julio (2019) se vio una distribución más homogénea, con grupos grandes en Santa Inés y Quilicura. Durante el 2020 hubo grupos grandes tanto en laguna Batuco y La Cadellada, como Quilicura en los primeros censos (abril y mayo). Luego, entre agosto y octubre se observaron grupos medianos en laguna Batuco, La Cadellada y algunos en sitios cercanos y Quilicura. Parejas y grupos pequeños fueron vistos en todos los censos (excepto el primero) en la extensa pradera húmeda de La Cadellada. Durante el 2022, entre abril y julio, grandes grupos fueron registrados consecutivamente en un predio extenso de alfalfa alejado del camino en el sector de Puente Negro. Desde la segunda mitad de julio en adelante no fueron registrados en las mismas cantidades en este sector y en general se registraron grupos más pequeños y dispersos, tanto en el sector de Santa Inés y San Luis. El número y tamaño de los grupos registrados durante el día también fue dispar entre años, observándose más grupos, pero de menos cantidad de individuos, el 2019 que en el 2020 y 2022. La razón detrás de esto no es clara. Posiblemente exista una asociación a diferencias en la disponibilidad de suelos agrícolas apropiados u otros factores ambientales. Actualmente no existen los datos necesarios para responder esta interrogante.

Las áreas en que detectamos la mayor ocupación durante el día fueron áreas de pradera húmeda o pastizal corto que constituían zonas amplias con visibilidad en distancias largas durante 2019 y 2020. Presumiblemente son favorecidas como una estrategia anti-

depredadora, utilizadas como áreas de descanso y alimentación. Durante el 2022 una de las áreas con mayores registros fue un predio de alfalfa de gran extensión y alejada del camino que otorgaba las mismas condiciones mencionadas más arriba de las praderas húmedas y pastizal corto, pero con la ventaja de proveer abundante alimento. Las otras áreas donde se observaron grupos grandes con regularidad fueron campos de alfalfa cercanos a laguna Batuco y La Cadellada. Estas áreas no fueron utilizadas con frecuencia durante el 2022. En los tres sitios de alfalfa cercanos de La Cadellada y Batuco viven los propietarios en el lugar y se emplean mecanismos disuasorios, como espantapájaros, para disminuir el daño a sus cultivos. Considerando que en el trazado de los recorridos había un gran número de áreas de alfalfa, en muchos no se detectaron grupos de piuquenes durante los días de censo y en otros solo se detectaron en una ocasión. Estos tres sitios no son de gran tamaño y están relativamente cerca de un camino, habiendo otros campos de alfalfa más alejados de caminos y de mayor tamaño donde solo vimos piuquenes una vez. Es posible que esto esté asociado a la probabilidad de detección inherente a la cantidad de tiempo de muestreo y frecuencia de los censos.

A partir de los resultados de estos tres años de censos han surgido un número de preguntas que resultan importantes de responder para beneficiar los esfuerzos de conservación de esta población.

- ¿Qué atributos del hábitat selecciona el piuquén durante su estadía en el periodo no-reproductivo para las áreas de pernoctación y alimentación?
- ¿Cuál es el potencial impacto del desarrollo inmobiliario en Lampa-Quilicura sobre el uso de hábitat del piuquén?
- ¿Qué rol juegan los terrenos agrícolas, particularmente los de alfalfa, en el uso de hábitat en Lampa-Quilicura?
- ¿Cómo es la relación entre agricultores y el piuquén? ¿Cuál es la magnitud del conflicto?
- ¿Cómo es afectado el uso espacial del hábitat por los mecanismos disuasivos en terrenos agrícolas? ¿Tendría algún impacto en la población disminuir el conflicto con agricultores?
- ¿Cuál es la estructura etaria de los grupos? ¿Son los grupos grandes conformados por un alto porcentaje de inmaduros, mientras que las parejas solitarias son de mayor edad?

7. REFERENCIAS

- Barros, R. & Azócar, I. (2018). piuquén (*Chloephaga melanoptera*). En F. Medrano, R. Barros, H. Norambuena, R. Matus, & F. Schmitt, *Atlas de las aves nidificantes de Chile* (págs. 52-53). Santiago, Chile: Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile.
- Birdlife International (2019). *The IUCN Red List of Threatened Species (Birds)*. Obtenido de Birdlife International: <http://www.iucnredlist.org/search>
- Jankowiak, Ł., Skórka, P., Ławicki, Ł., Wylegała, P., Polakowski, M., Wuczyński, A., & Tryjanowski, P. (2015). Patterns of occurrence and abundance of roosting geese: the role of spatial scale for site selection and consequences for conservation. *Ecological research*, 30(5), 833-842.
- Ministerio del Medio Ambiente (2019) Decreto No 16, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba y oficializa clasificación de especies según estado de conservación, duodécimo proceso
- The Nature Conservancy (2018) Plan de conservación humedal de Batuco 2018-2023