

LABO RATORIO VE GETAL



INF-EYP-004

Informe Estado de desarrollo
LABORATORIO VEGETAL LAS SALINAS

Período: Primavera 2018

“La naturaleza no hace nada incompleto ni nada en vano”

Aristóteles, filósofo griego

El mes de septiembre nos sorprendió con la llegada de un nuevo actor al Laboratorio Vegetal: la **Oxalis rosea**.

Una manifestación que nos fascina y anima a seguir atentos, ya que ambas especies –si bien componen la conformación florar de la variante xerófila del matorral esclerófilo mediterráneo costero- aparecieron de forma espontánea y no se han encontrado fuera de los límites del laboratorio.

Este evento es un potente indicador del éxito de la réplica de formaciones silvestres en espacios urbanos, pues su aparición corresponde a una asociatividad propia de los pisos.

Queremos agradecer a todos quienes colaboran para hacer realidad este logro: nuestro equipo de consultores compuesto por Macarena Calvo, Cristóbal Elgueta y Salvador Donghi; Philippe Bordalí y Gonzalo Undurraga, quienes lideran el proyecto desde Las Salinas y, muy especialmente a Abel Díaz, nuestro jardinero que día a día cuida el laboratorio.

Atentamente,

Equipo Las Salinas

ÍNDICE DE CONTENIDO

LABORATORIO VEGETAL LAS SALINAS	I
1. CAPÍTULO I.....	1
EL VIGOROSO DESPERTAR	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.2. OBJETIVOS	4
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.3. METODOLOGÍA	5
1.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
1.5. CONCLUSIÓN.....	23
1.6. BIBLIOGRAFÍA	26
2. ANEXO 1	28

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: COBERTURAS DETERMINADAS PARA CADA ESPECIE VEGETAL EN CADA UNA DE LAS PARCELAS DE MUESTREO	12
TABLA 2: VALOR DE IMPORTANCIA (VI) POR ESPECIE CENSADA	13
TABLA 3: ÍNDICE DE SHANNON-WIEVER OBTENIDO EN CADA PARCELA DURANTE LA PRIMAVERA DEL 2018	14
TABLA 4: PARÁMETROS CONSIDERADOS EN OTOÑO Y PRIMAVERA DEL 2018 PARA LAS ESPECIES VEGETALES	15
TABLA 5: ESPECIES VEGETALES QUE CAMBIAN SU DISTRIBUCIÓN ENTRE OTOÑO Y PRIMAVERA DEL 2018	16
TABLA 6: PARÁMETROS EVALUADOS EN OTOÑO Y PRIMAVERA DEL 2019 EN CADA UNA DE LAS PARCELAS.....	20
TABLA 7: DETERMINACIÓN DEL VALOR Q_i PARA CÁLCULO DEL ÍNDICE Δ	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: VALOR DE IMPORTANCIA (VI) ALCANZADO POR CADA ESPECIE EN OTOÑO Y PRIMAVERA DEL 2018.....	17
GRÁFICO 2: COBERTURA VEGETAL (M2) ALCANZADA POR CADA ESPECIE EN OTOÑO Y PRIMAVERA DEL 2019.....	18
GRÁFICO 3: FRECUENCIA CONTROLADA DE CADA ESPECIE DURANTE LAS ESTACIONES DE OTOÑO Y PRIMAVERA DEL 2018	19
GRÁFICO 4: COBERTURA VEGETAL DE CADA PARCELA DE MUESTREO EN OTOÑO Y PRIMAVERA DEL 2018.....	22
GRÁFICO 5: NÚMERO DE ESPECIES VEGETALES POR PARCELA EN OTOÑO Y PRIMAVERA DEL 2018	22
GRÁFICO 6: ÍNDICE H' POR PARCELA DURANTE OTOÑO Y PRIMAVERA 2018.....	22
GRÁFICO 7: ÍNDICE J POR PARCELA DURANTE OTOÑO Y PRIMAVERA 2018.....	22

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTO 1: ERYNGIUM PANICULATUM	28
FOTO 2: SISYRINCHIUM STRIATUM	29
FOTO 3: SOLANUM MARITIMUM	29
FOTO 4: OXALIS GIGANTEA	30
FOTO 5: BAHIA AMBROSIOIDES	30
FOTO 6: LOBELIA POLYPHYLLA.....	31
FOTO 7: HAPLOPAPPUS FOLIOSUS.....	31
FOTO 8: CISTANTHE GRANDIFLORA.....	32
FOTO 9: FLOURENCIA THURIFERA.....	32
FOTO 10: SISYRINCHIUM CHILENSE	33
FOTO 11: LOBELIA EXCELSA.....	33
FOTO 12: NOLANA CRASSULIFOLIA.....	34
FOTO 13: POLYACHYRUS POPPIGII	34
FOTO 14: STIPA CAUDATA	35
FOTO 15: SISYRINCHIUM ARENARIUM.....	35
FOTO 16: HELIOTROPIUM STENOPHYLLUM.....	36
FOTO 17: ALSTROEMERIA PELEGRINA	36
FOTO 18: LEUCOCORYNE PURPUREA	37
FOTO 19: CRYPTOCARYA ALBA	37
FOTO 20: FUCHSIA LYCIOIDES	38
FOTO 21: FRANKENIA SALINA	38
FOTO 22: ESCALLONIA PULVURULENTA	39

FOTO 23: BACCHARIS MACRAEI	39
FOTO 24: NOLANA PULLALLY.....	40
FOTO 25: OXALIS ROSEA	40

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1: PARCELA N°2	41
IMAGEN 2: PARCELA N°3	42
IMAGEN 3: PARCELA N°4	43
IMAGEN 4: PARCELA N°5	44
IMAGEN 5: PARCELA N°6	45
IMAGEN 6: PARCELA N°7	46
IMAGEN 7: PARCELA N°8	47
IMAGEN 8: PARCELA N°9	48
IMAGEN 9: PARCELA N°10	49

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1	7
ECUACIÓN 2	7
ECUACIÓN 3	7
ECUACIÓN 4	7
ECUACIÓN 5	8
ECUACIÓN 6	8
ECUACIÓN 7	8
ECUACIÓN 8	11

Informe estado de desarrollo

Periodo Primavera 2018



1. CAPÍTULO I

El vigoroso despertar

Laboratorio Vegetal Las Salinas

Autor: Salvador Donghi R.

1.1. INTRODUCCIÓN

La potencialidad de incorporar las áreas silvestres a los espacios públicos urbanos radica en la oportunidad de promover una planificación basada en la identidad territorial. Esto, como consecuencia provoca la protección de los bienes y servicios presentes en los espacios naturales, promoviendo la sostenibilidad territorial y el aporte a la calidad de vida de la población.

En el caso de las áreas naturales de gran tamaño, se reconoce que ellas proporcionan beneficios específicos por su escala, los que se asocian fundamentalmente al resguardo de la biodiversidad, pero también al resguardo de recursos tan importante como el agua, a través de la protección de la calidad de los acuíferos (Miranda, Reyes, Mashini, Misleh, & Bettancourt, 2015). En términos de la integración de estas áreas, Miranda et al. (2015), propone una estrategia que considera la integración físico estructural del territorio a través de la identificación, no sólo de parches de vegetación sino también de sus corredores con el fin de valorizar la continuidad de estos sistemas y sus funciones, promoviendo la interconexión de parches de alto valor ecológico con el sistema de áreas verdes urbanas y corredores urbanos. Esto debido a que gran parte de los atributos de ellas se mantienen en la medida en que se sostengan las conexiones ecológicas mínimas para asegurar la circulación fluida de las especies a largo plazo y accesibilidad de las personas (Vásquez, 2015). Esta conexión favorecería, por una parte, la reversión de los procesos de degradación de los hábitats naturales y, por otra parte, el aseguramiento de los servicios ecosistémicos que entregan los espacios naturales a la sociedad dentro del proceso de desarrollo territorial.

En este mismo contexto, Araneda & Sierra (2013) plantean que los espacios naturales ofrecen una gran oportunidad de desarrollo ya que al hacerlos parte de la red urbana constituyen espacios para el reconocimiento de los valores naturales del entorno, áreas públicas de interés ciudadano y potencialmente pueden propiciar el desarrollo de programas de interés turístico, que pueden constituir motores que empujan al desarrollo local, ya que las áreas naturales son, en sí, espacios estratégicos por el potencial para el desarrollo sostenible del territorio, pues

concentran múltiples recursos y actividades complementarias al funcionamiento de las grandes ciudades (Naranjo, 2009).

Por otro lado, cada vez concita más aceptación a nivel mundial que la existencia de áreas verdes y parques urbanos es un factor de suma importancia en la calidad de vida de las ciudades, considerando tanto las condiciones del medio ambiente como los niveles de bienestar de la población (salud, educación, etc.) incluso determinando la capacidad de resiliencia de las comunidades frente a eventos extremos y en la sustentabilidad de las ciudades (Ahern, 2013).

Por lo tanto, es indispensable lograr integrar la planificación urbana asociada al territorio geográfico donde ésta se despliega, de manera que el contexto biogeográfico determine los patrones de ocupación y la construcción social y cultural asociada a los núcleos urbanos (Araneda & Sierra, 2013). Para ello, es necesario propiciar la asociación del crecimiento urbano y las estrategias de desarrollo del territorio a la conservación del estado natural del paisaje, generando y construyendo una imagen urbana acorde a la condición de emplazamiento de la ciudad y entendiendo al paisaje natural como un patrimonio, para lo cual las áreas silvestres periurbanas deben estar fielmente representadas al interior de las urbes, de manera que el reconocimiento de hábitats comunes favorezca su interconexión generando un flujo energético que potencie los bienes y servicios que las caracterizan.

Lo anterior ha sido uno de los objetivos del Laboratorio Vegetal de Las Salinas (LVLS), concitar un número de especies vegetales que caracterizan los pisos vegetales costeros de la región de Valparaíso de manera de generar nodos representativos que permitan articular una trama que; a través de su articulación ecosistémica provea a la ciudad de bienes y servicios. Sin embargo, esto conlleva a desarrollar cierto tipo de conocimiento que permita dar cuenta de su estado evolutivo y así proyectar sus resultados a modelos de forestación silvestre en los espacios públicos urbanos, lo cual incluye la incorporación de metodología, análisis de resultados y proposición de índices que permitan cuantificar su identidad ecológica.

A la luz de lo anteriormente expuesto, el presente informe da cuenta del estado de desarrollo del LVLS mediante la aplicación de la metodología y el índice de crecimiento -ambos propuestos en el INF-EYP-002- de manera de poder comparar los resultados obtenidos en otoño del 2018 con la primavera del 2018.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Cuantificar el estado del LVLS a través de la aplicación de varios parámetros que permitan evidenciar su desarrollo en el tiempo.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.2.2.1. Cuantificar el estado de desarrollo del LVLS mediante la aplicación del índice de crecimiento δ .
- 1.2.2.2. Evidenciar los porcentajes de cobertura vegetal alcanzado por todas las especies vegetales que conforman el LVLS desde el otoño a la primavera del 2018.
- 1.2.2.3. Cuantificar el estado de desarrollo mediante la aplicación de índices de biodiversidad.
- 1.2.2.4. Determinar qué parcela de muestreo reúne condiciones de representatividad para utilizarla como patrón de replicación.

1.3. METODOLOGÍA

1.3.1. Metodología de muestreo

El muestreo del LVLS se realizó a través de la realización en las nueve parcelas de muestreo ya trazada en estudios anteriores. El tamaño de cada una es variable y está especificado para cada parcela. La identificación de cada especie, como el registro de su distribución espacial en cada parcela de muestreo equivale al censo, teniendo tantas parcelas de muestreo como censos realizados.

1.3.2. Registro de abundancia de especies:

Se registran en una tabla la abundancia o cobertura de las especies encontradas en cada una de las parcelas de muestreo.

1.3.3. Determinación de las áreas de cobertura

Una vez obtenidos los registros de terreno (ANEXO 1) se estaba en condiciones para obtener la dimensión espacial de las especies vegetales en cada parcela. Para esto se consideraron las siguientes fases consecutivas:

1.3.4.1. Terreno y planificación del vuelo

Con el uso del drone DJI Phantom 2 Vision Plus y a través de la aplicación “DJI Vision”, se logró planificar y definir la altura de vuelo (i.e. 12 metros) para luego obtener las imágenes de cada parcela, las cuales fueron definidas, delimitadas y georreferenciadas en todos sus vértices previamente con el GPS.

1.3.4.2. Orden, selección y corrección de las imágenes

Una vez obtenida la información, se procedió a ordenar y seleccionar las imágenes correspondientes a cada parcela. Luego, con el software Adobe Photoshop CS6 se corrigió la distorsión (i.e. “Ojo de pez”) de cada imagen a fin de facilitar el procesamiento y su posterior interpretación.

1.3.4.3. Procesamiento de las imágenes

Luego de haber corregido las imágenes, se georreferenciaron en el Sistema de Información Geográfica ArcMap 10.1 donde se consideraron las coordenadas de cada vértice obtenidas en la etapa de terreno. Para el cálculo de las medidas de cada polígono, se realizó el proceso de fotointerpretación y vectorización de cada imagen (i.e. parcelas). Finalmente, a cada polígono creado se le asignó el nombre de acuerdo con el tipo de especie y su valor en m².

1.3.5. Valor de importancia (VI)

El VI se calculó a partir de la Tabla 1, calculando las frecuencias y las coberturas relativas de cada especie en todos los censos (Wikum & Shanholtzer G.F., 1978). La frecuencia relativa se obtuvo sumando las frecuencias absolutas (censos en que están presentes) de todas las especies, llevando el total obtenido a 100 y determinando el porcentaje de este total que le corresponde a cada una. Del mismo modo se determinó la cobertura relativa, sumando las coberturas de todas las especies en los censos en que están presentes, llevando el total a 100 y determinando el porcentaje que le corresponde a cada especie. Al sumar la frecuencia relativa con la cobertura relativa de cada especie se obtiene el VI (Tabla 2), cuya máxima expresión sólo puede alcanzar a 2,00.

1.3.6. Determinación de la diversidad biológica del Laboratorio Vegetal ILS

Para la determinación de la diversidad biológica del laboratorio vegetal se utilizó el índice de Shannon-Wiener ya que este se basa en dos componentes, la riqueza (número de especies) y la equitatividad (para el caso particular se utilizó el área cubierta por cada especie y no el número de individuos por especie). Mediante la utilización de este índice se pretende determinar, cuál de las parcelas censadas alberga el mayor número de especies vegetales distribuidas de forma equitativa. Dicho índice tiene la siguiente fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

Ecuación 1

Donde:

p_i : Frecuencia relativa de cada especie

S : Número de especies

El índice H' tenderá al máximo cuando todas las especies tiendan a estar igualmente representadas (Pla, 2006), lo que se puede expresar como:

$$H'_{max} = \ln_2 S$$

Ecuación 2

A partir de la ecuación anterior será posible calcular el índice de equitabilidad o proporcionalidad, siendo el más utilizado el índice de Pielou (1969):

$$J' = \frac{H'}{\ln_2 S}$$

Ecuación 3

Lo que en definitiva es igual a:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Ecuación 4

El índice J' tendrá valores que oscilarán entre 0 y 1, donde el valor 1 indicará que la biodiversidad de la comunidad en estudio es máxima, es decir la comunidad vegetal es muy heterogénea y cada una de las especies que la componen está igualmente representada. En caso contrario, si el valor se aproxima a 0, significará que la comunidad tiene una especie muy dominante que la caracteriza, lo cual no es característico del piso vegetacional con que se está trabajando.

1.3.7. Indicador de crecimiento

En base a los resultados obtenidos es posible desarrollar un indicador de crecimiento que pueda reflejar en el tiempo el estado de desarrollo del laboratorio vegetal considerando la cobertura alcanzada por cada parcela censada y la abundancia de especies (S) presentes.

Es fundamental que este polinomio incorpore una variable que dé cuenta de la riqueza de especies ponderando la mayor biodiversidad, lo cual se desarrolla a continuación con las siguientes fórmulas:

$$q_i = \frac{m^2 P_i}{m^2 \text{ totales } P_c} \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde:

$m^2 P_i$ = m^2 de cobertura vegetal total de cada parcela i descrita.

$m^2 \text{ totales } P_c$ = m^2 se superficie total de las parcelas censadas.

$$\sum_{i=1}^n q_i = (q_i + q_{i+1} + q_{i+2} + \dots + q_n) \quad \text{Ecuación 6}$$

Por lo tanto, el q_i tendrá la siguiente fórmula:

De este modo, el indicador δ estará dado por;

$$\delta = \left[\sum_{i=1}^n q_i \right] \kappa \quad \text{Ecuación 7}$$

Siendo:

$\kappa = \frac{S}{S'}$; Cociente entre S (número de especies presentes) y el S' proyectado (número de especies totales consideradas en el laboratorio).

1.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El control efectuado en la primavera del 2018 (Tabla 1) se realizó a partir de la determinación de las áreas de cobertura que cada una de las especies vegetales presentaba en las parcelas de muestro a través del proceso de fotointerpretación y vectorización de imágenes (Imagen 1, Imagen 2, Imagen 3, Imagen 4, Imagen 5, Imagen 5, Imagen 6, Imagen 7, Imagen 8 e Imagen 9).

Los resultados muestran un alza en la mayoría de los Valores de Importancia (VI) para cada especie respecto a los alcanzados durante el otoño del mismo año. En estos destaca *Nolana pullally* con el VI más alto seguido por *Stipa caudata*, *Eryngium paniculatum*, *Haplopappus foliosus* y *Baccharis macraei*, lo cual coincide con los VI alcanzados durante el otoño del 2018 (Gráfico 1), excepto para *Stipa caudata* que era la especie con el mayor VI. Al respecto cabe destacar que las cinco especies mencionadas aumentan su VI debido al aumento de sus coberturas vegetales y no por un aumento del número de especies respecto al censo total de las parcelas involucradas.

Si bien, existe un aumento de todas las coberturas vegetales, exceptuando *Stipa caudata* y en menor medida *Sisyrinchium chilensis* (Gráfico 2), la baja incidencia en los VI se debe a que este valor corresponde a la suma de las frecuencias relativas de las especies más la cobertura vegetal relativa de la mismas, por lo que los valores de cada especie están en referencia al resto. Esto explica por qué especies como *Polyachyrus poppigii*, *Cistanthe grandiflora*, *Alstroemeria pelegrina* y *Heliotropium stenophyllum* fueron las que más aumentaron sus coberturas respecto a ellas mismas, sin embargo, tienen VI que apenas sobrepasan el segundo quintil.

El Gráfico 3 muestra que especies como *Frankenia salina*, *Fuchsia lycioides*, *Lobelia excelsa* y *Sisyrinchium chilense* aumentaron su frecuencia debido a que están presentes en parcelas que durante el control de otoño no lo estuvieron según se detalla en la Tabla 5, sin embargo, la misma tabla muestra para el control de primavera que especies como; *Cryptocarya alba*, *Lobelia polyphylla*, *Sisyrinchium striatum* y *Solanum maritimum* pierden frecuencia.

Si bien existe una variación en la frecuencia de las especies respecto a los controles hechos en otoño y primavera del 2018, lo cual altera el número de especies por parcela (Gráfico 5), no deja de ser relevante que la cobertura aumentó de 116,65 m² a 245,75 m² en el mismo período, lo que se traduce en un aumento de 129 m² siendo *Nolana pullally*, *Haplopappus foliosus* y *Nolana crassulifolia* las que más aumentaron sus coberturas en 18,5 m², 11,6 m² y 10,6 m² respectivamente.

El aumento en las coberturas vegetales generó como consecuencia que todas las parcelas presentaran aumentos en sus porcentajes de ocupación. La Tabla 6 muestra en las columnas correspondientes a; m² cobertura vegetal/parcela/estación un aumento en todas las parcelas de muestreo, lo cual se evidencia más claramente en el Gráfico 4, siendo las parcelas P-5 y P-10 las que mayor cobertura alcanzaron, con crecimientos de 11,35 m² y 10,18 m² respectivamente. Sin embargo, la parcela que tiene el mayor porcentaje de cobertura es la P-4 (74,5%, Tabla 1), donde *Nolana pullally* y *Nolana crassulifolia* contribuyen con un 54,3% de la cobertura.

El aumento de la cobertura vegetal en un 47% permitió también elevar la biodiversidad de cada una de las parcelas de muestreo, donde el mayor aumento lo registró la parcela P-7, subiendo su índice H' de 2,65 a 3,01 (Gráfico 6). Otras parcelas con significativos aumentos de sus índice H' -aunque menores- fueron P-3 que subió de 2,41 a 2,89 y P-9 se subió de 2,86 a 3,26 (Tabla 6).

La única parcela que disminuyó su índice H' fue la parcela P-5, esto debido al significativo aumento de las coberturas vegetales de; *Eryngium paniculatum*, *Nolana pullally*, *Solanum maritimum* y *Stipa caudata*, las cuales en conjunto alcanzan al 68,13% al interior de P-5. Esto provoca una inequidad en la frecuencia de las especies presentes en la parcela, debido a la sobre representación de estas cuatro especies, lo cual se ve reflejada en el índice H'.

El aumento del índice de biodiversidad en cada una de las parcelas censadas -a excepción de P-5- se produce por un aumento sostenido de las coberturas vegetales de las especies que la conforman, las cuales han ido alcanzando tamaños relativamente similares, provocando en definitiva una representación uniforme de las especies que la componen.

La equidad espacial de las coberturas vegetales en las parcelas de muestreo (Tabla 6) ha sido la causa por lo cual todas las parcelas aumentaron su índice de equidad (J') a excepción de P-2 (que disminuye) y P-5 (se mantiene igual). El Gráfico 7 muestra que los valores más altos de este índice están en P-9, P-8 y P-3, sin embargo, el mayor aumento de este índice se produce en P-7, subiendo de 0,65 en otoño a 0,81 en primavera.

A partir de los resultados anteriores se calculó el índice de crecimiento para el período de primavera 2018, el cual mostró un incremento debido al aumento de las coberturas vegetales en cada parcela de muestreo y por la aparición de *Oxalis rosea* -especie endémica de la zona central perteneciente a la familia de las *Oxalidaceae*- lo cual aumentó el número de especies nativas en una unidad (de 26 a 27 especies) presentes en el LVLS.

De este modo, a partir de la Tabla 7 el valor del índice δ según la Ecuación 8 es:

$$\begin{aligned}\delta &= (0,6514) * \frac{27}{26} \\ \delta &= (0,6515) * 1,0385 \\ \delta &= \mathbf{0,6765}\end{aligned}\quad \text{Ecuación 8}$$

El aumento del índice δ de 0,4202 en otoño a 0,6765 representa un incremento del 61%.

INF-EYP-003 - Informe estado de desarrollo

Laboratorio Vegetal Las Salinas

CAPÍTULO I: El vigoroso despertar

Tabla 1: Coberturas determinadas para cada especie vegetal en cada una de las parcelas de muestreo

LABORATORIO VEGETAL LAS SALINAS										
		P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10
	Fecha	14/11/18	14/11/18	14/11/18	14/11/18	14/11/18	14/11/18	14/11/18	14/11/18	14/11/18
	Hora	11:55:00	12:11:00	12:27:00	12:45:00	12:57:00	13:13:00	13:27:00	13:44:00	14:05:00
	m² Parc	41,89	40,68	41,46	40,56	41,03	42,35	42,00	44,79	42,47
	Total, Cbtra	27,58	24,42	30,89	29,83	26,13	27,42	26,42	25,77	27,28
	% Cbtra	65,8%	60,0%	74,5%	73,5%	63,7%	64,8%	62,9%	57,5%	64,2%
	% S/Cbtra	34,2%	40,0%	25,5%	26,5%	36,3%	35,2%	37,1%	42,5%	35,8%
N°	N. Científico	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²
1	<i>Alstroemeria pelegrina</i>	Foto 17	0,49	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00
2	<i>Baccharis macraei</i>	Foto 23	1,81	0,00	1,58	2,27	0,70	0,64	4,46	0,72
3	<i>Bahia ambrosioides</i>	Foto 5	0,00	2,73	0,00	0,88	0,58	0,26	0,82	3,91
4	<i>Cistanthe grandiflora</i>	Foto 8	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	<i>Cryptocarya alba</i>	Foto 19	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,17	0,00
6	<i>Eryngium paniculatum</i>	Foto 1	0,00	1,98	2,62	3,43	1,23	4,22	1,53	4,49
7	<i>Escallonia pulvurulenta</i>	Foto 22	0,00	0,00	1,60	0,42	0,00	0,00	0,28	0,00
8	<i>Flourenzia thurifera</i>	Foto 9	0,00	0,00	0,00	1,15	1,39	0,00	0,00	0,00
9	<i>Frankenia salina</i>	Foto 21	0,00	0,70	0,31	0,55	0,32	0,65	1,26	2,39
10	<i>Fuchsia lycioides</i>	Foto 20	0,00	0,00	0,08	0,00	0,29	0,00	0,24	0,00
11	<i>Haplopappus foliosus</i>	Foto 7	1,95	6,28	0,00	2,40	1,89	1,41	0,00	2,41
12	<i>Heliotropium stenophyllum</i>	Foto 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,00	1,48
13	<i>Leucocoryne coquimbensis</i>	Foto 18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	<i>Lobelia excelsa</i>	Foto 11	0,00	0,00	1,21	0,00	1,23	1,80	1,17	0,00
15	<i>Lobelia polyphylla</i>	Foto 6	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	<i>Nolana crassulifolia</i>	Foto 12	4,28	0,00	8,68	0,00	4,28	0,00	0,00	2,38
17	<i>Nolana pullally</i>	Foto 24	10,88	3,36	8,09	10,61	2,45	6,03	5,08	0,47
18	<i>Oxalis gigantea</i>	Foto 4	0,53	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	0,00
19	<i>Polyachyrus poppigii</i>	Foto 13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00
20	<i>Puya sp</i>		0,04	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
21	<i>Schinus latifolius</i>		0,61	0,62	0,00	1,12	0,00	1,45	1,10	0,27
22	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	Foto 15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
23	<i>Sisyrinchium chilense</i>	Foto 10	0,00	0,00	0,34	0,15	0,16	0,16	0,99	0,09
24	<i>Sisyrinchium striatum</i>	Foto 2	0,00	1,24	0,00	0,25	0,00	0,67	0,00	0,59
25	<i>Solanum maritimum</i>	Foto 3	4,31	0,36	1,24	3,69	3,09	0,71	1,46	1,68
26	<i>Stipa caudata</i>	Foto 14	1,00	5,88	3,94	2,88	8,52	7,73	5,06	4,76

INF-EYP-003 - Informe estado de desarrollo

Laboratorio Vegetal Las Salinas

CAPÍTULO I: El vigoroso despertar

Tabla 2: Valor de importancia (VI) por especie censada

N°	N. Científico	Σ m²	f	%f	f relat	cobs abs	cobs relat	V.I.
1	<i>Alstroemeria pelegrina</i>	1,99	4	44,4%	0,03361	1,99	0,0081	0,0417
2	<i>Baccharis macraei</i>	13,10	8	88,9%	0,06723	13,10	0,0533	0,1205
3	<i>Bahia ambrosioides</i>	10,90	7	77,8%	0,05882	10,90	0,0444	0,1032
4	<i>Cistanthe grandiflora</i>	1,67	1	11,1%	0,00840	1,67	0,0068	0,0152
5	<i>Cryptocarya alba</i>	0,19	2	22,2%	0,01681	0,19	0,0008	0,0176
6	<i>Eryngium paniculatum</i>	24,47	8	88,9%	0,06723	24,47	0,0996	0,1668
7	<i>Escallonia pulvurulenta</i>	2,31	3	33,3%	0,02521	2,31	0,0094	0,0346
8	<i>Flourenzia thurifera</i>	3,16	3	33,3%	0,02521	3,16	0,0128	0,0381
9	<i>Frankenia salina</i>	6,17	7	77,8%	0,05882	6,17	0,0251	0,0839
10	<i>Fuchsia lycioides</i>	0,61	3	33,3%	0,02521	0,61	0,0025	0,0277
11	<i>Haplopappus foliosus</i>	20,25	7	77,8%	0,05882	20,25	0,0824	0,1412
12	<i>Heliotropium stenophyllum</i>	3,18	2	22,2%	0,01681	3,18	0,0129	0,0298
13	<i>Leucocoryne coquimbensis</i>	0,00	0	0,0%	0,00000	0,00	0,0000	0,0000
14	<i>Lobelia excelsa</i>	5,41	4	44,4%	0,03361	5,41	0,0220	0,0556
15	<i>Lobelia polyphylla</i>	0,45	1	11,1%	0,00840	0,45	0,0018	0,0102
16	<i>Nolana crassulifolia</i>	19,62	4	44,4%	0,03361	19,62	0,0798	0,1134
17	<i>Nolana pullally</i>	47,85	9	100,0%	0,07563	47,85	0,1947	0,2703
18	<i>Oxalis gigantea</i>	3,65	4	44,4%	0,03361	3,65	0,0149	0,0485
19	<i>Polyachyrus poppigii</i>	0,61	1	11,1%	0,00840	0,61	0,0025	0,0109
20	<i>Puya sp</i>	0,64	4	44,4%	0,03361	0,64	0,0026	0,0362
21	<i>Schinus latifolius</i>	5,17	6	66,7%	0,05042	5,17	0,0210	0,0714
22	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	0,91	3	33,3%	0,02521	0,91	0,0037	0,0289
23	<i>Sisyrinchium chilense</i>	1,90	6	66,7%	0,05042	1,90	0,0077	0,0581
24	<i>Sisyrinchium striatum</i>	10,25	5	55,6%	0,04202	10,25	0,0417	0,0837
25	<i>Solanum maritimum</i>	16,53	8	88,9%	0,06723	16,53	0,0673	0,1345
26	<i>Stipa caudata</i>	44,77	9	100,0%	0,07563	44,77	0,1822	0,2578

INF-EYP-003 - Informe estado de desarrollo

Laboratorio Vegetal Las Salinas

CAPÍTULO I: El vigoroso despertar

Tabla 3: Índice de Shannon-Wiener obtenido en cada parcela durante la primavera del 2018

		LABORATORIO VEGETAL LAS SALINAS																	
		P-2		P-3		P-4		P-5		P-6		P-7		P-8		P-9		P-10	
N°	N. científico	m ²	pi*log2 (pi)	m ²	pi*log2 (pi)	m ²	pi*log2 (pi)	m ²	pi*log2 (pi)	m ²	pi*log2 (pi)	m ²	pi*log2 (pi)	m ²	pi*log2 (pi)	m ²	pi*log2 (pi)	m ²	pi*log2 (pi)
1	<i>Alstroemeria pelegrina</i>	0,49	-0,10	0,00	0,00	0,38	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	-0,13	0,00	0,00	0,49	-0,10
2	<i>Baccharis macraei</i>	1,81	-0,26	0,00	0,00	1,58	-0,22	2,27	-0,28	0,70	-0,14	0,64	-0,13	4,46	-0,43	0,72	-0,14	0,92	-0,17
3	<i>Bahia ambrosioides</i>	0,00	0,00	2,73	-0,35	0,00	0,00	0,88	-0,15	0,58	-0,12	0,26	-0,06	0,82	-0,16	3,91	-0,41	1,72	-0,25
4	<i>Cistanthe grandiflora</i>	1,67	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	<i>Cryptocarya alba</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
6	<i>Eryngium paniculatum</i>	0,00	0,00	1,98	-0,29	2,62	-0,30	3,43	-0,36	1,23	-0,21	4,22	-0,42	1,53	-0,24	4,49	-0,44	4,97	-0,45
7	<i>Escallonia pulvurulenta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	-0,22	0,42	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
8	<i>Flourenzia thurifera</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	-0,18	1,39	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	-0,12
9	<i>Frankenia salina</i>	0,00	0,00	0,70	-0,15	0,31	-0,07	0,55	-0,11	0,32	-0,08	0,65	-0,13	1,26	-0,21	2,39	-0,32	0,00	0,00
10	<i>Fuchsia lycioides</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	-0,02	0,00	0,00	0,29	-0,07	0,00	0,00	0,24	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
11	<i>Haplopappus foliosus</i>	1,95	-0,27	6,28	-0,50	0,00	0,00	2,40	-0,29	1,89	-0,27	1,41	-0,22	0,00	0,00	2,41	-0,32	3,90	-0,40
12	<i>Heliotropium stenophyllum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	-0,25	0,00	0,00	1,48	-0,24	0,00	0,00
13	<i>Leucocoryne coquimbensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	<i>Lobelia excelsa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	-0,18	0,00	0,00	1,23	-0,21	1,80	-0,26	1,17	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
15	<i>Lobelia polyphylla</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	<i>Nolana crassulifolia</i>	4,28	-0,42	0,00	0,00	8,68	-0,51	0,00	0,00	4,28	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	-0,32	0,00	0,00
17	<i>Nolana pullally</i>	10,88	-0,53	3,36	-0,39	8,09	-0,51	10,61	-0,53	2,45	-0,32	6,03	-0,48	5,08	-0,46	0,47	-0,10	0,87	-0,16
18	<i>Oxalis gigantea</i>	0,53	-0,11	0,98	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	-0,22	0,00	0,00	0,77	-0,15
19	<i>Polyachyrus poppigii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
20	<i>Puya sp</i>	0,04	-0,01	0,00	0,00	0,38	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	-0,04	0,08	-0,03
21	<i>Schinus latifolius</i>	0,61	-0,12	0,62	-0,13	0,00	0,00	1,12	-0,18	0,00	0,00	1,45	-0,22	1,10	-0,19	0,27	-0,07	0,00	0,00
22	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	0,00	0,00	0,28	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	-0,05	0,00	0,00	0,43	-0,09
23	<i>Sisyrinchium chilense</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	-0,07	0,15	-0,04	0,16	-0,05	0,16	-0,04	0,99	-0,18	0,09	-0,03	0,00	0,00
24	<i>Sisyrinchium striatum</i>	0,00	0,00	1,24	-0,22	0,00	0,00	0,25	-0,06	0,00	0,00	0,67	-0,13	0,00	0,00	0,59	-0,12	7,49	-0,51
25	<i>Solanum maritimum</i>	4,31	-0,42	0,36	-0,09	1,24	-0,19	3,69	-0,37	3,09	-0,36	0,71	-0,14	1,46	-0,23	1,68	-0,26	0,00	0,00
26	<i>Stipa caudata</i>	1,00	-0,17	5,88	-0,49	3,94	-0,38	2,88	-0,33	8,52	-0,53	7,73	-0,51	5,06	-0,46	4,76	-0,45	5,01	-0,45

ni	27,58	24,42	30,89	29,83	26,13	27,42	26,42	25,77	27,28
N	11	11	14	14	13	13	17	14	12
H'	-2,66	-2,89	-2,92	-2,97	-3,01	-2,99	-3,45	-3,26	-2,88
H'max	3,46	3,46	3,81	3,81	3,70	3,70	4,09	3,81	3,58
J	-0,77	-0,84	-0,77	-0,78	-0,81	-0,81	-0,85	-0,86	-0,80

INF-EYP-003 - Informe estado de desarrollo

Laboratorio Vegetal Las Salinas

CAPÍTULO I: El vigoroso despertar

Tabla 4: Parámetros considerados en otoño y primavera del 2018 para las especies vegetales

N°	N. Científico	VI / especie / estación		cobrtra vegetal / especie / estación		Frecuencia / especie / estación	
		VI-OTO-2018	VI-PRI-2018	CBT_OTO-2018	COB_PRI-2018	N_OTO-2018	N_PRI-2018
1	<i>Alstroemeria pelegrina</i>	0,03611	0,04172	0,510	1,991	4	4
2	<i>Baccharis macraei</i>	0,11179182	0,12053431	7,6337	13,1002	8	8
3	<i>Bahia ambrosioides</i>	0,08321944	0,10318436	4,2397	10,9016	7	7
4	<i>Cistanthe grandiflora</i>	0,01056067	0,01520444	0,3838	1,6713	1	1
5	<i>Cryptocarya alba</i>	0,03393099	0,01757409	0,1459	0,1886	4	2
6	<i>Eryngium paniculatum</i>	0,17493442	0,16681294	18,1865	24,4730	8	8
7	<i>Escallonia pulvurulenta</i>	0,03522468	0,03459327	1,7433	2,3059	3	3
8	<i>Flouencia thurifera</i>	0,03209219	0,03805446	1,2198	3,1565	3	3
9	<i>Frankenia salina</i>	0,07334392	0,08393183	3,9705	6,1703	6	7
10	<i>Fuchsia lycioides</i>	0,01988012	0,02771214	0,5601	0,6149	2	3
11	<i>Haplopappus foliosus</i>	0,10988807	0,14124439	8,6967	20,2547	7	7
12	<i>Heliotropium stenophyllum</i>	0,02201172	0,02975164	0,9163	3,1812	2	2
13	<i>Leucocoryne coquimbensis</i>	0	0	0,0000	0,0000	0	0
14	<i>Lobelia excelsa</i>	0,03301886	0,05561314	1,3747	5,4064	3	4
15	<i>Lobelia polyphylla</i>	0,01811433	0,01021486	0,7350	0,4452	2	1
16	<i>Nolana crassulifolia</i>	0,08674512	0,11343513	8,9726	19,6160	4	4
17	<i>Nolana pullally</i>	0,25019501	0,27033261	29,3834	47,8476	9	9
18	<i>Oxalis gigantea</i>	0,04415466	0,0484796	1,8546	3,6533	4	4
19	<i>Polyachyrus poppigi</i>	0,00876675	0,01086596	0,0839	0,6052	1	1
20	<i>Puya sp</i>	0,03650869	0,03622105	0,5767	0,6408	4	4
21	<i>Schinus latifolius</i>	0,0796764	0,0714482	5,0288	5,1676	6	6
22	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	0,02843765	0,02889686	0,6091	0,9060	3	3
23	<i>Sisyrinchium chilense</i>	0,05281945	0,05813866	1,9215	1,8968	5	6
24	<i>Sisyrinchium striatum</i>	0,0712932	0,08371445	3,6277	10,2471	6	5
25	<i>Solanum maritimum</i>	0,12727479	0,1344987	8,8401	16,5319	9	8
26	<i>Stipa caudata</i>	0,40890848	0,25782707	55,9086	44,7744	9	9

Tabla 5: *Especies vegetales que cambian su distribución entre otoño y primavera del 2018*

		P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10
Cryptocarya alba	OTO-2018									
	PRI-2018									
Frankenia salina	OTO-2018									
	PRI-2018									
Fuchsia lycioides	OTO-2018									
	PRI-2018									
Lobelia excelsa	OTO-2018									
	PRI-2018									
Lobelia polyphylla	OTO-2018									
	PRI-2018									
Sisyrinchium chilense	OTO-2018									
	PRI-2018									
Sisyrinchium striatum	OTO-2018									
	PRI-2018									
Solanum maritimum	OTO-2018									
	PRI-2018									

Gráfico 1: Valor de Importancia (VI) alcanzado por cada especie en otoño y primavera del 2018

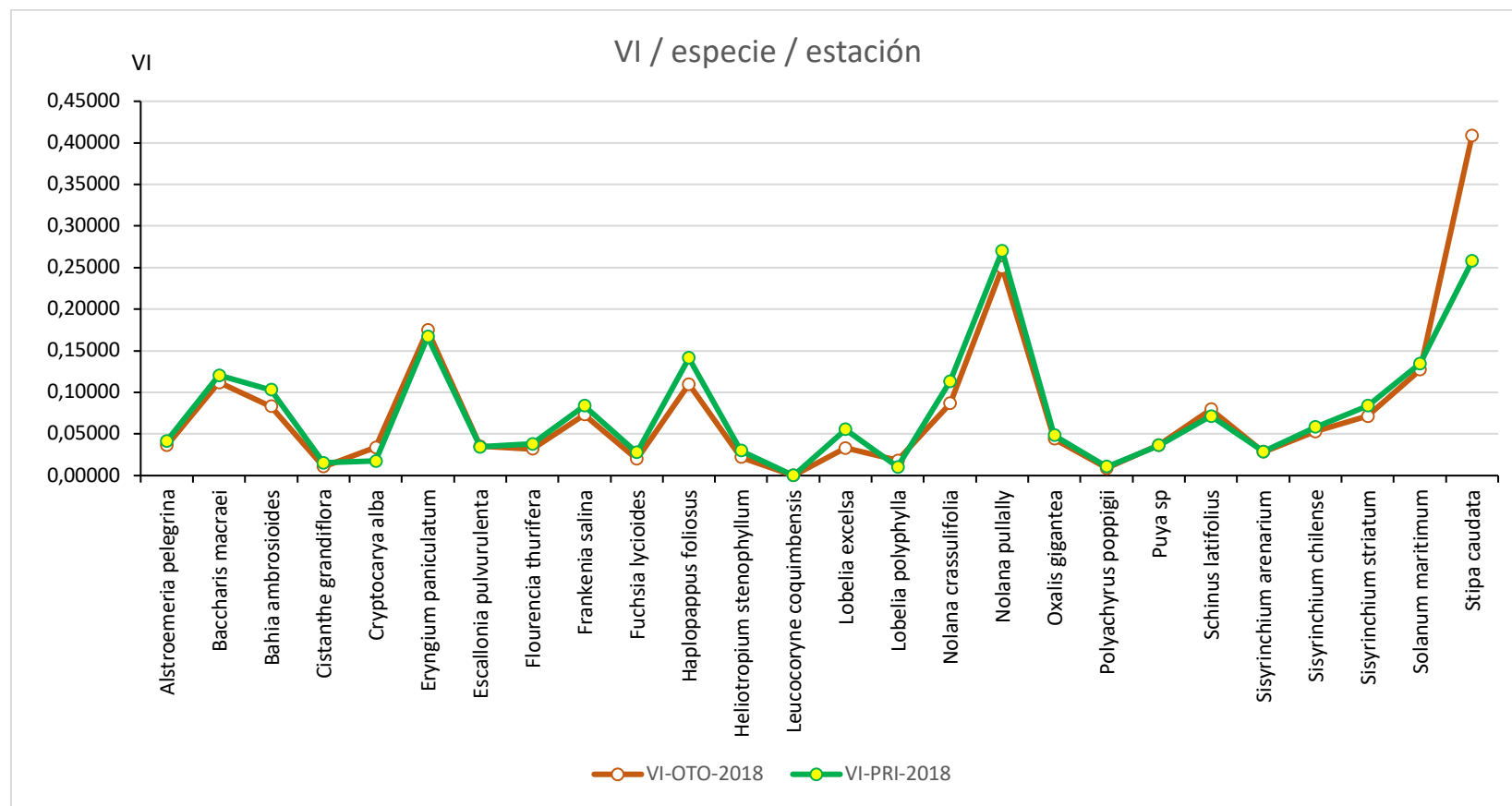


Gráfico 2: Cobertura vegetal (m²) alcanzada por cada especie en otoño y primavera del 2018

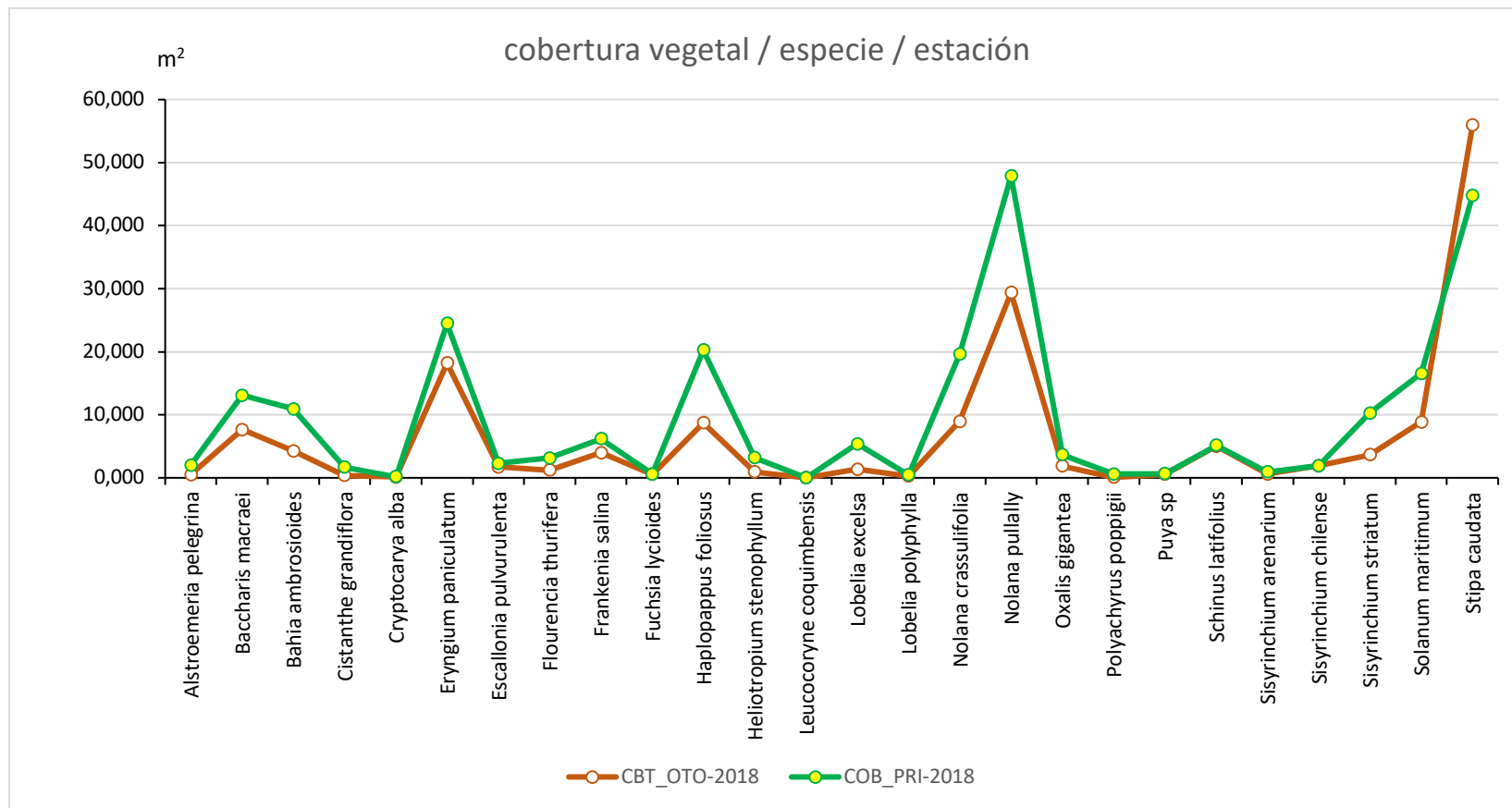


Gráfico 3: Frecuencia controlada de cada especie durante las estaciones de otoño y primavera del 2018

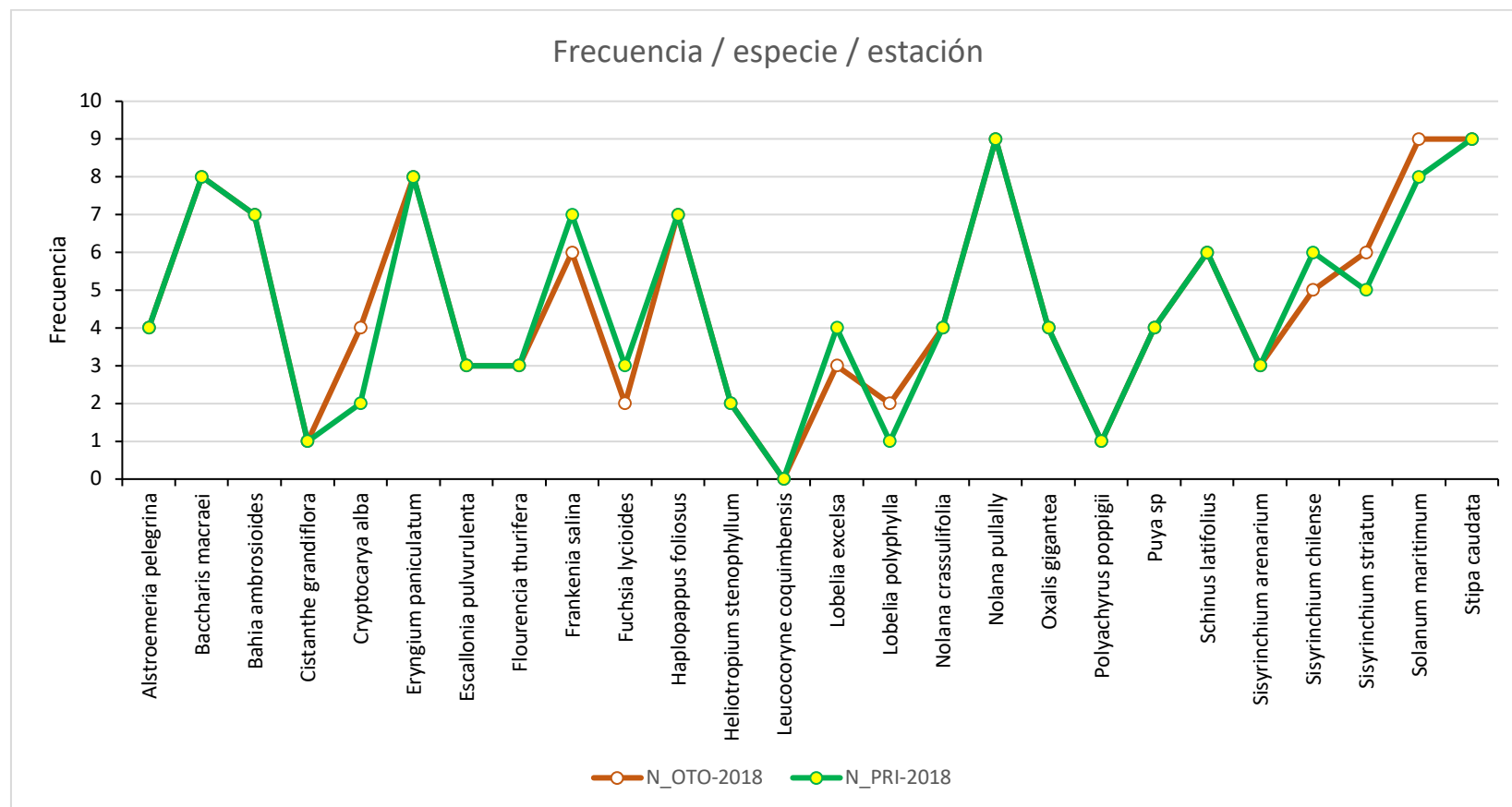


Tabla 6: Parámetros evaluados en otoño y primavera del 2018 en cada una de las parcelas

	m ² cobertura vegetal / parcela / estación		N vegetal / parcela / estación		H' / parcela / estación		H'max / parcela / estación		J / parcela / estación	
	ni_OTO-2018	ni_PRI-2018	N_OTO-2018	N_PRI-2018	H'_OTO-2018	H'_PRI-2018	H'max_OTO-2018	H'max_PRI-2018	J_OTO-2018	J_PRI-2018
	M ²	M ²	N	N	H'	H'	H' _{max}	H' _{max}	J	J
P-2	18,04	27,58	10,00	11,00	2,65	2,66	3,32	3,46	0,80	0,77
P-3	18,97	24,42	9,00	11,00	2,41	2,89	3,17	3,46	0,76	0,84
P-4	21,60	30,89	14,00	14,00	2,85	2,92	3,81	3,81	0,75	0,77
P-5	18,48	29,83	15,00	14,00	3,07	2,97	3,91	3,81	0,78	0,78
P-6	16,32	26,13	14,00	13,00	2,65	3,01	3,81	3,70	0,69	0,81
P-7	20,44	27,42	13,00	13,00	2,39	2,99	3,70	3,70	0,65	0,81
P-8	18,71	26,42	19,00	17,00	3,16	3,45	4,25	4,09	0,74	0,85
P-9	17,46	25,77	14,00	14,00	2,86	3,26	3,81	3,81	0,75	0,86
P-10	17,10	27,28	13,00	12,00	2,72	2,88	3,70	3,58	0,73	0,80

Tabla 7: Determinación del valor q_i para cálculo del índice δ

Parcelas censadas	m ² cbtra vegetal	m ² totales / Parcelas	q_i
P-2	27,58	41,89	0,0731
P-3	24,42	40,68	0,0647
P-4	30,89	41,46	0,0819
P-5	29,83	40,56	0,0791
P-6	26,13	41,03	0,0693
P-7	27,42	42,35	0,0727
P-8	26,42	42,00	0,0700
P-9	25,77	44,79	0,0683
P-10	27,28	42,47	0,0723
TOTAL	245,75	377,23	0,6515

INF-EYP-003 - Informe estado de desarrollo

Laboratorio Vegetal Las Salinas

CAPÍTULO I: El vigoroso despertar

Gráfico 4: Cobertura vegetal de cada parcela de muestreo en otoño y primavera del 2018

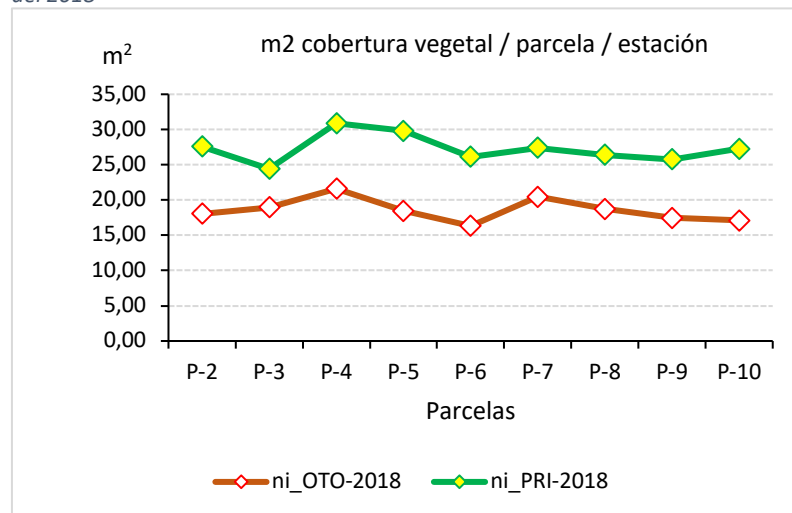


Gráfico 5: Número de especies vegetales por parcela en otoño y primavera del 2018

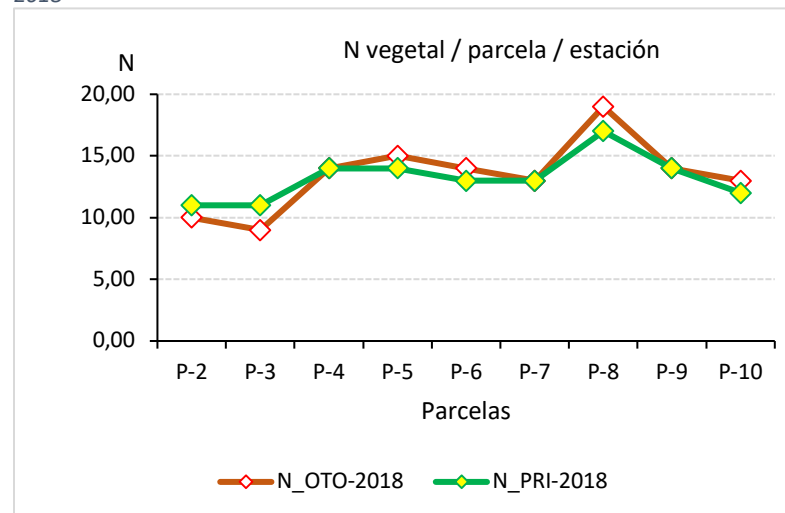


Gráfico 6: Índice H' por parcela durante otoño y primavera 2018

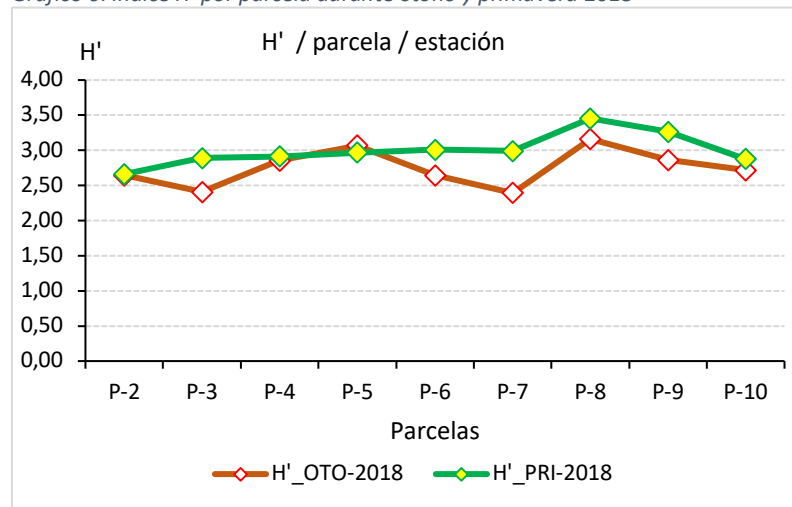
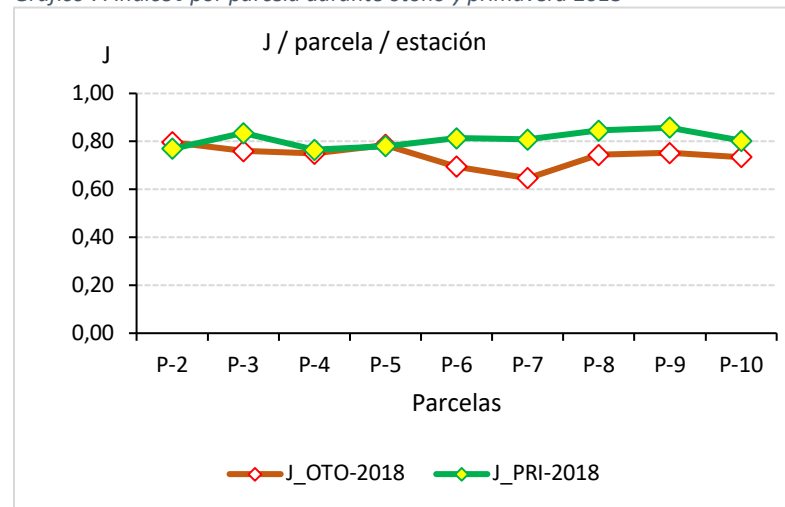


Gráfico 7: Índice J por parcela durante otoño y primavera 2018



1.5 CONCLUSIÓN

El seguimiento sistemático efectuado al LVLS no sólo ha demostrado un fuerte incremento de la cobertura vegetal del laboratorio, traducido en un aumento del 47% respecto del período anterior, sino que este se ha dado en un contexto de equidad vegetacional propio de los sistemas silvestres. El aumento del índice de biodiversidad (H') en cada una de las parcelas -excepto P-5- no sólo está condicionado al aumento de las coberturas vegetales de cada especie que conforman las parcelas de muestreo, sino al crecimiento equitativo de cada una de ellas respecto del resto.

Esta es la razón por lo cual el índice de Pielou está por sobre el 75%, indicando que cada parcela está a menos de un 25% de alcanzar la máxima equidad. Es menester precisar que resulta imposible que una formación vegetal alcance el valor máximo del índice, debido a que en un ecosistema las especies nunca están representadas en igual concentración, por lo tanto, valores cercanos al 80% se consideran aceptables como expresión de optimización.

Por lo tanto, es relevante que parcelas como P-9, P-8 y P-3 presenten índices J' de: 0,86; 0,85 y 0,84 respectivamente, transformándolas en buenos modelos para ser replicados en espacios públicos, incluso con tamaños menores, pues estudios anteriores (C&H & Donghi, 2018) indican que a los 8m², las parcela de muestreo pueden llegar a contener el 88% de las especies. Si a esto, se suma que P-8 y P-9 tienen especies vegetales que las diferencian (Tabla 1), las convierten en buenos modelos, pues presenta variaciones interesantes que promueven dinámicas específicas, similares a las que ocurren en las áreas silvestres.

La condición de equidad por sobre el 80% ha permitido desarrollar una dinámica particular que permite que; intrazonalmente se den condiciones que favorezcan el asentamiento de especies nativas propias del matorral esclerófilo costero mediterráneo y que no conformaban la paleta original de especies. Tal es el caso de *Oxalis rosea* (Foto 25), especie nativa que requiere condiciones estrictas de sombra, siendo característica su presencia en fondos de quebradas. Sin embargo, su aparición en el LVLS ocurre por una condición de representatividad asociada a especies arbustivas que proporcionan el requerimiento mínimo de iluminación, lo que da cuenta de una identificación espontánea con el ecosistema, evento propio de las áreas silvestres la cual, a través del trabajo realizado, permite establecer condiciones mínimas para su replicación.

Los Valores de Importancia (VI) muestran una leve variación respecto de la temporada anterior y que tienen relación con el menor VI alcanzado por *Stipa caudata*, lo cual se debe a que esta especie fue podada para facilitar un mejor desarrollo. Esto permitió disminuir su sobre representatividad, ayudando -en cierta medida- a elevar los índices H' de cada parcela, transformando esta técnica en una alternativa eficiente para mejorar el desarrollo de la especie y a aumentar el índice antes mencionado.

Si bien los valores N (cantidad de especies por parcela) se vieron disminuidos en P-6, P-7 y P-8, estos no afectaron a ninguno de los índices, debido a que este efecto está más relacionado con eventos puntuales de proliferación y con la fenología de ciertas especies, lo que ratifica la necesidad de continuar con este tipo de registro hasta que se evidencie una constante en algunos de los períodos que lo componen.

La metodología desarrollada para determinar cuantitativamente el desarrollo del LVLS pareciera ser la indicada, ya que esto no sólo ha permitido evidenciar un aumento del 61% del índice δ , sino que además permite establecer el grado de espontaneidad con que está operando el sistema, cuál es la agrupación y distribución espacial de aquellas especies que mejor representan al piso “matorral esclerófilo costero mediterráneo” y que pueden ser replicado.

Al respecto cabe indicar que ciertas especies, sobre todo las fanerógamas, no pueden ser medidas sólo a través de su cobertura en dos ejes, sino que se requiere incluir un factor que permita dar cuenta del crecimiento vertical, para lo cual ya se tienen los registro que deberán ser

contrastados con estudios posteriores, de manera de contar con un índice de crecimiento que logre evidenciar -en un amplio espectro- el desarrollo evolutivo de la experiencia de replicación de sistemas silvestres asociados a los espacios públicos.

1.5. BIBLIOGRAFÍA

- Armesto, J. V. (1996). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria.
- Armesto, J. V. (1996). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria.
- C&H, & Donghi, S. (2018). *Informe estado de desarrollo e implementación de índice de crecimiento*. Viña del Mar: Inmobiliaria Las Salinas.
- Donghi, S. (2015). *Fundamentos para incorporar las áreas silvestres como espacios urbanos*. Inmobiliaria Las Salinas, Viña del Mar.
- Donghi, S. (2016). *Revisión de flora vascular propuesta en Proyecto "Plan de Mejoramiento & Cultural Vegetal para calle Jorge Montt"*. Santiago.
- Donghi, S. (2016). *Revisión de la flora vascular propuesta en el proyecto "Plan Mejoramiento & Cultura Vegetal para la Calle Jorge Montt"*. Santiago: Las Salinas.
- Donghi, S. (2017). *Antecedentes científicos presentes en el Laboratorio Vegetal de Las Salinas*. Viña del Mar.
- Elortegui, S., & Novoa, P. (2009). *Orquídeas de la Región de Valparaíso*. Valparaíso: Taller La Era.
- Hernández, J. (2000). *Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación*. Santiago: Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Chile.
- Hinojosa, L., Pérez, M. F., Rougier, D., Villagrán, C., & Armesto, J. J. (2015). Legados históricos de la vegetación de bosques en Chile. En V. M. Orlando, *Ciencias Ecológicas 1983-2013* (págs. 123-138). Santiago: Editorial Universitaria.
- Luebert, F., & Pliscoff, P. (2006). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria.
- Marticorena, C. y. (1985). Catálogo de la Flora Vascular de Chile. *Gayana Botánica*, 42(1-2), 1-157.

- Miranda, M., Reyes, L., Mashini, D., Misleh, D., & Bettancourt, P. (2015). *Valorización de los vínculos urbanos, rurales y silvestres en la generación de instrumentos de planificación territorial integrada*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Pla, L. (2006). Bioiversidad: Interferencia basada en el índice de Shannon y la Riqueza. *Interciencia*.
- Pliscoff, P., & Luebert, F. (2006). Una nueva propuesta de clasificación de la vegetación de Chile y su aplicación en la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas terrestres. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 22(1), 41-45.
- Teillier, S. (2005). *Nuestra Diversidad Biológica*. Santiago.
- Wikum, D., & Shanholtzer G.F. (1978). Application of thr Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies. *Environmental Management*, 2, 323-329.

2. ANEXO 1

Foto 1: *Eryngium paniculatum*



Foto 2: *Sisyrinchium striatum*



Foto 3: *Solanum maritimum*



Foto 4: Oxalis gigantea



Foto 5: Bahia ambrosioides



Foto 6: Lobelia polyphylla



Foto 7: Haplopappus foliosus



Foto 8: *Cistanthe grandiflora*



Foto 9: *Flourenxia thurifera*



Foto 10: *Sisyrinchium chilense*



Foto 11: *Lobelia excelsa*



Foto 12: *Nolana crassulifolia*



Foto 13: *Polyachyrus poppigi*



Foto 14: *Stipa caudata*



Foto 15: *Sisyrinchium arenarium*



Foto 16: *Heliotropium stenophyllum*



Foto 17: *Alstroemeria pelegrina*



Foto 18: Leucocoryne purpurea



Foto 19: Cryptocarya alba



Foto 20: Fuchsia lycioides



Foto 21: Frankenia salina



Foto 22: Escallonia pulvurulenta



Foto 23: Baccharis macraei



Foto 24: Nolana pullally



Foto 25: Oxalis rosea



Imagen 1: Parcela N°2

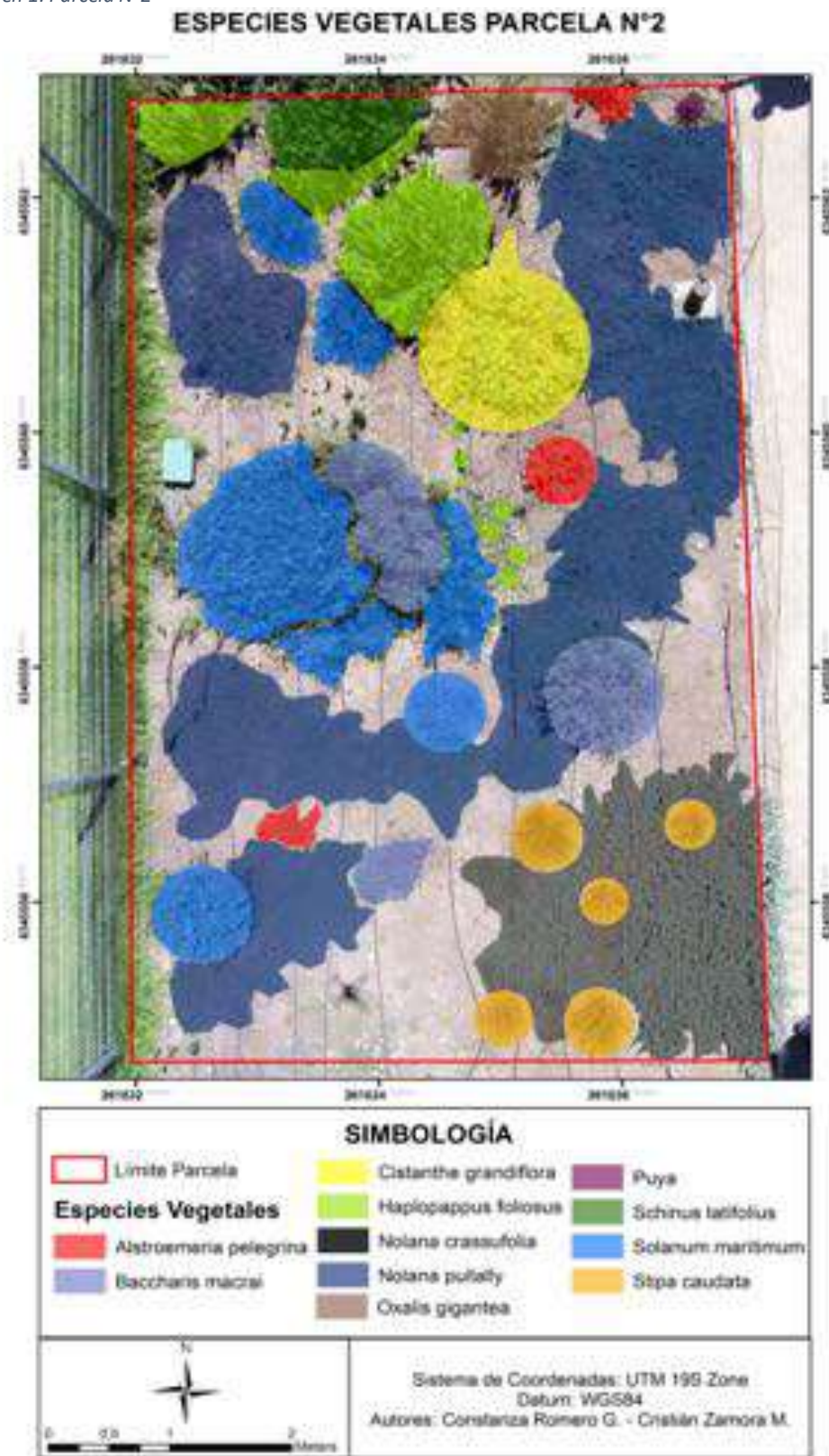


Imagen 2:Parcela N°3

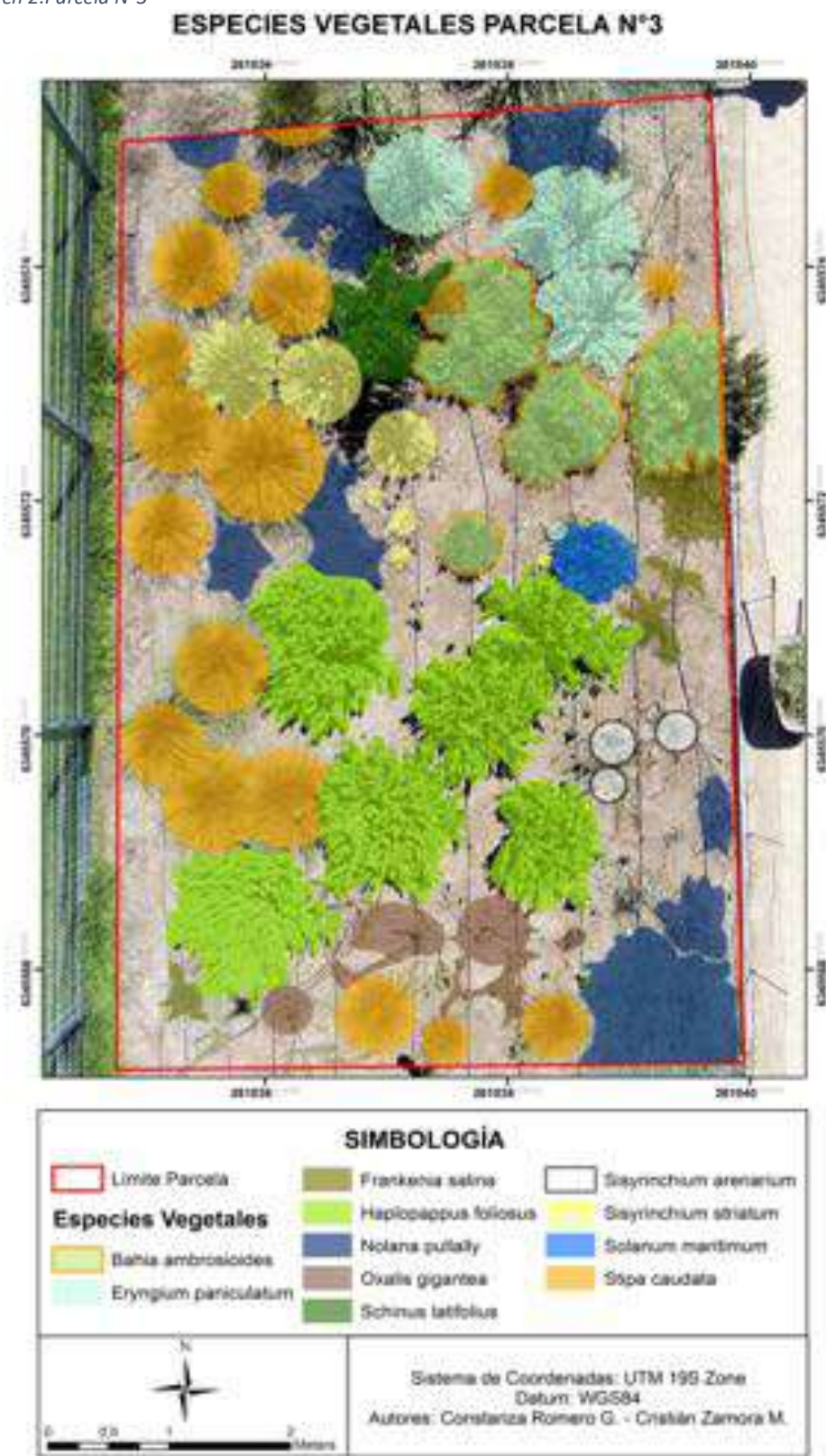


Imagen 3: Parcela N°4

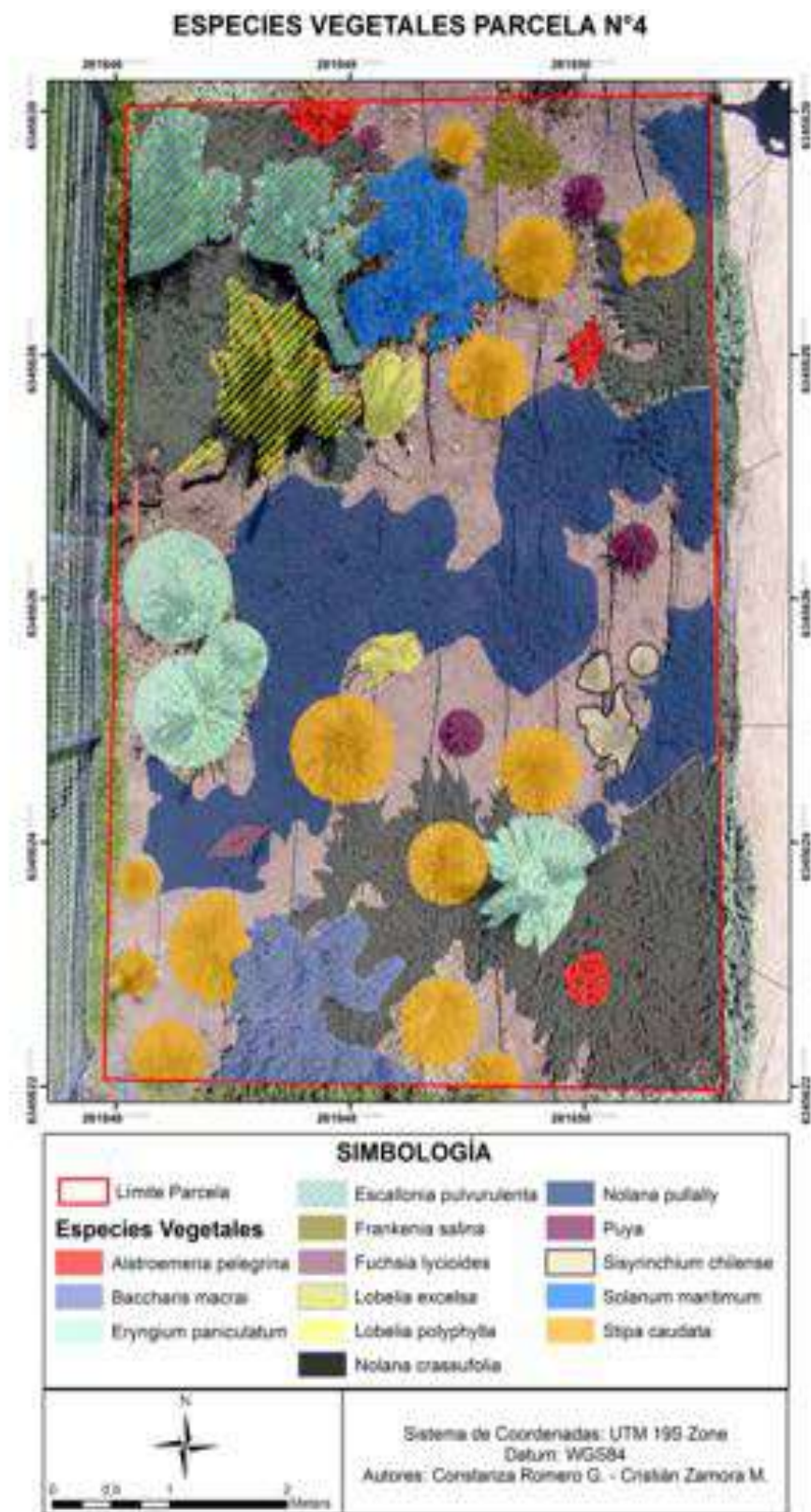


Imagen 4: Parcela N°5



Imagen 5: Parcela N°6

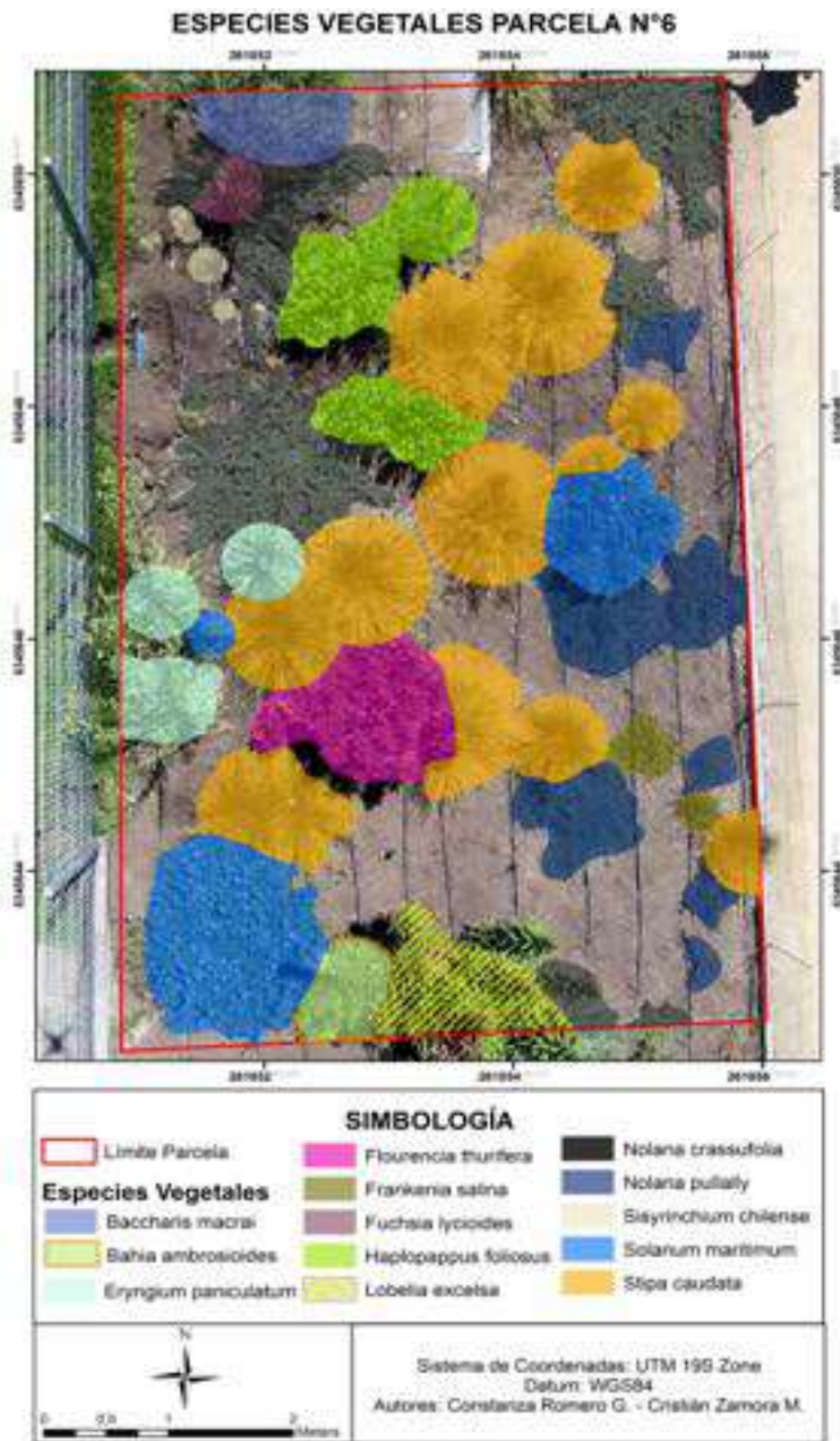


Imagen 6: Parcela N°7



Imagen 7: Parcela N°8



Imagen 8: Parcela N°9

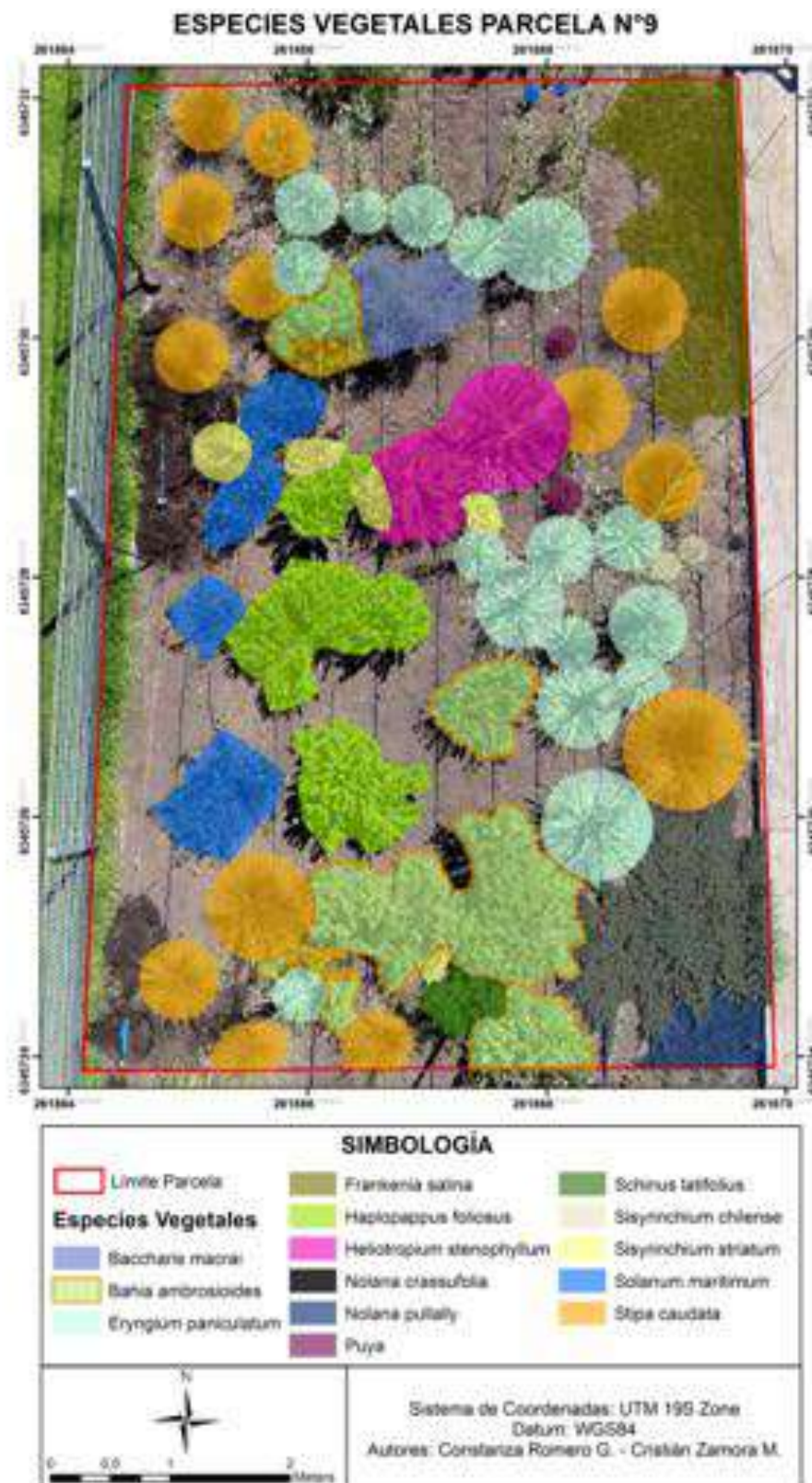


Imagen 9: Parcela N°10

