



Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Medioambiente
Ingeniería Ambiental

**PROPUESTA DE UN JARDÍN NATIVO PILOTO PARA LA
CONSERVACIÓN DE FLORA NATIVA Y ESPECIES POLINIZADORAS EN
LA PLAZA MONTECARLO, VILLA ALEMANA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTOR: José Ignacio Larrondo Dubó
PROFESOR GUÍA: Javier Arancibia Fortes

VALPARAÍSO, 2024

RESUMEN

La urbanización y el cambio climático han causado una significativa pérdida de biodiversidad y fragmentación de hábitats en Chile, afectando especialmente a la flora nativa y a los polinizadores que dependen de ella para alimentarse y refugiarse. En este contexto, la mayoría de las plazas urbanas en Chile carecen de un enfoque ecológico, predominando especies ornamentales introducidas que no cumplen funciones ecológicas relevantes. El presente documento plantea como objetivo general proponer un jardín nativo piloto para la conservación de la flora nativa y especies polinizadoras en la plaza Montecarlo ubicada en Villa Alemana.

Los objetivos específicos incluyeron describir las características bióticas, abióticas y sociales de la plaza Montecarlo, seleccionar especies de flora nativa utilizables en el jardín nativo piloto de la plaza, diseñar el jardín nativo piloto que favorezca la presencia de polinizadores en la plaza y estimar los costos económicos asociados a los materiales para la implementación del jardín nativo piloto. La metodología abarcó una caracterización ambiental y social de la zona de estudio, describiendo clima, suelo, flora, fauna, exposición solar y percepciones comunitarias mediante salidas a terreno, encuestas, análisis de laboratorio y herramientas digitales. Las especies vegetacionales se seleccionaron en base a criterios de bajo requerimiento hídrico, adaptabilidad al clima mediterráneo y suelo local y capacidad para atraer polinizadores, utilizando una tabla para la evaluación de criterios, siendo seleccionadas las especies con mayor puntaje. El diseño, se elaboró en AutoCAD y se organizaron las especies según las características del sitio además de incorporar elementos funcionales para maximizar su impacto ecológico. Finalmente se estimaron los costos asociados a la implementación de la propuesta mediante cotizaciones en el mercado público y mercado tradicional.

Los resultados indicaron que la zona de ubicación de la plaza Montecarlo, presenta un clima mediterráneo, suelo arenoso con pH neutro, exposición solar al norte y flora mayoritariamente introducida, con baja presencia de especies nativas, destacando la palma chilena (*Jubaea chilensis*) y el molle (*Schinus latifolius*). En cuanto a la fauna, se identificaron aves e insectos, predominantemente nativos, como el Chinche rojinegra (*Lygaeus alboornatus*), Tenca (*Mimus thenca*), Tordo (*Turdus falcklandii*), Picaflor chico (*Sephanoides sephaniodes*) y polinizadores de la familia *Syrphinae*.

Para el diseño se seleccionaron 17 especies nativas con diferentes hábitos de crecimiento, entre ellas *Quillaja saponaria* (árbol), *Sophora macrocarpa* (arbusto), *Tropaeolum tricolor* (trepadora), *Echinopsis chiloensis* (cactácea), *Puya chilensis* (bromelia) y *Alstroemeria pelegrina* (herbácea), priorizando una floración escalonada para garantizar recursos constantes a lo largo del año a las especies polinizadoras. Además, se identificaron 19 polinizadores asociados a las especies seleccionadas. El diseño incluyó elementos como hoteles para insectos, abrevaderos y señalética educativa, promoviendo beneficios ecológicos, recreativos y educativos para la comunidad.

Finalmente, se realizó una estimación económica de los costos materiales que incluyó el valor de las especies de flora seleccionadas, cercos, estacas, hoteles para insectos y señaléticas educativas, con un total de \$1.951.093 pesos chilenos. Este proyecto busca servir como modelo replicable en otros espacios urbanos, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad, relaciones ecológicas y a la sensibilización de la comunidad.

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
1.1	Áreas verdes, parques y plazas urbanas.....	7
1.2	Situación de las áreas verdes en Chile.....	7
1.2.1	Situación de Villa Alemana.....	9
1.3	Servicios ecosistémicos generados por las áreas verdes.....	10
1.3.1	Captación de dióxido de carbono.....	11
1.3.2	Regulación de la temperatura.....	11
1.3.3	Filtración y drenaje del agua.....	11
1.3.4	Producción de alimentos.....	11
1.3.5	Beneficios socio culturales.....	11
1.3.6	Polinización.....	11
1.4	Fragmentación del paisaje.....	12
1.4.1	Importancia del desarrollo de espacios verdes con enfoque ecológico.....	12
1.4.2	Áreas verdes como corredores biológicos en zonas urbanas.....	12
1.5	Flora nativa.....	13
1.5.1	Endemismo en Chile.....	13
1.5.2	Flora nativa presente en el área de estudio.....	14
1.6	Pantas con flores (Angiospermas).....	15
1.6.1	Estructura reproductiva.....	15
1.7	Polinización.....	16
1.7.1	Relación entre la forma de las flores y los polinizadores.....	17
1.7.2	Evolución convergente entre flores y polinizadores.....	19
1.8	Especies polinizadoras.....	20
1.8.1	Aves.....	20
1.8.2	Abejas (Orden Hymenoptera).....	21
1.8.3	Escarabajos (Orden Coleoptera).....	21
1.8.4	Moscas (Orden Diptera).....	22
1.8.5	Mariposas (Orden Lepidoptera).....	22
1.8.6	Polillas (Orden Lepidoptera).....	23
1.8.7	Mamíferos.....	23
1.9	Beneficios de la polinización.....	23
1.10	Diseño de jardines.....	24
1.10.1	Jardines para polinizadores.....	25
1.10.2	Proyectos que han implementado jardines para polinizadores.....	26
2.	PROBLEMA.....	28
3.	OBJETIVOS.....	29

3.1	Objetivo General	29
3.2	Objetivos específicos	29
4.	METODOLOGÍA.....	30
4.1	Descripción de las características bióticas, abióticas y sociales de la zona de ubicación del jardín nativo piloto	30
4.1.1	Clima.....	30
4.1.2	Suelo.....	30
4.1.3	Biota.....	35
4.1.4	Exposición solar de la plaza Montecarlo	35
4.1.5	Percepción comunitaria sobre la Plaza Montecarlo	36
4.2	Selección de las especies de flora nativa y polinizadores asociados	37
4.3	Diseño del jardín nativo piloto para los polinizadores y la distribución de la flora nativa a plantar .	39
4.4	Estimación de los costos materiales para la implementación de la propuesta.....	41
5.	RESULTADOS	42
5.1	Descripción de las características bióticas, abióticas y sociales de la zona de ubicación del jardín nativo piloto	42
5.1.1	Caracterización climática	42
5.1.2	Caracterización Biológica.....	43
5.1.3	Caracterización de suelo	48
5.1.3	Exposición solar sobre la Plaza Montecarlo.....	49
5.1.4	Caracterización de la percepción comunitaria sobre la Plaza Montecarlo	50
5.2	Selección de las especies de flora nativa y sus polinizadores asociados	52
5.3	Diseño del jardín nativo piloto para los polinizadores y la distribución de la flora nativa a plantar	66
5.4	Estimación de los costos materiales para la implementación de la propuesta.....	72
6.	DISCUSIÓN	74
7.	CONCLUSIONES	79
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	81
9.	ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Componentes de calidad y ponderación para plazas y parques (INE, 2020).	7
Tabla 1.2: Promedios de componentes de calidad en parques y plazas de Chile (INE, 2020).	8
Tabla 1.3: Rangos de calidad para parques y plazas de Chile (INE, 2020).	8
Tabla 1.4: Rangos de calidad de parques y plazas de Villa Alemana (INE, 2020).	9
Tabla 1.5: Políticas Nacionales vinculadas a la restauración de paisajes (Ministerio de Agricultura et al., 2021).	13
Tabla 1.6: Características florales atractivas para polinizadores (Téllez-Velasco & Tejeda-Sartorius, 2018).	19
Tabla 4.1: Clases de gradiente de la pendiente (FAO,2009).	35
Tabla 4.2: Formato de encuesta.	36
Tabla 4.3: Formato de lista de especies identificadas.	37
Tabla 4.4: Evaluación de criterios para la selección de especies.	38
Tabla 4.5: Características de especie seleccionada.	38
Tabla 4.6: Cotización de productos.	41
Tabla 5.1: Temperaturas promedio en Villa Alemana desde 2002 a 2023 (Dirección Meteorológica de Chile).	42
Tabla 5.2: Clasificación taxonómica de la flora presente en la plaza de estudio.	43
Tabla 5.3: Origen, color y habito de crecimiento de la flora observada.	44
Tabla 5.4: Clasificación taxonómica de la fauna observada en la plaza de estudio.	47
Tabla 5.5: Distribución del tamaño de partículas.	49
Tabla 5.6: Resultados de evaluación de criterios con especies de mayor puntaje.	52
Tabla 5.7: Características de especie seleccionada, Quillay.	53
Tabla 5.8: Características de especie seleccionada, Espino.	54
Tabla 5.9: Características de especie seleccionada, Romerillo.	54
Tabla 5.10: Características de especie seleccionada, Corontillo.	55
Tabla 5.11: Características de especie seleccionada, Mayú.	55
Tabla 5.12: Características de especie seleccionada, Flor del gallo.	56
Tabla 5.13: Características de especie seleccionada, Pelegrina.	56
Tabla 5.14: Características de especie seleccionada, Alstromeria.	57
Tabla 5.15: Características de especie seleccionada, Vinagrillo amarillo.	57
Tabla 5.16: Características de especie seleccionada, Vinagrillo rosado.	58
Tabla 5.17: Características de especie seleccionada, Azulillo.	58
Tabla 5.18: Características de especie seleccionada, Soldadito.	59
Tabla 5.19: Características de especie seleccionada, Quisco.	59
Tabla 5.20: Características de especie seleccionada, Quisquito rojo.	60
Tabla 5.21: Características de especie seleccionada, Chagual.	60
Tabla 5.22: Características de especie seleccionada, Don diego de la noche.	61
Tabla 5.23: Características de especie seleccionada, Chilco.	61
Tabla 5.24: Características de los polinizadores objetivos.	63
Tabla 5.25: Justificación de ubicación de las especies de flora seleccionada.	71
Tabla 5.26: Justificación de ubicación de elementos decorativos y funcionales.	72
Tabla 5.27: Estimación de costos materiales de la propuesta.	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Parque Roque Esteban Scarpa, catalogada como rango inferior (INE,2019).	9
Figura 1.2: Plaza Las Américas, catalogada como rango superior (INE,2019).	10
Figura 1.3: Estructura de una flor (Ecología verde, 2022).	16
Figura 1.4: Proceso de polinización (iStock, 2018).	17
Figura 1.5: <i>Tropaeolum tricolor</i> , flor tubular (iNatureList.mma.gob).	18
Figura 1.6: <i>Atacamallium-minutiflorum</i> , ejemplo de flor abierta (Universidad de Chile, 2022).	18
Figura 1.7: <i>Mimus thenca</i> cubierta de polen de una proveniente de una <i>Puya chilensis</i> . (Laderasur, 2020).	21
Figura 1.8: Especie <i>Caupolicana fulvicollis</i> (Museo de Historia Natural de Concepción, 2022).	21
Figura 1.9: <i>Astylus trifasciatus</i> , "Pololo" común. (Laderasur, 2024)	22
Figura 1.10: Mariposa del Chagual, <i>Hyalophora euryalus</i> (janegoodall, s.f).	23
Figura 1.11: Ejemplo de jardín para polinizadores (Noro.mx, 2021).	26
Figura 1.12: Ejemplo de hotel para insectos en parque Quintil, Valparaíso.	26
Figura 4.1: Puntos de muestreo determinados.	31
Figura 4.2: Profundidad de excavación.	31
Figura 4.3: Materiales utilizados y guardado de muestra.	32
Figura 4.4: Triangulo textural USDA (SAG, 2011).	33
Figura 4.5: Muestra de suelo en agitador magnético.	34
Figura 4.6: Ejemplo de abrevadero con materiales reciclados (Pinterest).	40
Figura 4.7: Ejemplo de "hotel para insectos" (INIA).	40
Figura 4.8: Ejemplo de letrero (canquenverde).	40
Figura 5.1: Porcentajes de especies Introducidas, nativas y endémicas en la plaza Montecarlo	45
Figura 5.2: Palto, especie introducida	45
Figura 5.3: Molles, especie nativa.	46
Figura 5.4: Rosas y gazanias en borde derecho.	46
Figura 5.5: Palma chilena.	46
Figura 5.6: Polinizador de la familia Syrphinae.	47
Figura 5.7: Especie <i>Apis mellifera</i> (Abeja europea).	47
Figura 5.8: Especie <i>Lygaeus alboornatus</i> (chinche rojinegra).	48
Figura 5.9: Especie <i>Polistes dominula</i> (avispa papelera).	48
Figura 5.10: Exposición solar de la plaza Montecarlo (Suncalc).	50
Figura 5.11: Resultados de encuesta.	51
Figura 5.12: Frecuencias de visitas a la plaza Montecarlo.	51
Figura 5.13: Periodos de floración de las especies seleccionadas (Hoffmann, 2012).	62
Figura 5.14: Orientación base para la propuesta de diseño de la Plaza Montecarlo	66
Figura 5.15: Zonificación identificada en la plaza Montecarlo.	67
Figura 5.16: Estado actual de la plaza Montecarlo.	68
Figura 5.17: Basura en plaza Montecarlo.	68
Figura 5.18: Basura en plaza Montecarlo.	69
Figura 5.19: Zonificación para la propuesta de diseño	69
Figura 5.20: Diseño propuesto para la plaza Montecarlo.	70

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 Áreas verdes, parques y plazas urbanas

Las áreas verdes urbanas desempeñan un papel fundamental en la calidad de vida de las ciudades, proporcionando beneficios sociales, ambientales y ecológicos. Entre ellas se encuentran plazas y parques, que cumplen diversas funciones. Estas áreas se definen como superficies delimitadas que buscan desarrollar vegetación seleccionada bajo ciertos criterios, contribuyendo al entorno urbano de manera controlada (Ochoa, 2023).

Las plazas y parques se consideran áreas verdes multifuncionales, ya que ofrecen espacios para el ocio, la recreación y la contemplación de la naturaleza, además de cumplir funciones ambientales y ecológicas a diferentes escalas. La principal diferencia entre una plaza y un parque urbano radica en su tamaño: se clasifican como plazas aquellas superficies menores de 20,000 m² y mayores de 450 m², mientras que los parques abarcan áreas superiores a 20,000 m² (INE, 2020).

1.2 Situación de las áreas verdes en Chile

El informe del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de 2020, titulado 'Catastro de calidad de áreas verdes,' evaluó la calidad de 532 parques urbanos en Chile. Para esta evaluación, se consideraron cinco categorías principales: mantención general, vegetación, accesibilidad universal, seguridad, y diversidad de equipamientos. Cada categoría se compone de diversos subcomponentes, ponderados específicamente para plazas y parques, reflejando la importancia de cada aspecto en la evaluación de la calidad total (ver tabla 1.1).

Tabla 1.1:Componentes de calidad y ponderación para plazas y parques (INE, 2020).

Componentes de Calidad	Plaza %	Parque%
1.- Mantención general	25	20
• Estado de los equipamientos	15	15
• Estado de limpieza	40	40
• Estado de la vegetación	45	45
2.- Vegetación	25	25
• Variedad de los estratos de vegetación	100	100
3.- Accesibilidad universal	25	22,5
• Existencia de ruta accesible	50	50
• Conectividad de ruta accesible a paraderos y/o estacionamientos	0	10
• Existencia de zona de descanso accesible	20	10
• Dotación de juegos accesibles	30	20
• Dotación de baños universales	0	10
4.- Seguridad	5	10
• Estado de luminarias	50	30
• Presencia de grupos/actividades negativas	50	20
• Presencia de guardias	0	50
5.- Diversidad de equipamientos	20	22,5
• Existencia de equipamientos básicos	80	60
• Diversidad de equipamientos complementarios	20	40

Los resultados muestran que los parques, en los 88 centros urbanos estudiados alcanzaron un puntaje promedio de calidad de 69,31 sobre 100, mientras que las plazas obtuvieron un puntaje ligeramente inferior de 68,85 (Ver tabla 1.2). Estos promedios se derivan de la suma ponderada de los puntajes de cada componente de calidad. Por ejemplo, la mantención general y la vegetación tienen una alta ponderación en ambas categorías, lo que indica su relevancia en la percepción general de calidad de estos espacios. Por otro lado, en términos de seguridad y accesibilidad universal, las plazas obtuvieron puntajes significativamente más altos que los parques, sugiriendo diferencias en cómo estos espacios son gestionados y utilizados.

Tabla 1.2: Promedios de componentes de calidad en parques y plazas de Chile (INE, 2020).

Componente de calidad	Promedios de componentes de calidad en parques de Chile		Promedios de componentes de calidad en plazas de Chile	
	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación
Mantención General	90,92	0,25	84,93	0,20
Vegetación	83,71	0,25	71,73	0,25
Diversidad de equipamientos	61,08	0,20	64,39	0,225
Seguridad	54,56	0,05	87,74	0,10
Accesibilidad universal	48,89	0,25	49,70	0,225
Puntaje ponderado	69,31 (calidad intermedia)		68,85 (calidad intermedia)	

Además, el informe establece rangos de calidad basados en los puntajes obtenidos, categorizando los espacios en rangos superior, intermedio e inferior (ver tabla 1.3). En el caso de las plazas, solo el 44,7% de la superficie evaluada se encuentra en el rango superior de calidad, mientras que un 21,3% se ubica en el rango inferior, lo que sugiere que muchas plazas necesitan mejoras significativas. En contraste, el 66,4% de la superficie de los parques está en el rango superior, y solo un 12,6% en el rango inferior. Esto indica que, en términos generales, los parques urbanos presentan una mejor calidad que las plazas, pero estos datos son a nivel nacional, por lo que, si bien pueden indicar directrices de mejora, esto se debe evaluar a nivel de comuna para efectos de la naturaleza del proyecto.

Tabla 1.3: Rangos de calidad para parques y plazas de Chile (INE, 2020).

Espacio público	Rango de calidad	Intervalo de puntajes	N° de plazas/parques evaluados	Superficie m ²	% De superficie
Plazas	Rango superior	100 – 73,80	5.898	13.942.354,44	44,7%
	Rango intermedio	78,79 – 58,71	6.030	10.585.801,53	34,0%
	Rango inferior	58,70 – 0,00	4.216	6.631.380,36	21,3%
Parques	Rango superior	100 – 67,13	455	19.413.795,34	66,4%
	Rango intermedio	67,12 – 51,50	458	6.616.177,89	21,1%
	Rango inferior	51,59 – 0,00	381	3.681.193,50	12,6%

1.2.1 Situación de Villa Alemana

En la comuna de Villa Alemana, el informe revela que el 47,3% de la superficie total de plazas evaluadas se encuentra en el rango superior de calidad, mientras que el 32,4% está en el rango intermedio y un 20,3% en el rango inferior. Estos datos evidencian que hay oportunidades de mejora en la calidad y funcionalidad de las plazas de esta comuna para satisfacer mejor las necesidades comunitarias.

En cuanto a los parques de Villa Alemana, se evaluaron solo tres en total. Ninguno de ellos alcanzó el rango superior de calidad; dos parques se encuentran en el rango intermedio, representando el 47,5% de la superficie evaluada, y uno en el rango inferior, cubriendo el 52,5% de la superficie total. La limitada cantidad de registros dificulta extraer conclusiones definitivas sobre la situación general de los parques en la comuna, resaltando la necesidad de realizar evaluaciones más exhaustivas. Estas estadísticas se visualizan en la tabla 1.4, donde se observa el contraste en calidad entre plazas y parques en Villa Alemana

Tabla 1.4: Rangos de calidad de parques y plazas de Villa Alemana (INE, 2020).

Centro Urbano	Rangos de calidad	Plazas			Parques		
		N° de registros	Superficie m ²	% m ²	N° de registros	Superficie m ²	% m ²
Villa Alemana	Rango superior	37	95.313,7	47,3	0	-	0
	Rango intermedio	55	65.331,8	32,4	2	21.291,1	47,5
	Rango inferior	32	40.881,4	20,3	1	23.533,7	52,5

La figura 1.1 del Parque Roque Esteban Scarpa y la Figura 1.2 de la Plaza Las Américas, ilustran ejemplos de los rangos de calidad inferior y superior, respectivamente. Estas imágenes permiten visualizar las diferencias en calidad y condiciones de las áreas verdes en la comuna.



Figura 1.1: Parque Roque Esteban Scarpa, catalogada como rango inferior (INE,2019).



Figura 1.2: Plaza Las Américas, catalogada como rango superior (INE,2019).

Se observa que aspectos como la diversidad de vegetación y la accesibilidad son fundamentales para evaluar la calidad de estos espacios. Sin embargo, en muchos casos, la vegetación es limitada en diversidad y no siempre cumple con funciones ecológicas importantes, como la promoción de la biodiversidad y el apoyo a los polinizadores.

1.3 Servicios ecosistémicos generados por las áreas verdes

Según la Ley 21.600 (2023) que establece el servicio de biodiversidad y áreas protegidas, del Ministerio del Medio Ambiente, los servicios ecosistémicos son las contribuciones del ecosistema que otorgan bienestar a los seres humanos, de manera directa o indirecta. Estos servicios se agrupan en cuatro categorías: de provisión, regulación, culturales y de soporte:

- De provisión: Relacionado con producción de frutos, semillas, suelo, materiales vegetales, fibras, entre otros.
- De Regulación: Regulación climática, captura de contaminantes, regulación de escorrentías, infiltración de aguas lluvias, hábitat de fauna silvestre.
- Culturales: recreación, inspiración estética y espiritual, salud mental y física de las personas
- De soporte: Relacionado con productividad primaria, formación del suelo, entre otras.

En el contexto urbano, las áreas verdes parques, plazas y otras zonas vegetales proporcionan servicios ecosistémicos esenciales que mejoran la calidad ambiental de las ciudades. Entre estos beneficios se incluyen la captura de contaminantes atmosféricos, el almacenamiento de carbono, la retención de agua y la regulación del microclima. Además, estos espacios urbanos ayudan a preservar el hábitat de fauna nativa, promoviendo la biodiversidad y ofreciendo alimento y refugio para la fauna, así como conectividad con ecosistemas circundantes y conservación de especies amenazadas (MINVU, 2021).

A continuación, se describen los principales servicios ecosistémicos que pueden ofrecer las plazas y parques al interior de centros urbanizados.

1.3.1 Captación de dióxido de carbono

Los espacios verdes urbanos, como parques y jardines, juegan un papel crucial en la captura de dióxido de carbono (CO₂), contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Los árboles y plantas absorben CO₂ durante la fotosíntesis, almacenando carbono en su biomasa y en el suelo (MMA, 2020), según Ochoa (2023), la captura de CO₂ y carbono depende tanto de la diversidad de especies como de la ubicación de las áreas verdes, siendo mayor en avenidas y plazas con alta circulación vehicular en comparación con parques.

1.3.2 Regulación de la temperatura

La vegetación reduce las temperaturas urbanas a través del proceso de evapotranspiración y proporcionando sombra. Según estudios se señala que los árboles pueden reducir las temperaturas del aire en las ciudades entre 2 y 8 grados Celsius, dependiendo del tamaño y la densidad del espacio verde (MMA, 2020).

1.3.3 Filtración y drenaje del agua

Los espacios verdes urbanos mejoran la calidad del agua al filtrar contaminantes y facilitar el drenaje. Los suelos y la vegetación actúan como filtros naturales, eliminando contaminantes y sedimentos del agua de lluvia antes de que esta llegue a los cuerpos de agua subterráneos. Además, estos espacios pueden reducir el riesgo de inundaciones en periodos de intensas precipitaciones al aumentar la infiltración del agua en el suelo (MMA, 2020).

1.3.4 Producción de alimentos

Los espacios verdes que tengan especies vegetales que produzcan frutos, tienen la capacidad de proveer alimentos para la fauna local, proporcionando zonas de alimento para especies como insectos y aves.

1.3.5 Beneficios socio culturales

Los espacios verdes urbanos ofrecen numerosos beneficios socio-culturales, como la promoción del bienestar mental y físico, la cohesión social y el fomento de actividades recreativas y educativas. La presencia de parques y jardines urbanos facilita la interacción social y comunitaria, mejora la calidad de vida y proporciona lugares para el esparcimiento y el ejercicio físico.

1.3.6 Polinización

Los espacios verdes urbanos proporcionan hábitats cruciales para los polinizadores como abejas, mariposas y otros insectos, que son esenciales para la polinización de muchas plantas, incluidas las cultivadas para alimentos. La biodiversidad dentro de estos espacios verdes contribuye a la salud de los ecosistemas urbanos y al mantenimiento de la producción agrícola local. Según un informe de la Iniciativa Internacional de Polinizadores (IPI), la polinización en entornos urbanos puede ser significativa para mantener la diversidad de plantas y la producción de alimentos en

áreas urbanas.

1.4 Fragmentación del paisaje

La fragmentación del paisaje es uno de los principales problemas asociados a la expansión urbana. Este fenómeno se refiere a la división de un ecosistema continuo en parches más pequeños, aislados entre sí, debido a la presencia de infraestructuras como carreteras, edificios y otras estructuras humanas. La fragmentación reduce la conectividad entre los hábitats, dificultando el desplazamiento de especies, interrumpiendo procesos ecológicos y limitando el flujo genético (Navarro Rodríguez et al., 2015).

En el contexto urbano, las áreas verdes bien diseñadas pueden funcionar como "puentes" que reconectan estos parches de hábitat. La implementación de jardines nativos, como la presente propuesta para la Plaza Montecarlo, es un ejemplo práctico de cómo los espacios urbanos pueden transformarse en refugios para la biodiversidad y puntos de conexión entre ecosistemas fragmentados.

1.4.1 Importancia del desarrollo de espacios verdes con enfoque ecológico

Considerando los servicios ecosistémicos ofrecidos por las áreas verdes, resulta vital la correcta administración y diseño de estas áreas para maximizar el beneficio tanto social como ecológico para la comunidad y la naturaleza, por ello, el decreto 17 del Ministerio de viviendas y urbanismo, establece que, "En el panorama de cambio climático que enfrenta Chile y el mundo, los parques urbanos requieren ser parte de políticas públicas que busquen revertir y mitigar sus efectos. Los parques urbanos pueden incorporar criterios de sustentabilidad y un adecuado manejo del recurso hídrico. Aportan en la promoción, recuperación y/o restauración de la biodiversidad urbana y sus servicios ecosistémicos".

Un criterio de sustentabilidad puede ser el diseño de espacios con un enfoque para la conservación de especies nativas en las plazas urbanas de las ciudades y generar espacios sustentables que aporten beneficios tanto a la comunidad como a los ecosistemas urbanos.

1.4.2 Áreas verdes como corredores biológicos en zonas urbanas

La ley 21.600 que crea el servicio de biodiversidad y áreas protegidas y el sistema nacional de áreas protegidas, define corredor biológico como: "Un espacio que conecta paisajes, ecosistemas y hábitats, facilitando el desplazamiento de las poblaciones y el flujo genético de las mismas, que permite asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y procesos ecológicos y evolutivos y evitar la fragmentación de hábitats".

Es por ello, que el diseño consciente de espacios verdes en las zonas urbanas de las ciudades puede llegar a ser de suma importancia para la generación de corredores biológicos que de a poco mitiguen los impactos generados por la fragmentación de los ecosistemas producto de la expansión urbana, generando redes de conexión entre las áreas verdes de los espacios urbanizados y las áreas no intervenidas. Aportando en la promoción, recuperación y/o

restauración de la biodiversidad urbana y sus servicios ecosistémicos.

El Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030 (Ministerio de Agricultura et al., 2021), identifica la fragmentación como un desafío clave en la recuperación de ecosistemas. Este plan establece estrategias para conectar áreas verdes mediante corredores biológicos, fomentando la biodiversidad y mitigando los efectos del cambio climático. Estas acciones buscan no solo restaurar paisajes degradados, sino también integrar soluciones basadas en la naturaleza que beneficien tanto a los ecosistemas como a las comunidades humanas.

Diseñar espacios verdes con enfoque ecológico en zonas urbanas puede contribuir significativamente a reducir la fragmentación, creando redes funcionales que promuevan la conectividad entre hábitats naturales y áreas urbanas. En la tabla 1.5 se mencionan políticas nacionales que fomentan la implementación de lo mencionado anteriormente.

Tabla 1.5: Políticas Nacionales vinculadas a la restauración de paisajes (Ministerio de Agricultura et al., 2021).

Políticas Nacionales
Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 y su Plan de Acción
Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales
Política Forestal 2015-2035
Política Nacional de Parques Urbanos
Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación, la Degradación de Tierras y la Sequía PANCD-Chile 2016-2030
Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT)
Política Nacional de Desarrollo Rural
Política Nacional de para la Reducción del Riesgo de Desastres 2019-2030
Actualización Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

1.5 Flora nativa

La flora nativa o autóctona corresponde a las especies vegetales que crecen y se desarrollan en un área determinada de manera natural y en un período de tiempo específico. Estas con el paso del tiempo han evolucionado de manera tal que desarrollan características que les permite vivir en el espacio que se encuentran, el desarrollar características específicas para sobrevivir en el ambiente, las plantas nativas están adaptadas a vivir en las condiciones del clima local, el tipo de suelo y con la fauna que allí se encuentra (Scarone, 2014).

1.5.1 Endemismo en Chile

El concepto de especies endémicas aplica para aquellas especies que viven de forma natural sólo dentro de un determinado territorio. Esto quiere decir, que las especies endémicas son seres vivos que se encuentran distribuidos de forma natural (sin intervención humana de por medio), en una zona geográfica específica, esta puede ser en una provincia, región, isla, país o continente. La aparición de estas especies se debe a las barreras naturales como las grandes montañas, desiertos, ríos, lagos u océanos que impiden que se propaguen en otros lugares. Estas barreras limitan el intercambio genético a un territorio determinado, generando esta condición de endemismo. En Chile, debido a las barreras naturales como el desierto en la zona norte, la cordillera de Los Andes y el océano Pacífico recorre a toda la costa del país, tiene un alto grado

de endemismo en su flora y fauna, de hecho, en la zona centro y sur de Chile se concentra una cantidad inusualmente alta de especies endémicas, lo que ha llevado a que esta área sea reconocida como uno de los 35 hotspots o puntos críticos de biodiversidad a nivel mundial (MMA, 2020).

1.5.2 Flora nativa presente en el área de estudio

La zona centro del país se caracteriza por un clima mediterráneo, el cual se caracteriza por presentar altas precipitaciones en el periodo de invierno y una prolongada sequía en el periodo de verano, siendo este muy seco y templado. Sin embargo, en la zona centro de Chile, al estar cerca del océano, las temperaturas son moderadas y hay más humedad en el aire. En el territorio aparece la vegetación esclerófila (del griego skleros, “duro” y phyllon, “hoja”), este tipo de vegetación se caracteriza por estar adaptada a largos periodos de sequía y calor. Desde el sur de Coquimbo hasta el norte de Valparaíso, el paisaje es de matorral esclerófilo, transformándose en boscosa avanzando por el sector costero y hasta el sur de la precordillera andina (Luebert & Pliscoff, 2006).

La flora nativa de esta región incluye una variedad de especies que han evolucionado para prosperar en estas condiciones mediterráneas, y muchas de ellas son esenciales para atraer polinizadores. Algunas de las especies nativas clave incluyen:

- Quillay (*Quillaja saponaria*): Árbol perenne conocido por sus flores blancas, que son muy atractivas para abejas y otros insectos polinizadores. El quillay también es valorado por sus usos medicinales y en la industria de los cosméticos (Riveros, 1991).
- Litre (*Lithraea caustica*): Arbusto o árbol pequeño cuyas flores amarillas y verdosas son una fuente importante de néctar para abejas. Su presencia es común en matorrales y bosques esclerófilos (Donoso, 1995).
- Boldo (*Peumus boldus*): Árbol pequeño cuyas flores pequeñas y amarillas son atractivas para abejas y otros polinizadores. El boldo es conocido también por sus propiedades medicinales (Hoffmann, 2012).
- Peumo (*Cryptocarya alba*): Árbol de hoja perenne con flores pequeñas y blancas que son visitadas por abejas. El peumo es una especie importante en los bosques esclerófilos costeros y de la precordillera (Gajardo, 1994).
- Palqui (*Cestrum parqui*): Arbusto con flores tubulares de color amarillo verdoso que atraen a polinizadores como abejas y mariposas. Es común en matorrales y zonas más abiertas (Muñoz, 2000).
- Colliguay (*Colliguaja odorifera*): Arbusto cuyas pequeñas flores son una fuente de alimento para diversas especies de insectos polinizadores. Es resistente a la sequía y se encuentra en matorrales esclerófilos (Fuentes & Hoffmann, 1988).

1.6 Pantas con flores (Angiospermas)

Las plantas con flores, también conocidas como angiospermas, constituyen el grupo más diverso y extendido de plantas en la Tierra, estas son de suma importancia para el proyecto que se quiere llevar a cabo, ya que, se caracterizan por producir flores y frutos que contienen semillas, un avance evolutivo que les ha permitido colonizar una amplia variedad de hábitats. Las angiospermas juegan roles esenciales en los ecosistemas, desde la provisión de alimentos hasta la regulación de ciclos biogeoquímicos y la oferta de servicios ecosistémicos cruciales para la vida humana y animal (MMA,2020).

1.6.1 Estructura reproductiva

Con relación a la estructura reproductiva de la flora, esta consta principalmente de la flor, que es el órgano de las angiospermas especializado en la reproducción sexual. Una flor típica consta de verticilos, cáliz, corola, androceo (estambres) y gineceo (pistilo), estos se insertan en el receptáculo, que se encuentra en el extremo del pedicelo que une la flor a la rama. El cáliz está formado por sépalos, que cubren el resto de las partes de la flor hasta que se abre. La corola está formada por pétalos, que con frecuencia presentan colores vistosos para atraer a los insectos polinizadores, en el caso de muchas plantas entomógamas. El androceo está formado por los estambres, que en las anteras producen el polen. El gineceo está formado por uno o varios carpelos que pueden formar uno o varios pistilos. Cada uno de ellos suele constar de una zona ensanchada, donde se encuentran los óvulos, que se estrecha en el estilo, en cuyo extremo se encuentra el estigma, zona receptora de los granos de polen (Raven et al., 2005; Mauseth, 2014; Taiz et al., 2014).

Los estambres producen polen, que es transportado a la parte femenina de la flor para fertilizar los óvulos. El pistilo está dividido en un estigma largo (que tiene sustancias pegajosas para atrapar el polen) que nos lleva hacia el ovario, protegido dentro del tejido de los carpelos (hojas modificadas que forman las paredes de los ovarios en la flor) (Raven et al., 2005; Mauseth, 2014).

Dentro del ovario se encuentra el saco embrionario, que viene a ser el gametofito, dentro del que están los óvulos. Los óvulos, a diferencia de los óvulos animales, no constituyen el gameto femenino. El óvulo es una estructura celular que tiene siete núcleos haploides, y se forma desde un macrosporocito (Taiz et al., 2014).

Durante la reproducción, el polen es transferido desde la antera al estigma, a menudo con la ayuda de polinizadores como insectos, aves o el viento. Una vez en el estigma, el polen germina y crece un tubo polínico que lleva las células espermáticas hasta el óvulo, donde ocurre la fecundación. Este proceso da lugar a la formación de una semilla, que eventualmente se desarrollará dentro de un fruto.

Es importante mencionar que las angiospermas han desarrollado toda una serie de estrategias para que los polinizadores se sientan atraídos por sus flores, lleguen hasta el polen y se encarguen, posteriormente, de transportarlo hacia los órganos reproductores que se encuentran en otras flores de la misma especie de plantas, consiguiéndose así llevar a cabo el proceso de reproducción vegetal (Raven et al., 2005; Mauseth, 2014).

A continuación, se presenta una imagen de referencia de la estructura de la flor (Figura 1.3), cabe destacar que no todas las flores son iguales, esta forma puede variar según la especie:

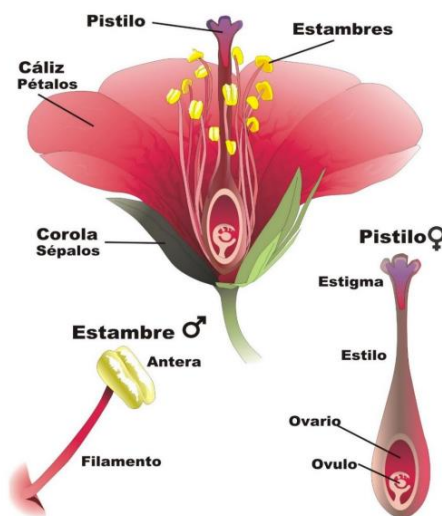


Figura 1.3: Estructura de una flor (Ecología verde, 2022).

1.7 Polinización

La polinización es la transferencia de polen (célula masculina) desde una antera (órgano masculino de la flor), hasta el estigma (órgano femenino de la flor) en la cual es posible fecundación, y por lo tanto la producción de frutos y semillas (Ver figura 1.4). Aunque la polinización puede ser llevada a cabo tanto por vectores bióticos (animales, zoopolinización) como abióticos (agua o viento), la gran mayoría de plantas con flores (angiospermas) dependen de los primeros, principalmente de aquella mediada por insectos, aunque también existen aves y mamíferos que polinizan (FAO, 2014). Por lo anterior mencionado la interacción entre plantas y polinizadores ha sido un motor crucial de biodiversidad. Se estima que aproximadamente el 87% de las angiospermas depende de polinizadores para reproducirse. Esta dependencia ha llevado a una coevolución significativa, donde las flores han desarrollado adaptaciones morfológicas y funcionales para optimizar la polinización (Porcar et al., 2018).

Garibaldi y Morales (2012) en su documento "Los polinizadores en la agricultura", describen como los polinizadores visitan las flores comúnmente en busca de alimento, para ellos, el polen y el néctar es una fuente de energía. Así, cuando los polinizadores visitan las flores en busca de alimento, el polen de las anteras de estas se adhiere a los cuerpos de los polinizadores para caer luego, una parte del polen recogido, al estigma de la misma flor o de otra. El polen depositado en el estigma germina y forma tubos que transportan los gametos masculinos a través del estilo hasta alcanzar los óvulos en el ovario. Entonces, los óvulos, que contienen los gametos femeninos, resultan fertilizados. Los óvulos fertilizados se transforman en semillas y el ovario se convierte en fruto. De esta manera, las plantas, que son organismos poco móviles, se benefician del movimiento de los polinizadores para dispersar sus gametos masculinos y lograr descendencia mediante reproducción sexual. Si los polinizadores son escasos o poco eficientes, la polinización puede fallar, ya sea porque la cantidad del polen transportado resulta deficiente, o

porque el momento cuando es depositado en el estigma no es el adecuado para la germinación. Como consecuencia, el número de semillas y frutos puede reducirse y afectar la reproducción de las plantas silvestres, así como el rendimiento de muchos cultivos.

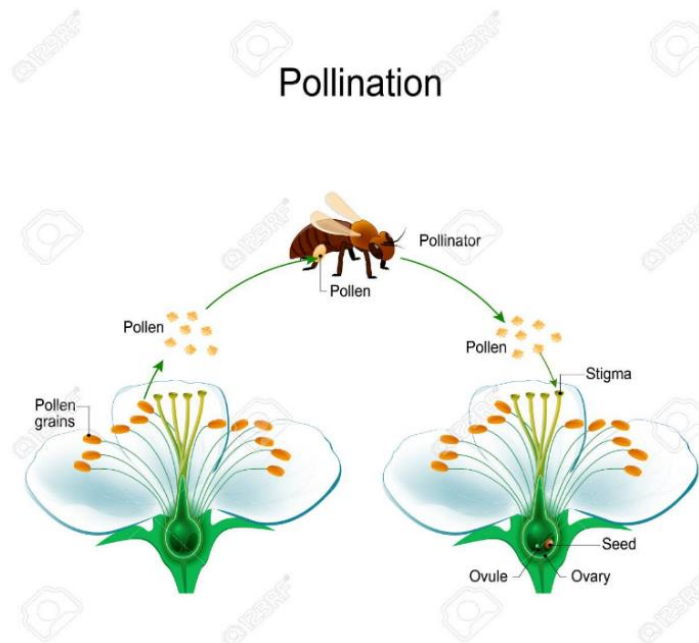


Figura 1.4: Proceso de polinización (iStock, 2018).

La polinización se puede clasificar por el vector que posibilita este fenómeno, esta puede ser:

- Entomófila: mediante insectos.
- Anemófila: por el viento.
- Hidrófila: mediante el agua
- Ornitófila: a las aves
- Zoofila: por animales
- Antropógama: por humanos

1.7.1 Relación entre la forma de las flores y los polinizadores

La forma de las flores es un factor determinante en las interacciones planta-polinizador. Las plantas han evolucionado para desarrollar adaptaciones morfológicas que facilitan la visita de polinizadores específicos, lo que mejora la eficiencia de la polinización y asegura la reproducción de la planta. Estas adaptaciones incluyen cambios en la forma, el color, el aroma y la estructura de las flores, los cuales están diseñados para atraer a ciertos grupos de polinizadores y excluir a otros.

Por ejemplo, las flores tubulares suelen ser atractivas para aves como los colibríes (Ver figura 1.5). La forma alargada y estrecha de estas flores permite que los colibríes, con sus picos largos y curvados, puedan acceder fácilmente al néctar, mientras que otros animales, que no tienen estructuras especializadas, no logran hacerlo. Este diseño floral no solo asegura que el néctar se

destine exclusivamente a los colibríes, sino que también permite la transferencia de polen cuando las aves insertan sus picos en las flores (Faegri & van der Pijl, 1979; Martínez del Río et al., 2001). Además, estas flores proporcionan refugio temporal para pequeños insectos como abejas solitarias y escarabajos pequeños, que pueden usar la estructura tubular para protegerse de depredadores o del clima adverso.



Figura 1.5: *Tropaeolum tricolor*, flor tubular (iNatureList.mma.gob).

En contraste, las flores con formas abiertas, como las de copa o platillo, son más accesibles para insectos como mariposas y abejas (Ver figura 1.6). Estos polinizadores pueden aterrizar en la superficie plana de la flor, lo que facilita la recolección de néctar y polen. Las mariposas, en particular, prefieren flores que les permiten desplegar sus alas mientras se alimentan, lo que facilita su equilibrio y movimiento de flor en flor. De acuerdo con Herrera (1995), la correspondencia entre la morfología floral y las características de los polinizadores ha sido un factor clave en la coevolución de estas especies, favoreciendo relaciones mutualistas que incrementan la eficiencia de la polinización.

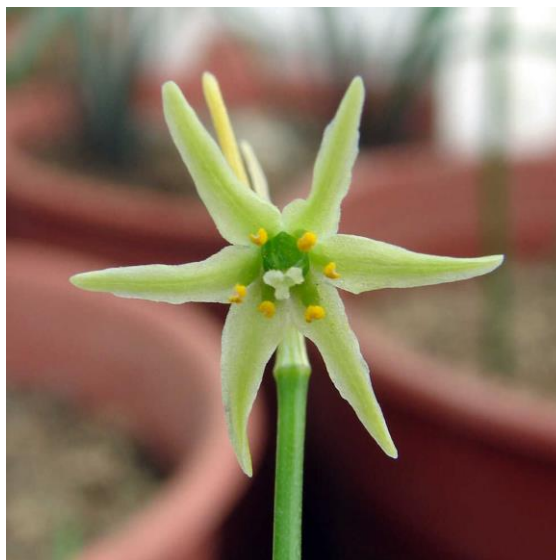


Figura 1.6: *Atacamallium-minutiflorum*, ejemplo de flor abierta (Universidad de Chile, 2022).

Según Téllez-Velasco & Tejeda-Sartorius (2018), los diferentes grupos de polinizadores responden a características florales específicas. La tabla 1.6 resume las principales características de las flores que atraen a diferentes grupos de polinizadores.

Tabla 1.6: Características florales atractivas para polinizadores (Téllez-Velasco & Tejeda-Sartorius, 2018)

Características de las flores				
Polinizadores	Aroma	Color	Forma	Nectarios
(Himenópteros) Abejas	Dulce en el día. Agradable	Azul, violeta, púrpura, amarillo, blanco, ultravioleta, rojo no.	Garganta. Simetría bilateral. Orientación horizontal	Accesibles a las abejas
(Lepidópteros) Mariposas diurnas	Agradable	Brillante, rojo intenso, amarillo	Tubular Orientación vertical	Tubular, angostos y abundante néctar
(Lepidópteros) Mariposas nocturnas	Fuerte, dulce (notorio en la noche)	Blanco, crema, verde pálido	Orientación horizontal y péndula	Tubulares con abundante néctar
(Dípteros) Moscas (Consumidoras de néctar)	Suave	Variado	Poco profunda	Poco profundos
(Dípteros) Moscas (No consumidores de néctar)	Nauseabundo	Oscuros (verdosos, marrones, pardos)	Labelo como plataforma de aterrizaje.	S/I
(Familia Trochilidae, Colibríes) Aves	No hay	Brillante, predominancia de escarlata y naranja, rojo intenso, amarillo, rojo cereza	Tubular o estrecho. Orientación horizontal.	Longitud mediana y abundante néctar

1.7.2 Evolución convergente entre flores y polinizadores

La evolución convergente entre flores y polinizadores refleja adaptaciones recíprocas que optimizan la interacción entre ambos grupos, favoreciendo su éxito reproductivo y alimenticio. Este fenómeno ocurre cuando especies no emparentadas desarrollan características similares como respuesta a presiones selectivas comunes.

Un ejemplo en Chile es la relación entre las flores tubulares de especies como *Embothrium coccineum* (notro) y colibríes como *Sebanoides sebanoides* (picaflor chico). Las flores han evolucionado hacia formas alargadas y colores rojizos para atraer a los colibríes, quienes, a su vez, han desarrollado picos largos que facilitan la extracción del néctar, asegurando la transferencia del polen (Aizen & Ezcurra, 2008). Este tipo de adaptaciones refleja cómo las plantas y los polinizadores evolucionan en conjunto para maximizar sus beneficios mutuos.

Otro caso notable es la interacción entre orquídeas del género *Chloraea* y abejas del género *Bombus* (abejorros). Estas orquídeas presentan estructuras florales complejas y patrones visuales diseñados para atraer específicamente a estos polinizadores. En paralelo, los abejorros han desarrollado comportamientos especializados y fuerza suficiente para manipular las flores y acceder al néctar (Tremblay, 2007).

En las especies de *Puya alpestris* y *Puya venusta*, de la familia Bromeliaceae, se observan inflorescencias de colores azul metálico o verde, que atraen tanto a colibríes como a otras aves nectarívoras. Estas aves, con adaptaciones como picos curvados y lenguas extensibles, interactúan con las flores de manera que promueven la polinización cruzada (Speziale et al., 2010).

Estos ejemplos demuestran cómo las presiones selectivas compartidas no solo moldean las características morfológicas y comportamentales de los polinizadores, sino también las de las plantas, promoviendo relaciones altamente especializadas que enriquecen la biodiversidad de los ecosistemas chilenos.

1.8 Especies polinizadoras

Los polinizadores son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores y durante sus visitas transportan accidentalmente polen de una flor a otra, permitiendo la reproducción de las plantas y la producción de frutos. Los polinizadores facilitan la fecundación cruzada de las plantas (cuando el polen de una flor es transferido al estigma de una flor de una planta diferente de la misma especie), y son responsables directos de la producción de frutos en muchas especies. Además, el intercambio de polen entre distintas plantas promueve su diversidad genética, fortaleciendo su capacidad de adaptación ante los cambios en el ambiente. A continuación, se presenta una breve descripción de las especies polinizadoras más comunes según las fuentes: (Klein et al., 2007; Ollerton et al., 2011; Rader et al., 2016).

1.8.1 Aves

Las aves polinizadoras, juegan un papel vital en la polinización de muchas especies de plantas, estas aves se alimentan del néctar de las flores, transportando polen adherido a sus picos y plumas de una flor a otra, su actividad ayuda a asegurar la reproducción de plantas que de otra manera no podrían polinizarse eficazmente. A lo largo de la evolución, diversas plantas han desarrollado adaptaciones específicas para facilitar la interacción con aves polinizadoras. Estas adaptaciones incluyen modificaciones en la forma y el tamaño de las flores, así como cambios en la composición del néctar, haciéndolo más dulce y atractivo para estas aves. Al identificar esta fuente de alimento, algunos linajes de aves se han convertido en visitantes frecuentes de las flores, alimentándose de néctar e incluso, en ocasiones, consumiendo partes de las flores. Las plantas polinizadas por aves suelen presentar flores o inflorescencias grandes y resistentes, capaces de producir cantidades significativas de néctar y polen, optimizadas para atraer a sus visitantes alados (Barbosa & Agostini).

Un ejemplo se puede ver en la figura 1.7 que evidencia a una *Mimus thenca* cubierta de polen de una proveniente de una *Puya chilensis*, ambas especies endémicas de Chile.



Figura 1.7: *Mimus thenca* cubierta de polen de una proveniente de una *Puya chilensis*. (Laderasur, 2020).

1.8.2 Abejas (Orden Hymenoptera)

Las abejas son los polinizadores más importantes a nivel global, responsables de la polinización de aproximadamente el 75% de las plantas que consumen los humanos. Las abejas recolectan néctar y polen de las flores para alimentar a sus colonias, facilitando la transferencia de polen entre flores. Esta actividad es crucial para la producción de una gran variedad de cultivos alimenticios, incluyendo frutas, verduras y frutos secos. En Chile una de las abejas endémicas más llamativas es la *Caupolicana fulvicollis*, cuyo nombre significa “Caupolicana de collar rojo”. Esta abeja negra de vellosoidad blanca posee en el dorso de su tórax una coloración amarillenta o anaranjada en los machos y rojiza en las hembras (Ver figura 1.8) (Museo de historia natural de Concepción, 2022).



Figura 1.8: Especie *Caupolicana fulvicollis* (Museo de Historia Natural de Concepción, 2022).

1.8.3 Escarabajos (Orden Coleoptera)

Los escarabajos son algunos de los polinizadores más antiguos y han desarrollado relaciones con diversas plantas. A diferencia de los demás insectos que se alimentan del néctar de las flores,

estos se dedican a consumir partes de la flor, adhiriendo el polen a su cuerpo, de esta manera pueden transportar grandes cantidades de polen debido a su tamaño sus hábitos alimenticios y sus vellosidades que se cubren del polen de las plantas, además estos generan zumbidos que fomentan la liberación de polen (Vásquez & Rodríguez, 2020). La polinización por escarabajos es común en plantas que producen flores robustas y con protección estructural que evita daños, un ejemplo es el “pololo” común (Ver figura 1.9).



Figura 1.9: *Astylus trifasciatus*, “Pololo” común. (Laderasur, 2024)

1.8.4 Moscas (Orden Diptera)

Las moscas, también juegan un papel significativo en la polinización, especialmente en condiciones donde otros polinizadores son escasos. Las moscas visitan flores para alimentarse de néctar y polen, y en el proceso, facilitan la transferencia de polen. Diversos grupos de moscas, como los de las familias Syrphidae y Calliphoridae, son atraídos por el color amarillo, mientras que otros grupos, como Bombyliidae y Nemestrinidae, suelen ser visitantes frecuentes de flores con tonalidades celestes, violetas y rosadas. Por otro lado, algunas flores han evolucionado para atraer específicamente a las moscas, incluso de manera que las confundan con lugares apropiados para la oviposición, tales como la carroña, materia fecal y hongos. Ciertas moscas y moscardones (familias Muscidae, Calliphoridae y Sarcophagidae) se sienten atraídos hacia estas flores principalmente por los olores que emiten (Barahona-Segovia et al., 2021).

1.8.5 Mariposas (Orden Lepidoptera)

Las mariposas, con sus hábitos de alimentación diurnos, contribuyen a la polinización mientras buscan néctar en las flores. Sus largas probóscides les permiten acceder a néctar en flores con tubos largos, facilitando la transferencia de polen entre estas flores especializadas. Las mariposas son particularmente importantes en jardines y hábitats donde hay una gran diversidad de plantas en flor. Un ejemplo es la mariposa del chagual (Ver figura 1.10), que se encuentra en regiones

templadas y es atraída por las flores de esta planta nativa. Además de polinizar el chagual, contribuyen a la polinización de otras especies, promoviendo la diversidad genética del ecosistema.



Figura 1.10: Mariposa del Chagual, *Hyalophora euryalus* (janegoodall, s.f).

1.8.6 Polillas (Orden Lepidoptera)

Las polillas, al igual que las mariposas, son polinizadores importantes, pero su actividad es principalmente nocturna. Estas polinizadoras nocturnas visitan flores que se abren o emiten aromas fuertes por la noche, y su comportamiento complementa el de las mariposas y otros polinizadores diurnos, asegurando la polinización de plantas que florecen fuera del horario de actividad de otros polinizadores.

1.8.7 Mamíferos

Aunque menos comunes, algunos mamíferos, como murciélagos y pequeños roedores, también son polinizadores. Los murciélagos, en particular, son esenciales para la polinización de ciertas plantas tropicales que producen flores grandes y nocturnas. Estos mamíferos buscan néctar y en el proceso, transfieren polen entre flores, facilitando la reproducción de especies vegetales específicas (González et al., 2016).

1.9 Beneficios de la polinización

Actualmente, la polinización es la principal responsable de la reproducción de un alto porcentaje de plantas que brindan alimento y sustento a todos los seres de la cadena alimenticia incluida la humanidad (FAO, 2014). Todos estos beneficios y/o servicios que se obtienen del proceso de polinización, forman parte de lo que se denomina servicios ecosistémicos.

Los polinizadores desempeñan un rol ecológico crucial al asegurar la reproducción de muchas plantas con flores, lo que a su vez sostiene la biodiversidad de los ecosistemas. La polinización

facilita la producción de frutos y semillas, esenciales para la alimentación de una amplia gama de animales, incluidos los humanos. Además, la diversidad de plantas polinizadas contribuye a la estabilidad del suelo, la regulación del clima y el ciclo de nutrientes. Sin los polinizadores, muchas plantas no podrían reproducirse, lo que resultaría en la pérdida de biodiversidad y el colapso de los ecosistemas (Klein et al., 2007).

1.10 Diseño de jardines

Un jardín es un espacio de terreno destinado a la plantación y el cultivo de diversas especies vegetales, con fines decorativos, recreativos, productivos o educativos. Su origen remonta a la antigüedad, cuando las primeras civilizaciones comenzaron a cultivar plantas con fines estéticos y utilitarios, tales como el antiguo Egipto, Mesopotamia y Persia. Los jardines eran considerados símbolos de poder, riqueza y armonía con la naturaleza, y se diseñaban con un enfoque ornamental, utilizando plantas, fuentes, estanques y elementos arquitectónicos (Martínez et al., 2008)

Los tipos de jardines han evolucionado a lo largo del tiempo, reflejando los cambios culturales, geográficos y tecnológicos. Según Martínez (2012) entre los más destacados, se encuentran:

- Jardines ornamentales: Diseñados principalmente por su belleza visual, estos jardines buscan la armonía estética, con una selección de plantas de diferentes colores, formas y tamaños. A menudo incluyen elementos decorativos como estatuas, fuentes y caminos.
- Jardines de paisaje: Integran el entorno natural con el diseño de un espacio artístico, con el objetivo de transformar el paisaje de manera que se relacione con su entorno geográfico y cultural. Este tipo de jardín se enfoca en la armonización de elementos naturales y artificiales.
- Jardines botánicos: Son colecciones científicas de plantas cultivadas para investigación, educación y conservación. Su propósito es preservar la biodiversidad y promover el conocimiento sobre la flora de diversas regiones.
- Jardines de polinizadores: Estos jardines están diseñados específicamente para atraer y sustentar a polinizadores como abejas, mariposas y colibríes, promoviendo la biodiversidad y ayudando a la polinización de plantas en áreas urbanas o rurales
- Jardines terapéuticos: También conocidos como jardines de sanación, están diseñados con el fin de proporcionar beneficios emocionales, psicológicos y físicos a las personas, especialmente aquellas con condiciones de salud como el estrés, la ansiedad o enfermedades crónicas. Estos jardines promueven la relajación, el contacto con la naturaleza y el bienestar.

1.10.1 Jardines para polinizadores

Los jardines para polinizadores son espacios diseñados específicamente para atraer y apoyar a los polinizadores, como abejas, mariposas, colibríes, escarabajos y otros insectos beneficiosos (Ver figura 1.11). Estos jardines proporcionan fuentes de néctar, polen, agua y refugio, lo que ayuda a mantener y aumentar las poblaciones de polinizadores. Además, la inclusión de hoteles para insectos (Ver figura 1.12) dentro de estos espacios es fundamental, ya que ofrecen sitios de anidación y refugio para abejas solitarias y otros insectos. Los hoteles para insectos son estructuras construidas con materiales naturales, como troncos perforados, cañas huecas y ladrillos con cavidades, que imitan hábitats donde los insectos suelen anidar en la naturaleza, como agujeros en madera muerta o ramas secas. Estas estructuras les proporcionan un entorno seguro para reproducirse y descansar, reduciendo el tiempo que invierten en buscar o construir refugios adecuados (Aguilar Sanz, 2016).

Estos espacios son fundamentales para la conservación de la biodiversidad y la producción de alimentos, ya que los polinizadores desempeñan un papel crucial en la polinización de numerosas plantas cultivadas y silvestres. Se trata de áreas, ya sean amplias o reducidas, donde se concentran plantas que favorecen la conservación de los polinizadores al proporcionarles néctar y polen como fuente de alimento o al servir como hospederas. Además, estos espacios permiten a los polinizadores reproducirse. Cuando son diseñados, pueden incluir elementos adicionales, como bebederos, para satisfacer sus necesidades de agua (SEDEMA, 2020).

En México, programas de conservación en espacios urbanos, como jardines polinizadores, han demostrado un incremento en la diversidad y abundancia de polinizadores, lo cual es crucial para la polinización de cultivos y plantas nativas. Además, la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México ha invertido recursos recientemente para el diseño de jardines para polinizadores (SEDEMA, 2020). Asimismo, estudios sobre jardines con plantas nativas han demostrado que estos espacios contribuyen significativamente a la biodiversidad urbana, proporcionando hábitats adecuados para diversas especies de polinizadores y fomentando una conexión ecológica en entornos urbanos, siendo los jardines nativos para polinizadores una alternativa viable para enriquecer la vida silvestre en entornos urbanos (Aguilar Sanz, 2016; Romero et al., 2018.). Estos ejemplos demuestran cómo los jardines para polinizadores son espacios estratégicos que, al proveer recursos esenciales como néctar, polen y sitios de anidación, contribuyen efectivamente a la conservación de especies y la sostenibilidad ambiental. Estos resultados subrayan la importancia de los jardines para polinizadores como una estrategia efectiva de conservación que no solo beneficia a los insectos, sino que también contribuye a la biodiversidad y la mitigación del cambio climático.



Figura 1.11: Ejemplo de jardín para polinizadores (Noro.mx, 2021).



Figura 1.12: Ejemplo de hotel para insectos en parque Quintil, Valparaíso.

1.10.2 Proyectos que han implementado jardines para polinizadores

El diseño de jardines para polinizadores ha sido implementado en diversas instituciones y regiones con el objetivo de conservar la biodiversidad y fomentar la educación ambiental. A continuación, se presentan ejemplos destacados:

Urban Pollinator Project, Reino Unido: El Urban Pollinator Project es una iniciativa liderada por universidades británicas que demuestra cómo áreas urbanas pueden albergar una rica biodiversidad de polinizadores. Este proyecto ha documentado la importancia de los jardines

urbanos en el aumento de las poblaciones de abejas y otros insectos, destacando el uso de plantas nativas y el diseño adaptado a las condiciones locales (Baldock et al., 2015).

Jardín Botánico Chagual, Chile; El Jardín Botánico Chagual, en Santiago, integra flora nativa para atraer polinizadores, destacándose como un modelo de conservación y educación ambiental. Este espacio ha implementado actividades comunitarias para sensibilizar a la población sobre la importancia de los polinizadores (Muñoz-Schick, 2005).

Pollinator Pathway, Estados Unidos: El Pollinator Pathway conecta jardines urbanos en un corredor ecológico en Seattle. Este proyecto involucra a propietarios privados, municipios y comunidades, destacando el potencial de las colaboraciones para restaurar hábitats urbanos (Stiles & Stiles, 2010).

Universidad Autónoma de Occidente, México: La Universidad Autónoma de Occidente implementó un jardín polinizador como herramienta educativa y de conservación. El proyecto involucró a estudiantes en la donación y siembra de plantas, la construcción de infraestructura con materiales reciclados y el monitoreo de insectos visitantes, promoviendo una sensibilización hacia la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Arciniega-Galaviz et al., 2024).

Programa Mariposa Monarca, México: El programa para la conservación de la mariposa monarca incluye jardines diseñados para proporcionar recursos esenciales como néctar y refugio. Este enfoque contribuye a la conservación de especies migratorias y promueve la participación comunitaria (Vidal et al., 2014).

2. PROBLEMA

El constante crecimiento de la población humana ha provocado que las áreas urbanas se hayan expandido significativamente, generando cambios de uso de suelo para la construcción de viviendas y proyectos, lo cual ha generado la pérdida y fragmentación de hábitats naturales, esto sumado a los disturbios causados por la acción humana con el uso creciente de pesticidas y herbicidas, la propagación de patógenos y la introducción de especies exóticas, han generado una pérdida significativa de hábitats naturales de la flora nativa y por ende, una pérdida de fuentes de refugio, alimento y reproducción para las especies polinizadoras que cumplen un rol fundamental para la conservación de la flora nativa.

Sin plantas para proveer polen, néctar y otras recompensas, muchas poblaciones animales disminuirían, afectando el mantenimiento y conservación de otras especies y, por extensión, a la biodiversidad de los ecosistemas. La polinización además favorece otros procesos naturales benéficos, como lo son el control biológico de plagas y la protección de cursos de agua (Garibaldi et al., 2012)

En Chile, la gran mayoría de las plazas urbanas carecen de un diseño ecológico que favorezca la biodiversidad y la interacción positiva entre la naturaleza y los habitantes, situación que afecta la comuna de Villa Alemana. Esto resulta en espacios que no contribuyen a la educación ambiental ni al bienestar de la comunidad. En la comuna de Villa Alemana, la creación de jardines nativos en plazas urbanas puede ser una solución efectiva para mitigar estos efectos negativos, proporcionando hábitats adecuados para la flora y fauna locales, mediante el diseño de una plaza nativa piloto, con un enfoque no solamente ornamental, sino que, también ecológico.

El diseño de una plaza nativa piloto puede servir como un modelo para otras comunidades, la replicación de proyectos de jardines nativos en diversas plazas urbanas obtendría un impacto significativo en la creación de redes de conexión entre estos espacios verdes. Estas redes son fundamentales para la conservación de la flora nativa y las especies polinizadoras. Contribuir a la salud y la resiliencia de los ecosistemas urbanos, proporcionando beneficios tanto para la naturaleza como para las personas, naturalizando poco a poco los espacios urbanos de la comuna de Villa Alemana.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Proponer un jardín nativo piloto para la conservación de la flora nativa y especies polinizadoras en la plaza Montecarlo, Villa Alemana.

3.2 Objetivos específicos

- Describir las características bióticas, abióticas y sociales de la plaza Montecarlo, Villa Alemana.
- Seleccionar especies de flora nativa utilizables en el jardín nativo piloto de la plaza Montecarlo, Villa alemana.
- Diseñar el jardín nativo piloto que favorezca la presencia de polinizadores en la plaza Montecarlo, Villa Alemana.
- Estimar los costos económicos asociados a los materiales necesarios para la implementación del jardín nativo piloto ubicado en la plaza Montecarlo, Villa Alemana.

4. METODOLOGÍA

4.1 Descripción de las características bióticas, abióticas y sociales de la zona de ubicación del jardín nativo piloto

La caracterización de la plaza Montecarlo incluyó el análisis de aspectos climáticos, edáficos, biológicos y de interacción con la comunidad cercana. Estos elementos fueron evaluados mediante el uso de información bibliográfica, salidas a terreno y encuestas, siguiendo los lineamientos del Manual de manejo de áreas verdes sostenibles del Ministerio de Obras Públicas (2022).

4.1.1 Clima

Para la caracterización climática, se consultaron fuentes bibliográficas sobre las condiciones climáticas de la zona central de Chile. Además, se analizaron datos meteorológicos históricos provenientes de la estación de monitoreo más cercana, Jardín Botánico de Viña del Mar (código nacional 330006), proporcionados por la Dirección Meteorológica de Chile. Los registros incluyeron temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales desde 2002 hasta 2023. No obstante, no se incorporaron datos de humedad y precipitaciones debido a la falta de disponibilidad en la estación seleccionada.

4.1.2 Suelo

- Toma de muestras

La toma de muestras de suelo se realizó con el objetivo de obtener una representación adecuada del área de estudio. Según Figueroa (2005), una muestra de suelo debe componerse de al menos tres submuestras por hectárea. En el caso de la plaza Montecarlo, con una superficie de 467 m² aproximadamente se decidió recolectar seis submuestras, asegurando así una representación confiable.

Los puntos de muestreo fueron definidos utilizando el software QGIS, un sistema de información geográfica de código abierto. El área de la plaza se dividió en seis cuadrículas de aproximadamente 10 x 10 metros, seleccionando el centro de cada cuadrícula como punto de muestreo (ver figura 4.1).

En cada punto, se excavó hasta una profundidad de 20 centímetros (ver figura 4.2), recolectando aproximadamente 500 gramos de suelo, los cuales fueron almacenados en bolsas plásticas herméticas (ver figura 4.3). Posteriormente, las submuestras se mezclaron en partes iguales (100 gramos por submuestra) para obtener una muestra compuesta que representara homogéneamente el área de estudio, siguiendo las recomendaciones del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 2018). Estas indicaciones ayudan a reducir la variabilidad y garantizar resultados consistentes.



Figura 4.1: Puntos de muestreo determinados.



Figura 4.2: Profundidad de excavación.



Figura 4.3: Materiales utilizados y guardado de muestra.

- Textura

La textura del suelo hace referencia al contenido relativo de partículas de diferentes tamaños, como arena, limo y arcilla, lo que influye significativamente en la capacidad del suelo para retener agua, aire y en la velocidad de infiltración del agua. Para este estudio, el análisis granulométrico permitió determinar los porcentajes de arena (0.05 a 2 mm), limo (0.005 a 0.002 mm) y arcilla (<0.002 mm), siguiendo los criterios de Cruz y Ramírez (2021).

La muestra compuesta fue secada previamente a temperatura ambiente durante 24 horas. Posteriormente, se procesó mediante una serie de tamices estandarizados, facilitados por el laboratorio de Ecología de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Valparaíso. Los tamices utilizados tenían las siguientes aperturas:

- Malla 1: 4000 μm
- Malla 2: 2000 μm
- Malla 3: 500 μm
- Malla 4: 250 μm
- Malla 5: 125 μm
- Malla 6: 63 μm

Los tamices fueron apilados en orden ascendente según el tamaño de su apertura, colocando el de menor tamaño en la parte inferior y el de mayor tamaño en la superior. Una vez preparada la pila, la muestra fue introducida en el tamizador, cubierta y sometida a agitación durante cinco

minutos. Este procedimiento permitió la separación de las partículas del suelo según su tamaño. Al finalizar el tamizado, se recogió y pesó la cantidad de suelo retenida en cada tamiz. Los datos obtenidos se registraron y se calculó el porcentaje de fracción retenida en cada tamiz utilizando la fórmula:

$$PF = \left(\frac{P_i}{P_{fr}} \right) * 100$$

Ecuación 4.1: Porcentaje de fracción de suelo.

Dónde:

PF: Porcentaje de fracción

P_i: Peso total de la muestra inicial

P_{fr}: Peso de la fracción retenida

Con los porcentajes de arena, limo y arcilla obtenidos, se utilizó el triángulo textural del USDA para clasificar la muestra dentro de una categoría textural específica (ver figura 4.4). Esta herramienta permite identificar la textura del suelo de acuerdo con los rangos de distribución de partículas.

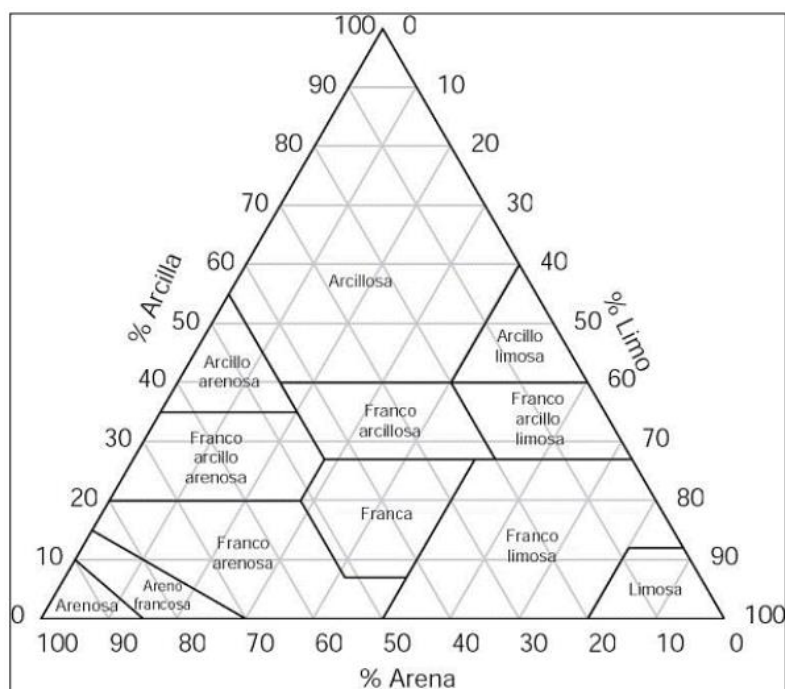


Figura 4.4: Triángulo textural USDA (SAG, 2011).

- pH.

Para medir el pH del suelo se utilizó el método de dilución 1:2, en donde se tomaron 30 gramos de suelo seco de la muestra compuesta y se colocaron en un vaso precipitado de 100 ml, al cual se añadieron 60 ml de agua destilada, manteniendo una relación suelo-agua de 1:2, de acuerdo con las recomendaciones del Soil Survey Staff (2014). La mezcla fue agitada durante cinco minutos utilizando un agitador magnético en el laboratorio de Biotecnología y Procesos de la Escuela de medioambiente de la Universidad de Valparaíso, asegurando una suspensión uniforme de las partículas finas en la solución y mejorando la precisión de la lectura al minimizar

la sedimentación (ver figura 4.5).

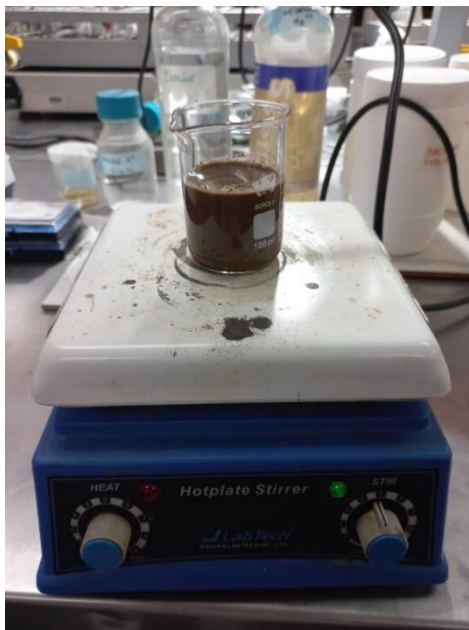


Figura 4.5: Muestra de suelo en agitador magnético.

La medición del pH se realizó con un medidor digital calibrado, también proporcionado por la Escuela de medioambiente de la Universidad de Valparaíso. Se realizaron tres mediciones en diferentes soluciones de la muestra compuesta, calculándose el promedio para obtener el valor final, reduciendo así posibles errores. Los valores de pH obtenidos se interpretaron de la siguiente manera:

- ❖ pH entre 1 y 5: Suelo ácido.
- ❖ pH entre 6 y 8: Suelo levemente ácido (6), suelo neutro (7) o levemente alcalino (8).
- ❖ pH entre 9 y 14: Suelo alcalino.

Cada categoría se asocia con distintas condiciones de disponibilidad de nutrientes y microorganismos en el suelo, lo cual puede afectar el crecimiento de plantas y otros organismos que dependen de estas condiciones.

- Pendiente.

La pendiente del terreno fue evaluada en diversos puntos mediante el uso de un clinómetro. A partir de las mediciones individuales, se calculó la pendiente media del área de estudio. Los valores obtenidos fueron clasificados de acuerdo con la guía proporcionada por la FAO (2009) (ver tabla 4.1).

Tabla 4.1: Clases de gradiente de la pendiente (FAO,2009).

Clase	Descripción	%
01	Plano	0 – 0,2
02	Nivel	0,2 – 0,5
03	Cercano al nivel	0,5 – 1,0
04	Muy ligeramente inclinado	1,0 – 2,0
05	Ligeramente inclinado	2 -5
06	Inclinado	5 -10
07	Fuertemente inclinado	10 - 15
08	Moderadamente escarpado	15 - 30
09	Escarpado	30 - 60
10	Muy escarpado	> 60

4.1.3 Biota

Para la identificación de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, se llevaron a cabo cuatro salidas a terreno. Durante estas visitas, se registraron fotográficamente las especies observadas utilizando una cámara Nikon modelo D3500, la cual, gracias a su capacidad para capturar imágenes de alta resolución, facilitó la identificación precisa de características morfológicas.

Cada especie fue identificada y caracterizada hasta el nivel taxonómico más bajo posible (género o especie), buscando maximizar la precisión en la clasificación. En el caso de la flora, se registraron detalles como el origen de la especie, el color de las flores y los hábitos de crecimiento. Para la fauna, se enfocó en documentar la riqueza de especies. Este análisis resulta clave para comprender la biodiversidad existente en la plaza y considerar estas especies en la selección de flora nativa para el proyecto.

Además de las observaciones fotográficas, se utilizó como principal guía de identificación el libro “Flora silvestre de Chile. Zona central. Una guía para la identificación de las especies vegetales más frecuentes” (Hoffmann, 2012). También se realizaron consultas con funcionarios de la Municipalidad de Villa Alemana para corroborar la identificación de las especies presentes en la plaza. Complementariamente, las fotografías de las especies registradas fueron subidas a la plataforma iNaturalist, un espacio colaborativo que permite la interacción entre usuarios para confirmar y precisar las descripciones taxonómicas, enriqueciendo así el proceso de identificación.

4.1.4 Exposición solar de la plaza Montecarlo

Para analizar la exposición solar de la Plaza Montecarlo y planificar la distribución de especies en el jardín nativo, se adoptó una metodología combinada de trabajo de campo y herramientas digitales. En primer lugar, se realizaron salidas a terreno en diferentes horarios (mañana, mediodía y tarde), con el fin de observar directamente las variaciones de luz y sombra en las áreas de la plaza. Paralelamente, se utilizó el programa SunCalc (Hoffmann, 2024), que permite calcular la trayectoria del sol y estimar la duración de la luz solar diaria para una ubicación específica. Estos datos son esenciales, ya que el tiempo de exposición solar influye directamente en la selección y ubicación de las especies, considerando que cada una tiene requerimientos específicos de luz, como pleno sol, semisombra o sombra, lo que asegura su adecuado

crecimiento y desarrollo.

4.1.5 Percepción comunitaria sobre la Plaza Montecarlo

Para comprender la relación de la comunidad con la plaza Montecarlo y sus expectativas sobre el entorno natural, se llevó a cabo una caracterización del medio humano mediante una encuesta realizada a los vecinos más cercanos. Este proceso permitió recoger información sobre los principales usos de la plaza, el nivel de conocimiento sobre la biodiversidad local y el interés de la comunidad en participar en la implementación del diseño de un jardín nativo en el espacio. Si bien no se realizó un proceso formal de validación previo, el diseño de las preguntas se basó en la claridad y pertinencia para abordar los objetivos del estudio y fomentar instancias de participación comunitaria, promoviendo así la apropiación y cuidado del espacio por parte de los residentes. El formato de encuesta se detalla en la tabla 4.2.

Tabla 4.2: Formato de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS	
Nombre:	
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?	
<input type="checkbox"/> Sí, _____ <input type="checkbox"/> No	
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?	
<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input type="checkbox"/> Rara vez o nunca	
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?	
R:	
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?	
<input type="checkbox"/> Sí, _____ <input type="checkbox"/> No.	
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?	
<input type="checkbox"/> Sí, _____ <input type="checkbox"/> No, _____	
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?	
<input type="checkbox"/> Sí, _____ <input type="checkbox"/> No, _____	

4.2 Selección de las especies de flora nativa y polinizadores asociados

Para la selección de especies de flora para el jardín nativo piloto, primero se elaboró una lista de especies nativas de la zona central, detallando sus principales requerimientos, características florales, polinizadores asociados (con evidencia bibliográficamente) y potenciales polinizadores, en relación a la morfología de la flora, aroma o color. Se utilizaron como referencias principales los siguientes textos: Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (Luebert & Pliscoff, 2016); Flora nativa de valor ornamental: identificación y propagación (Riedemann & Aldunate, 2016); Aromas de la flora nativa de Chile (Niemeyer & Teillier, 2007). Además, para identificar las relaciones planta-polinizador se emplearon datos de la Guía de bolsillo: Identificación de Polinizadores Nativos de la Zona Central de Chile (Ministerio del Medio Ambiente, 2020), que identifica los polinizadores más comunes y efectivos para las especies vegetales de la región.

La lista de especies seleccionadas se organizó en un archivo Excel, clasificándolas por hábito de crecimiento, como se muestra en la Tabla 4.3:

Tabla 4.3: Formato de lista de especies identificadas.

Hábito de crecimiento								
Especie (nombre científico)	R. Hídrico	R. edafológico	Exposición solar	Forma de sus flores	Época de floración	Color	Potenciales polinizadores	Polinizador asociado
Especie 1								
Especie n								

Una vez completada la lista de flora nativa, se seleccionaron aquellas especies que presentaban bajos requerimientos hídricos, buena adaptación al clima y al suelo local. Se priorizó a las especies que están en algún estado de conservación y que pudieran ser atractivas tanto para los polinizadores como para la comunidad cercana a la plaza. Este proceso se realizó mediante una valoración en base a criterios (ver tabla 4.4), donde las especies con mayor cantidad de "Sí" en los criterios establecidos fueron elegidas para el diseño del jardín nativo piloto en la plaza Montecarlo. Todos los criterios fueron ponderados de manera equitativa. Los criterios de selección fueron los siguientes:

- Relación con algún polinizador nativo comprobada (RPC): Se asignó un punto a las especies que tengan una relación planta-polinizador conocida con referencias que lo comprueben.
- Se encuentra en un estado de conservación (RCE): Se otorgó prioridad a las especies que se encuentren en algún grado de amenaza, como vulnerable, en peligro, o en peligro crítico, según las categorías de conservación determinadas por la clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente.
- Adaptación al suelo local (AS): Se consideró si la especie es adecuada para el tipo de suelo presente en la plaza.

- Adaptación al clima local (AC): Se evaluó si la especie puede prosperar bajo las condiciones de Villa Alemana.
- Es Nativa/endémica (NoE): Se asignó puntaje a especies que sean nativas o endémicas de Chile.
- Especie de fácil mantenimiento (EFM): Las especies seleccionadas deben requerir un mantenimiento mínimo, es decir, que no necesiten muchas podas, fertilización, ni tratamientos intensivos contra plagas, por lo que también posee puntaje.
- Es adecuada para un jardín (AJ): Se asignó puntaje a aquellas especies que no presenten espinas peligrosas, posean compuestos tóxicos o que puedan causar alergias a los visitantes del jardín.
- Es rica en polen/néctar (RPN): Se priorizó a las especies que se, según bibliografía, se caractericen por una alta producción de polen y/o néctar, dado que estas proporcionan recursos esenciales para los polinizadores.

Tabla 4.4: Evaluación de criterios para la selección de especies.

Especie	RPC	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "Sí"
Especie 1	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	
Especie 2	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	
Especie 3	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	Sí/No	

Tras seleccionar las especies de flora con mayor puntaje, se añadieron otras que complementarían las características de las seleccionadas en la tabla de cotejo, en concordancia con las recomendaciones del profesor guía. Las características de estas especies adicionales se detallaron de acuerdo con el formato establecido en la tabla 4.5

Tabla 4.5: Características de especie seleccionada.

Nombre científico (Nombre común)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
Descripción		
Habito de crecimiento:		
Época de floración:		
Aroma:		
Color de flores:		
Forma de sus flores:		
Polinizadores asociados:		
Potenciales polinizadores:		

4.3 Diseño del jardín nativo piloto para los polinizadores y la distribución de la flora nativa a plantar

Para el diseño del jardín nativo piloto, se realizaron varias etapas fundamentadas en criterios técnicos y ecológicos. Primero, se efectuó una salida a terreno para medir y mapear el interior de la plaza, identificando espacialmente las especies de flora existentes, las bancas y los polígonos del área. Esta información permitió realizar un dibujo detallado de la plaza, que posteriormente se digitalizó en AutoCAD para generar un plano base. Con la representación digital de la situación actual de la plaza Montecarlo, el siguiente paso fue mejorar su zonificación, definiendo polígonos de plantación más claros y aprovechando mejor el espacio sin uso. Con las zonas ya delimitadas, se diseñó en base a la guía para la creación de jardines polinizadores (SEDEMA, 2021), seleccionando la ubicación de las especies a plantar en cada polígono, considerando sus necesidades de luz y distancia de plantación. Además, se siguió lo establecido por el Manual de parques y jardines (Dirección General de Concesiones de Obras Públicas, 2020), que establece:

- Utilizar a lo menos un 60% de especies nativas.
- Utilizar especies resistentes a la escasez hídrica, en coherencia a las condiciones climáticas y edafológicas de cada zona.
- Utilizar especies con valor ornamental y de aporte ecosistémicos.
- Evitar áreas extensas de césped, si se decide utilizar, se debe priorizar especies de gramíneas nativas por razones de costo de mantención y consumo hídrico.
- Evitar o descartar el uso de especies con alto grado de alérgenos y priorizar las especies nativas que sean menos reactivas para las personas.
- No interferir con la señalización, tendidos eléctricos e infraestructura.
- La propuesta de paisajismo debe ser funcional y armónico con la naturaleza, de acuerdo con el diagnóstico y emplazando la vegetación en relación con sus necesidades nutricionales, exposición solar, tipo de suelo y requerimientos hídricos.

Para cada especie seleccionada se asignó una justificación para su ubicación y su respectivo requerimiento hídrico. Las áreas de la plaza no cubiertas por las especies de flora se destinaron a infraestructura, incluyendo basureros, abrevaderos, hoteles para insectos y letreros educativos, como lo ejemplos de las figuras 4.6, 4.7 y 4.8.



Figura 4.6: Ejemplo de abrevadero con materiales reciclados (Pinterest).



Figura 4.7: Ejemplo de "hotel para insectos" (INIA).



Figura 4.8: Ejemplo de letrero (canquerverde).

4.4 Estimación de los costos materiales para la implementación de la propuesta

En primer lugar, se elaboró una lista detallada de los insumos y materiales requeridos para el proyecto, incluyendo ejemplares de flora, cercos, estacas, letreros, basureros y hoteles de insectos. Cada ítem se especificó con su nombre y descripción para facilitar su identificación en el mercado, y se determinó la cantidad exacta de cada producto según las necesidades del diseño del jardín nativo. Posteriormente, se accedió a la plataforma Mercado Público para encontrar proveedores de cada ítem. Para cada producto, se registró el valor neto unitario (precio sin IVA) en pesos chilenos (\$CLP) y se verificó que los proveedores seleccionados contaran con disponibilidad suficiente para cumplir con los requisitos de cantidad y calidad especificados en el proyecto. En los casos en que los precios disponibles en el Mercado Público correspondían a años anteriores, estos se actualizaron utilizando la calculadora de Índice de Precios al Consumidor (IPC) para reflejar el valor actual de mercado. Para los productos cuyos precios no se encontraron en el Mercado Público, se realizaron cotizaciones externas de manera directa en el mercado tradicional.

A continuación, se procedió al cálculo de costos totales. Primero, se calculó el costo total neto por ítem, multiplicando el valor neto unitario (ajustado cuando fue necesario) por la cantidad requerida de cada producto. Luego, se realizó la sumatoria de todos los totales netos para obtener el total neto general del proyecto. A este monto se le aplicó el porcentaje de IVA correspondiente (19%) para determinar el valor del impuesto, y finalmente, se sumó el impuesto al total neto para obtener el costo final de implementación o total bruto del proyecto.

Para presentar estos resultados de manera clara, la información se estructuró en una tabla con el formato de la tabla 4.6 En el resumen final, se incluyeron los valores totales de cada columna, el cálculo de impuestos y el total bruto, que representa el costo total estimado para la implementación del proyecto.

Tabla 4.6: Cotización de productos.

N°	Descripción y/o Detalle Productos	Cant.	Valor Neto Unitario (CLP)	Total Valor Neto (CLP)
1			\$	\$
2			\$	\$
3			\$	\$
4			\$	\$
5			\$	\$
			Total Neto	\$
			Impuesto	\$
			Total Bruto	\$

5. RESULTADOS

5.1 Descripción de las características bióticas, abióticas y sociales de la zona de ubicación del jardín nativo piloto

5.1.1 Caracterización climática

Villa Alemana, ubicada en la Región de Valparaíso, presenta un clima mediterráneo costero caracterizado por una marcada estacionalidad en las precipitaciones, las cuales se concentran principalmente durante el invierno (Di Castri & Hajek, 1976). Esta estacionalidad favorece el desarrollo de especies esclerófilas y xerófitas, adaptadas a la sequía prolongada y a las altas temperaturas del verano. Según Gajardo (1994), “la vegetación esclerófila es un reflejo de las condiciones ambientales, donde la escasez de agua durante la mayor parte del año ha dado lugar a plantas con hojas duras y coriáceas, capaces de reducir la pérdida de agua”.

Villa Alemana, aunque se encuentra a solo unos 140 metros sobre el nivel del mar, la presencia de la Cordillera de la Costa al oeste genera una barrera que aumenta la aridez en comparación con zonas más cercanas al mar. La influencia marítima, sin embargo, modera las temperaturas extremas lo que resulta en una menor amplitud térmica y contribuye a un ambiente favorable para especies como el quillay (*Quillaja saponaria*), el litre (*Lithrea caustica*) y el boldo (*Peumus boldus*) (Amigo & Ramírez, 1998). Este bioclima interior, como lo denominan Luebert y Pliscoff (2012), es uno de los más secos de la región, con temperaturas medias anuales de 14,9°C y una amplitud térmica promedio de 8,6°C. Las condiciones climáticas permiten la predominancia de bosques y matorrales esclerófilos. La flora de esta región ha desarrollado una gran diversidad de estrategias adaptativas para hacer frente al estrés hídrico estacional (Luebert & Pliscoff, 2006).

Dada su cercanía al mar, las temperaturas en Villa Alemana no son tan extremas como en el valle central, esta influencia marítima regula las temperaturas, haciendo que los veranos sean cálidos pero moderados y los inviernos relativamente húmedos. La vegetación esclerófila, típica de esta zona, incluye una mezcla de bosques nativos y matorrales, con especies como el maitén y el boldo, adaptadas a las características del clima y del suelo (BCN, sf.).

A continuación, en la tabla 5.1 se presentan las temperaturas promedio, registradas desde 2002 a 2023 en la estación de monitoreo más cercana al área de estudio correspondiente a la estación Jardín botánico, Viña del Mar (código nacional: 330006) de la dirección meteorológica de Chile.

Tabla 5.1: Temperaturas promedio en Villa Alemana desde 2002 a 2023 (Dirección Meteorológica de Chile).

Mes	Temp Max. Prom(°C)	Temp Min. Prom(°C)	Temperatura media promedio (°C)
Enero	26.3	9.8	17.8
Febrero	25.4	9.4	17.0
Marzo	24.8	7.7	15.7
Abril	22.8	5.5	13.5
Mayo	19.1	4.5	11.2
Junio	16.2	3.0	9.6
Julio	16.1	2.2	9.1
Agosto	18.5	3.6	10.6
Septiembre	21.8	4.8	12.2

Mes	Temp Max. Prom(°C)	Temp Min. Prom(°C)	Temperatura media promedio (°C)
Octubre	23.6	5.5	13.8
Noviembre	25.0	7.4	15.6
Diciembre	27.1	8.5	17.0

En síntesis, los datos presentados en la tabla 5.1 reflejan una clara variación estacional en las temperaturas de Villa Alemana, con máximas promedio que oscilan entre los 16.1°C en julio y los 27.1°C en diciembre, y mínimas promedio que alcanzan su punto más bajo en julio con 2.2°C y más alto en enero con 9.8°C. La temperatura media anual promedio se mantiene alrededor de los 14°C, mostrando un clima templado con veranos cálidos y moderados e inviernos frescos. Esta amplitud térmica relativamente baja, atribuida a la influencia marítima, genera condiciones favorables para la presencia de especies nativas adaptadas a la estacionalidad térmica, las cuales aprovechan las temperaturas más altas en primavera y verano para maximizar su actividad biológica.

5.1.2 Caracterización Biológica

La flora presente en la plaza de estudio se presenta en la tabla 5.2, su origen, color y hábitos de crecimiento se adjuntan en la tabla 5.3. Por otra parte, la caracterización de la fauna observada se adjunta en la tabla 5.4.

Tabla 5.2: Clasificación taxonómica de la flora presente en la plaza de estudio.

Orden	Familia	Genero	Nombre Científico	Nombre vulgar
Asterales	Asteraceae	Gazania	<i>Gazania rigens</i>	Gazania
Laurales	Lauraceae	Persea	<i>Persea americana Mill</i>	Palto
Gentianales	Apocynaceae	Nerium	<i>Nerium oleander L.</i>	Adelfa
Lamiales	Scrophulariaceae	Myoporum	<i>Myoporum laetum</i>	Myoporum
	Bignoniaceae	Podranea	<i>Podranea ricasoliana</i>	-
	Oleaceae	Ligustrum	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	Aligustre
Rosales	Rosaceae	Rosa	<i>Rosa damascena</i>	Rosa
			<i>Rosa lucieae</i>	Rosa
			<i>Rosa chinensis</i>	Rosa
		Prunus	<i>Prunus domestica</i>	Ciruelo
Saxifragales	Crassulaceae	Aeonium	<i>Aeonium arboreum</i>	Planta de jade
Santalales	Loranthaceae	Tristerix	<i>Tristerix corymbosus</i>	Quintral
Sapindales	Anacardiaceae	Schinus	<i>Schinus latifolius</i>	Palo verde
	Sapindaceae	Dodonaea	<i>Dodonaea viscosa</i>	-
Arecales	Arecaceae	Jubaea	<i>Jubaea chilensis</i>	Palma chilena
Poales	Poaceae	Nassella	<i>Nassella tenuissima</i>	-
Brassicales	Brassicaceae	Raphanus	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rábano silvestre

Orden	Familia	Genero	Nombre Científico	Nombre vulgar
Malpighiales	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Flor de pascua
Geraniales	Geraniaceae	Pelargonium	<i>Pelargonium graveolens</i>	Geranio
Zingiberales	Cannaceae	Canna	<i>Canna indica</i>	Caña de las indias

Tabla 5.3: Origen, color y habito de crecimiento de la flora observada.

Nombre vulgar	Nombre Científico	Origen	Color de sus flores	Habito de crecimiento
Gazania	<i>Gazania rigens</i>	Introducida	Amarillo, naranja	Herbácea perenne
Palto	<i>Persea americana Mill</i>	Introducida	Verde amarillento	Árbol
Adelfa	<i>Nerium oleander L.</i>	Introducida	Rosa, blanco, rojo	Arbusto perenne
Myoporum	<i>Myoporum laetum</i>	Introducida	Blanco	Árbol
-	<i>Podranea ricasoliana</i>	Introducida	Rosa	Trepadora
Aligustre	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	Introducida	Blanco	Arbusto
Nanche	<i>Rhaphiolepis indica</i>	Introducida	Blanco, rosa	Arbusto
Rosa	<i>Rosa damascena</i>	Introducida	Rosa	Arbusto
Rosa	<i>Rosa lucieae</i>	Introducida	Blanco	Arbusto
Rosa	<i>Rosa chinensis</i>	Introducida	Amarillo	Arbusto
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i>	Introducida	Blanco	Árbol
Planta de jade	<i>Aeonium arboreum</i>	Introducida	Amarillo	Suculenta perenne
Quintral	<i>Tristerix corymbosus</i>	Nativa	Rojo	Epífita
Palo verde	<i>Schinus latifolius</i>	Nativa	Blanco amarillento	Árbol
-	<i>Dodonaea viscosa</i>	Nativa	Verde, amarillo, rojo	Arbusto
Palma chilena	<i>Jubaea chilensis</i>	Endémica	Sin flores vistosas	Palma
-	<i>Nassella tenuissima</i>	Introducida	Sin flores vistosas	Hierba perenne
Rabano silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Introducida	Violeta	Herbácea
Flor de pascua	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Introducida	Amarillo	Arbusto
Geranio	<i>Pelargonium graveolens</i>	Introducida	Rosado	Arbusto
Caña de las indias	<i>Canna indica</i>	Introducida	Rojo	Herbácea

La composición de la flora en la plaza está dominada por especies de origen introducido, reflejo de la influencia de prácticas de jardinería ornamental en su diseño. Aunque la vegetación incluye

una combinación de árboles, arbustos, herbáceas y trepadoras, que podrían ofrecer diversos hábitats para la fauna, la predominancia de especies ornamentales de hábito perenne o arbustivo restringe la diversidad ecológica. Según lo señalado en la tabla 5.3, la mayoría de las especies pertenecen a flora introducida. Además, la familia Rosaceae destaca como la más abundante, representada por cuatro especies diferentes, lo que evidencia su papel dominante en la composición vegetal de la plaza. Los porcentajes de distribución del origen de las especies se ilustran en la figura 5.1, proporcionando una visión más clara de esta predominancia.

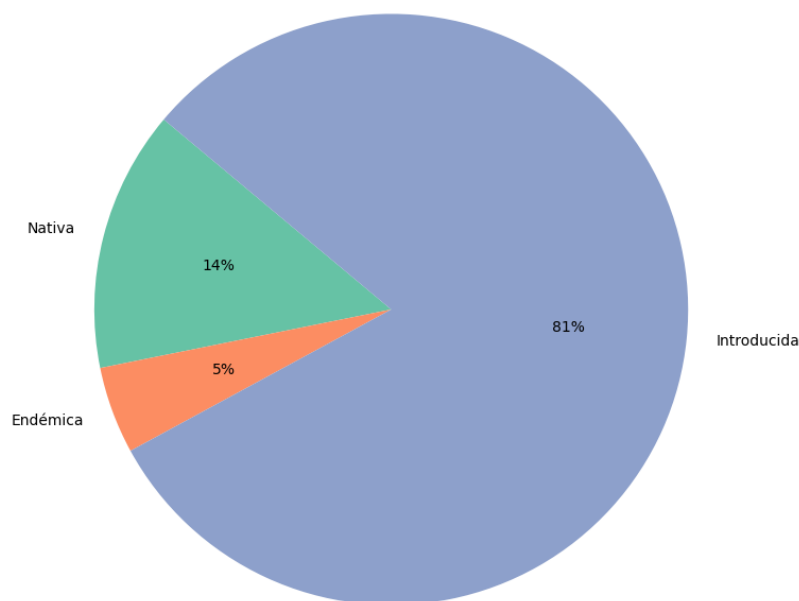


Figura 5.1: Porcentajes de especies Introducidas, nativas y endémicas en la plaza Montecarlo

En las figuras 5.2 a la 5.5 se detallan las especies más destacadas identificadas en la plaza Montecarlo



Figura 5.2: Palto, especie introducida



Figura 5.3: Molles, especie nativa.



Figura 5.4: Rosas y gazanias en borde derecho.



Figura 5.5: Palma chilena.

Tabla 5.4: Clasificación taxonómica de la fauna observada en la plaza de estudio.

Clase	Orden	Familia	Genero	Nombre Científico	Nombre vulgar	Origen
Aves	Passeriformes	Emberizidae	Zonotrichia	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativa
		Turdidae	Turdus	<i>Turdus falcklandii</i>	Tordo	Endémica
		Troglodytidae	Troglodytes	<i>Troglodytes aedon</i>	Gorrión	Nativa
		Mimidae	Mimus	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Endémica
	Apodiformes	Trochilidae	Sephanoides	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	Endémica
Insecta	Hymenoptera	Apidae	Apis	<i>Apis mellifera</i>	Abeja	Introducida
		Vespidae	Polistes	<i>Polistes dominula</i>	Avispa papelera	Introducida
	Diptera	Syrphinae	-	-	-	Nativa
	Hemiptera	Lygaeidae	Lygaeus	<i>Lygaeus alboornatus</i>	Chinche rojinegra	Nativa



Figura 5.6: Polinizador de la familia Syrphinae.



Figura 5.7: Especie *Apis mellifera* (Abeja europea).



Figura 5.8: Especie *Lygaeus alboornatus* (chinche rojinegra).



Figura 5.9: Especie *Polistes dominula* (avispa papelera).

En total, se observaron 9 especies de fauna en la plaza Montecarlo, donde predominan las aves nativas y endémicas, como el chincol (*Zonotrichia capensis*) y el picaflor chico (*Sephanoides sephaniodes*). Solo se identificaron dos especies de origen exótico, correspondientes a los insectos abeja europea (*Apis mellifera*) y avispa papelera (*Polistes dominula*). Estos resultados evidencian la necesidad de fomentar la incorporación de especies nativas en los espacios verdes para promover la conservación de la biodiversidad local y el equilibrio ecológico.

5.1.3 Caracterización de suelo

Pendiente.

Para el parámetro de pendiente en la ubicación de la plaza, se determina que la pendiente es de 0 (entre 0 y 0,2% de pendiente), ya que la plaza seleccionada es completamente plana, evitando

de esta manera los riesgos de erosión de suelo por pendiente.

Textura

El análisis granulométrico muestra que la mayor parte está compuesta por partículas de tamaño arena, con predominancia de arena media y fina. Las fracciones más significativas se encuentran entre los 500 μm y los 125 μm , sumando un 87,61 % del total de la muestra. Solo una pequeña proporción del material corresponde a partículas muy gruesas ($>2000 \mu\text{m}$) o muy finas ($<63 \mu\text{m}$), representando un 1,05 % y 2,48 %, respectivamente, el detalle se presenta en la tabla 5.5.

Tabla 5.5: Distribución del tamaño de partículas.

Fracción [μm]	Cantidad [gr]	Porcentaje [%]
4000	2,02	0,32
2000	4,68	0,73
500	289,84	45,42
250	151,22	23,7
125	118,02	18,49
63	56,51	8,86
<63	15,83	2,48

Este perfil granulométrico implica que el suelo es arenoso, lo que se relaciona con propiedades como:

- Buena permeabilidad: Debido al predominio de partículas arenosas, el suelo permitirá el paso del agua con relativa facilidad, favoreciendo el drenaje.
- Baja retención de agua: Al tener una baja proporción de partículas finas como limo o arcilla ($< 63 \mu\text{m}$), el suelo retiene poca agua, lo que hace más seco en condiciones de poco riego.

pH

El resultado de las mediciones de pH indica que el suelo posee un pH cercano a la neutralidad. Las tres mediciones realizadas arrojaron valores de 7,65; 7,14 y 7,42 (Ver anexo 1,2 y 3), con un promedio de pH de 7,40. Según la clasificación estándar del pH, un suelo se considera neutro cuando el valor se sitúa en torno a 7, lo que sugiere que este suelo no presenta características ácidas ni alcalinas pronunciadas.

5.1.3 Exposición solar sobre la Plaza Montecarlo

La exposición de la Plaza Montecarlo, ubicada en Villa Alemana, está orientada principalmente hacia el norte. La trayectoria del sol en el mapa muestra que recibe luz solar directa desde el noreste en la mañana, pasando por el norte al mediodía (cuando el sol alcanza su máxima altitud) y moviéndose hacia el noroeste en la tarde. Esto indica una exposición norte predominante (Ver figura 5.10).

Con respecto a la sombra en la mañana y tarde, según la trayectoria solar, se puede esperar que

las sombras se proyecten hacia el oeste en la mañana y hacia el este en la tarde. Esto crea microclimas que pueden aprovecharse en el diseño, con áreas que recibirán menos sol directo en las primeras horas o al final del día, se pueden colocar allí plantas que prefieren condiciones de sol parcial o toleran la sombra, como algunas herbáceas o especies arbustivas que no necesitan exposición constante.

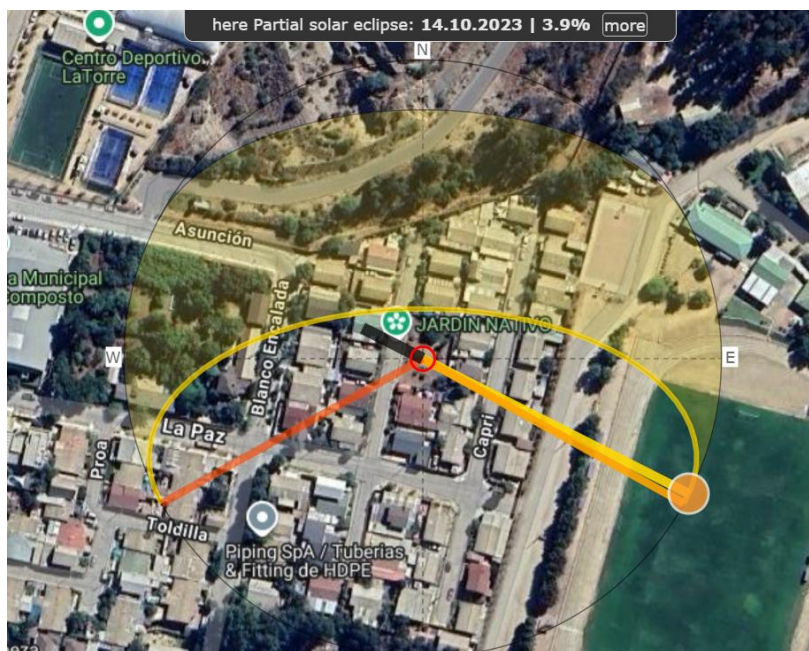


Figura 5.10: Exposición solar de la plaza Montecarlo (Suncalc).

5.1.4 Caracterización de la percepción comunitaria sobre la Plaza Montecarlo

Se aplicó la encuesta a un total de 11 personas provenientes de distintos domicilios cercanos a la Plaza Montecarlo. Todas las personas encuestadas afirmaron conocer la plaza (Ver figura 5.11), y sus opiniones sobre los aspectos más valorados son variadas. Entre las respuestas más destacadas se mencionaron la cercanía, la tranquilidad, el paisaje y la posibilidad de que los niños puedan jugar. Sin embargo, 4 personas no mencionaron ningún aspecto específico.

En cuanto a la frecuencia de visitas, la mayoría de los encuestados indicó que rara vez o nunca visita la plaza (Ver figura 5.12). Otros mencionaron que la visitan una vez al mes, una vez a la semana o a diario.

Las actividades más frecuentes en la plaza incluyen sentarse, tomar sol, caminar, y pasear con niños o mascotas. Respecto al conocimiento sobre especies nativas, se observó que este es limitado: solo 4 personas indicaron saber qué significa que una especie sea nativa, mientras que las otras 7 no. Entre quienes mencionaron conocer especies nativas, se citaron únicamente el "Cururo" y el "Copihue." Esto puede indicar que la comunidad aledaña a la plaza no posee un conocimiento robusto sobre las especies del País ni de la plaza Montecarlo, considerando que en la plaza se encuentra una palma chilena, especie endémica de Chile que se encuentra en estado de peligro, lo que significa una buena oportunidad de aprovechar las plazas como puntos de educación ambiental y que los vecinos cercanos a la plaza Montecarlo puedan conocer y

valorar el patrimonio biológico que poseen y desconocen.

Por otra parte, existe un consenso casi unánime sobre la importancia de mantener la plaza en buen estado. Todos, excepto una persona, consideran que el mantenimiento es esencial, principalmente por motivos de convivencia, seguridad, limpieza y beneficios comunitarios. Se destacaron razones como la prevención de focos de delincuencia, la necesidad de mantener un espacio de encuentro, y la función de la plaza como "pulmón verde" del vecindario.

En relación con la participación en actividades de mantenimiento, la mayoría de los encuestados (10 personas) se mostró dispuesta a participar en iniciativas comunitarias relacionadas con la plantación de especies y el cuidado de la plaza, reflejando un interés por contribuir al mejoramiento del entorno. Solo una persona expresó que no le interesaría participar. Finalmente, las sugerencias adicionales incluyeron comentarios sobre la necesidad de contar con más juegos infantiles, la problemática de la basura, y la propuesta de perimetrar la plaza para mejorar su uso y conservación.

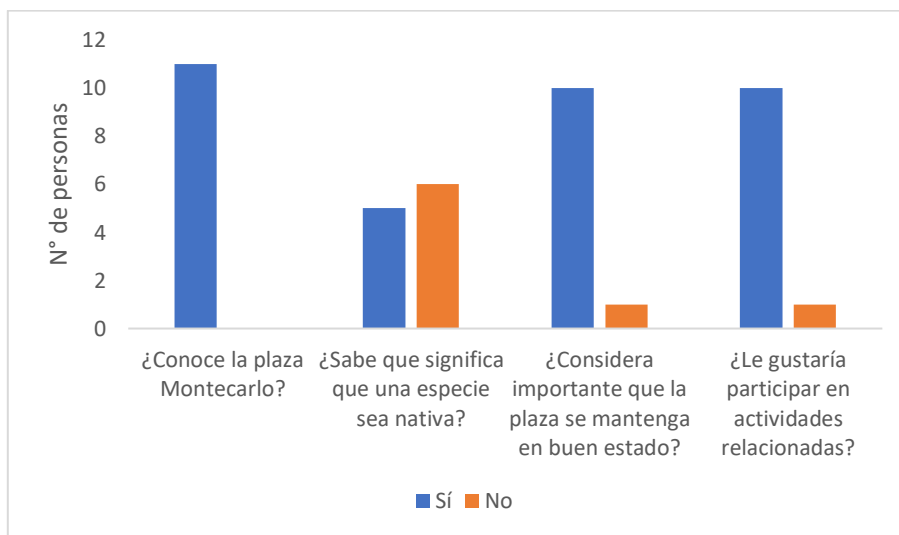


Figura 5.11: Resultados de encuesta.

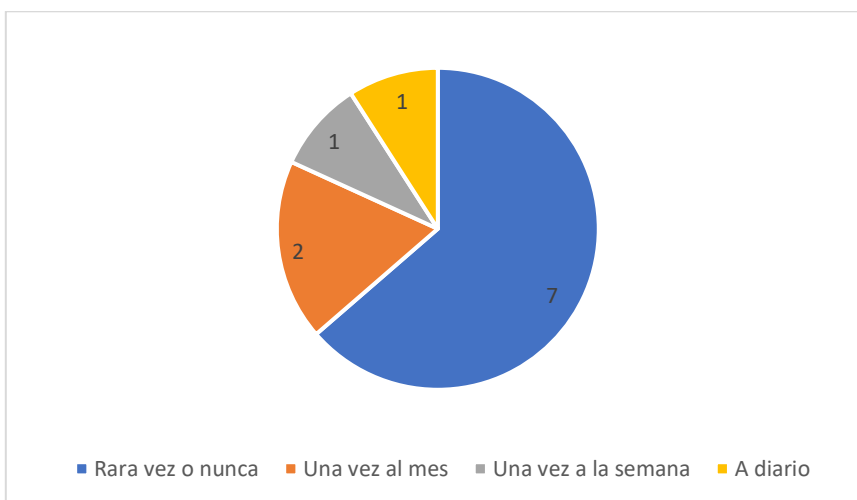


Figura 5.12: Frecuencias de visitas a la plaza Montecarlo.

Con los resultados obtenidos se puede decir que la comunidad percibe la plaza Montecarlo como un espacio de recreación y convivencia, aunque su uso es bajo, existen deseos de mejorar el espacio, también destaca el desconocimiento sobre la presencia de las especies nativas que hay en la plaza como lo es la Palma chilena y el molle. Incluir información sobre las especies nativas presentes y su valor ecológico sería un gran apoyo para aumentar el conocimiento de la comunidad.

5.2 Selección de las especies de flora nativa y sus polinizadores asociados

Se elaboró una tabla de 149 especies nativas de la zona central, con sus principales requerimientos y características detalladas en los **ANEXOS 19 a 24**.

A partir de esta lista, se seleccionaron las especies con mayor puntaje según la metodología planteada, donde el puntaje máximo posible era 8. Un total de 15 especies cumplieron con 7 de los 8 criterios establecidos. La evaluación de las especies con mayor puntaje se presenta en la tabla 5.6, mientras que la evaluación completa con todas las especies listadas está detallada en el **ANEXO 25**.

Tabla 5.6: Resultados de evaluación de criterios con especies de mayor puntaje.

Especie	RPC	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "sí"
<i>Quillaja saponaria</i>	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Acacia caven</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Baccharis linearis</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Escallonia pulverulenta</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Sophora macrocarpa</i>	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Alstroemeria ligtu</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Alstroemeria pelegrina</i>	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Alstroemeria revoluta</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Oxalis perdicaria</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Oxalis rosea</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Pasithea caerulea</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Tropaeolum tricolor</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Echinopsis chiloensis</i>	Sí	S/I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Eriogyne curvispina</i>	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7

Especie	RPC	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "sí"
<i>Puya chilensis</i>	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7

*RCP: Relación con algún polinizador nativo comprobada; RCE: Se encuentra en un estado de conservación; AS: Adaptación al suelo local; AC: Adaptación al clima local; NoE: Es Nativa/endémica; EFM: Especie de fácil mantenimiento; AJ: Especie adecuada para un jardín; RPN: Especie rica en polen/néctar; S/I: Sin información.

A continuación, en las tablas 5.7 a 5.23 se detallan las características de las especies seleccionadas de especies elegidas, además de 2 especies sugeridas por el profesor guía, se incorpora la especie "Chilco" para ubicarla en la zona de semisombra identificada, y "Don Diego de la noche" para atraer polillas y abejas nocturnas gracias a su floración nocturna, complementando así la diversidad de especies y los beneficios ecológicos de las especies seleccionadas por la tabla de cotejo.

Tabla 5.7: Características de especie seleccionada, Quillay.




<i>Quillaja saponaria</i> (Quillay)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Árbol		
Época de floración: Noviembre a Enero (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Suave		
Color de flores: Blanco		
Forma de flores: Corola abierta		
Polinizadores asociados: <i>Callistochlora chloris</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, mariposas		

Tabla 5.8: Características de especie seleccionada, Espino.




<i>Acacia caven</i> (Espino)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Árbol		
Época de floración: Agosto a Octubre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Dulce, fuerte.		
Color de flores: Amarillo		
Forma de flores: Corola abierta en forma de esfera pequeña		
Polinizadores asociados: <i>Alloscirtetica rufi tarsis</i> ; <i>Alloscirtetica valparadisaea</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, moscas y otros insectos diurnos		

Tabla 5.9: Características de especie seleccionada, Romerillo.



<i>Baccharis linearis</i> (Romerillo)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
Detalles 		
Descripción		
Habito de crecimiento: Arbusto		
época de floración: Febrero a Marzo (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Suave y herbáceo (Niemeyer & Teillier, 2007).		
Color de flores: Blanco		
Forma de sus flores: Corola abierta		
Polinizadores asociados: <i>Mitrodetus dentitarsis</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, colibríes		

Tabla 5.10: Características de especie seleccionada, Corontillo.




<i>Escallonia pulverulenta</i> (Corontillo)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Arbusto		
Época de floración: Noviembre a Febrero (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información		
Color de flores: Blanco		
Forma de sus flores: Tubular		
Polinizadores asociados: <i>Epiclides gayi</i> ; <i>Conognatha chilensis</i> , <i>Trichophalta subaurata</i> , <i>Colletes nigrilus</i> , <i>Lonchopria zonalis</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020; Alessandrini, 2014; Rivera-Hutinel y Acevedo-Orellana (2017).		
Potenciales polinizadores: Abejas, colibríes		

Tabla 5.11: Características de especie seleccionada, Mayú.




<i>Sophora macrocarpa</i> (Mayú)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Arbusto		
Época de floración: Agosto a diciembre. (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información		
Color de flores: Amarillo		
Forma de sus flores: Papilionada		
Polinizadores asociados: Sin información		
Potenciales polinizadores: Abejas, mariposas.		

Tabla 5.12: Características de especie seleccionada, Flor del gallo.




<i>Alstroemeria ligtu</i> (Flor del gallo)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Herbácea		
época de floración: Octubre a Diciembre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Suave y agradable		
Color de flores: Anaranjado		
Forma de sus flores: Campanulada.		
Polinizadores asociados: <i>Lasia corvina</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, colibríes, mariposas.		

Tabla 5.13: Características de especie seleccionada, Pelegrina.




<i>Alstroemeria pelegrina</i> (Pelegrina)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Herbácea.		
Época de floración: Noviembre a Diciembre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Suave y agradable.		
Color de flores: Rosado-blanco.		
Forma de sus flores: Campanulada.		
Polinizadores asociados: Sin información.		
Potenciales polinizadores: Abejas, colibríes, mariposas.		

Tabla 5.14: Características de especie seleccionada, Alstromeria.




<i>Alstroemeria revoluta</i> (Alstromeria)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Herbácea.		
Época de floración: Diciembre a febrero (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información.		
Color de flores: Rosado		
Forma de sus flores: Campanulada.		
Polinizadores asociados: Sin información.		
Potenciales polinizadores: Abejas, colibríes, mariposas.		

Tabla 5.15: Características de especie seleccionada, Vinagrillo amarillo.



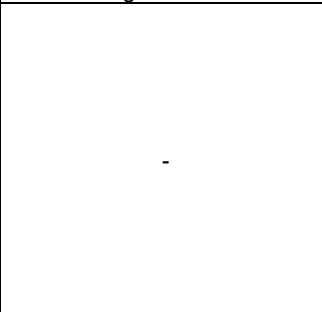
<i>Oxalis perdicaria</i> (Vinagrillo amarillo)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Herbácea.		
Época de floración: Mayo a Junio (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información.		
Color de flores: Amarillo.		
Forma de flores: Corola abierta.		
Polinizadores asociados: <i>Mitrodetus dentitarsis</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, mariposas.		

Tabla 5.16: Características de especie seleccionada, Vinagrillo rosado.

<i>Oxalis rosea</i> (Vinagrillo rosado)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habitudo de crecimiento: Herbácea		
Época de floración: Septiembre a Noviembre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información		
Color de flores: Rosado		
Forma de sus flores: Corola abierta		
Polinizadores asociados: <i>Mitrodetus dentitarsis</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, mariposas		

Tabla 5.17: Características de especie seleccionada, Azulillo.



<i>Pasithea caerulea</i> (Azulillo)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habitudo de crecimiento: Herbácea.		
Época de floración: Septiembre a Diciembre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: No aromática (Niemeyer & Teillier, 2007).		
Color de flores: Azul.		
Forma de sus flores: Corola abierta.		
Polinizadores asociados: <i>Astylus trifasciatus</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, insectos y mariposas.		

Tabla 5.18: Características de especie seleccionada, Soldadito.



Tropaeolum tricolor (Soldadito)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		-
Descripción		
Habito de crecimiento: Trepadora		
Época de floración: Agosto a Noviembre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información		
Color de flores: Rojo, amarillo y azul		
Forma de sus flores: Corola abierta		
Polinizadores asociados: <i>Lasia corvina</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Colibríes, abejas y mariposas diurnas.		

Tabla 5.19: Características de especie seleccionada, Quisco.




Echinopsis chiloensis (Quisco)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Cactácea		
Época de floración: Octubre a Noviembre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: No tiene un aroma significativo (Niemeyer & Teillier, 2007).		
Color de flores: Blanco		
Forma de sus flores: Corola abierta		
Polinizadores asociados: <i>Astylus trifasciatus</i> ; <i>Copestylum nigripes</i> ; <i>Copestylum rufoscutellare</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, mariposas, aves y escarabajos		

Tabla 5.20: Características de especie seleccionada, Quisquito rojo.




Eriosyce curvispina (Quisquito rojo)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Cactácea.		
Época de floración: Octubre a Diciembre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información.		
Color de flores: Rojo.		
Forma de sus flores: Corola abierta.		
Polinizadores asociados: <i>Copestylum nigripes</i> ; <i>Copestylum rufoscutellare</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Abejas, mariposas, escarabajos.		

Tabla 5.21: Características de especie seleccionada, Chagual.




<i>Puya chilensis</i> (Chagual)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Herbácea.		
Época de floración: Septiembre a Noviembre (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información.		
Color de flores: Amarillo, verde.		
Forma de sus flores: Tubular.		
Polinizadores asociados: <i>Castnia eudesmi</i> , <i>Mimus thenca</i> (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).		
Potenciales polinizadores: Aves, abejas, mariposas y escarabajos.		

Tabla 5.22: Características de especie seleccionada, Don diego de la noche.



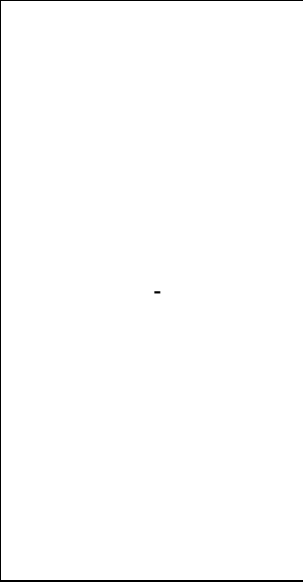



<i>Oenothera aculis</i> (Don diego de la noche)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Herbácea.		
Época de floración: Septiembre a Marzo (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información.		
Color de flores: Blanco.		
Forma de sus flores: Corola abierta.		
Polinizadores asociados: Sin información.		
Potenciales polinizadores: Mariposas nocturnas, abejas nocturnas.		

Tabla 5.23: Características de especie seleccionada, Chilco.

<i>Fuchsia magellanica</i> (Chilco)		
Imagen de crecimiento	Imagen de flor	Imagen de fruto
		
Descripción		
Habito de crecimiento: Arbusto.		
Época de floración: Agosto a Abril (Hoffmann, 2012).		
Aroma: Sin información.		
Color de flores: Rojo y morado.		
Forma de sus flores: Campanita.		
Polinizadores asociados: Sin información.		
Potenciales polinizadores: Colibríes, abejas y mariposas.		

Para complementar la selección de especies, la figura 5.13 muestra los períodos de floración de las especies elegidas, lo que permite visualizar de forma clara la disponibilidad de flores a lo largo del año. Esta información es esencial para asegurar una oferta continua de recursos florales, promoviendo la presencia constante de polinizadores en el área y fortaleciendo la biodiversidad en distintas estaciones. La figura facilita además la planificación del diseño del jardín, permitiendo distribuir las especies de manera estratégica para maximizar su atractivo visual y ecológico durante todas las épocas del año.

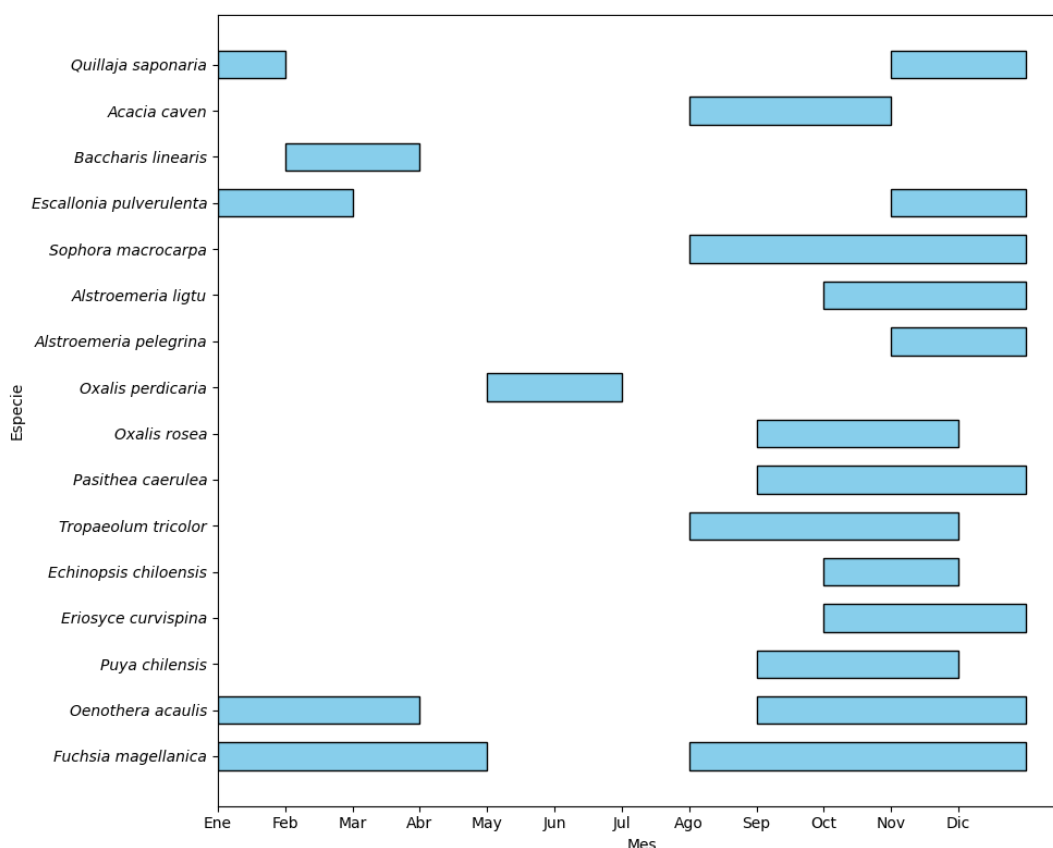



















Figura 5.13: Períodos de floración de las especies seleccionadas (Hoffmann, 2012).


Las relaciones planta-polinizador identificadas se detallan en la tabla 5.24, la cual presenta una breve descripción de la taxonómica de los polinizadores asociados que son atraídos por las especies seleccionadas, incluyendo su origen, categoría de conservación y su asociación con la especie o familia de flora, según la guía Insectos Polinizadores nativos de la zona central de Chile (MMA-ONU Medio Ambiente, 2020).

Tabla 5.24: Características de los polinizadores objetivos.

Orden	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación	Asociado a	Imagen de polinizador objetivo
Coleoptera	<i>Astylus trifasciatus</i>	Endémica	No evaluado	Quisco Azulillo	
	<i>Conognatha chilensis</i>	Endémica	No evaluado	<i>Escallonia</i> spp.	
	<i>Epiclines gayi</i>	Endémica	No evaluado	Corontillo	
	<i>Trichophaltia subaurata</i>	Nativa	No evaluado	Corontillo	No se encontraron imágenes.
Diptera	<i>Copestylus nigripes</i>	Nativa	Vulnerable	Género Echinopsis y Eriosyce	
	<i>Copestylus rufoscutellare</i>	Nativa	En peligro	Género Echinopsis y Eriosyce	

Orden	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación	Asociado a	Imagen de polinizador objetivo
	<i>Lasia corvina</i>	Nativa	No evaluado	Flor del gallo Soldadito	
	<i>Mitrodetus dentitarsis</i>	Endémica	No evaluado	Romerillo	
	<i>Mycteromyia conica</i>	Endémica	No evaluado	Género alstroemeria	
Hymenoptera	<i>Acamptopoeum submetallicum</i>	Nativa	No evaluado	<i>Baccharis</i> spp.	
	<i>Alloscirtetica rufitarsis</i>	Endémica	No evaluado	Espino	
	<i>Bombus dahlbomii</i>	Nativa	En peligro	Familia Alstroemeriaceae	

Orden	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación	Asociado a	Imagen de polinizador objetivo
	<i>Callistochlora chloris</i>	Nativa	No evaluado	Quillay <i>Baccharis</i> <i>spp.</i>	
	<i>Colletes cyanescens</i>	Endémica	No evaluado	Azulillo Palto Molle	
	<i>Colletes nigrifulus</i>	Nativa	No evaluado	Corontillo	
	<i>Lonchopria zonalis</i>	Nativa	No evaluado	Corontillo	
Lepidoptera	<i>Castnia eudesmia</i>	Endémica	Casi amenazada	<i>Puya</i> <i>spp.</i>	
Passeriformes	<i>Mimus thenca</i>	Endémica	Preocupación menor	<i>Puya</i> <i>spp.</i>	

Orden	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación	Asociado a	Imagen de polinizador objetivo
Apodiformes	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Nativa	Preocupación menor	<i>Puya</i> spp.	

5.3 Diseño del jardín nativo piloto para los polinizadores y la distribución de la flora nativa a plantar

Para la propuesta de diseño se estableció la orientación detallada en la figura 5.14 que simula el punto de vista de los visitantes de la plaza Montecarlo.



Figura 5.14: Orientación base para la propuesta de diseño de la Plaza Montecarlo

El área de la plaza Montecarlo, definida mediante mediciones en terreno, presenta un cuadrante de 17,5 x 26,7 metros de largo por ancho, resultando en un total de 467,3 m². Se identificaron cuatro polígonos delimitados con estacas de madera, cuyos detalles de forma y área se encuentran representados en la figura 5.15.

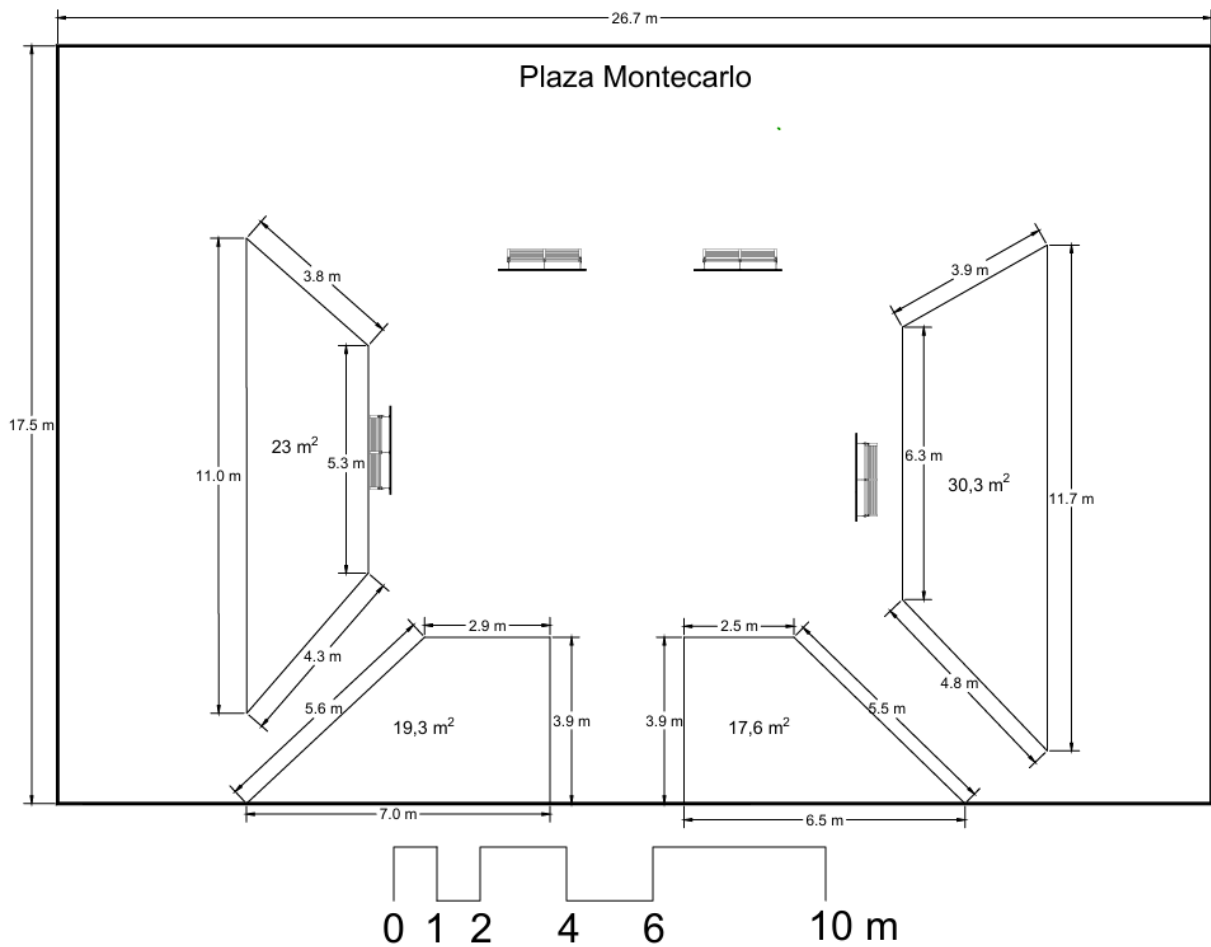


Figura 5.15: Zonificación identificada en la plaza Montecarlo.

La identificación y ubicación de las especies presentes en la plaza Montecarlo, realizadas mediante el programa AutoCAD y basadas en las mediciones tomadas en terreno, se presentan en la figura 5.16. Esta figura conserva la misma orientación detallada en la figura 5.14. Para un análisis más detallado, se incluye el diseño completo en el **ANEXO 26**.

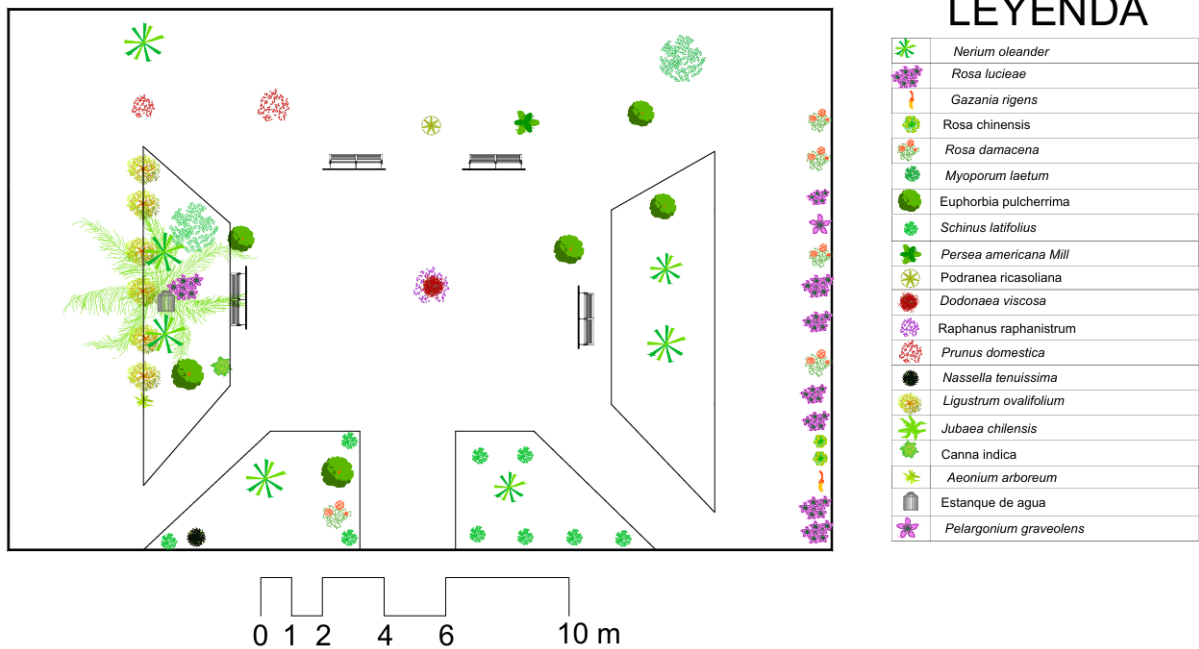


Figura 5.16: Estado actual de la plaza Montecarlo.

Mediante visitas al terreno, se identificó que la plaza presenta un bajo nivel de organización, con predominancia de Molle (*Schinus latifolia*), que con nueve ejemplares constituye la especie nativa más abundante. También se observó una Palma Chilena (*Jubaea chilensis*) en el sector izquierdo. Sin embargo, la ausencia de contenedores de basura genera acumulación de residuos, evidenciado en las figuras 5.17 y 5.18. Este problema presenta la necesidad de implementar soluciones prácticas que contribuyan al mantenimiento del espacio.



Figura 5.17: Basura en plaza Montecarlo.



Figura 5.18: Basura en plaza Montecarlo.

Como medida para optimizar espacios, promover la biodiversidad y la educación ambiental, se propone la zonificación detallada en la figura 5.19, mientras que la disposición de la flora seleccionada a plantar se define en la figura 5.20. Para un análisis más detallado, se incluye el diseño completo en el **ANEXO 27**.

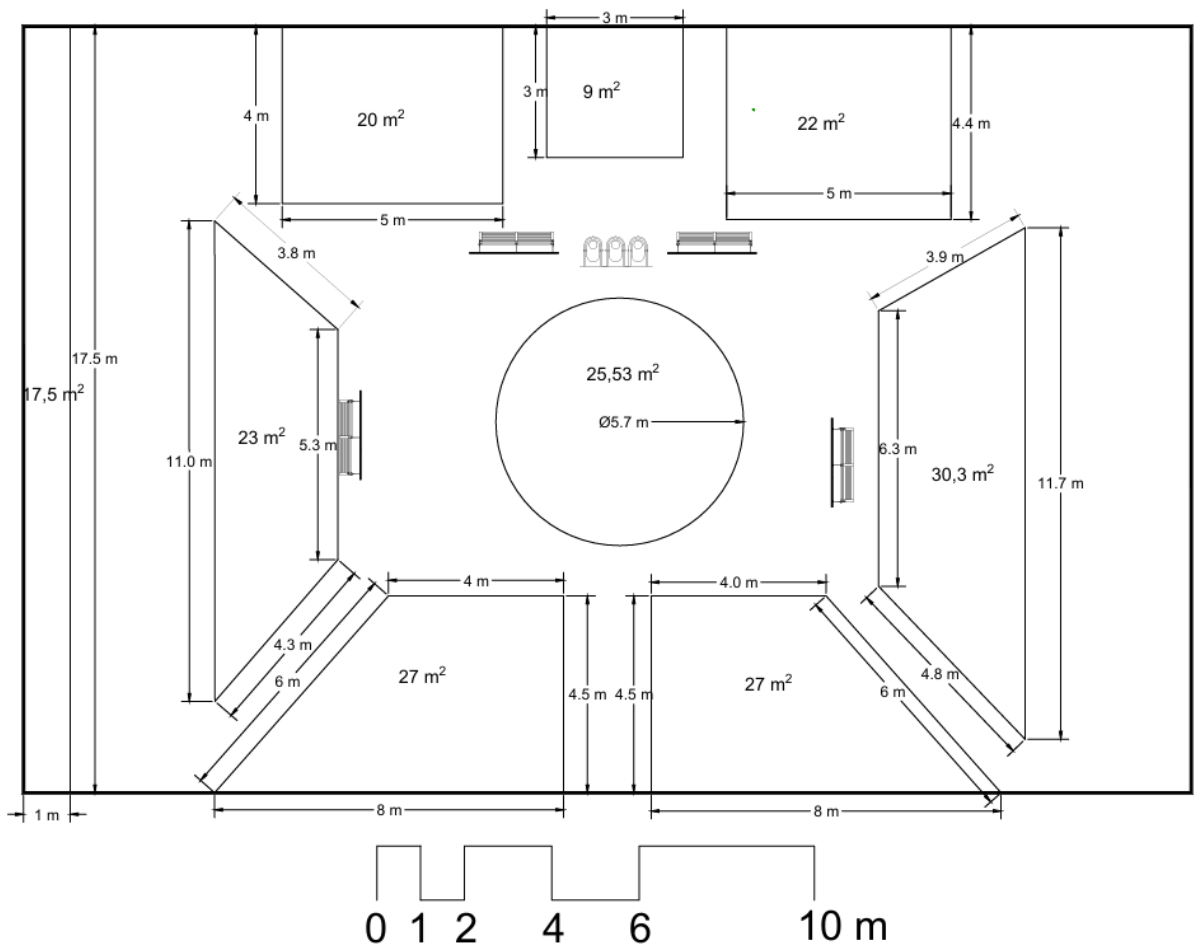


Figura 5.19: Zonificación para la propuesta de diseño

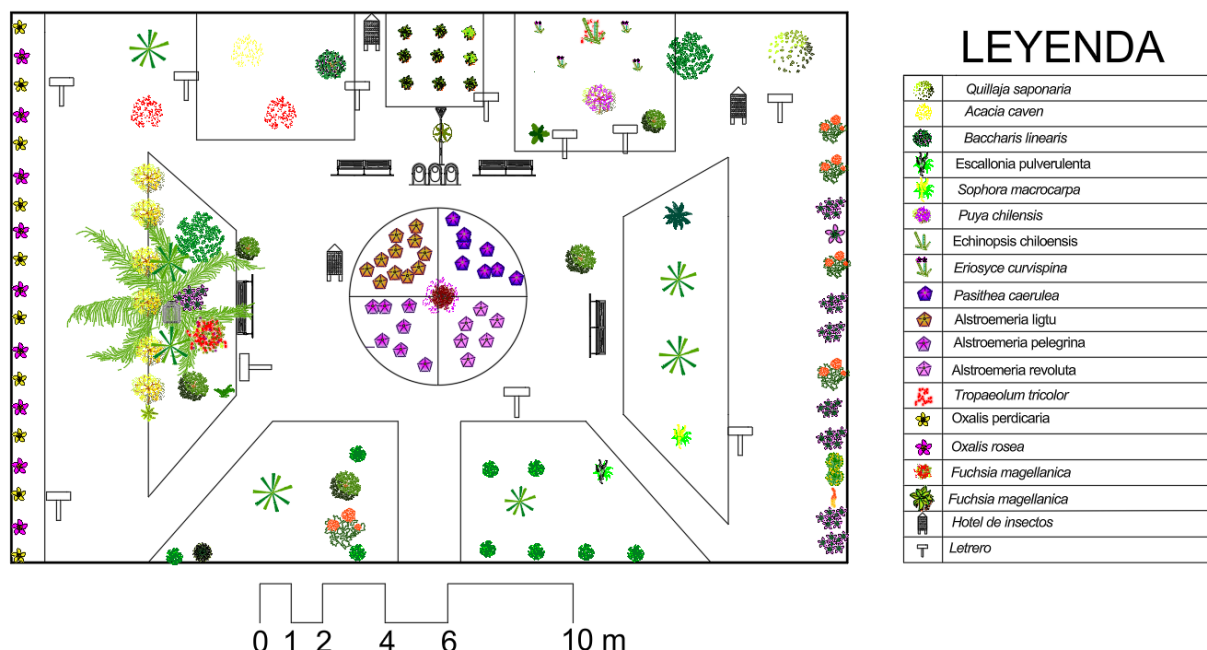


Figura 5.20: Diseño propuesto para la plaza Montecarlo.

Se mantienen los dos polígonos laterales de la plaza Montecarlo como base del diseño (de 23 m² y 30,2 m²), y se introducen cinco nuevas áreas zonificadas para la plantación de flora nativa. Entre los cambios principales, se incorpora una franja lateral izquierda de 17,53 m² para las especies *Oxalis perdicaria* y *Oxalis rosea*. En la esquina superior izquierda se añade un cuadrante de 20 m² con las especies *Acacia caven* y *Baccharis linearis*, mientras que a su derecha se incluye un cuadrante más pequeño de 9,36 m² para la especie *Oenothera acutis*. Por su parte, el cuadrante superior derecho, de 22,7 m², integra las especies *Echinopsis chiloensis*, *Eriogyne curvispina*, *Tropaeolum tricolor* y *Puya chilensis*. En el área central, se suma un espacio circular de 17,1 m² con las especies herbáceas *Alstroemeria revoluta*, *Alstroemeria ligula*, *Alstroemeria pelegrina* y *Pasithea caerulea*. Adicionalmente, la especie *Fuchsia magellanica* se ubica en el polígono izquierdo existente, aprovechando la semisombra generada por la palma chilena, mientras que en el polígono derecho establecido se incorpora *Sophora macrocarpa*. Los polígonos inferiores se modifican para aumentar su área, quedando ambos de 27 m², y en el polígono derecho se añade la especie *Escallonia pulverulenta*. Por otro lado, el árbol *Quillaja saponaria* se sitúa en la esquina superior derecha, ya que su gran tamaño y proyección de sombra podrían afectar a otras especies que requieren exposición a pleno sol.

Se incluyen 3 basureros para que los usuarios de la plaza Montecarlo puedan segregar su basura, además de incluir 3 hoteles de insectos para proporcionar refugio a las especies que se encuentren en la plaza y que se vean atraídas por las especies de flora seleccionadas, los abrevaderos no se consideraron en el diseño, ya que al ser de un tamaño muy pequeño no sería posible representarlo de manera visible en dibujo. La justificación de las ubicaciones para las especies de flora y su requerimiento hídrico se resume en la tabla 5.25, mientras que la justificación de los elementos decorativos y funcionales se detalla en la tabla 5.26:

Tabla 5.25: Justificación de ubicación de las especies de flora seleccionada.

Especie	Justificación de su ubicación	Requerimiento hídrico [L/mes]	Distancia de plantación
<i>Quillaja saponaria</i>	Se ubica en la parte trasera de la plaza para evitar que su altura genere sombra sobre otras especies.	5 L por planta al mes durante el periodo de sequía estival, en los dos primeros años para el establecimiento.	3-5 mt.
<i>Acacia caven</i>	Colocada en trasera izquierda de la plaza, actúa como cortaviento y mejora la fertilidad del suelo.	4 L por planta al mes en el primer año. Posteriormente tolera sequía con riegos mínimos.	3-5 mt.
<i>Baccharis linearis</i>	Situada en los bordes como barrera natural y para atraer polinizadores; tolera pleno sol.	4 L por planta al mes en el primer año; luego riego ocasional en periodos secos prolongados.	1-2 mt.
<i>Escallonia pulverulenta</i>	Ubicada en áreas de semisombra para protegerla del exceso de radiación solar.	3 L por planta al mes durante el primer año; riego moderado posteriormente.	1-1.5 mt.
<i>Sophora macrocarpa</i>	Ubicada en zonas soleadas por su alta tolerancia a la radiación directa, con valor ornamental y ecológico.	5 L por planta al mes en los primeros dos años; después riego en sequía intensa.	2-3 mt.
<i>Alstroemeria ligtu</i>	Situada en áreas con sol parcial para favorecer su floración y atraer polinizadores.	3 L por planta al mes en periodo de floración. En otras estaciones, el riego puede reducirse	0.3-0.5 mt.
<i>Alstroemeria pelegrina</i>	Ubicada en zonas con sol parcial o sombra ligera para proteger sus delicadas flores y prolongar su vida útil.	2 L por planta al mes durante la floración.	0.3-0.5 mt.
<i>Alstroemeria revoluta</i>	Ubicada en zonas con sol o sombra ligera para proteger sus delicadas flores y prolongar su vida útil.	2 L por planta al mes durante la floración.	0.3-0.5 mt.
<i>Oxalis perdicaria</i>	Ubicada en zonas semi-sombreadas, forma una cobertura de suelo atractiva y resistente.	2 L por planta al mes en periodos secos, especialmente en verano.	1 mt.
<i>Oxalis rosea</i>	Situada en zonas semi-sombreadas y húmedas, contribuye a la biodiversidad del suelo.	2 L por planta al mes en temporada seca.	0.2-0.3 mt.
<i>Pasithea caerulea</i>	Colocada en áreas abiertas y bien iluminadas, ya que requiere luz directa para un crecimiento óptimo.	3 L por planta al mes en periodo de floración; riego limitado en otras estacione	0.5 mt.
<i>Tropaeolum tricolor</i>	Ubicada en áreas con sol parcial para protegerla del sol directo y favorecer su floración.	2 L por planta al mes en primavera y verano.	0.5 mt.
<i>Echinopsis chiloensis</i>	Situada en áreas soleadas y con buen drenaje; captura agua del rocío, lo que reduce sus necesidades de riego.	2 L por planta al mes en época seca para el primer año.	1 mt.
<i>Eriosyce curvispina</i>	Colocada en zonas de pleno sol y suelos bien drenados; tolerante a condiciones áridas.	1 L por planta al mes en periodos de sequía en el primer año.	0.5-1 mt.
<i>Puya chilensis</i>	Ubicada en zonas soleadas y bien drenadas, adaptada a ambientes secos y rocosos.	3 L por planta al mes en el primer año; luego riego ocasional en sequías intensas.	1.5-2 mt.
<i>Oenothera acaulis</i>	Situada en áreas abiertas con sol directo, ya que es una especie de bajo crecimiento ideal para cubrir el suelo.	2 L por planta al mes en primavera-verano.	0.2-0.3 mt.
<i>Fuchsia magellanica</i>	Colocada en zonas de semisombra para evitar el estrés	3 L por planta al mes en el primer año, luego riego ocasional en	1-1.5 mt.

Especie	Justificación de su ubicación	Requerimiento hídrico [L/mes]	Distancia de plantación
	por exposición directa; atractiva para polinizadores.	sequía extrema.	

Tabla 5.26: Justificación de ubicación de elementos decorativos y funcionales.

Elemento	Justificación de su ubicación
Basureros	Ubicados en la zona central de la plaza por su fácil acceso y cercanía a las bancas existentes, donde los usuarios generan más basura.
Hoteles para insectos	Instalados en áreas poco transitadas, cercanas a especies que atraen polinizadores, para facilitar el refugio de insectos benéficos como abejas nativas.
Señaléticas educativas	Distribuidas al frente de las especies seleccionadas, informando a los visitantes sobre la flora nativa y la importancia de los polinizadores en el ecosistema.
Abrevaderos para aves e insectos	Ubicados en áreas de acceso restringido, cerca de la vegetación en semisombra, idealmente colgando en árboles, para ofrecer agua a aves e insectos sin interferir en las zonas de mayor tráfico humano y evitar pérdidas por evaporación.

5.4 Estimación de los costos materiales para la implementación de la propuesta

Los resultados obtenidos muestran que las especies seleccionadas para el jardín nativo piloto incluyen tanto datos del mercado público como del mercado tradicional. En particular, los valores para las especies *Quillaja saponaria* (Quillay), *Escallonia pulverulenta* (Corontillo), *Sophora macrocarpa* (Mayú), *Puya chilensis* (Chagual) y *Acacia caven* (Espino) fueron cotizados en el mercado público. Es importante señalar que el valor correspondiente al Espino data del año 2021 y fue actualizado utilizando el Índice de Precios al Consumidor (IPC) a través de la plataforma del Servicio de Impuestos Internos (SII) para reflejar su valor actual.

Los costos de las demás especies y elementos del proyecto, incluidos mobiliario e infraestructura como cercos de madera y basureros, se obtuvieron mediante cotizaciones en el mercado tradicional debido a la falta de disponibilidad de esos valores en el mercado público.

El costo neto total del proyecto asciende a \$1.639.574 CLP (pesos chilenos), al cual se le aplicó un IVA del 19%, resultando en un impuesto de \$311.519. Por lo tanto, el costo bruto estimado para la implementación del jardín nativo, incluyendo todas las especies, infraestructura y mobiliario, alcanza un total de \$1.951.093, según lo detallado en la Tabla 5.27.

Es importante destacar que se ha considerado el uso de cercos de madera (ítem 18) para delimitar todos los polígonos establecidos y propuestos, excepto el polígono circular, el cual se propone delimitar con estacas de madera (ítem 22). La cantidad requerida para la cotización de los cercos de madera corresponde a la suma de los perímetros de las áreas a cercar, mientras que, en el caso de las estacas, se ha calculado con base en la cantidad necesaria para perimetrar la circunferencia, considerando un espaciado aproximado de 50 cm entre ellas.

Asimismo, cabe señalar que los ítems 11 y 12, correspondientes a *Oxalis perdicaria* y *Oxalis rosea*, respectivamente, no cuentan con información de precios ni en el mercado público ni en el mercado tradicional, por lo tanto, será necesario realizar cotizaciones directas con proveedores para obtener una estimación completa de su costo. Además, no se considera una cotización para los abrevaderos, dado que estos pueden ser elaborados con materiales reciclados como botellas plásticas.

Tabla 5.27: Estimación de costos materiales de la propuesta.

N°	Descripción de producto	Cant.	Valor Unitario (CLP)	Neto	Total Valor Neto (CLP)	Referencia
1	<i>Quillaja saponaria</i> (200-250 cm)	1	\$35.000		\$35.000	Licitación ID: 1155683-19-LE24 (Mercado publico)
2	<i>Acacia caven</i> (20 – 50 cm)	1	\$1.512		\$1.512	Licitación ID 2555-17- LE21 (Mercado publico)
3	<i>Echinopsis chiloensis</i> (50 cm)	1	\$33.605		\$33.605	Cactus Andes
4	<i>Eriogyne curvispina</i> (Maceta 16x16x16 cm)	4	\$5.462		\$21.849	Vivero del Maipo
5	<i>Puya chilensis</i> (40 cm)	1	\$15.126		\$15.126	Licitación ID: 2446-794-LE24 (Mercado publico)
6	<i>Baccharis linearis</i> (60 a 99 cm)	1	\$4.193		\$4.193	Vivero cultiva
7	<i>Sophora macrocarpa</i> (30-60 cm)	1	\$2.059		\$2.059	Licitación ID: 1039-21-LE23 (Mercado publico)
8	<i>Escallonia pulvurulenta</i> (180 cm)	1	\$10.000		\$10.000	Licitación ID: 2765-128-L124 (Mercado publico)
9	<i>Alstroemeria ligtu</i>	10	\$4.034		\$40.336	Vivero los chungungos
10	<i>Alstroemeria revoluta</i>	10	\$2.521		\$25.210	Vivero los boldos
11	<i>Alstroemeria pelegrina</i> (maceta 15x20 cm)	10	\$4.034		\$40.336	Vivero los chungungos
12	<i>Oxalis perdicaria</i>	10	S/I		S/I	-
13	<i>Oxalis rosea</i>	10	S/I		S/I	-
14	<i>Pasithea caerulea</i> (maceta 15x20 cm)	10	\$4.034		\$40.336	Vivero los chungungos
15	<i>Oenothera acaulis</i> (bolsa 20x20 cm. Altura 10-15 cm)	9	\$2.521		\$22.689	Vivero los chungungos
16	<i>Fuchsia magellanica</i>	1	\$5.462		\$5.462	Vivero cinco pinos
17	<i>Tropaeolum tricolor</i> (80-120 cm)	1	\$4.034		\$4.034	Vivero los chungungos
18	Cerco de madera (1m largo x 50 cm alto)	148	\$5.034		\$744.975	Sodimac
19	Letrero con estaca de madera recuperada	10	\$9.412		\$94.118	Canquerverde
20	Basurero triple	1	\$294.109		\$294.109	Ingequipos
21	Hotel de insectos	3	\$63.025		\$189.076	Diseño verde
22	Estacas de madera 2"x 2" (20 cm de largo)	50	\$311		\$15.550	Maderas la estrella
			Total Neto		\$ 1.639.574	
			Impuesto		\$ 311.519	
			Total Bruto		\$ 1.951.093	

6. DISCUSIÓN

La caracterización biótica y abiótica de la zona piloto confirma que las condiciones locales, propias de un clima mediterráneo, con suelo arenoso, pH neutro y buena exposición solar, son favorables para la introducción de especies adaptadas al estrés hídrico. Estas características coinciden con lo señalado por Gajardo (1994), quien describe la vegetación natural en áreas de clima mediterráneo en Chile, destacando que las plantas nativas han desarrollado mecanismos de tolerancia a suelos de baja retención hídrica y a largos periodos de sequía. De manera complementaria, Lubert y Pliscoff (2006) enfatizan que las comunidades vegetales presentes en esta zona muestran una alta proporción de especies xerofíticas, cuya morfología y fisiología están optimizadas para condiciones de estrés hídrico extremo, especialmente en sectores con suelos pobres en nutrientes y alta exposición solar. Sin embargo, la información climática obtenida desde una estación cercana, ubicada en el Jardín Botánico de Viña del Mar, introduce un grado de incertidumbre. Aunque es la estación de monitoreo más cercana a la plaza Montecarlo, el clima mediterráneo en la zona central de Chile presenta una alta variabilidad espacial y temporal. Esto puede generar discrepancias significativas entre los datos obtenidos de estaciones meteorológicas y las condiciones específicas del sitio, especialmente en áreas urbanas o en terrenos con topografía compleja. Las variaciones microclimáticas locales podrían influir en la disponibilidad de humedad y en las temperaturas, afectando potencialmente la adaptación de las especies seleccionadas. A pesar de estas limitaciones, otros estudios realizados en entornos urbanos mediterráneos, como el Proyecto Chagual en Santiago, han demostrado que los jardines nativos pueden prosperar bajo condiciones urbanas similares. Estos jardines no solo contribuyen a la conservación de la flora nativa, sino que también favorecen la creación de hábitats para polinizadores locales (Reyes Paecke, 2016). En este contexto, la caracterización de la zona piloto respalda que las condiciones locales son adecuadas para el establecimiento de un jardín nativo, siempre y cuando se implementen prácticas de riego y mantenimiento adaptadas a la estacionalidad de las precipitaciones y a las propiedades del suelo.

En cuanto a la caracterización biológica, la flora actual del sitio muestra una predominancia de especies introducidas, comúnmente utilizadas por su valor ornamental y sus bajos requerimientos hídricos. En cuanto a la fauna presente en el lugar, se observa una mayor presencia de especies nativas. Sin embargo, la competencia con polinizadores introducidos, como *Apis mellifera* (abeja europea) y *Polistes dominula* (avispa papelera), representa un desafío importante. Investigaciones como la de Smith-Ramírez et al. (2020) muestran que la abeja europea compite directamente con los polinizadores nativos en áreas donde las flores son limitadas. Por su parte, la avispa papelera, también una especie introducida, ha demostrado ser agresiva hacia los insectos nativos, lo que podría alterar la dinámica de los polinizadores locales (Beggs et al., 2011). Este escenario resalta la importancia de realizar un monitoreo constante para evaluar el impacto de estas especies en la fauna nativa, especialmente en entornos urbanos donde las interacciones ecológicas pueden verse modificadas. A pesar de estos desafíos, la incorporación de especies nativas en el diseño del jardín, junto con la instalación de hoteles para insectos, podría mitigar algunos de los efectos negativos, proporcionando refugios específicos para los polinizadores y favoreciendo su permanencia en el área. Este enfoque está respaldado por estudios previos, como los reportados por Hernández et al. (2018), que destacan la efectividad de estos refugios en entornos urbanos para aumentar la diversidad y abundancia de insectos benéficos.

La selección de especies como *Quillaja saponaria*, *Acacia caven* y *Baccharis linearis*, que destacan por su alta adaptabilidad y su atractivo para los polinizadores locales, refleja un enfoque estratégico similar al de otros proyectos de restauración urbana. Cortés et al. (2019) afirman que las especies nativas de Chile dependen en gran medida de polinizadores específicos, lo que refuerza el potencial de estas plantas para fomentar la biodiversidad al atraer polinizadores locales que desempeñan roles ecológicos clave. En esta línea, la elección de plantas con floraciones en distintas épocas del año no solo maximiza la atracción de polinizadores, sino que asegura una disponibilidad continua de recursos, tal como lo sugiere el modelo de corredores biológicos urbanos propuesto por el Ministerio del Medio Ambiente (2020). Además, la inclusión de especies como *Alstroemeria ligtu* y *Tropaeolum tricolor*, que presentan floraciones vistosas y adaptaciones específicas para atraer tanto polinizadores diurnos como nocturnos, subraya la intención de diversificar las interacciones ecológicas dentro del espacio urbano. Investigaciones como las de Smith-Ramírez et al. (2020) han demostrado que la complementariedad en los períodos de floración de las especies seleccionadas puede favorecer una mayor estabilidad en las comunidades de polinizadores, permitiendo su presencia durante todo el año. Por otro lado, la incorporación de especies de bajo mantenimiento, como *Echinopsis chiloensis* y *Puya chilensis*, refleja un enfoque sostenible en el diseño, al reducir los requerimientos de agua y fertilizantes. Este aspecto es especialmente relevante en un contexto de cambio climático, donde la disponibilidad de agua puede verse limitada, como señalan estudios sobre la resiliencia de jardines nativos en climas mediterráneos (Reyes Paecke, 2016). Estas especies, además, contribuyen al almacenamiento de carbono y a la regulación microclimática, desempeñando funciones ecosistémicas esenciales en entornos urbanos. No obstante, es importante tener en cuenta que algunas especies seleccionadas, como *Oxalis rosea*, podrían requerir un monitoreo constante para prevenir su expansión descontrolada. Según Hernández et al. (2018), el manejo integrado de especies en jardines nativos es crucial para evitar problemas relacionados con el establecimiento de especies con alta capacidad de colonización. Otro criterio fundamental en la selección de especies fue su capacidad para atraer polinizadores locales, como abejas, mariposas, colibríes y otros insectos benéficos.

La inclusión de especies como *Sophora macrocarpa* (mayú) y *Fuchsia magellanica* (chilco) garantiza una amplia variedad de recursos florales para los polinizadores durante diferentes épocas del año, promoviendo la continuidad de la polinización en el espacio urbano. Por ejemplo, las flores tubulares de *Puya chilensis* (Puya-chagual) están adaptadas para atraer colibríes, mientras que las flores de *Oxalis perdicaria* (vinagrillo amarillo), con su floración, proporcionan néctar cuando otros recursos son escasos, favoreciendo la biodiversidad de polinizadores en la zona. Además, la presencia de especies como *Echinopsis chiloensis* (cactus chileno) y *Oenothera aculis* (Don Diego de la noche) contribuye a diversificar el hábitat para polinizadores nocturnos, como algunas especies de polillas y abejas nocturnas. Esta diversidad floral no solo mejora la disponibilidad de recursos para los polinizadores, sino que también contribuye a mantener una biodiversidad estable en el jardín, atrayendo una variedad de especies que, a su vez, pueden favorecer la dispersión de semillas y la restauración del ecosistema urbano.

El diseño del jardín, fundamentado en una zonificación que considera tanto la exposición solar como los requerimientos hídricos, optimiza el espacio para potenciar la biodiversidad y garantizar

la sostenibilidad. A pesar de ello, no se realizó un análisis exhaustivo sobre la profundidad del suelo disponible en la zona piloto. Este aspecto podría tener implicancias importantes en el establecimiento y desarrollo de las plantas, ya que la capacidad de las raíces para profundizar y acceder a agua y nutrientes influye directamente en su adaptación a suelos con características limitantes.

Por ejemplo, especies como *Quillaja saponaria*, *Acacia caven* y *Baccharis linearis* son conocidas por su capacidad de desarrollar raíces profundas, lo que las hace especialmente adecuadas para zonas con estrés hídrico y suelos de baja retención de agua (Hoffmann et al., 2012). Por otro lado, plantas como las del género *Alstroemeria*, *Oxalis* y *Tropaeolum*, al ser herbáceas perennes, poseen sistemas radiculares menos profundos, lo que las hace más dependientes de un suelo con mayor retención hídrica o de un manejo de riego adecuado. En el caso de especies xerofíticas como *Echinopsis chiloensis*, *Erioseye curvispina* y *Puya chilensis*, su capacidad de almacenamiento de agua en tejidos especializados compensa la limitación de suelos poco profundos o áridos. Esta limitación metodológica sugiere la necesidad de incluir en futuros proyectos un análisis de las características radiculares de las especies seleccionadas, lo que permitiría ajustar de manera más precisa las estrategias de diseño y manejo del jardín. Además, el considerar este aspecto en la planificación podría incrementar las posibilidades de éxito del proyecto al garantizar que las condiciones del suelo sean compatibles con los requerimientos de las plantas seleccionadas.

Este enfoque integra elementos educativos y funcionales, como hoteles de insectos, señalización y áreas destinadas a la observación de flora y fauna, siguiendo modelos internacionales como el Urban Pollinator Project en el Reino Unido. Este proyecto demostró que la combinación de infraestructura para fauna y vegetación nativa no solo mejora la biodiversidad urbana, sino que también sensibiliza a la comunidad sobre su importancia (Aguilar Sanz, 2016). Así, el diseño refuerza tanto la función ecológica como educativa del espacio, fomentando un vínculo directo entre la comunidad y la conservación ambiental. Además, se inspira en ejemplos nacionales, como el Jardín Botánico Chagual y el jardín de flora nativa de la Universidad de Concepción. Ambos destacan por la planificación estratégica de la vegetación y la integración de espacios educativos, lo que fortalece el rol de las áreas verdes en la conservación y facilita su replicabilidad en otros contextos urbanos.

La organización del jardín en microhábitats proporciona refugios biológicos efectivos para especies locales, al mismo tiempo que aborda los desafíos ambientales derivados de la urbanización de manera adaptable y escalable. La implementación de señaléticas educativas refuerza el componente pedagógico del proyecto, informando sobre las características y beneficios de las especies nativas, lo que fomenta la valoración y el compromiso de la comunidad hacia la conservación de la biodiversidad. Rivera-Hutinel y Acevedo-Orellana (2017) destacan que este tipo de intervenciones educativas en espacios públicos incrementa el conocimiento y la apreciación de la biodiversidad local.

En cuanto a su funcionamiento, la distribución de la flora nativa está cuidadosamente pensada para optimizar la interacción ecológica. Por ejemplo, especies como *Quillaja saponaria* (Quillay) y *Baccharis linearis* (Romerillo), ubicadas en áreas de pleno sol, maximizan su potencial de

atracción para polinizadores, mientras que especies de menor requerimiento lumínico, como *Fuchsia magellanica* (Chilco), ocupan la zona de semisombra generada por la Palma Chilena, garantizando un uso eficiente del espacio disponible. La presencia de elementos decorativos, como cercos de madera, también contribuye a delimitar visualmente las áreas plantadas, mejorando tanto la organización como la estética del jardín. En conjunto, el diseño del jardín en la plaza Montecarlo combina funcionalidad, educación y biodiversidad, convirtiéndose en un modelo replicable para entornos urbanos. Su capacidad para integrar elementos ecológicos y pedagógicos posiciona este espacio como un punto de encuentro entre la naturaleza y la comunidad, promoviendo una relación más armoniosa y sostenible entre lo urbano y lo natural.

El presupuesto total estimado de \$1.951.093 incluye todos los costos asociados a la infraestructura y adquisición de flora, proporcionando una base económica sólida y transparente. Sin embargo, la dependencia de cotizaciones provenientes tanto del mercado tradicional como del Mercado Público introduce incertidumbre, especialmente debido a la variabilidad de los precios en viveros y materiales, así como la falta de información específica sobre algunas especies, como *Oxalis perdicaria* y *Oxalis rosea*. Esta situación es consistente con estudios que señalan que los costos en proyectos de restauración urbana fluctúan debido a factores como la estacionalidad y la disponibilidad de insumos, como documenta el Ministerio de Obras Públicas (2022).

Para mitigar estas variaciones, se realizaron ajustes utilizando el Índice de Precios al Consumidor (IPC) en especies como *Acacia caven*, cotizada en el Mercado Público en 2021, asegurando una actualización acorde a las condiciones económicas actuales. No obstante, el modelo presupuestario podría beneficiarse de revisiones periódicas y un margen adicional que permita absorber posibles incrementos durante la implementación, siguiendo las recomendaciones estándar para proyectos a largo plazo (Scarone, 2014; INE, 2020).

Además, la estimación podría reducirse significativamente si se opta por realizar de manera casera el perímetro con madera sin tratar, reutilizando o reciclando materiales disponibles, lo que evitaría los costos asociados a las rejas de madera cotizadas, las estacas y los hoteles de insectos, que abarcan una parte importante de los costos estimados. Este enfoque permitiría fabricar de manera directa elementos funcionales del jardín, como cercos y estructuras de soporte, reduciendo gastos de mano de obra y materiales prefabricados. Asimismo, los costos podrían disminuir aún más si la Municipalidad ya dispone de algunas de las especies seleccionadas para el proyecto, lo que reduciría el gasto en la adquisición de plantas. Este enfoque no solo optimizaría los recursos disponibles, sino que también fomentaría la reutilización de materiales y la sostenibilidad del proyecto, aumentando la viabilidad económica y la replicabilidad del jardín nativo. La utilización de materiales locales y reciclados no solo reduce costos, sino que también refuerza la sostenibilidad de los proyectos en entornos urbanos. Realizando cercos caseros, los costos netos se reducirían en \$744.975, con las estacas se reducirían \$15.550 y con los hoteles de insectos \$189.076, lo que en conjunto significaría un ahorro de \$949.601 netos, es decir, casi el 50 % de la cotización realizada.

Un aspecto crítico del diseño es la ausencia en el mercado de *Oxalis perdicaria*, la única especie seleccionada que florece entre mayo y julio, un período en el que los recursos florales son

escasos para los polinizadores. Su indisponibilidad en el mercado representa una limitación significativa para el proyecto, ya que esta planta podría haber desempeñado un papel crucial en la provisión de néctar durante un periodo crítico del año. Según Smith-Ramírez et al. (2020), garantizar recursos en períodos de floración baja es esencial para mantener poblaciones estables de polinizadores en espacios urbanos, por lo cual podría ser necesario explorar alternativas viables para suplir su ausencia, como otras especies con floración invernal o medidas para promover su cultivo local.

A pesar del impacto positivo esperado, este estudio se ve limitado por la escala del jardín piloto y la temporalidad de su implementación, lo que restringe la observación de interacciones ecológicas complejas a corto plazo. Para superar estas limitaciones, sería crucial que la municipalidad de Villa Alemana, a través de su departamento de medio ambiente, asumieran un rol activo en la continuidad del monitoreo y la evaluación a largo plazo para evaluar los cambios en la biodiversidad y las poblaciones de polinizadores, asimismo, las organizaciones comunitarias y educativas podrían jugar un papel complementario en este monitoreo.

Además, sería beneficioso explorar el impacto de especies adicionales para ampliar la diversidad floral y estudiar interacciones específicas con otros polinizadores nativos, como mariposas y escarabajos. Este enfoque no solo fortalecería el diseño del jardín, sino que también optimizaría su replicabilidad en otras áreas urbanas, contribuyendo al desarrollo de redes ecológicas más amplias bajo la Ley 21.600, que promueve la creación de corredores biológicos urbanos en Chile.

7. CONCLUSIONES

La propuesta del jardín nativo piloto en la plaza Montecarlo cumple con el objetivo general de proponer un jardín nativo piloto para la conservación de la flora nativa y especies polinizadoras en la plaza Montecarlo, Villa Alemana. Este jardín integra especies adaptadas al clima mediterráneo costero de Villa Alemana, favoreciendo tanto la restauración ecológica como la creación de hábitats para polinizadores nativos, contribuyendo así a la biodiversidad local y al equilibrio ecológico del área.

La caracterización meteorológica y biológica de Villa Alemana confirma que el clima mediterráneo costero y las características de suelo arenoso favorecen el crecimiento de especies esclerófilas y xerófitas, adaptadas a la sequía y a las temperaturas moderadas. Estas condiciones, aunque exigentes, son propicias para la flora nativa que se ha seleccionado, ya que dichas plantas están naturalmente adaptadas al estrés hídrico y a la baja retención de agua del suelo. La ausencia de inclinación en el terreno y la buena exposición solar hacia el norte son factores adicionales que facilitan la implementación del jardín y contribuyen a una alta disponibilidad de luz para las especies que requieren pleno sol.

La selección de especies, basada en su adaptabilidad y atractivo para los polinizadores locales, permite que el jardín funcione como un refugio para la biodiversidad y como un espacio educativo. Al incluir plantas que proporcionan recursos continuos, como néctar y polen a lo largo del año, se favorecen las interacciones entre polinizadores y fauna nativa. La variedad de épocas de floración asegura que siempre haya recursos disponibles para los polinizadores, contribuyendo a la creación de un micro-ecosistema autosuficiente que, a su vez, facilita el aprendizaje sobre la importancia de la biodiversidad urbana.

El diseño del jardín optimiza el aprovechamiento de la luz solar y, mediante una cuidadosa zonificación, facilita el desarrollo de especies con diferentes requerimientos de luz y agua. Entre las novedades más destacadas se encuentra la incorporación de hoteles de insectos, estructuras poco comunes en plazas de Chile, diseñadas para proporcionar refugio y sitios de anidación a polinizadores como abejas nativas y mariposas. Estas infraestructuras, estratégicamente ubicadas junto a plantas nativas, fortalecen la interacción entre flora y fauna, contribuyen a la biodiversidad local y promueven la sensibilización sobre la conservación de insectos esenciales para los ecosistemas. Además, el diseño incluye elementos como basureros y señalización educativa, que enriquecen el valor ecológico del espacio al fomentar la conciencia comunitaria sobre la protección de especies nativas. Este enfoque se alinea con las necesidades y características de la comunidad local, que ha manifestado interés en mejorar el espacio público y participar activamente en su cuidado y mantenimiento, consolidando así un vínculo sostenible entre el entorno natural y social.

La valoración económica, que asciende a \$ 1.951.093, proporciona un estimado para la implementación del jardín nativo, incluyendo flora, infraestructura y mobiliario. La obtención de precios tanto en el Mercado Público como en el mercado tradicional asegura una visión amplia de los costos, aunque la dependencia de algunas cotizaciones externas introduce una ligera incertidumbre debido a la posible fluctuación en los precios. Este análisis económico proporciona

una base transparente para la planificación y justifica el proyecto como una inversión viable y necesaria para la restauración ecológica de áreas verdes urbanas en Villa Alemana.

La combinación de diseño paisajístico con infraestructura educativa no solo convierte a la plaza en un modelo replicable, sino que también resalta la importancia de generar redes de conectividad ecológica en el ámbito urbano. Al integrar vegetación nativa, este tipo de proyectos contribuye significativamente a la creación de corredores biológicos urbanos, que facilitan el movimiento de especies y la conservación de la biodiversidad en áreas. Además, al conectar estos espacios urbanos con áreas periurbanas, se amplían las oportunidades para la regeneración de hábitats naturales y se mejora la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático. Este enfoque no solo fortalece la biodiversidad local, sino que también mejora la calidad de vida urbana al proporcionar espacios naturales accesibles para la comunidad, fomentando la educación ambiental y el bienestar social. La replicabilidad de estos modelos en otras ciudades puede ser clave para avanzar hacia un urbanismo más sostenible y ecológicamente integrado, creando un tejido verde que beneficie tanto a la fauna local como a los habitantes urbanos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguilar Sanz, S. (2016). Evaluación de la eficiencia de las cajas nido para abejas ("Bee Hotels") como herramienta de restauración y rescate de la diversidad de polinizadores. Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Jaén.

Aizen, M. A., & Ezcurra, C. (2008). Do pollination syndromes adequately express floral diversification? Insights from a species-rich assemblage of hummingbird-pollinated flowers in the temperate forest of southern South America. *Oikos*, 117(5), 759-764. <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2008.16499.x>

Amigo, J., & Ramírez, C. (1998). Climatic and Phytogeographic Patterns in the Mediterranean-type Ecosystem of Central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 71(1), 79-100.

Arciniega-Galaviz, M. A., Valdez-Martínez, D., & Ávila-Díaz, J. A. (2024). Construcción de jardín polinizador en la Universidad Autónoma de Occidente: un proyecto de educación ambiental para la sustentabilidad. Universidad Autónoma de Occidente.

Baldock, K. C. R., Goddard, M. A., Hicks, D. M., Kunin, W. E., Mitschunas, N., Osgathorpe, L. M., Potts, S. G., Robertson, K. M., Scott, A. V., Stone, G. N., Vaughan, I. P., & Memmott, J. (2015). Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1803), 20142849. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.2849>

Barahona-Segovia, R. M., Domingos-Melo, A., Moré, M., & Muliere, P. (2022). Moscas (Diptera) y su rol en la polinización. En R. M. Barahona-Segovia, A. Domingos-Melo, M. Moré, & P. Muliere (Eds.), *Ciencia, biodiversidad y polinización* (capítulo 9). <https://doi.org/10.4322/978-65-86819-21-2.s02c09.es>

Barbosa, K. V. C., & Agostini, K. (2022). *La polinización y las aves*. En Sección II - Los grupos de polinizadores en América del Sur. Recuperado de <https://doi.org/10.4322/978-65-86819-21-2.s02c07.es>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s.f). Clima de la región de Valparaíso. En Sistema de Información Territorial.

Beggs, J. R., Brockerhoff, E. G., Corley, J. C., Kenis, M., Masciocchi, M., Muller, F., & Villemant, C. (2011). Ecological effects and management of invasive alien Vespidae. *BioControl*, 56(4), 505–526.

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). (2018). Recomendaciones para la toma de muestras de suelo. CIAT. <https://alliancebioiversityciat.org/sites/default/files/documents/recomendaciones-para-la-toma-de-muestras-de-suelo.pdf>

Cortés, A., Martínez, E., & Godoy, M. (2019). Dependencia de polinizadores en especies nativas de Chile: implicancias para la conservación de ecosistemas. *Revista Chilena de Biodiversidad*, 5(3), 45-56.

Cruz, J. A., & Ramírez, A. (2021). Reporte técnico final sobre la caracterización de suelos en Chamizal.

https://cathi.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/28682/Reporte%20tecnico%20final%20suelos%20chamizal_CATHI.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Delgado Vásquez, S., & Yepes Rodríguez, F. C. (2020, 30 de octubre). Los escarabajos (Coleoptera) en la polinización de cultivos. Metroflor Colombia. Recuperado de <https://www.metroflorcolombia.com/los-escarabajos-coleoptera-en-la-polinizacion-de-cultivos/>

Di Castri, F., Hajek, E. (1976). *Bioclimatología de Chile*. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile.

Donoso Zegers, C. (1993). *Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica*. Ecología forestal. Santiago, Chile: Editorial Universitaria.

Faegri, K., & van der Pijl, L. (1979). *The principles of pollination ecology* (3rd ed.). Pergamon Press

Figueroa, Juan Pablo. Chile. Comisión Nacional de Riego. 2005. Muestreo y análisis de suelos: una herramienta básica de la agricultura. Chile Riego, (22): 30-35, 2005. CNR.

<https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/32301>

Fuentes, E., & Hoffmann, A. (1988). *Especies nativas y su potencial para la restauración ecológica*. Santiago: Editorial Universitaria.

Gajardo, R. (1994). *La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria.

Garibaldi, L.A., Morales, C., Ashworth, L., Chacoff, N.P., y Aizen, M.A. (2012). Los polinizadores en la agricultura. *Ciencia hoy*, 21(126), 34-43. Recuperado de: <https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/784>.

González, M. A., Ramírez, M. A., & Pérez, R. M. (2016). Los murciélagos como polinizadores en ecosistemas tropicales. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(4), 1247-1255. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.10.015>

Hernández, J. L., Godoy, M., & Palma, R. (2018). Hoteles para insectos: Una herramienta para la conservación en entornos urbanos. *Revista Chilena de Biodiversidad*, 5(1), 25–32.

Herrera, C. M. (1995). Floral evolution and pollinator energetics. In *Ecology of flower evolution*. Springer.

- Hoffmann, A. (2012). Flora silvestre de Chile: zona central. Fundación Claudio Gay.
- Instituto Nacional de Estadísticas (2020). Guía para el cálculo del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Santiago, Chile: INE.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2020). Indicadores de calidad de plazas y parques urbanos en Chile – Informe de resultados. Instituto Nacional de Estadísticas, Subdepartamento de Geografía.
- Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303-313.
- Luebert, F., & Pliscoff, P. (2006). Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria.
- Mauseth, J. D. (2014). *Botany: An Introduction to Plant Biology* (6th ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Martínez del Río, C., et al. (2001). Nectar-feeding strategies of birds and their ecological.
- Martínez, R., Menjívar, J., & Segovia, C. (2008). Manual del diseño de jardines. El Salvador.
- Martínez Trejo de López, A. L. (2012). Manual de criterios de diseño en jardines urbanos. Tesis de grado. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, Guatemala.
- MMA-ONU Medio Ambiente. (2020). Guía de Bolsillo: Insectos Polinizadores Nativos de la Zona Central de Chile. Especialistas co-autores: Víctor Monzón, Luisa Ruz, Rodrigo Barahona, Vanessa Durán, Cristian Villagra, Patricia Henríquez-Piskulich y Patricia Estrada. Desarrollado y financiado en el marco del Proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 68p.
- Ministerio de Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente & Corporación Nacional Forestal. (2021). Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030. Santiago, Chile.
- Ministerio de vivienda y urbanismo. Decreto de ley N°17/2021. Aprueba política nacional de parques urbanos. Diario oficial de la república de Chile, 16 de junio de 2021.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Biodiversidad de Chile: Patrimonio y Desafíos (Tercera Edición, Tomo II). Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de: <https://www.example.com/biodiversidad-chile-tomo-ii>
- Ministerio del Medio Ambiente (2020). Corredores biológicos urbanos: Una guía para su implementación. Santiago, Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Gobierno de Chile.

Ministerio del medio ambiente (2023). Ley 21.600. Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado. Diario Oficial de la República de Chile, 6 de septiembre de 2023.

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Informe del Estado del Medio Ambiente: Capítulo 6 - Infraestructura Verde Urbana. Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=8201>

Ministerio de Obras Públicas (2022). Manual de manejo de áreas verdes en entornos urbanos. Santiago, Chile: MOP.

Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Concesiones de Obras Públicas. (2022). Manual de manejo de áreas verdes sostenible para proyectos y obras concesionadas. Recuperado de: <https://concesiones.mop.gob.cl>

Muñoz, M. (2000). Plantas nativas de la zona central de Chile. Santiago: Fundación Claudio Gay.

Muñoz-Schick, M. (2005). Plantas nativas y sus usos en el Jardín Botánico Chagual. Revista Chilena de Historia Natural, 78(4), 593–608. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2005000400008>

Museo de Historia Natural de Concepción. (2022). Caupolicana de collar rojo. <https://www.mhnconcepcion.gob.cl/noticias/caupolicana-de-collar-rojo>

Navarro Rodríguez, M. del C., González Guevara, L. F., Flores Vargas, R., & Amparán Salido, R. T. (2015). Fragmentación y sus implicaciones: Análisis y reflexión documental. Universidad de Guadalajara.

Niemeyer, H. M., & Teillier, S. (2007). Aromas de la flora nativa de Chile. Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Santiago, Chile. Recuperado de <https://bibliotecadigital.fia.cl/items/d97d1b2a-ad3e-4597-9ca6-b47b71f0f0c7>

Ochoa Balboa, L. J. (2023). Implementación y desarrollo de jardines polinizadores en el distrito de San Isidro, Lima (Trabajo de Suficiencia Profesional). Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía.

Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120(3), 321-326.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2009). Guía para la descripción de suelos (4a ed., traducido y adaptado al castellano por Ronald Vargas Rojas). FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). Estado del arte del servicio ecosistémico de la polinización en Chile, Paraguay y Perú. Santiago, Chile: FAO. ISBN 978-9-5-130029-9.

Rader, R., Bartomeus, I., Garibaldi, L. A., Garratt, M. P., Howlett, B. G., Winfree, R., ... & Cunningham, S. A. (2016). Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(1), 146-151.

Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2005). *Biology of Plants* (7th ed.). W.H. Freeman and Company.

Reyes Paecke, S. (2016). Servicios ecosistémicos de plazas y parques urbanos. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable CEDEUS. Recuperado de: <http://www.millenniumassessment.org/es/>.

Riedemann, P., Aldunate, G., Teillier, S. (2016). Flora nativa de valor ornamental. Identificación y propagación. Zona norte. 2a. ed. Santiago, Chile: Jardín Botánico Chagual.

Rivera-Hutinel, Antonio, & Acevedo-Orellana, Fernando. (2017). Biología floral y reproductiva de *Escallonia pulverulenta* (Ruiz et Pav.) Pers. (Escalloniaceae) y su relación con los visitantes florales. *Gayana. Botánica*, 74(1), 82-93. Epub 29 de junio de 2017. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432017005000322>

Riveros, M. (1991). Quillay (*Quillaja saponaria*) y su importancia ecológica. Santiago: Editorial Universitaria.

Romero, R., Figueroa, E., & Guzmán, J. (2018). *Los jardines con plantas nativas aportan biodiversidad urbana*. Recuperado de <https://docslib.org/doc/1250914/los-jardines-con-plantas-nativas-aportan-biodiversidad-urbana>

Scarone, F. (2014). Costos de implementación en proyectos de restauración urbana: Un análisis desde la perspectiva económica. *Revista Chilena de Gestión Ambiental*, 20(2), 45–58.

Scarone, P. (2014). El uso de especies nativas en el diseño del paisaje en Uruguay. Tesis, Universidad de la República (Udelar), Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), Montevideo.

Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) de la Ciudad de México. (2020). Guía para la creación de jardines polinizadores. Recuperado de <http://189.240.89.18:9000/datos/storage/app/media/docpub/sedema/guiapolinizadores.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA). (2020). Guía para la creación de jardines polinizadores.

Simón-Porcar, V. I., Abdelaziz, M., & Arroyo, J. (2018). El papel de los polinizadores en la evolución floral: una perspectiva mediterránea. *Ecosistemas*, 27(2), 70-80. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1433>

Smith-Ramírez, C., Armesto, J. J., & Valdovinos, F. (2020). Competitive dynamics between native and introduced pollinators in Mediterranean environments of Chile. *Biological Conservation*, 245, 108519.

Soil Survey Staff. (2014). Soil survey field and laboratory methods manual (Soil Survey Investigations Report No. 51, Version 2.0). U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.

Solervicens Alessandrini, J. (2014). Coleópteros de la Reserva Nacional Río Clarillo, en Chile central: Taxonomía, biología y biogeografía. Corporación Nacional Forestal; Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

Speziale, K. L., Lambertucci, S. A., & Ezcurra, C. (2010). The role of hummingbirds in the pollination of Puya species (Bromeliaceae) in the temperate forest of South America. *Austral Ecology*, 35(5), 553-558. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2009.02069.x>

Stiles, R. & Stiles, C. (2010). Pollinator Pathway: A guide to creating sustainable urban pollinator habitats. Urban Ecology Publications. Recuperado de: <https://pollinatorpathway.com/>

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2014). *Plant Physiology and Development* (6th ed.). Sinauer Associates, Inc.

Téllez-Velasco, M. (2018). La importancia de los aromas en la polinización de las Orquídeas. *Agro Productividad*, 6(3). Recuperado a partir de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/463>

Tremblay, R. L. (2007). Adaptive radiation and species diversity in the Orchidaceae. *Annals of Botany*, 111(2), 287-298. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm230>

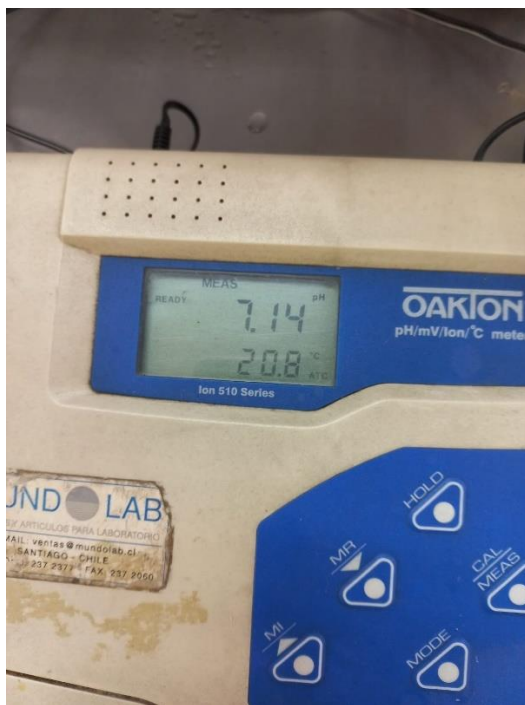
Vidal, O., López-García, J., & Rendón-Salinas, E. (2014). Trends in deforestation and forest degradation after a decade of monitoring in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve in Mexico. *Conservation Biology*, 28(1), 177–186. <https://doi.org/10.1111/cobi.12138>

9. ANEXOS

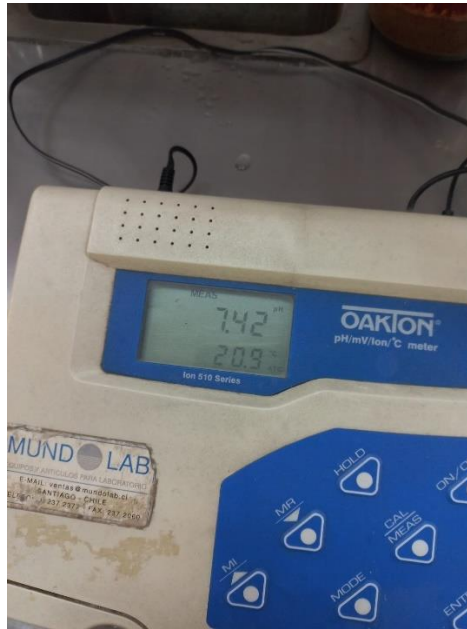
ANEXO 1: Resultado de medición de pH.



ANEXO 2: Resultado de medición de pH.



ANEXO 3: Resultado de medición de pH.



ANEXO 4: Imagen de Plaza Montecarlo.



ANEXO 5: Imagen de Plaza Montecarlo.



ANEXO 6: Imagen de Plaza Montecarlo.



ANEXO 7: Imagen de Plaza Montecarlo.



ANEXO 8: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS	
Nombre: Roxana	
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?	
<input type="checkbox"/>	Sí, __La cercanía__
<input type="checkbox"/>	No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?	
<input type="checkbox"/>	A diario
<input type="checkbox"/>	Varias veces a la semana
<input type="checkbox"/>	Una vez a la semana
<input type="checkbox"/>	Una vez al mes
<input type="checkbox"/>	Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?	
R: Sentarse, jugar con los niños	
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?	
<input type="checkbox"/>	Sí, _No menciona de la plaza, menciona "cururo"_____
<input type="checkbox"/>	No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?	

<input type="checkbox"/> Sí, _ Porque se pueden generar focos de delincuencia____ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.____

ANEXO 9: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS
Nombre: Ilda Vara
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, __La tranquilidad____ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?
<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input checked="" type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza? R: Tomar sol, caminar
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, ____ <input checked="" type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<input type="checkbox"/> Sí, _ Porque es un espacio de convivencia____ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.____

ANEXO 10: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS
Nombre: Pedro Pizarro
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, ____ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?
<input checked="" type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?
R: Tomar sol, pasear.
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, ____ <input checked="" type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<input type="checkbox"/> Sí, _ Porque se descuida y dejan basura____ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No. ____

ANEXO 11: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS
Nombre: Ivan
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, _Nada__ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?

<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza? R: Nada
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<input type="checkbox"/> Sí, _ Porque hay pocos puntos verdes ____ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No. ____

ANEXO 12: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS
Nombre: Silvia Romero
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, _El paisaje__ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?
<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza? R: Sentarse con el bebé, jugar.
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?

<input type="checkbox"/> Sí, _____ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No, _____

ANEXO 13: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS
Nombre: Jaime Lazcano
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, _La limpieza ___ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?
<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input checked="" type="checkbox"/> Una vez al mes <input type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?
R: Pasear al perro.
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<input type="checkbox"/> Sí, ___ Porque ayuda a la comunidad ___ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No, _____

ANEXO 14: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS

Nombre: Eduardo
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, _ Que su hija puede ir a jugar__ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?
<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input checked="" type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?
R: Sentarse en las bancas, salir a pasear con sus hijo
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí _ menciona "copihue"__ <input type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<input type="checkbox"/> Sí, __ Porque asi se pueden recrear los niños__ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.____

ANEXO 15: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS	
Nombre: Miriam Alarcón	
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?	
<input type="checkbox"/> Sí, ____ <input type="checkbox"/> No	
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?	
<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input checked="" type="checkbox"/> Rara vez o nunca	
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?	

R: Sentarse a tomar sol y tejer.
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí__ <input checked="" type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<input type="checkbox"/> Sí, __ Porque es bueno para los adultos y niños__ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.____

ANEXO 16: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS
Nombre: Gladys
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, _ Su existencia__ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?
<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input checked="" type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?
R: Caminar y pasear con el perro
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí__ <input checked="" type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<input type="checkbox"/> Sí, __ Porque sería un lugar de encuentro, entretenimiento y relax__ <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?

<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.____
--

ANEXO 17: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS
Nombre: No mencionado.
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, _ El espacio__ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?
<input type="checkbox"/> A diario <input type="checkbox"/> Varias veces a la semana <input type="checkbox"/> Una vez a la semana <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input checked="" type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?
R: Sentarse, tomar sol, plantar.
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí__ <input checked="" type="checkbox"/> No.
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<input type="checkbox"/> Sí, Porque es el único pulmón verde del vecindario. <input type="checkbox"/> No, _____
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No.____

ANEXO 18: Respuestas de encuesta.

ENCUESTA USUARIOS
Nombre: Margarita.
1.- ¿Conoce la plaza Montecarlo?, En caso de conocerla ¿Qué es lo que más valora de la plaza Montecarlo?
<input type="checkbox"/> Sí, ____ <input type="checkbox"/> No
2.- ¿Con qué frecuencia visitas la plaza?

<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> A diario<input type="checkbox"/> Varias veces a la semana<input type="checkbox"/> Una vez a la semana<input type="checkbox"/> Una vez al mes<input checked="" type="checkbox"/> Rara vez o nunca
3.- ¿Qué actividades realiza cuando va a la plaza?
R: Sin responder
4.- ¿Sabe que significa que una especie sea nativa?, ¿reconoce alguna en la plaza Montecarlo?
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Sí__<input checked="" type="checkbox"/> No,
5.- ¿Consideras importante que la plaza se mantenga en buen estado? ¿Por qué?
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Sí,<input checked="" type="checkbox"/> No,
6.- ¿Le gustaría participar en actividades comunitarias como plantación de especies nativas o cuidado del jardín nativo?
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Sí<input checked="" type="checkbox"/> No,_____

ANEXO 19: Lista de especies, árboles.

ÁRBOLES									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Época de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales polinizadores	Polinizador asociado
Lilen	<i>Azara celastrina</i>	Blanco	Moderado	Primavera	Bien drenados	Pleno sol	Corola abierta	Insectos (abejas, moscas)	S/I
Algarrobo	<i>Prosopis chilensis</i>	Amarillo	Bajo	Primavera-verano	Suelos pobres	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, mariposas, escarabajos	<i>Copestylum scutellatum</i>
Quillay	<i>Quillaja saponaria</i>	Blanco	Bajo	Primavera-verano	Suelos pobres	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	<i>Callistochlora chloris</i>
Espino	<i>Acacia caven</i>	Amarillo	Bajo	Primavera	Suelos pobres	Pleno sol	Pomponada	Abejas, avispas, escarabajos	<i>Alloscirtetica rufi tarsi</i> ; <i>Alloscirtetica valparadisaea</i>
Tara	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Amarillo	Bajo	Primavera-verano	Bien drenados	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, mariposas, colibríes	S/I
Frangel	<i>Kageneckia angustifolia</i>	Blanco	Bajo	Primavera	Rocosos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Bollén	<i>Kageneckia oblonga</i>	Blanco	Bajo	Primavera	Rocosos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas	S/I
Litre	<i>Lithraea caustica</i>	Amarillo verdoso	Bajo	Primavera-verano	Suelos secos	Pleno sol	Corola pequeña	Abejas, moscas	<i>Colletes cyanescens</i>
Petrillo	<i>Myrceugenia corraefolia</i>	Blanco	Moderado	Primavera	Bien drenados	Sombra parcial	Corola pequeña	Abejas, escarabajos	S/I
Boldo	<i>Peumus boldus</i>	Blanco	Moderado	Primavera-verano	Suelos ácidos	Sombra parcial	Corola pequeña	Abejas, mariposas	<i>Corynura chloris</i>
Guayacán	<i>Porlieria chilensis</i>	Blanco	Bajo	Primavera-verano	Arenosos	Pleno sol	Corola pequeña	Abejas, escarabajos	S/I
Huingán	<i>Schinus molle</i>	Amarillo verdoso	Bajo	Primavera-verano	Suelos áridos	Pleno sol	Corola pequeña	Abejas, avispas	<i>Acamptopoeum submetallicum</i>
Peumo	<i>Cryptocarya alba</i>	Blanco-amarillo	Bajo moderado	Primavera octubre	Arcilloso	Pleno sol-semisombra	Corola abierta	Abejas, moscas	S/I

ANEXO 20: Lista de especies, arbustos.

ARBUSTOS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Época de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales Polinizadores	Polinizador asociado
Lechón (Colliguay macho)	<i>Adenopeltis serrata</i>	Blanco	Bajo	Primavera	Suelos arenosos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas, insectos pequeños	S/I
Espinillo	<i>Adesnia confusa</i>	Amarillo	Bajo	Primavera-verano	Buen drenaje	Pleno sol	Papilionada	Abejas, mariposas	S/I
Vigüera, Maravilla	<i>Aldama revoluta</i>	Amarillo	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Pircún	<i>Anisomeria littoralis</i>	Rosado	Moderado	Primavera-verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas, moscas	S/I
Corcolén	<i>Azara cerrata</i>	Amarillo	Moderado	Primavera	Buen drenaje, pH neutro-levemente ácido	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas, moscas	S/I
Romerillo	<i>Baccharis linearis</i>	Blanco	Bajo	Otoño	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas, escarabajos	<i>Mitrodetus dentitarsis</i>
Chamiza blanca	<i>Bahía ambrosioides</i>	Blanco	Bajo	Primavera-verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas, mariposas	S/I
Rumpiato	<i>Bridgesia incisifolia</i>	Rosado	Bajo	Primavera-verano	Suelo permeable	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas	S/I
Capachito de hoja larga	<i>Calceolaria adscedens</i>	Amarillo	Bajo	Primavera-verano	Buen drenaje	Pleno sol	Inflada	Abejas, abejones	S/I
Flor del minero	<i>Centaurea Chilensis</i>	Blanco	Bajo	Primavera-verano	Suelos arenosos o pedregosos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	<i>Mitrodetus dentitarsis</i>
Menta de árbol	<i>Clinopodium chilense</i>	Azul	Bajo	Primavera-verano	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Crucero, yaqui	<i>Colletia hystrix</i>	Blanco-Rosadas	Bajo-Moderado	Otoño	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas, insectos pequeños	<i>Allograpta hortensis</i>
Cunco rojo	<i>Colletia ulicina</i>	Rosado	Bajo-Moderado	Primavera	Rocosos, bien drenados	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas	S/I
Chupalla	<i>Erygium paniculatum</i>	Blanco	Bajo	Primavera	Suelos secos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, escarabajos	S/I
Corontillo	<i>Escallonia pulverulenta</i>	Blanco	Bajo	Noviembre a febrero	Suelos francos, pH neutro	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	<i>Epiclinae gayi</i>

ARBUSTOS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Época de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales Polinizadores	Polinizador asociado
Pichi romero	<i>Fabiana imbricata</i>	Blanco-Morado	Moderado	Primavera y verano	Suelos húmedos bien drenados	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Maravilla del campo	<i>Flourenzia thurifera</i>	Amarillo	Bajo	Primavera	Suelos secos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Palo de yegua	<i>Fuchsia lycioides</i>	Rosado oscuro	Moderado	Verano y otoño	Suelos livianos con nutrientes	Pleno sol	Tubular	Colibríes, abejas	S/I
Verbena rosada	<i>Glandularia laciniata</i>	Rosado	Bajo	Primavera-verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Mariposas, abejas	S/I
Hierba del chivato	<i>Haplopappus uncinatus</i>	Amarillo	Bajo	Verano-otoño	Toleran suelos pobres	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	<i>Copestylum rufoscutellare;</i> <i>Copestylum scutellatum;</i> <i>Mitrodetus dentitarsis;</i> <i>Acamptopoeum submetallicum</i>
Alhuelahué n	<i>Lepechinia chamaedryoides</i>	Celeste - grisáceo	Moderado	Primavera verano	Ph neutro, buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Salvia blanca	<i>Lepechinia salvidae</i>	Azul-morado	Moderado	Finales de invierno a comienzos de verano	Suelos livianos	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Atutemo	<i>Llagunoa glandulosa</i>	Verde	Moderado	mediados de invierno a mediados de primavera	Suelos pedregosos con buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas, moscas	S/I
Tabaco del diablo	<i>Lobelia excelsa</i>	Rojo-anaranjado	bajo a moderado	Primavera y verano	Suelo arenoso-pedregoso	Pleno sol	Tubular	Colibríes	S/I
Tupa t	<i>Lobelia polyphylla</i>	Rojo-anaranjado	bajo a moderado	Primavera y verano	Suelo arenoso-pedregoso	Pleno sol	Tubular	Colibríes	S/I
trupa	<i>Lobelia tupa</i>	Rojo-anaranjado	bajo a moderado	Primavera y verano	Suelo arenoso-pedregoso	Pleno sol	Tubular	Colibríes	S/I
Coralillo	<i>Lycium chilense</i>	Azul-Morado	bajo a moderado	Primavera, verano y otoño	Suelos arenosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Hierba miel	<i>Malesherbia fasciculata</i>	Blanco-rosado	Moderado	Verano	Suelos bien drenados	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Alhelí de la costa	<i>Mathewsia foliosa</i>	Blanco	Bajo	Primavera	Suelos bien drenados	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Linacillo	<i>Menofora linoides</i>	Amarillo	Bajo	Fines de primavera	Suelos bien drenados	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Monina	<i>Monuina linearifolia</i>	Azul	Moderado	Primavera	Suelos arenosos o pedregosos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Rarán	<i>Myrceugenia obtusa</i>	Blanco	Moderado	Octubre a enero	Suelos pedregosos con buen drenaje	Pleno sol-semisombra	Corola abierta	Abejas, moscas	S/I

ARBUSTOS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Época de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales Polinizadores	Polinizador asociado
Hitigu	<i>Myrceugenia rufa</i>	blanco	Bajo	Primavera	Suelos arenosos o pedregosos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas	S/I
Sosa brava	<i>Nolana crassulifolia</i>	Blanco	Bajo	Primavera y verano	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Pucana	<i>Proustia cuneifolia</i>	Blanco	Bajo	Primavera y verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Zarzaparrilla	<i>Ribes punctatum</i>	Amarillo	bajo a moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol-semisombra	Corola abierta	Abejas, mariposas, insectos pequeños	S/I
Senecio	<i>Senecio adenotrichius</i>	Amarillo	bajo a moderado	Primavera y verano	Suelos arenosos o pedregosos	Pleno sol-semisombra	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Quebracho	<i>Senna arnottiana</i>	Amarillo	bajo a moderado	Primavera	Suelos húmedos con buen drenaje y pH neutro	semisombra	Papilionada	Abejas, mariposas	S/I
Quebracho	<i>Senna candolleana</i>	Amarillo	Bajo a moderado	Primavera	Suelos secos con buen drenaje y pH neutro	Pleno sol	Papilionada	Abejas, mariposas	S/I
Natri, tomatillo	<i>Solaunm cispum</i>	Azul-violeta	Bajo	Casi todo el año	Buen drenaje, suelos pedregosos	pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Esparto	<i>Solaunm pinnatum</i>	Azul	Bajo	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Mayu	<i>Sophora macrocarpa</i>	Amarillo	Bajo a Moderado	Invierno a inicios de verano	Buen drenaje, pH neutro-levemente ácido	Pleno sol	Papilionada	Abejas, mariposas	S/I
Malvita del cerro	<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	Azul-violeta	Bajo	Primavera	Buen drenaje, pH neutro	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Oreganillo	<i>Teucrium bicolor</i>	Rosado-Blanco	Moderado	Primavera	Buen drenaje, humedad media	Pleno sol-semisombra	Tubular	Abejas, colibríes	<i>Epiclines gayi; Centris cineraria</i>
Tralhuén	<i>Trevoa quinquenervia</i>	Marfil	Bajo	Primavera	Suelos secos con buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas, mariposas	<i>Astylus trifasciatus; Copestylum nigripes</i>
Té de burro	<i>Viviania crenata</i>	Blanco	Moderado	finde de invierno, mediados de primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Té de burro	<i>Viviania marifloia</i>	Rosado	Moderado	Mediados de primavera, mediados de verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I

ANEXO 21: Lista de especies, hierbas.

HIERBAS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Epoca de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales polinizadores	Polinizador asociado
Ajicillo	<i>Alonsoa meridionalis</i>	rojo anaranjado	Moderado	Primavera y verano	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	Colletes cyanescens
Lirio del campo rosado	<i>Alstroemeria angustifolia</i>	Blanco-rosado-purpura	Moderado	Primavera	Buen drenaje, materia orgánica	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes, mariposas	Lasia corvina
Liuto	<i>Alstroemeria ligtu</i>	Rosado-naranja	Moderado	Primavera a verano	Buen drenaje, materia orgánica	pleno sol-semisombra	Tubular	Abejas, colibríes, mariposas	Lasia corvina
Pelegrina	<i>Alstroemeria pelegrina</i>	Rosado-violeta	Bajo	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes, mariposas	S/I
Mariposa del campo	<i>Alstroemeria pulchra</i>	Blanco-violeta-amarillo	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, colibríes	Lasia corvina
Lirio del campo	<i>Alstroemeria revoluta</i>	Rosado-morado	Moderado	Primavera y de comienzos verano	Buen drenaje-nutrientes	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes, mariposas	S/I
Oreja de zorro	<i>Aristolochia chilensis</i>	Rojo	Bajo a moderado	Invierno y primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, moscas, escarabajos	Allograpta hortensis
Armeria	<i>Armeria maritima</i>	Blanco	Moderado	Mediados de primavera y verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Capachito morado	<i>Calceolaria purpurea</i>	Rojo-purpura	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Tahay	<i>Calydorea xiphioides</i>	Azul-amarillo	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Doca	<i>Carpobrotus chilensis</i>	Rosado	Bajo	Primavera	Suelos con humedad	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Chinita	<i>Chaetanthera chilensis</i>	Amarillo	Moderado	Primavera y verano	Buen drenaje, pH neutro a ácido	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas	S/I
Doquilla	<i>Cisanthe grandiflora</i>	Rosado-fucsia	Moderado	Fines de invierno hasta otoño	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Collomia	<i>Collonia biflora</i>	Rojo-blanco	Moderado	Mediados de primavera y verano	Pedregoso rico en materia orgánica y nutrientes	Semisombra	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I

HIERBAS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Epoca de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales polinizadores	Polinizador asociado
Core-core	<i>Geranium berteroamun</i>	Violeta	Moderado	Primavera a comienzos de verano	Buen drenaje y con nutrientes	pleno sol-semisombra	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Vira-vira	<i>Gnaphalium cheiranthifolium</i>	Amarillo	Moderado	Primavera y verano	Buen drenaje, humedad	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Manzanilla	<i>Helenium aromaticum</i>	Amarillo	Bajo	Primavera	No exigente	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Lahué	<i>Herberia lahue</i>	Celeste-blanco	Moderado	Primavera	Buen drenaje, humedad	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Barba de gato	<i>Homalocarpus dichotomus</i>	Blanco-rosado-violeta	Bajo	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Escorzoner a	<i>Hypochaeris scorzonerae</i>	Amarillo	Moderado	Primavera y verano	Buen drenaje, suelos arenos-pedregosos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	Platycheirus chalconota
Leucheria	<i>Leucheria cerberoana</i>	Blanco	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Huille	<i>Leucocoryne coquimbensis</i>	Celeste-blanco	Bajo a moderado		Buen drenaje y con nutrientes	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	Astylus trifasciatus
Nancolahuén	<i>Linum macraei</i>	Amarillo	Moderado	Primavera y verano	Buen drenaje y humedad	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Hierba del Taro	<i>Lupinus microcarpus</i>	Purpura-azul-morado	Moderado	Primavera	Buen drenaje y humedad	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Ahelí silvestre	<i>Menonvillea linearis</i>	Blanco-marfil	Bajo a moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, moscas	S/I
Almizcle	<i>Mochiaría pinnatifida</i>	Blanco	Moderado	Agosto a Octubre	Materia orgánica	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, mariposas	S/I
Don diego de la noche	<i>Oenothera aculis</i>	Blanco	Moderado	Primavera a fines de verano	Buen drenaje	pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Flor de san José	<i>Oenothera picensis</i>	Amarillo	Moderado	Primavera a fines de verano	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, mariposas	S/I
Vinagrillo amarillo	<i>Oxalis perdicaria</i>	Amarillo	Bajo	Otoño	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	Mitrodetus dentitarsis
Vinagrillo rosado	<i>Oxalis rosea</i>	Rosado	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	Mitrodetus dentitarsis
Cebolleta	<i>Oziroe arida</i>	Blanco	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, mariposas	S/I
Azulillo	<i>Pasithea caerulea</i>	Azul	Moderado	Finales de invierno a primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	Astylus trifasciatus

HIERBAS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Epoca de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales polinizadores	Polinizador asociado
Cuncuna	<i>Phacelia brachyanta</i>	Azul-violeta	Moderado	Primavera	Buen drenaje y humedad	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Azucena roja	<i>Phycella cyrtanthoides</i>	Rojo	Moderado	Primavera	Buen drenaje, nutrientes y humedad	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, colibríes	S/I
Macaya	<i>Placea ornata</i>	Blanco	Moderado		Buen drenaje, nutrientes y ph neutro	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Bolon de alforja	<i>Polyachirus poeppigii</i>	Rosado-Blanco	Moderado	Primavera y verano	Alta humedad, buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Quinchamáli	<i>Quinchamaliu m chilense</i>	Amarillo-rojo	Bajo a moderado	Primavera y verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	Mitrodetus dentitarsis
Añañuca	<i>Rhodophiala advena</i>	Rojo-rosado-amarillo	Bajo	Verano	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, mariposas	S/I
Pancita de burro	<i>Salpiglossis sinuata</i>	Blanco-azul-rojo-amarillo	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes, mariposas	S/I
Mariposita	<i>Schizanthus tricolor</i>	Blanco-rosado	Moderado		Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Abejas, colibríes	S/I
Clavelillo	<i>Schizopetalon walkeri</i>	Blanco	Moderado	Primavera	Suelos arenosos-pedregosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas	S/I
Huilmo amarillo	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	Amarillo	Moderado	Verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Huilmo azul	<i>Sisyrinchium azureum</i>	Azul	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Papa cimarrona	<i>Solanum maglia</i>	Blanco	Moderado	Invierno y primavera	Buen drenaje, materia orgánica	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	Caupolicana gayi
Maicillo	<i>Solenomelus pedunculatus</i>	Amarillo	Moderado	Primavera	Buen drenaje, materia orgánica	Semisombra	Tubular pequeña	Abejas, mariposas	S/I
Fulel	<i>Solidago chilensis</i>	Amarillo	Moderado	Primavera y verano	Con buen drenaje, humedo	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Oreganillo	<i>Stachys grandidentata</i>	Rosado-Blanco	Moderado		Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	Megalybus pictus; Platycheirus chalconota; Centris cineraria
Hierba de la piñada	<i>Stenandrium dulce</i>	Rosado	Moderado	Primavera y verano	Buen drenaje, ricos en nutrientes	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, mariposas	S/I
Violeta de hojas largas	<i>Tecophilaea violiflora</i>	Azul	Moderado	Primavera	Buen drenaje, humedad	pleno sol-semisombra	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Añañuca modesta	<i>Traubia modesta</i>	Blanco	Bajo	Verano y otoño	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I

HIERBAS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Epoca de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales polinizadores	Polinizador asociado
Flor de la yesca	<i>Trichocline aurea</i>	Amarillo	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Flor de la Plumilla	<i>Trichopetalum plumosum</i>	Blanco	Moderado	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular pequeña	Abejas, mariposas	Epiclides gayi
Siempre viva	<i>Triptilion gibbosum</i>	Blanco	Moderado	Verano	Buen drenaje	pleno sol-semisombra	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Valeriana	<i>Valeriana papilla</i>	Rosado	Moderado	Primavera	Buen drenaje, materia orgánica	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Verbena	<i>Verbena litoralis</i>	Violeta	Moderado	Primavera-verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas	S/I
Pico de loro	<i>Gavilea platyantha</i>	Blanco	Bajo	Primavera-verano	Arenosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, moscas	S/I
Pico de loro	<i>Gavilea longibracteala</i>	Blanco	Bajo	Primavera-verano	Arenosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, moscas	S/I
Pico de loro	<i>Gavilea glandulifera</i>	Verde y blanco	Bajo	Primavera-verano	Arenosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, moscas	S/I
Glavilú	<i>Gavilea chica</i>	Amarillo	Bajo	Primavera-verano	Suelos pobres	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, moscas	S/I
Glavilú	<i>Correorchis cylindrostachyata</i>	Verde y amarillo	Bajo	Primavera-verano	Rocosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, abejones	S/I
Gavilú	<i>Chloraea heteroglosa</i>	Verde y blanco	Bajo	Primavera-verano	Rocosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, abejones	S/I
Gavilú	<i>Chloraea galeata</i>	Verde y blanco	Bajo	Primavera-verano	Arenosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, abejones	S/I
Flor del loro	<i>Chloraea disoides</i>	Verde y amarillo	Bajo	Primavera-verano	Suelos pobres	Pleno sol	Tubular	Abejas, abejones	S/I
Tulipan del monte	<i>Chloraea chrysantha</i>	Amarillo	Bajo	Primavera-verano	Bien drenado	Pleno sol	Tubular	Abejas, abejones	S/I
Pico de loro	<i>Chloraea bletioides</i>	Verde y amarillo	Bajo	Primavera-verano	Bien drenado	Pleno sol	Tubular	Abejas, abejones	S/I
Tulipan del monte	<i>Chloraea alpina</i>	Verde y blanco	Moderado	Primavera-verano	Rocosos	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, abejones	S/I
Flor de bigote	<i>Bipinnula plumosa</i>	Blanco	Bajo	Primavera	Bien drenado	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, abejones	S/I
Flor de bigote	<i>Bipinnula fimbriata</i>	Blanco	Bajo	Primavera-verano	Bien drenado	Pleno sol	Tubular	Abejas, mariposas, abejones	S/I

ANEXO 22: Lista de especies, trepadoras.

TREPADORAS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Epoca de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales polinizadores	Polinizador asociados
Soldadito	<i>Tropaeolum tricolor</i>	rojo	bajo moderado	Fines de invierno y primavera	Buen drenaje, humedad y ph neutro	Pleno sol-semisombra	Tubular	Colibríes, abejas	Lasia corvina
Pajarito	<i>Tropaeolum ciliatum</i>	Amarillo	bajo moderado	Primavera verano	Buen drenaje, humedad y ph neutro	Pleno sol-semisombra	Tubular	Colibríes, abejas	Lasia corvina
Pajarito azul	<i>Tropaeolum azureum</i>	Azul-violeta	bajo moderado	Primavera	Buen drenaje, humedad y ph neutro	Pleno sol-semisombra	Tubular	Colibríes, abejas	Lasia corvina
Chupa Chupa	<i>Eccremocarpus scaber</i>	Rojo-anaranjado	Moderado	Primavera y verano	Suelos con buen drenaje, ph neturo a levemente acidos	Pleno sol	Tubular	Colibríes, abejas	S/I
Voqui colorado	<i>Cissus striata</i>	Verdoso	Moderado	Primavera	Buen drenaje	pleno sol-semisombra	Corola abierta	Abejas, mariposas, moscas	S/I

ANEXO 23: Lista de especies, cactáceas.

CACTÁCEAS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Epoca de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales polinizadores	Polinizador asociado
Quisco	<i>Echinopsis chiloensis</i>	Blanco	Bajo	Primavera y verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas, aves, murciélagos	<i>Astylus trifasciatus</i> ; <i>Copestylum nigripes</i> ; <i>Copestylum rufoscutellare</i>
Copao de philippi	<i>Eulychnia castanea</i>	Blanco	Bajo	Fines de invierno y mediados de verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, murciélagos	S/I

CACTÁCEAS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Epoca de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potenciales polinizadores	Polinizador asociado
Sandillón	<i>Eriosyce aurata</i>	Rojo	Bajo	Primavera y de comienzos verano	Suelos pedregosos	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas, moscas	<i>Copestylum nigripes</i> ; <i>Copestylum rufoscutellare</i>
Chilenito	<i>Eriosyce chilensis</i>	Rosado	Bajo	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubulares	Abejas, mariposas, moscas	<i>Copestylum nigripes</i> ; <i>Copestylum rufoscutellare</i>
Quisquito rojo	<i>Eriosyce curvispina</i>	Rojo	Bajo	Primavera y verano	Buen drenaje	Pleno sol	Tubulares	Abejas, mariposas, moscas	<i>Copestylum nigripes</i> ; <i>Copestylum rufoscutellare</i>
Espinifloro	<i>Austrocactus spiniflorus</i>	Anaranjado	Bajo	Primavera y verano	Buen drenaje	Pleno sol	Corola abierta	Abejas, mariposas, moscas	S/I
Quisquito rosado	<i>Eriosyce subgibbosa</i>	Rosado	Bajo	Invierno a verano	Buen drenaje	Pleno sol	Tubulares	Abejas, mariposas, moscas	<i>Copestylum nigripes</i> ; <i>Copestylum rufoscutellare</i>

ANEXO 24: Lista de especies, bromelias.

BROMELIAS									
Nombre común	Nombre científico	Color de flores	R. Hídrico	Epoca de floración	R. Edafológico	R. Solar	Forma de sus flores	Potencial polinizador	N. científico del polinizador asociado
Chagual chico	<i>Puya venusta</i>	Azul	Bajo	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Colibríes, abejas	<i>Castnia eudesmia</i>
Chagual	<i>Puya chilensis</i>	Amarillo-verde	Bajo	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Colibríes, abejas	<i>Castnia eudesmia</i>
Chagual	<i>Puya alpestris</i>	Verde azulado	Bajo	Primavera	Buen drenaje	Pleno sol	Tubular	Colibríes, abejas	<i>Castnia eudesmia</i>

ANEXO 25: Resultado de lista de cotejo para la selección de especies.

Especie	RCP	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "Sí"
Azara celastrina	No	N/E	No	Sí	Sí	No	No	No	2
Prosopis chilensis	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	6
Quillaja saponaria	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
Acacia caven	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
Caesalpinia spinosa	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	No	No	3
Kageneckia angustifolia	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	3
Kageneckia oblonga	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	No	No	3
Lithraea caustica	Sí	N/E	No	Sí	Sí	No	No	No	3
Myrceugenia corraefolia	No	N/E	No	Sí	Sí	No	No	No	2
Peumus boldus	Sí	N/E	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	5
Porliera chilensis	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
Schinus polygamus	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	5
<i>Cryptocarya alba</i>	Sí	N/E	No	Sí	Sí	s	Sí	Sí	5
<i>Adenopeltis serrata</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Adesmia confusa</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	N/I	4
<i>Aldama revoluta</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	N/I	4
<i>Anisomeria littoralis</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Azara serrata</i>	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
<i>Baccharis linearis</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Bahía ambrosioides</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Bridgesia incisifolia</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Calceolaria adscedens</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	4
<i>Centaurea Chilensis</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	6

Especie	RCP	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "Sí"
<i>Clinopodium chilense</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	5
<i>Colletia hystrix</i>	Sí	N/E	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	5
<i>Colletia ulicina</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	No	N/I	2
<i>Eryngium paniculatum</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	5
<i>Escallonia pulverulenta</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Fabiana imbricata</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	5
<i>Flourensia thurifera</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	5
<i>Fuchsia lycioides</i>	NO	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
<i>Glandularia laciniata</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	4
<i>Haplopappus uncinatus</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	6
<i>Lepechinia chamaedryoides</i>	NO	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	5
<i>Lepechinia salvidae</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Llagunoa glandulosa</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Lobelia excelsa</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Lobelia polyphylla</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Lobelia tupa</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Si	4
<i>Lycium chilense</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	No	N/I	4
<i>Malesherbia fasciculata</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Malthewsia foliosa</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Menodora linooides</i>	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	4
<i>Monuina linearifolia</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Myrceugenia obtusa</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	4
<i>Myrceugenia rufa</i>	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	4
<i>Nolana crassulifolia</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	N/I	4
<i>Proustia cuneifolia</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	No	Sí	3
<i>Ribes punctatum</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Senecio adenotrichius</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Senna arnottiana</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
<i>Senna candolleana</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6

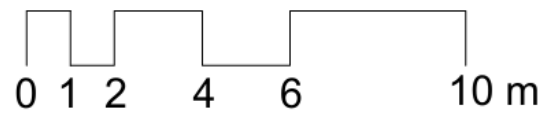
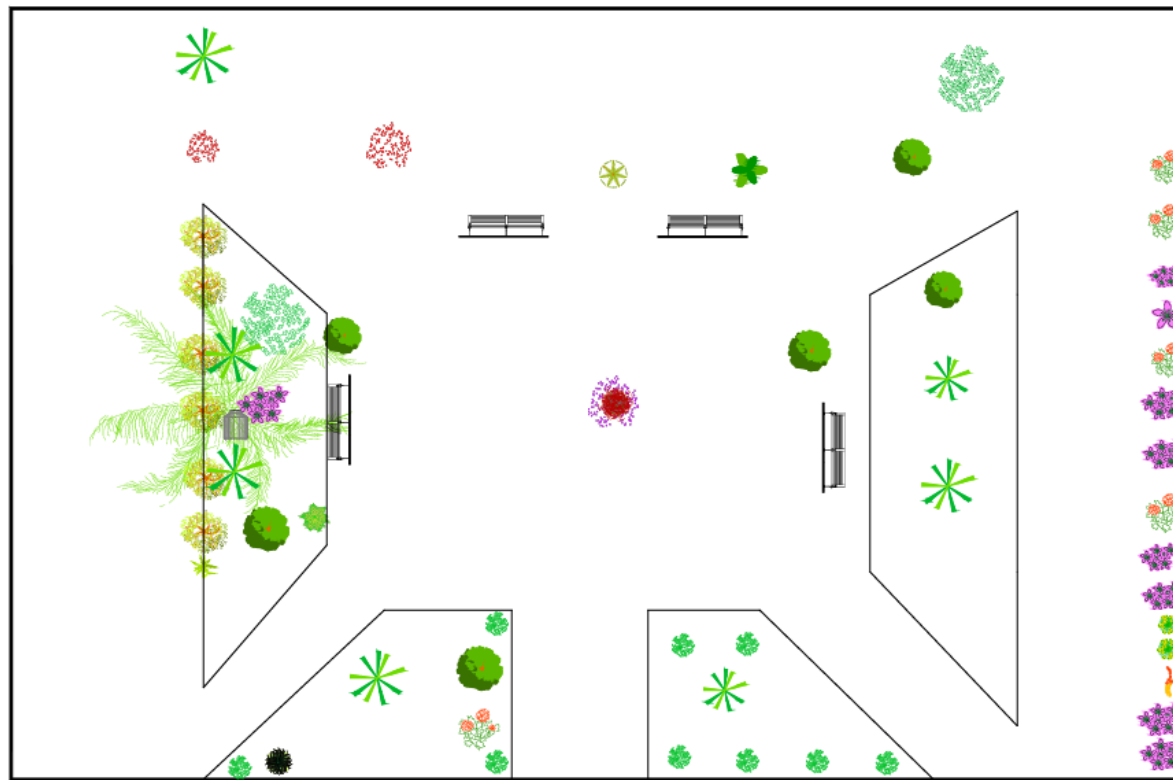
Especie	RCP	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "Sí"
<i>Solanum crispum</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	No	N/I	2
<i>Solanum pinnatum</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Sophora macrocarpa</i>	NO	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Teucrium bicolor</i>	Sí	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	5
<i>Trevoa quinquenervia</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	N/I	6
<i>Viviania crenata</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Viviania marifolia</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	N/I	3
<i>Alonsoa meridionalis</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Alstroemeria angustifolia</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Alstroemeria ligtu</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Alstroemeria pelegrina</i>	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Alstroemeria pulchra</i>	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6
<i>Alstroemeria revoluta</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Aristolochia chilensis</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Armeria maritima</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Calceolaria purpurea</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Calydorea xiphioides</i>	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Carpobrotus chilensis</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
<i>Chaetantera chilensis</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Cisanthe grandiflora</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Collonia biflora</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Geranium bertereamun</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Gnaphalium cheiranthifolium</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Helenium aromaticum</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Herberia lahue</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Homalocarpus dichotomus</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Hypochaeris scorzonerae</i>	Sí	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Leucheria cerberoana</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3

Especie	RCP	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "Sí"
<i>Leucocoryne coquimbensis</i>	Sí	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Linum macraei</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Lupinus microcarpus</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	4
<i>Menonvillea linearis</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Mochiaria pinnatifida</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Oenothera aculis</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5
<i>Oenothera picensis</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5
<i>Oxalis perdicaria</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Oxalis rosea</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Oziroë arida</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Pasithea caerulea</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Phacelia brachyanta</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	4
<i>Phycella cyrtanthoides</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Placea ornata</i>	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	4
<i>Polyachirus poeppigii</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Quinchamalium chilense</i>	Sí	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	4
<i>Rhodophiala advena</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Salpiglossis sinuata</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Schizanthus tricolor</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Schizopetalon walkeri</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Sisyrinchium arenarium</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Sisyrinchium azureum</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Solanum maglia</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Solenomelus pedunculatus</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Solidago chilensis</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5
<i>Stachys grandidentata</i>	Sí	N/E	No	Sí	Sí	Sí	No	No	4
<i>Stenandrium dulce</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Tecophilaea violiflora</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Traubia modesta</i>	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3

Especie	RCP	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "Sí"
<i>Trichocline aurea</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	3
<i>Trichopetalum plumosum</i>	Sí	N/E	No	Sí	Sí	No	Sí	No	4
<i>Triptilion gibbosum</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Valeriana papilla</i>	No	N/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	4
<i>Verbena litoralis</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Tropaeolum tricolor</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Tropaeolum ciliatum</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6
<i>Tropaeolum azureum</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6
<i>Eccremocarpus scaber</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
<i>Cissus striata</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
<i>Echinopsis chiloensis</i>	Sí	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Eulychnia castanea</i>	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	6
<i>Eriogyne aurata</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	6
<i>Eriogyne chilensis</i>	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Eriogyne curvispina</i>	Sí	no	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Austrocactus spiniflorus</i>	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Neoporteria subgibbosa</i>	Sí	no	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Gavilea platyantha</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	4
<i>Gavilea longibracteala</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	4
<i>Gavilea glandulifera</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	4
<i>Gavilea chica</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Correorchis cylindrostachyata</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Chloraea heteroglosa</i>	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Chloraea galeata</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Chloraea disoides</i>	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6
<i>Chloraea chrysanta</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Chloraea blettioides</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Chloraea alpina</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	4
<i>Bipinnula plumosa</i>	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5

Especie	RCP	RCE	AS	AC	NoE	EFM	AJ	RPN	Total "Sí"
Bipinnula fimbriata	No	N/E	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	5
<i>Puya venusta</i>	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Puya chilensis</i>	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7
<i>Puya alpestris</i>	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7

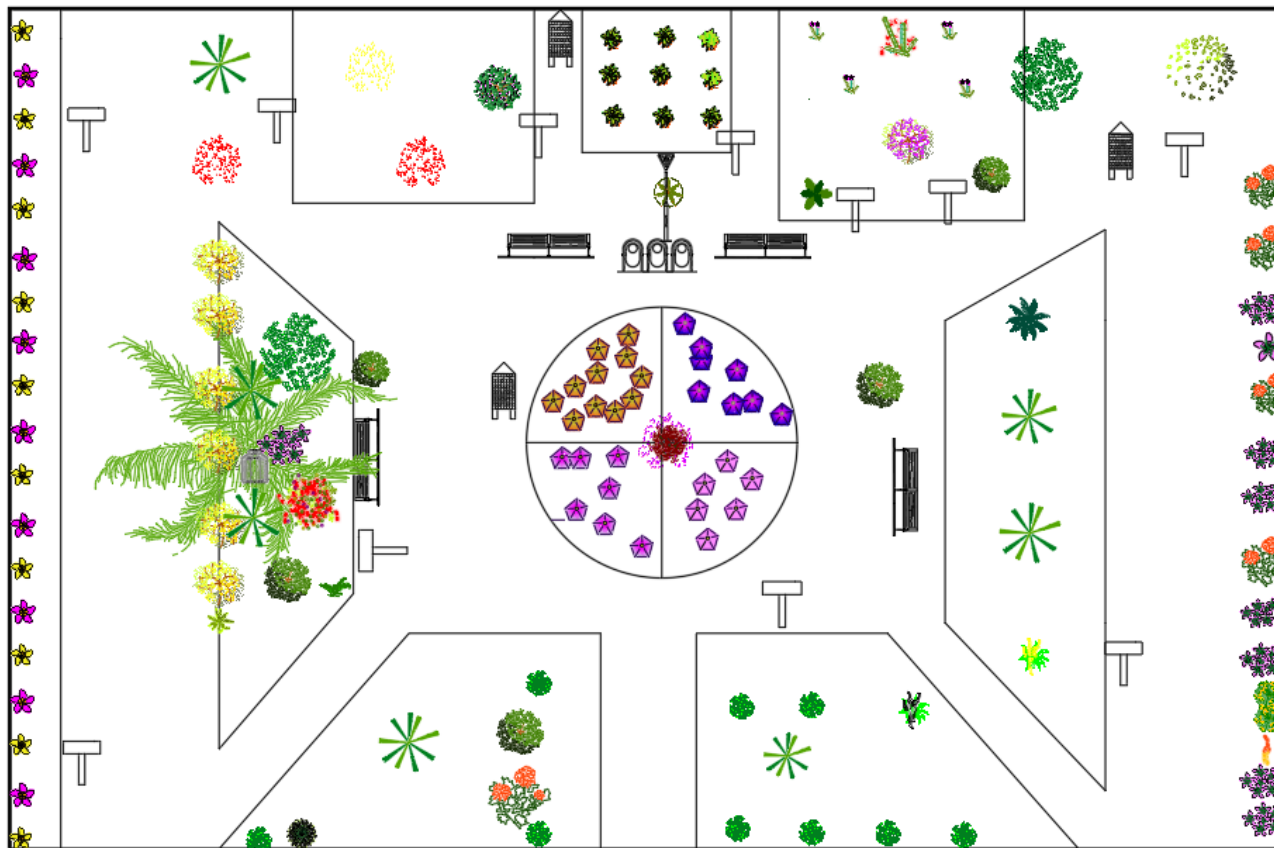
ANEXO 26: Detalles de la situación actual de la plaza Montecarlo.



LEYENDA

	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Rosa lucieae</i>
	<i>Gazania rigens</i>
	<i>Rosa chinensis</i>
	<i>Rosa damacena</i>
	<i>Myoporum laetum</i>
	<i>Euphorbia pulcherrima</i>
	<i>Schinus latifolius</i>
	<i>Persea americana Mill</i>
	<i>Podranea ricasoliana</i>
	<i>Dodonaea viscosa</i>
	<i>Raphanus raphanistrum</i>
	<i>Prunus domestica</i>
	<i>Nassella tenuissima</i>
	<i>Ligustrum ovalifolium</i>
	<i>Jubaea chilensis</i>
	<i>Canna indica</i>
	<i>Aeonium arboreum</i>
	Estanque de agua
	<i>Pelargonium graveolens</i>

ANEXO 27: Detalles del diseño propuesto para la plaza Montecarlo.



LEYENDA

	<i>Quillaja saponaria</i>
	<i>Acacia caven</i>
	<i>Baccharis linearis</i>
	<i>Escallonia pulverulenta</i>
	<i>Sophora macrocarpa</i>
	<i>Puya chilensis</i>
	<i>Echinopsis chiloensis</i>
	<i>Erioseyca curvispina</i>
	<i>Pasithea caerulea</i>
	<i>Alstroemeria ligtu</i>
	<i>Alstroemeria pelegrina</i>
	<i>Alstroemeria revoluta</i>
	<i>Tropaeolum tricolor</i>
	<i>Oxalis perdicaria</i>
	<i>Oxalis rosea</i>
	<i>Fuchsia magellanica</i>
	<i>Fuchsia magellanica</i>
	<i>Hotel de insectos</i>
	<i>Letrero</i>

0 1 2 4 6 10 m