

Diseño de un jardín nativo para el Banco de Germoplasma del Sudoeste



Trabajo final de carrera
TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PARQUES Y JARDINES

Alumno: Rodríguez, José Agustín

Docente tutora: Dra. Torres, Yanina Alejandra

Docentes consejeros: Dr. Espósito, Martín Eduardo

Mag. Andrioli, Romina Jessica

Agradecimientos

En primer lugar, quería agradecerle a mi familia por acompañarme durante todo este trayecto por momentos no tan sencillo.

A mis amigos y compañeros de cursada que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme cuando lo necesité.

A todos los profesores que brindaron sus conocimientos durante el transcurso de la carrera, principalmente a mi tutora Dra. Yanina Torres y a mis docentes consejeros Dr. Martin Esposito y Mag. Romina Andrioli, que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme con el desarrollo del trabajo final de carrera.

A mi amigo Santiago Vitali que siempre me brindó ayuda cuando se me complicaba con algún cálculo de riego.

A las autoridades del CERZOS-CONICET por brindarnos la oportunidad de diseñar el espacio del jardín de especies nativas del Banco de Germoplasma, contribuyendo al fortalecimiento de la conservación y difusión de la flora regional.

Y por último a la Universidad Nacional del Sur que me brindo el espacio para poder desarrollarme académicamente.

Resumen

La incorporación de especies nativas en las parquizaciones de Bahía Blanca constituye una alternativa sustentable que busca armonizar la estética del paisaje urbano con las condiciones ambientales de la región. Estas plantas, adaptadas al clima semiárido y a los suelos característicos del Sudoeste Bonaerense, requieren menos mantenimiento, riego y fertilización que las especies exóticas tradicionalmente utilizadas. Además, contribuyen a conservar la biodiversidad local al brindar refugio y alimento a la fauna silvestre. Su uso en jardines y espacios públicos no solo mejora la eficiencia ecológica de las áreas verdes, sino que también promueve una identidad paisajística propia, basada en la revalorización del patrimonio natural regional. Este enfoque impulsa un cambio cultural en el diseño y la percepción de los espacios verdes, favoreciendo prácticas de jardinería más conscientes, sostenibles y acordes con el entorno local. El objetivo de este trabajo es difundir el potencial ornamental de algunas de las especies nativas que podemos encontrar en la región y la importancia de su incorporación en los espacios verdes de la ciudad.

Índice

Agradecimientos.....	1
Resumen	2
Introducción	4
Propuesta de diseño del espacio verde.....	9
Ubicación y características de la vegetación nativa	9
Caracterización climática.....	9
Caracterización edáfica	10
Relevamiento del sitio	10
Criterios y propuesta de diseño	12
Ingreso	14
Cantero 1	14
Cantero 2	19
Cantero 3	22
Cantero 4	26
Cubierta cespitosa	34
Descripción de las especies utilizadas en el diseño	35
Aspecto educativo	49
Mantenimiento del sitio	49
Proyecto de riego	50
Componentes del sistema de riego	50
Cálculos en el diseño del sistema de riego.....	51
Consideraciones finales	62
Bibliografía.....	63

Introducción

Las especies nativas constituyen la columna vertebral de un diseño de parques y jardines verdaderamente sostenible: al estar adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas locales, reducen drásticamente la necesidad de riego, fertilizantes y agroquímicos, aumentan la resiliencia frente a la variabilidad climática y favorecen la recuperación y conservación del suelo; además, potencian la biodiversidad urbana generando corredores y refugios para insectos, aves y otros organismos, enriquecen la experiencia estética con formas y texturas autóctonas que refuerzan la identidad regional y transforman los espacios verdes en plataformas de educación ambiental y participación ciudadana que conectan comunidad y naturaleza.

Las plantas nativas son aquellas que se desarrollan de manera natural en la región biogeográfica de origen, habiendo coevolucionado con su hábitat y con las especies que integran su ecosistema. Presentan rasgos evolutivos específicos determinados por las condiciones ambientales locales y están adaptadas tanto a la disponibilidad de recursos como a las interacciones ecológicas propias de la zona, lo que les otorga una mayor eficiencia en la utilización de agua, nutrientes y otros recursos. Dentro de este grupo se incluyen las especies endémicas, caracterizadas por su distribución restringida a un área geográfica concreta y su ausencia en otras regiones del mundo, constituyendo un componente único e irremplazable de la biodiversidad local (Cano Carmona et al., 2019).

A lo largo de la historia, la inmigración europea en Argentina dejó una huella notable en los estilos de jardinería, introduciendo tanto especies vegetales como patrones de diseño propios de ese continente, lo que condicionó los gustos locales e impulsó la elección de plantas foráneas valoradas por sus floraciones vistosas y su atractivo ornamental. Sin embargo, el uso de estas especies exóticas conlleva importantes consecuencias ambientales, ya que al no estar adaptadas a las características climáticas y edáficas de la región requieren un manejo intensivo con mayor consumo de agua, fertilizantes y productos químicos para su cuidado. Asimismo, al no haber evolucionado junto a la flora y fauna autóctona, no participan de las interacciones ecológicas propias de los ecosistemas locales, lo que reduce su aporte a la biodiversidad (Brown y Sax, 2004). A su vez, al carecer de enemigos naturales como insectos, herbívoros o enfermedades que regulen su crecimiento en los ambientes donde se introducen, estas especies pueden propagarse de manera acelerada y generar procesos de invasión biológica. Esto conduce al desplazamiento de las especies nativas, alterando las relaciones ecológicas y comprometiendo la estabilidad de los ecosistemas naturales. En síntesis, aunque la incorporación de plantas ornamentales exóticas responde a una preferencia estética con raíces históricas, su utilización indiscriminada genera impactos negativos en la biodiversidad y en el equilibrio ecológico regional (Bilenca y Miñarro, 2004).

En los últimos años, frente a la crisis climática y la escasez de recursos como suelos fértiles y agua, las tendencias paisajísticas a nivel mundial cambiaron. Hoy se tiende a diseñar con mayor conciencia ambiental. Elegir especies nativas de la zona donde se está trabajando, trae varios

beneficios, desde ecológicos hasta económicos, por la baja demanda de recursos a largo plazo que presentan. Las especies nativas, en la mayoría de los casos, sostienen mayor diversidad y abundancia de fauna, especialmente insectos y aves, y proporcionan una gama más amplia de servicios ecosistémicos, como regulación climática, captura de carbono y soporte ecológico (Tartaglia y Aronson, 2024).

En Argentina, esta mirada comienza a consolidarse en proyectos de escala urbana y periurbana que buscan recuperar el vínculo entre el paisaje diseñado y los ecosistemas locales. La incorporación de especies nativas en el diseño de parques y jardines urbanos proporciona múltiples beneficios ecológicos, funcionales y culturales (Burgueño y Nardini, 2017). Estas plantas, adaptadas a las condiciones edafoclimáticas locales, contribuyen a la conservación y aumento de la biodiversidad al ofrecer hábitat, alimento y refugio a la fauna silvestre, al mismo tiempo que atraen polinizadores y muestran mayor resistencia a insectos y enfermedades. Su integración en el paisaje urbano contribuye a la conformación de corredores biológicos, al fortalecer la conectividad entre distintos espacios verdes y facilitar el desplazamiento de especies dentro de la matriz urbana (Burgueño et al., 2019). Por otra parte, la presencia de especies nativas favorece la calidad del suelo ya que sus raíces profundas mejoran la estructura edáfica, previenen la erosión, optimizan el uso del agua de riego y reducen la dependencia de fertilizantes químicos. Además, su diversidad de formas, colores y texturas enriquece la experiencia estética de habitantes y visitantes y favorece la observación de aves, mariposas y otros organismos, un beneficio adicional que a menudo es desatendido por arquitectos y planificadores urbanos (Molina Prieto, 2011). Finalmente, las especies nativas refuerzan la identidad cultural, vinculando el paisaje con tradiciones, creencias y valores locales. Estas ventajas han sido ampliamente documentadas en estudios urbanos, que destacan que la priorización de la flora nativa optimiza tanto la biodiversidad como los servicios ecosistémicos en entornos urbanos (Berthon et al., 2024).

En el contexto de los ámbitos urbanos y rurales de nuestro país, debe señalarse que, con el avance de la agricultura y la ganadería, los territorios que antes estaban cubiertos con vegetación nativa sufrieron un proceso de fragmentación y degradación cada vez más pronunciado (León y Burkart, 1998). Este fenómeno tiene consecuencias significativas para todo el ecosistema, ya que el estrato vegetal autóctono es solo un eslabón dentro de un sistema mucho más complejo. La desaparición de este eslabón altera el equilibrio ecológico, lo que provoca que numerosos organismos, de diferentes niveles tróficos, pierdan su hábitat o fuente de alimento, afectando de manera negativa la biodiversidad y funcionalidad de las distintas ecorregiones argentinas.

Una ecorregión es un territorio geográficamente definido en el que dominan condiciones ambientales (geomorfología, suelo, clima, etc.) relativamente uniformes o recurrentes, donde se asientan determinadas comunidades naturales o seminaturales, que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas (Burkart et al., 1999). En este ámbito, la interacción entre los componentes bióticos y abióticos resulta determinante para el funcionamiento y la subsistencia de

los ecosistemas a largo plazo (WWF, 2017). En Argentina se han identificado 18 ecorregiones, 17 localizadas en el continente americano y una localizada en el continente antártico (Figura 1). Esto la convierte en uno de los países con mayor diversidad biogeográfica del mundo.

La ecorregión de la Pampa se caracteriza por sus llanuras altamente fértiles, formadas por sedimentos andinos, y por su vasta diversidad de especies herbáceas, principalmente gramíneas, que constituyen un componente clave en el equilibrio de su ecosistema. Sin embargo, esta región ha sido gravemente afectada por la actividad humana, lo que ha provocado una drástica reducción de la vegetación natural, ahora limitada a pequeños parches en los bordes de las rutas o a relictos en parques, reservas naturales y áreas no productivas (León y Burkart, 1998). Un claro ejemplo de los efectos de esta degradación sobre la fauna nativa es la loica pampeana (*Leistes defilippii*), una especie actualmente en peligro de extinción debido a la destrucción del pastizal nativo donde solía anidar (Cozzani et al., 2004). Esta ave es muy selectiva respecto a su hábitat y no anida en ningún otro ecosistema fuera de la Pampa. Dentro de este marco, el Sudoeste Bonaerense constituye un sector de transición o ecotono entre la ecorregión Pampeana y la región del Espinal, con condiciones más secas, suelos menos profundos y especies adaptadas a la menor disponibilidad hídrica. En esta región, la vegetación nativa contribuye a reducir la erosión, mejorar la infiltración del agua y mantener la estabilidad de los ecosistemas, funciones que resultan especialmente relevantes dada la elevada vulnerabilidad de los suelos frente al cambio climático (Krüger et al., 2019).

La combinación de fragilidad biofísica y presión antrópica ha intensificado los procesos de desertificación, manifestados principalmente en la erosión eólica y en la susceptibilidad a eventos de sequía, a lo que se suma la influencia del fenómeno El Niño-Oscilación Sur (ENSO), que acentúa la variabilidad climática regional mediante ciclos prolongados de sequía seguidos por períodos breves de mayor humedad (Cano, 2012; Ferrelli et al., 2019). Los suelos de textura predominantemente franco-arenosa, mayormente destinados a la actividad agrícola, se muestran altamente sensibles a las fluctuaciones climáticas, registrándose procesos de erosión acelerada, pérdida de materia orgánica y compactación, lo que deriva en una marcada reducción tanto de la productividad como de la capacidad de resiliencia a largo plazo. Este deterioro impacta de manera directa en el ambiente y en la estructura socioeconómica local, cuya base se sustenta en la producción ganadera (Etorena Hormaeche, 2017).

Dentro de este mosaico ecológico, la ciudad de Bahía Blanca, perteneciente al Sudoeste Bonaerense, refleja la confluencia de características de la Pampa y el Espinal a la que también se agregan elementos de la región del Monte y Patagónica (Burkart et al., 1999), lo que enriquece aún más la diversidad vegetal y animal presente. La convergencia de estas ecorregiones ha favorecido la evolución de una flora altamente adaptada a las condiciones ambientales locales, dando lugar a una rica comunidad de especies botánicas, desde arbustos y árboles hasta plantas herbáceas y trepadoras, propias de cada una de estas ecorregiones (Sanhueza et al., 2014).

A pesar de esta amplia variedad de especies nativas, los jardines de nuestra ciudad están mayormente constituidos por especies introducidas. Los Técnicos Universitarios en Parques y Jardines, podemos desempeñar un rol fundamental en promover la importancia y los beneficios de incorporar especies nativas en los espacios verdes. En nuestro país esto sigue siendo un desafío, ya que, por falta de difusión o por desconocimiento, las especies nativas suelen ser observadas con cierto desprecio, al mismo tiempo que un jardín de estilo naturalista muchas veces es considerado desprolijo. Sin embargo, es necesario aprender a reconocer y valorar la belleza de estas plantas, que aún hoy se utilizan con poca frecuencia en el diseño de parques y jardines, promoviendo así la creación de espacios que permitan su observación, disfrute y conservación.

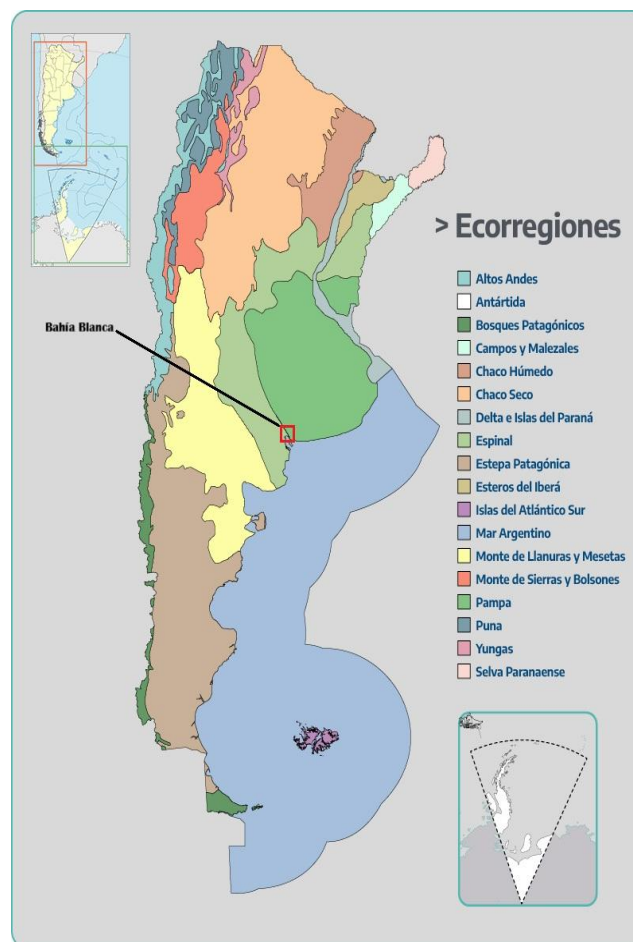


Figura 1. Ecorregiones de Argentina y ubicación de la ciudad de Bahía Blanca (adaptado de Buckart et al., 1999).

En este contexto, el Banco de Germoplasma de Especies Nativas del Sudoeste Bonaerense, inaugurado en diciembre de 2023 en el predio del CONICET Bahía Blanca, constituye un proyecto clave para la conservación y restauración de los ecosistemas degradados de la región. Ubicado en

Camino La Carrindanga, km 7, su objetivo principal es la recolección y el almacenamiento de semillas y otros órganos vegetativos propagativos de especies nativas (Milano et al, 2024). A diferencia de otros bancos que priorizan únicamente especies en peligro de extinción o de interés económico, este banco incluye tanto especies comunes como abundantes. De este modo, se conforma un reservorio genético amplio y representativo, indispensable para reconstruir las matrices vegetales necesarias en la restauración ecológica de los paisajes característicos del Sudoeste Bonaerense. Se trata de una iniciativa innovadora que se distingue por su enfoque integral en la conservación y restauración de la biodiversidad, buscando no solo proteger especies, sino también garantizar la funcionalidad, la resiliencia y la continuidad de los ecosistemas locales.

Para lograr el propósito de generar conciencia sobre la importancia de usar especies nativas en el diseño del paisaje urbano resulta fundamental establecer un vínculo efectivo entre los profesionales de la conservación y la sociedad. Una estrategia clave para promover su implementación consiste en crear espacios verdes con especies autóctonas en ámbitos públicos, que resulten atractivos y funcionales, demostrando así el potencial ornamental de las plantas empleadas.

El objetivo de este trabajo final de carrera de Técnico Universitario en Parques y Jardines consistió en proyectar el diseño del espacio verde que rodea al Banco de Germoplasma de Especies Nativas del Sudoeste Bonaerense (BGEN Sudoeste) empleando especies nativas ornamentales con fines de recreación y educación ambiental.

Propuesta de diseño del espacio verde

Ubicación y características de la vegetación nativa

La ciudad de Bahía Blanca (38° 44' S; 62° 10' O; 83 m s.n.m.) se encuentra ubicada al sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, sobre la costa del Océano Atlántico. Se encuentra comprendida entre las ecorregiones del Espinal (Espinal del Caldén) y la Pampa (Pampa Austral). La primera se caracteriza por poseer un paisaje predominante de llanura plana a suavemente ondulada, ocupada por bosques, sabanas y pastizales (Burkart et al., 1999). En cuanto a las especies vegetales arbóreas predominantes se puede destacar la presencia del caldén (*Neltuma caldenia*), que es uno de los pocos ejemplos de una especie restringida a esta ecorregión; además, se pueden encontrar otros representantes del género *Neltuma* como es el caso del algarrobo (*N. flexuosa*). También se encuentran especies arbustivas con alto valor ornamental como son el espinillo (*Vachellia caven*) y el chañar (*Geoffroea decorticans*). Las especies anteriormente mencionadas se complementan con herbáceas, mayoritariamente gramíneas.

Por su parte, la ecorregión de la Pampa se caracteriza por un paisaje de llanura interrumpido por las sierras de Tandil y de la Ventana (Burkart et al., 1999). La formación vegetal originaria característica de la ecorregión es el pastizal templado, en el cual predominan varios géneros de gramíneas como *Nassella*, *Amelichloa*, *Melica*, *Poa*, *Paspalum*, *Eragrostis*, etc, los cuales actualmente son considerados pastos con alto valor ornamental.

Una característica del pastizal pampeano es que la cubierta vegetal permanece verde durante todo el año debido a la predominancia de especies invernales que alcanzan su mayor esplendor durante los meses fríos y la presencia complementaria de especies de verano (Matteucci et al., 2017).

Caracterización climática

De acuerdo con la clasificación climática de Thornthwaite, el área se caracteriza por un clima subhúmedo-seco, con una moderada deficiencia hídrica durante el verano, una temperatura media anual de 15,5 °C y una precipitación media anual de 601,9 mm para el período 1961-2020. El análisis de los valores medios mensuales indica que las precipitaciones máximas ocurren principalmente en primavera y a comienzos del otoño (Cartuccia, 2021). En cuanto al régimen de vientos, predominan los provenientes del noroeste, con una intensidad media cercana a los 20 km/h y ráfagas que pueden alcanzar hasta 70 km/h, lo que intensifica las condiciones de calor durante el verano. En contraste, durante el invierno son frecuentes los vientos del sur y sudoeste que, al transportar masas de aire frío, generan temperaturas mínimas extremas. Las heladas se registran desde abril (tempranas) hasta octubre (tardías), con mayor incidencia en los meses de junio, julio y agosto.

Caracterización edáfica

En su mayoría, los tipos de suelos que se presentan son molisoles; dentro de ellos predominan los argiudoles y los haplustoles, que se caracterizan por presentar texturas francas (franco-limosa, franco-arcillosa y franco-arcillo-limosa). En general, se encuentran bien drenados; sin embargo, en determinados sectores elevados con presencia de tosca, el desarrollo del suelo es muy somero (< 25 cm). En la planicie y en espacios de poca pendiente, el desarrollo del suelo se limita a 25-50 cm de profundidad (Torrero, 2009).

Relevamiento del sitio

El área de intervención corresponde al sector circundante al BGEN (Figura 2). El mismo se compone de un terreno de 36 x 30 metros (Figura 3), delimitado perimetralmente por un cerramiento de alambre tejido. En su interior se identifican distintas edificaciones: una construcción destinada a actividades ajenas al BGEN, el propio edificio del banco y, contiguo a este, un depósito utilizado por el personal responsable. El predio cuenta con un acceso principal que posibilita la circulación vehicular, además de una tranquera que lo vincula con un sector de galpones que no se encuentra comprendido dentro del área proyectada. En una de sus esquinas se localiza, asimismo, un silo para almacenamiento de diferentes tipos de cereales.

El diseño del espacio se elaboró considerando las recomendaciones del personal técnico a cargo, priorizando criterios de funcionalidad, operatividad y accesibilidad vehicular para la ejecución de tareas. Del mismo modo, se contemplaron áreas abiertas que facilitaran las labores de mantenimiento, particularmente el corte de césped mediante tractor. Para ello se dispuso la superficie necesaria que permita el acceso y la adecuada maniobrabilidad de la maquinaria.



Figura 2. Imagen satelital del espacio a intervenir (Google Earth).

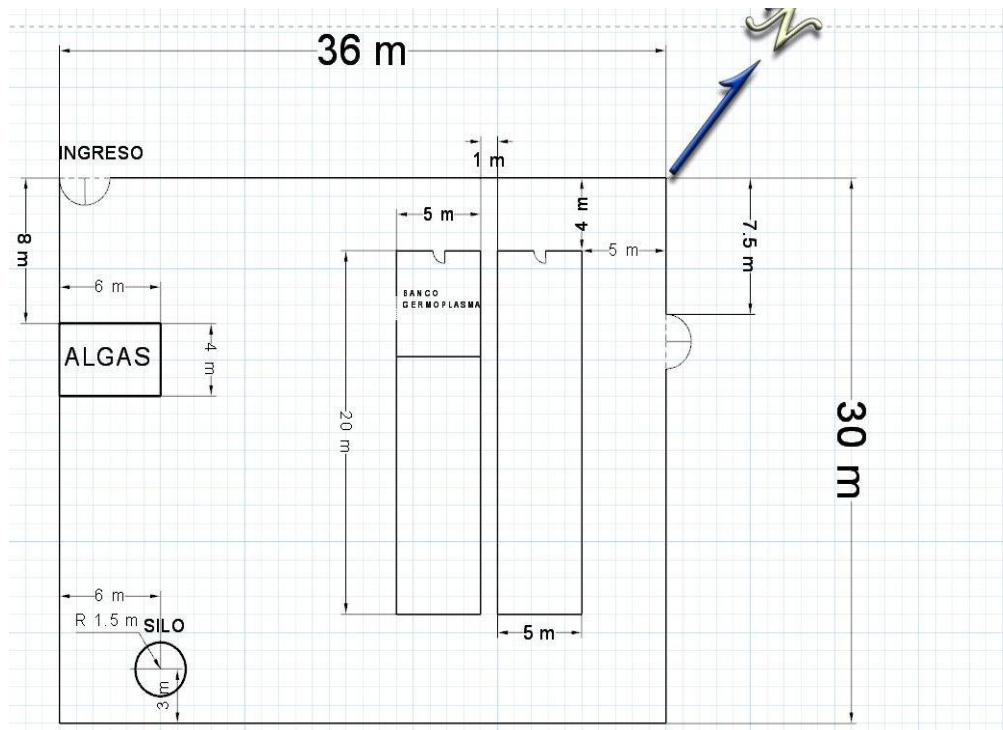


Figura 3. Plano de relevamiento (escala 1:100).

Criterios y propuesta de diseño

La propuesta de diseño se fundamenta en la utilización de especies nativas de la región, con el objetivo de otorgarles mayor visibilidad, promover su incorporación en jardines urbanos y difundir información sobre su valor ecológico y ornamental. Para ello, se consideraron las indicaciones del personal del BGEN, quienes aportaron datos relevantes sobre el uso del espacio; entre ellos, la necesidad de permitir el ingreso de vehículos para la realización de diversas tareas de mantenimiento y gestión.

La idea rectora del diseño consiste en la creación de canteros ondulados, con el fin de contrarrestar la rigidez visual generada por las construcciones existentes y el perímetro delimitado por el alambre tejido. De este modo, se busca un trazado más orgánico y descontracturado que evoque un entorno natural, favorezca la experiencia sensorial de los visitantes y potencie la percepción de un espacio caracterizado por una alta biodiversidad, en equilibrio y armonía entre el ser humano y la naturaleza.

La superficie que abarca el jardín está delimitada por alambre tejido. La propuesta consiste en cubrir parcialmente este alambre con la especie trepadora mburucuyá o pasionaria (*Passiflora caerulea*). Se seleccionó esta especie ya que cubriría el alambrado sin generar demasiado volumen, lo que constituye una buena opción para la entrada al lugar, ya que no obstaculiza el ingreso de los vehículos. Otro sector del alambrado se cubrirá con la gramínea cortadera (*Cortaderia selloana*), elegida por su altura, que superará al alambrado, generando un fondo visual atractivo, que ocultará la vista del cercado y la periferia del lugar. El resto del diseño estará conformado por cuatro canteros, como se muestra en la Figura 4. En su planificación se consideró la circulación vehicular, garantizando un diseño funcional y adaptable a las necesidades operativas del lugar. Asimismo, la estrategia de cobertura de los espacios entre canteros consistió en complementar la especie dominante ya establecida, gramilla (*Cynodon dactylon*), con especies cubresuelos nativas.

Para la representación de los planos y las vistas del diseño se utilizó Realtime Landscaping Architect, un software especializado en diseño de paisajismo en tres dimensiones, orientado a la planificación y representación de espacios exteriores. Este permite modelar terrenos, incorporar vegetación, mobiliario, construcciones y elementos hídricos. Su utilización facilita la evaluación de distintas alternativas de diseño, la optimización de recursos y la comunicación efectiva de proyectos tanto en el ámbito profesional como educativo. En la Figura 5 se puede observar el plano general del diseño.

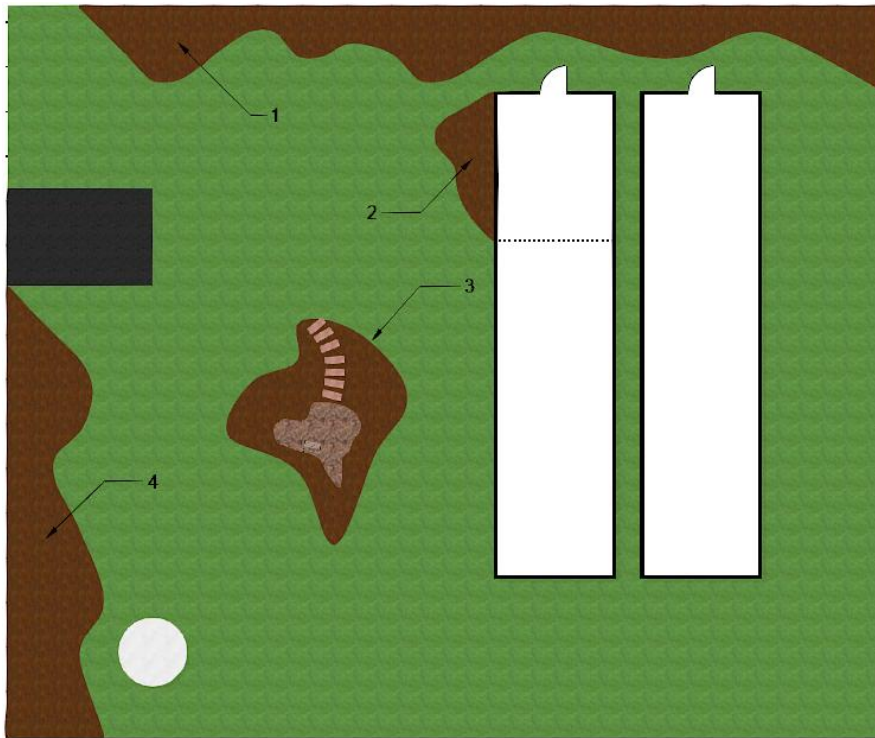


Figura 4. Vista superior de los canteros que conforman el diseño (escala 1:100).

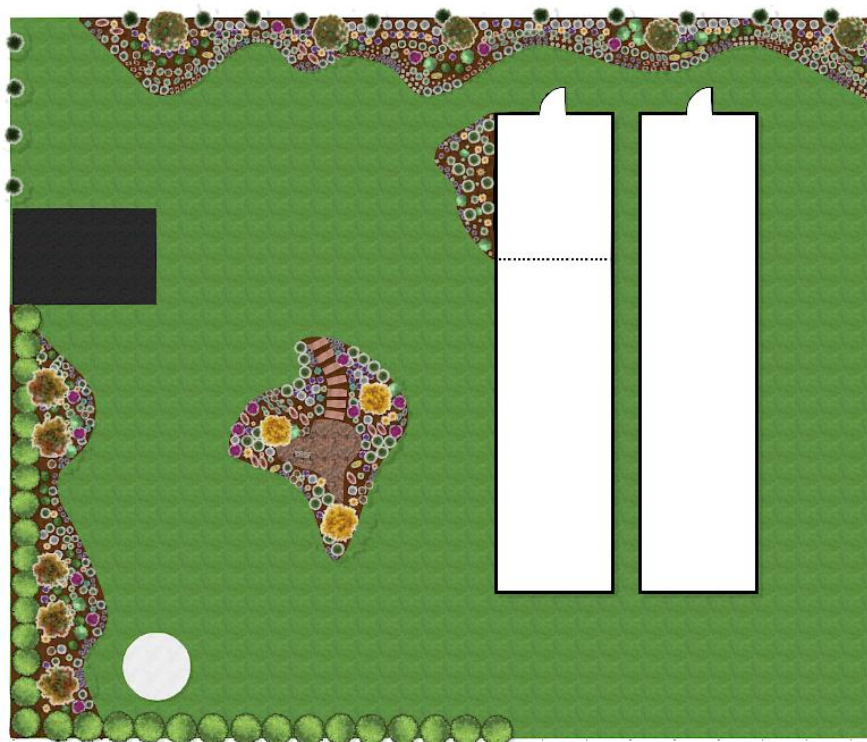


Figura 5. Plano general botánico (escala 1:100). Ver referencias en Tablas 1 a 4.

Ingreso

El ingreso a la zona diseñada cuenta con una tranquera de doble hoja de hierro y alambre tejido, de dimensiones suficientes para permitir el acceso de vehículos. Al ingresar, hacia la derecha, se encuentra un sector de alambre tejido que, como se mencionó, se optó por cubrir con ejemplares de pasionarias (*Passiflora caerulea*). ya que es una especie que no gana demasiado volumen hacia los costados y, por ende, no quitaría lugar al paso de vehículos.

Cantero 1

En este cantero se incorporaron mayoritariamente especies herbáceas, acompañadas por un arbusto áfilo denominado solupe (*Ephedra ochreatea*). Esta especie, perteneciente al grupo de las gimnospermas, carece de flores y frutos verdaderos, y su principal valor ornamental reside en las estructuras reproductivas femeninas (los estróbilos) que adquieren una intensa coloración roja a fines del verano y durante el otoño, constituyendo un destacado punto focal. Cabe señalar que se trata de una especie dioica, por lo que resulta indispensable la selección de ejemplares femeninos, ya que solo en estos se desarrollan las estructuras de interés.

El fondo del cantero se resolvió mediante un alambrado tejido cubierto con pasionarias (*Passiflora caerulea*), planta trepadora de abundante floración en primavera, verano y otoño. Sus flores y frutos no solo aportan un alto valor estético, sino que también atraen fauna nativa, como abejorros del género *Xylocopa*. Además, esta especie actúa como hospedera de diversas mariposas, entre ellas espejito (*Dione vanillae*), juno (*Dione juno*) y moneta (*Dione moneta moneta*), permitiendo que completen parte de su ciclo de vida en el sitio.

La selección de herbáceas respondió a la búsqueda de diversidad funcional dentro del diseño. Se incorporaron especies estructurales, como las gramíneas paja vizcachera (*Amelichloa caudata*), paja blanca (*Jarava ichu*), coirón (*Aristida pallens*), paja brava (*Melica macra*), flechilla fina (*Nassella tenuis*) y pasto puna (*Nassella tenuissima*), junto con la carqueja (*Baccharis trimera*), la marcela (*Achyrocline satureioides*) y el tomillo silvestre (*Acantholippia seriphioides*). Estas especies, que mantienen la cobertura verde durante todo el año, conforman el “esqueleto” del cantero y presentan un carácter dinámico, modificando su coloración, floración y fructificación según la estación. Paralelamente, se incluyeron especies de floración abundante y estacional, con el objetivo de garantizar una sucesión de atractivos visuales a lo largo del año. Ejemplos de ello son la sombra de liebre (*Senecio pampeanus*), que aporta una llamativa floración amarilla en invierno (época de escasa disponibilidad de especies en flor), y la vara dorada (*Solidago chilensis*), cuya floración se extiende desde fines de verano hasta bien avanzado el otoño. Otras especies que se incluyeron en el diseño por su abundante floración son la yerba de la víbora (*Asclepia mellodora*), margarita punzó (*Glandularia peruviana*), verbena violeta (*Glandularia tenera*), cola de gama (*Heliotropium curassavicum*), botón de oro (*Hysterionica jasionoides*), canchalagua (*Sisyrinchium platense*),

malvavisco purpura (*Sphaeralcea purpurata*), malvavisco salmón (*Sphaeralcea bonariensis*), y la flor de papel (*Verbena bonariensis*).

En cuanto a la disposición espacial, se consideró la altura final de cada especie: las de menor porte fueron ubicadas en los estratos frontales del cantero, mientras que las de mayor desarrollo se dispusieron en sectores posteriores, logrando así una gradación visual que permita apreciar la totalidad de las especies sin que se opaquen entre sí. A fines prácticos se dividió el cantero 1 en cuatro secciones para mostrar cada parte en mayor detalle (Tabla 1 y Figuras 6 a 15).

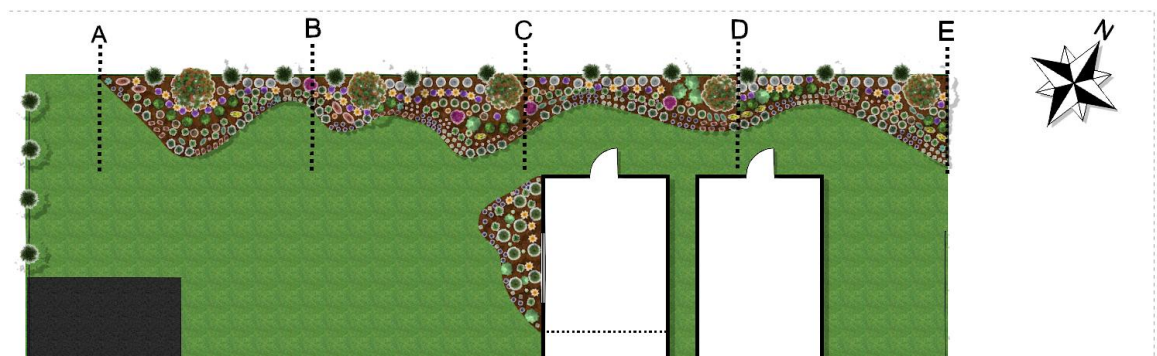


Figura 6. Vista general del cantero 1.

Tabla 1. Referencias botánicas cantero 1.

Referencias botánicas							
Símbolo	Cantidad	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Cantidad	Nombre común	Nombre científico
	32	Tomillo silvestre	<i>Acantholippia seriphioides</i>		32	Paja blanca	<i>Jarava ichu</i>
	6	Marcela	<i>Achyrocline satureioides</i>		4	Paja brava	<i>Melica macra</i>
	12	Paja vizcachera	<i>Amelichloa caudata</i>		18	Flechilla fina	<i>Nassella tenuis</i>
	4	Coiron	<i>Aristida pallens</i>		22	pasto puna	<i>Nassella tenuissima</i>
	4	Yerba de la vivora	<i>Asclepia mellodora</i>		27	Passionaria	<i>Passiflora caerulea</i>
	51	Carqueja	<i>Baccharis trimera</i>		11	sombra de liebre	<i>Senecio pampeanus</i>
	5	Solupe	<i>Ephedra ochreatea</i>		23	Canchalagua	<i>Sisyrinchium platense</i>
	37	Marganta punzó	<i>Glandularia peruviana</i>		26	vara dorada	<i>Solidago chilensis</i>
	54	Verbena Violeta	<i>Glandularia tenera</i>		8	Malvavisco salmón	<i>Sphaeralcea bonariensis</i>
	39	cola de gama	<i>Heliotropium curassavicum</i>		4	Malvavisco purpura	<i>Sphaeralcea purpurata</i>
	7	Botón de oro	<i>Hysterionica jasionoides</i>		31	Flor de papel	<i>Verbena bonariensis</i>



Figura 7. Sección A-B del cantero 1.



Figura 8. Sección B-C del cantero 1.



Figura 9. Sección C-D del cantero 1.



Figura 10. Sección D-E del cantero 1.



Figura 11. Vista en perspectiva del cantero 1.



Figura 12. Vista en perspectiva del cantero 1.



Figura 13. Vista en perspectiva del cantero 1.



Figura 14. Vista en perspectiva del cantero 1.



Figura 15. Vista en perspectiva del cantero 1.

Cantero 2

El cantero 2 fue diseñado considerando las visuales desde la ventana del BGEN, priorizando especies que proporcionen estructura permanente y generen contraste mediante texturas y colores de follaje. La matriz del cantero está formada por el pasto puna (*Nassella tenuissima*), de porte delicado; la carqueja (*Baccharis trimera*), de follaje denso e intenso; y la marcela (*Achyrocline satureioides*), de textura media y color glauco. A estas se suman especies de interés estacional por su floración abundante, como la vara dorada (*Solidago chilensis*) y el Don Diego de noche (*Oenothera*

mollissima), cuyas flores amarillas destacan sobre el follaje y atraen fauna local. La bordura se resolvió con especies rastreras de bajo porte: la verbena violeta (*Glandularia tenera*), que forma un tapiz púrpura en primavera y verano, y la cola de gama (*Heliotropium curassavicum*), con floración blanca abundante. La combinación de flores violeta y amarillo genera un contraste cromático complementario, potenciando la percepción visual, aportando dinamismo y profundidad, y reforzando el valor ornamental y educativo del cantero (Tabla 2 y Figuras 16 a 19).

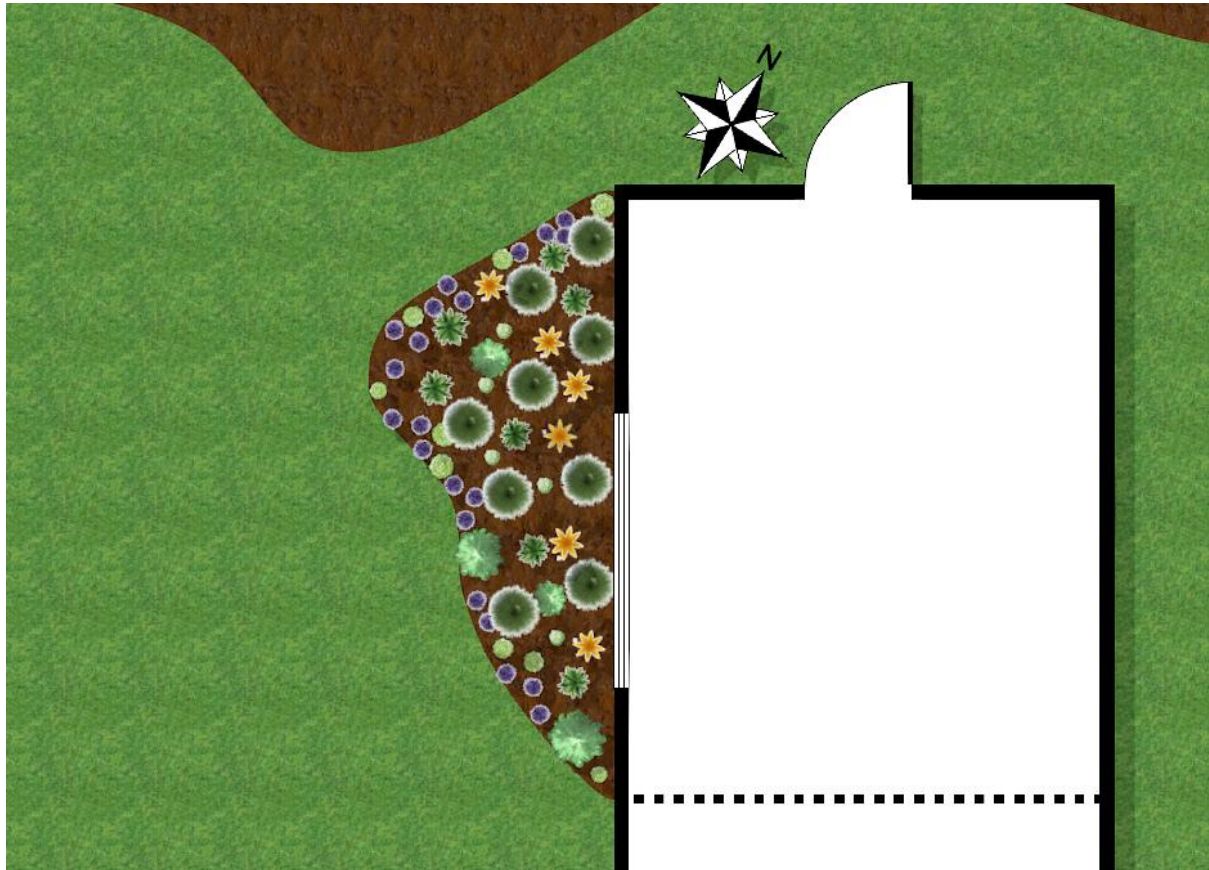


Figura 16. Vista en planta cantero 2.

Tabla 2. Referencias botánicas cantero 2.






Referencias botánicas			
Símbolo	Cantidad	Nombre común	Nombre científico
	4	Marcela	<i>Achyrocline satureioides</i>
	8	Carqueja	<i>Baccharis trimera</i>
	21	Verbena violeta	<i>Glandularia tenera</i>
	9	cola de gama	<i>Heliotropium curassavicum</i>
	9	pasto puna	<i>Nassella tenuissima</i>
	6	Don diego de noche	<i>Oenothera mollissima</i>
	7	vara dorada	<i>Solidago chilensis</i>



Figura 17. Vista en perspectiva cantero 2.



Figura 18. Vista en perspectiva cantero 2.



Figura 19. Vista en perspectiva cantero 2.

Cantero 3

El cantero 3 fue concebido como un espacio de estancia destinado al descanso del personal del BGEN. Su diseño adopta una forma orgánica tipo ameba, con una zona central cubierta de chips de madera que replica la forma del cantero, y un sendero de durmientes de ferrocarril que conduce a un banco de madera, integrando funcionalidad y estética (Tabla 3 y Figuras 20 a 25).

En cuanto a la vegetación, se priorizó la generación de estructura mediante herbáceas perennes y gramíneas, complementadas con ejemplares arbóreos de sen de campo (*Senna corymbosa*), que puede alcanzar hasta 4 m de altura y florece abundantemente en otoño con flores amarillas. Para que estos ejemplares adopten la forma de árbol, se practicará poda y conducción.









La matriz del cantero está constituida por hierbas perennes, gramíneas y otras especies no gramíneas, proporcionando estructura durante todo el año. El cantero presenta una dinámica estacional notable: adopta tonalidades cobrizas en otoño e invierno, y un verde brillante en primavera y verano. Entre las gramíneas utilizadas se encuentran el coirón (*Aristida pallens*), la paja vizcachera (*Amelichloa caudata*) y la paja blanca (*Jarava ichu*), cuya floración inicia en octubre, alcanza su plenitud en noviembre y se mantiene ornamentalmente relevante incluso cuando las panojas adquieren tonalidades crema en diciembre. Su follaje permanece erguido, con inflorescencias blanquecinas hasta otoño-invierno, momento en que se reinicia el brote vegetativo.

Las especies seleccionadas por su valor ornamental estacional incluyen el botón de oro (*Hysterionica jasionoides*), que florece en primavera y principios de verano con inflorescencias amarillo oro, así como especies compartidas con otros canteros; por ejemplo, *Sphaeralcea bonariensis*, *Solidago chilensis* y *Verbena bonariensis*, con el fin de mantener la coherencia visual y la integridad del diseño paisajístico.



Figura 20. Vista en planta cantero 3.

Tabla 3. Referencias botánicas cantero 3.

Referencias botánicas							
Símbolo	Cantidad	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Cantidad	Nombre común	Nombre científico
	5	Tomillo silvestre	<i>Acantholippia seriphioides</i>		8	Paja brava	<i>Melica macra</i>
	2	Marcela	<i>Achyrocline satureioides</i>		21	pasto puna	<i>Nassella tenuissima</i>
	10	Paja vizcachera	<i>Amelichloa caudata</i>		7	sombra de liebre	<i>Senecio pampeanus</i>
	8	Coiron	<i>Aristida pallens</i>		3	Sen de campo	<i>Senna corymbosa</i>
	4	Yerba de la vivora	<i>Asclepia mellodora</i>		5	vara dorada	<i>Solidago chilensis</i>
	1	Carqueja	<i>Baccharis trimera</i>		13	Malvavisco salmón	<i>Sphaeralcea bonariensis</i>
	23	Verbena violeta	<i>Glandularia tenera</i>		8	Malvavisco purpura	<i>Sphaeralcea purpurata</i>
	2	Botón de oro	<i>Hysterionica jasionoides</i>		17	Flor de papel	<i>Verbena bonariensis</i>
	11	Paja blanca	<i>Jarava ichu</i>				

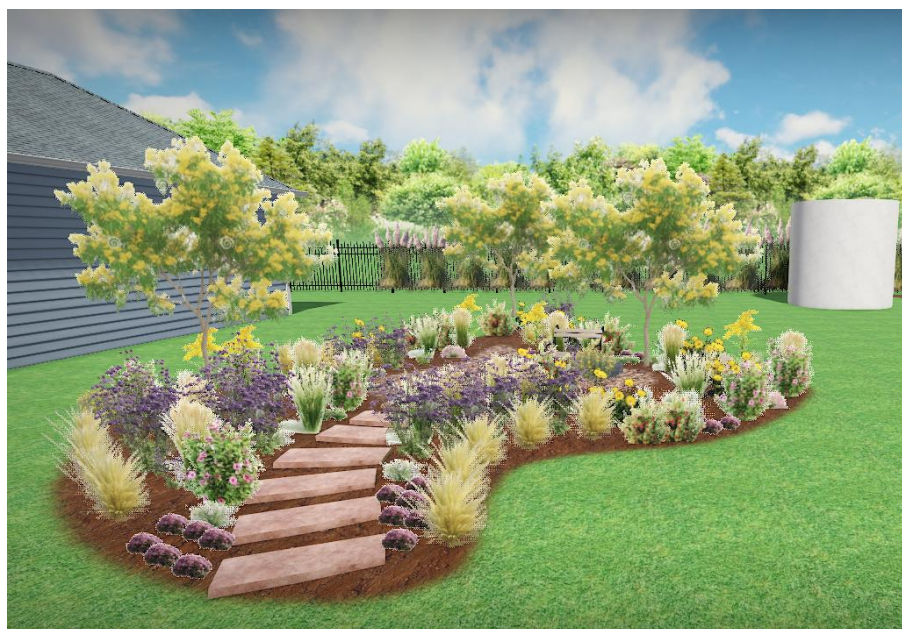


Figura 21. Vista en perspectiva cantero 3.



Figura 22. Vista en perspectiva cantero 3.

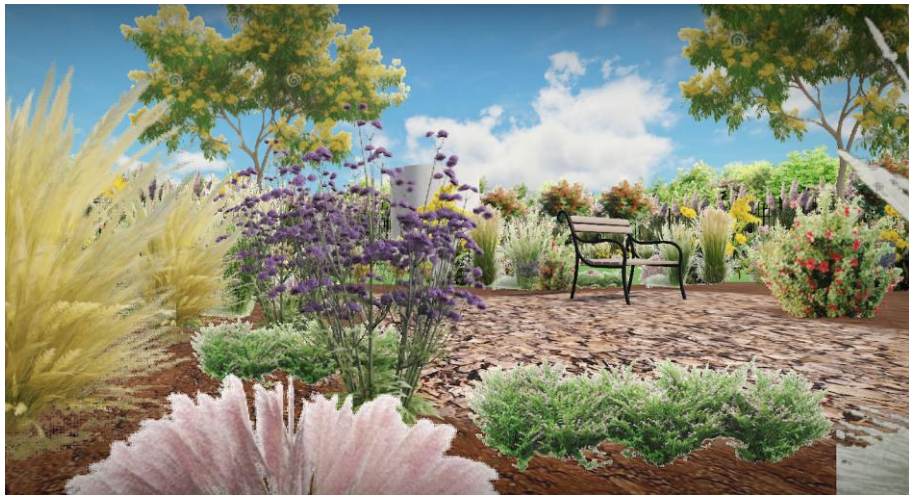


Figura 23. Vista en perspectiva cantero 3.



Figura 24. Vista en perspectiva cantero 3.



Figura 25. Vista en perspectiva cantero 3.

Cantero 4

En el sector sur del terreno se localiza el cantero 4, delimitado por un cerramiento de alambre tejido que fue cubierto con la imponente cortadera (*Cortaderia selloana*), una gramínea nativa de porte elevado cuya silueta logra velar por completo el perímetro, configurando una composición lineal en forma de “L”. La composición se enriquece con la presencia de la barba de chivo (*Erythrostemon gilliesii*), arbusto nativo de porte bajo cuya floración resulta intensamente ornamental. En la ciudad de Bahía Blanca se comporta como semicaducifolio, perdiendo parcial o

totalmente su follaje según la rigurosidad del invierno, mientras que su floración, de gran atractivo, se extiende desde la primavera hasta bien entrado el otoño.

Siguiendo la lógica de diseño aplicada en los demás canteros, aquí se distinguen especies que conforman la matriz estructural, entre ellas las gramíneas paja blanca (*Jarava ichu*) y pasto puna (*Nassella tenuissima*), junto con herbáceas no gramíneas como la carqueja (*Baccharis trimera*) y la marcela (*Achyrocline satureioides*). Todas ellas, en conjunto con la cortadera y la barba de chivo, constituyen el esqueleto vegetal del cantero, cuya fisonomía cambia estacionalmente, aportando dinamismo y reforzando la estética naturalista del diseño.

La matriz vegetal se complementa con especies de floración abundante, dispuestas de acuerdo con su altura final en una gradación ascendente: en los bordes se situaron especies de bajo porte, como la verbena violeta (*Glandularia tenera*) y la cola de gama (*Heliotropium curassavicum*), de hábito rastrero, mientras que hacia el fondo se dispusieron especies de mayor desarrollo, como la flor de papel (*Verbena bonariensis*) y la vara dorada (*Solidago chilensis*), que superan con holgura el metro de altura y generan volumen vertical en la composición.

El cantero también incorpora subarbustos como el malvavisco salmón (*Sphaeralcea bonariensis*) y el malvavisco púrpura (*Sphaeralcea purpurata*), cuyas floraciones primaverales y estivales, intensas y vibrantes, actúan como puntos focales de gran impacto visual.

Cabe destacar la inclusión de especies seleccionadas tanto por su valor ornamental como por su interacción con la fauna local. Un ejemplo notable es la yerba de la víbora (*Asclepia mellodora*), planta hospedera de las orugas de mariposas monarca (*Danaus erippus*) y reina rojiza (*Danaus eresimus plexaure*). Sus flores son polinizadas principalmente por abejas, mientras que sus semillas, provistas de filamentos sedosos, se dispersan con el viento y son recolectadas por aves para mullir sus nidos. Esta red de interacciones biológicas enriquece no solo la estética del diseño, sino también su valor ecológico, integrando al jardín en la dinámica del ecosistema local.

Para poder mostrar el cantero 4 en mayor detalle se dividió en cuatro secciones (Tabla 4 y Figuras 26 a 36).

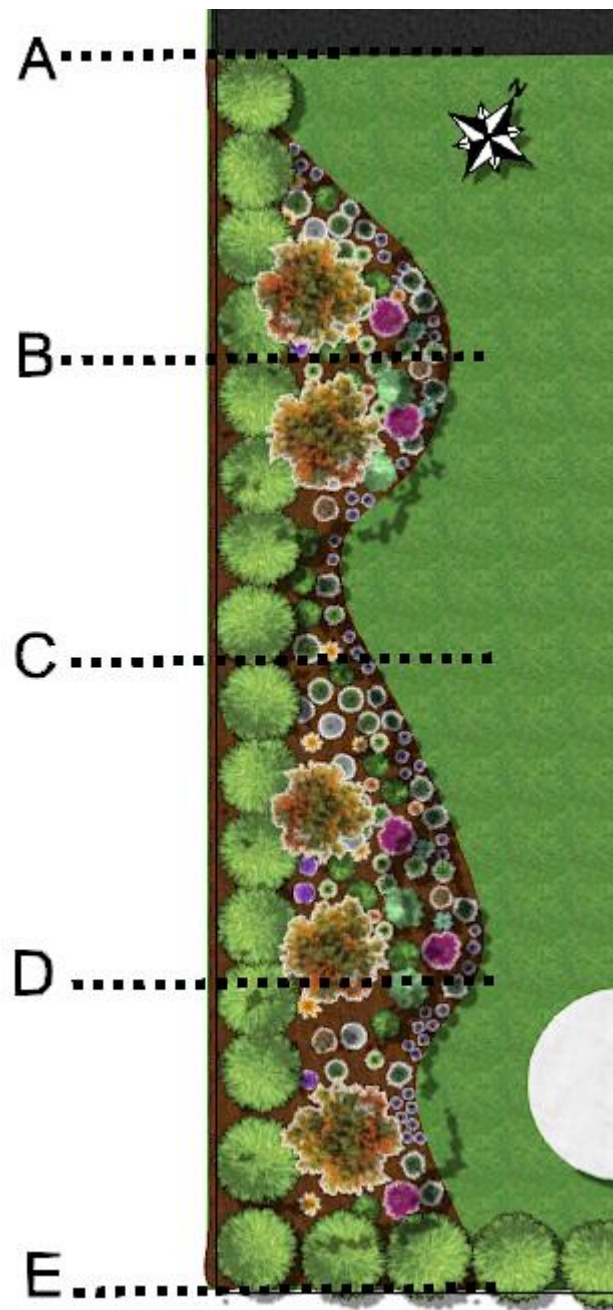


Figura 26. Vista general superior cantero 4.

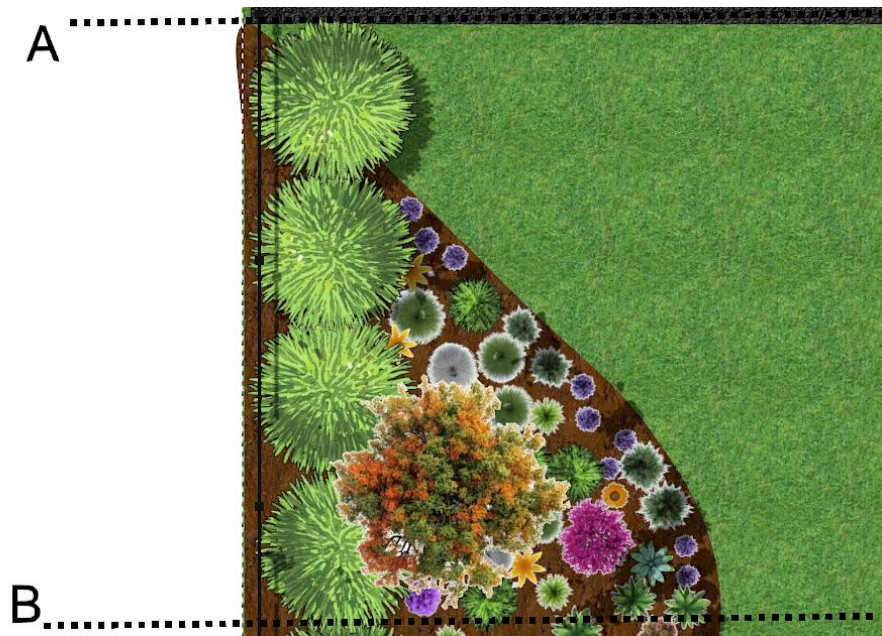


Figura 27. Vista superior sección A-B cantero 4.

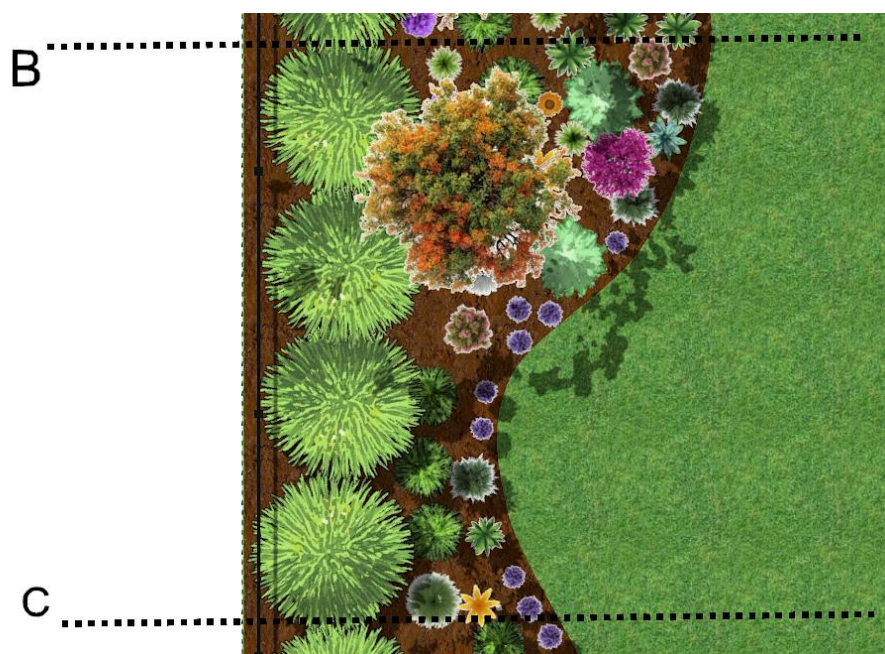


Figura 28. Vista superior sección B-C cantero 4

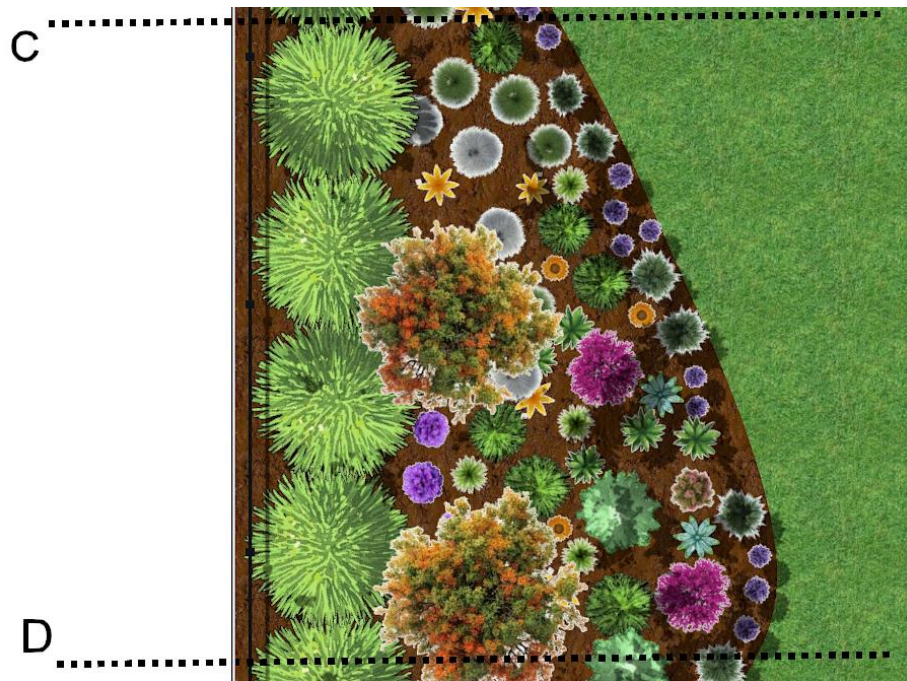


Figura 29. Vista superior sección C-D cantero 4.



Figura 30. Vista superior sección D-E cantero 4.

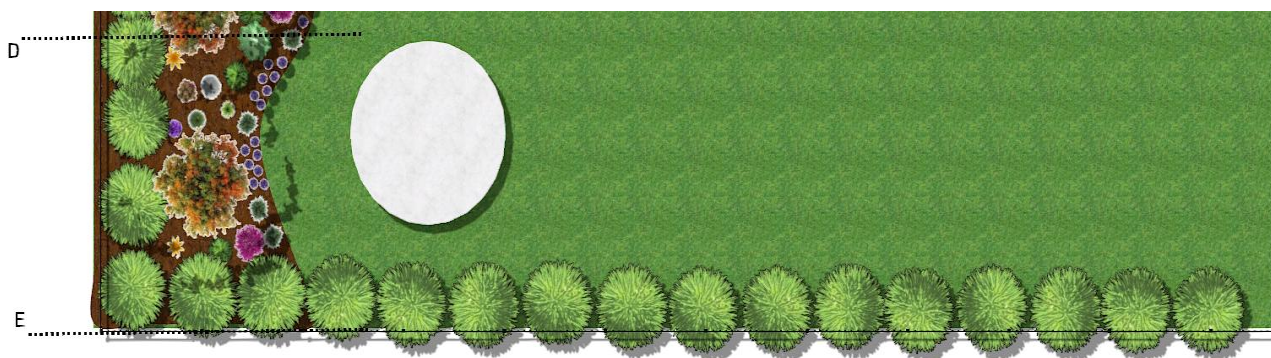


Figura 31. Vista superior sección D-E cantero 4 y sector de cortaderas.

Tabla 4. Referencias botánicas cantero 4 y sector cortaderas.

Referencias botánicas							
Símbolo	Cantidad	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Cantidad	Nombre común	Nombre científico
	16	Tomillo silvestre	<i>Acantholippia seriphioides</i>		10	Paja brava	<i>Melica macra</i>
	4	Marcela	<i>Achyrocline satureioides</i>		16	Flechilla fina	<i>Nassella tenuis</i>
	4	Yerba de la vivora	<i>Asclepia mellodora</i>		10	pasto puna	<i>Nassella tenuissima</i>
	10	Carqueja	<i>Baccharis trimera</i>		5	sombra de liebre	<i>Senecio pampeanus</i>
	5	Barba de chivo	<i>Caesalpinia gilliesii</i>		12	vara dorada	<i>Solidago chilensis</i>
	31	Cortadera	<i>Cortaderia selloana</i>		4	Malvavisco salmón	<i>Sphaeralcea bonariensis</i>
	41	Verbena Violeta	<i>Glandularia tenera</i>		5	Malvavisco purpura	<i>Sphaeralcea purpurata</i>
	8	Paja blanca	<i>Jarava ichu</i>		8	Flor de papel	<i>Verbena bonariensis</i>



Figura 32. Vista en perspectiva cantero 4.



Figura 33. Vista en perspectiva cantero 4.



Figura 34. Vista en perspectiva cantero 4.



Figura 35. Vista en perspectiva cantero 4.



Figura 36. Vista en perspectiva sector cortaderas.

Cubierta cespitosa

El mantenimiento de una cubierta cespitosa permanentemente verde constituye una práctica de elevada demanda de insumos y energía, dado que requiere un aporte sostenido de agua y fertilizantes, así como labores periódicas de corte y ocasional desmalezado. En función de ello, la estrategia de diseño propuesta consiste en complementar la especie dominante ya establecida, gramilla (*Cynodon dactylon*), con especies cubresuelos nativas que incrementen la heterogeneidad florística y cromática del tapiz, asegurando al mismo tiempo su compatibilidad con los regímenes de corte y manejo habituales. La gramilla es una gramínea perenne de ciclo estival, originaria del continente africano, con comportamiento invasor en múltiples pastizales a escala global, cuyo éxito ecológico se atribuye a su elevada tolerancia al pastoreo intensivo, su propagación vegetativa mediante estolones, su notable capacidad competitiva y sus propiedades alelopáticas, las cuales restringen la germinación y el establecimiento de especies acompañantes (Bresciano et al., 2022). Durante el período invernal, frente a temperaturas inferiores a 10 °C, esta especie manifiesta senescencia foliar y entra en estado de latencia hasta la reactivación primaveral (Laurencena et al., 2009). Considerando los elevados costos ecológicos y económicos asociados a su erradicación, se plantea su integración con cubresuelos nativos de valor ornamental y adaptados al régimen de manejo, como *Oxalis articulata*, geófito rizomatoso de hojas trifoliadas y floración primavera-verano abundante de tonalidad rosada, que genera manchas cromáticas sobre la gramilla, y *Zephyranthes tubispatha*, especie bulbosa que responde a eventos pluviales estivales con una floración masiva de tonalidad anaranjado-cobrizo, altamente ornamental y con adecuada tolerancia a cortes intensivos como los que recibe la gramilla.

Descripción de las especies utilizadas en el diseño

A continuación, se presenta una serie de fichas descriptivas de las especies nativas ornamentales propuestas para el diseño del jardín ordenadas alfabéticamente.



Acantholippia seriphioides “tomillo silvestre”

Arbusto aromático, postrado, de 30 a 60 cm de altura, con ramas rígidas, espinescentes, ásperas y glandulosas, verdosas y peludas cuando jóvenes y de color castaño oscuro cuando viejas, con la corteza que se desprende en fajas longitudinales. Tiene un intenso aroma a tomillo. Resalta cuando se cubre de flores blancas a fines de primavera y durante todo el verano. En otoño- invierno el follaje se torna ocráceo a violáceo.



Achyrocline satureioides “marcela”

Subarbusto aromático que puede alcanzar los 70 cm de altura.

Sus flores suavemente perfumadas atraen insectos polinizadores como mariposas, abejas y escarabajos. Sus semillas sirven de alimento a aves granívoras. Los insectos presentes atraen aves insectívoras.



Amelichloa caudata
“paja vizcachera”

Hierba perenne que mantiene su mata verde todo el año, florece en primavera y puede alcanzar 80 cm de altura. Sus inflorescencias son de un color tostado claro.



Aristida pallens
“coiron”

Es una hierba, perenne, cespitosa con porte erecto, globoso que forma matas hemisféricas.

Crece con facilidad en áreas secas con suelos arenosos.

Su follaje cambia del verde al rojo y sus panojas se tornan doradas en otoño.



Asclepia mellodora

“yerba de la víbora”

Subarbusto de 30-60 cm de altura, muy ramificado y compacto, con una floración muy prolongada. Es hospedera de la oruga de las mariposas “Monarca” (*Danaus erippus*) y “Reina rojiza” (*Danaus eresimus plexaure*). Florece en primavera y parte del verano. Es característica del pastizal pampeano.



Baccharis trimera

“carqueja”

Arbusto perenne, muy ramificado, de aspecto rígido y porte erecto. Alcanza entre 0,5 y 1,5 m de altura. Presenta ramas angulosas y aplanadas (alas), reduciendo la presencia de hojas verdaderas. El color varía del verde a verde amarillento según la época del año.

Inflorescencias pequeñas, de color crema a amarillento. Florece principalmente en primavera y verano.



Cortaderia selloana
“cortadera”

Hierba perenne que posee espinas sobre el borde de las hojas. Llega a medir tres metros. Posee grandes inflorescencias plumosas de diversos tonos que aparecen desde fines de verano a mediados del invierno, lo que lo otorga un gran valor ornamental. Es resistente a la humedad y a diferentes suelos.



Ephedra ochreatea
“solupe”

Arbustos dioicos, hasta de 2 m de alto, formando amplias matas arbustivas o subarbustivas de proyección semicircular de 2-4 m de diámetro. No posee verdadero fruto por tratarse de una Gimnosperma, pero su valor ornamental radica en los estrobilos de color rojo de los pies femeninos que se pueden observar en verano y otoño.



Erythrostemon gilliesii
“barba de chivo”

Arbusto semicaducifolio que puede alcanzar hasta 3 m de altura. Es una especie muy ornamental por su coloración y tamaño de sus flores amarillas con largos y numerosos estambres rojos. Es originaria de Argentina central y occidental, florece en verano.



Glandularia peruviana
“margarita punzó”

Herbacea perenne rastrera de hasta 25 cm de altura, que funciona muy bien como cubre suelos, presenta flores de color rojo intenso, agrupadas en inflorescencias de contorno circular en el extremo de los tallos, que se alargan considerablemente a la madurez. Florece durante la primavera y el verano. Esta especie es hospedera de la mariposa "Claudina" (*Tegosa claudina*).



Glandularia tenera
“verbena violeta”

Herbácea perenne rastrera, con tallos postrados, puede alcanzar los 25 cm de alto. Hojas de bordes muy recortados. Flores agrupadas de color violeta o lila. Atrave diversos insectos que polinizan sus flores, entre los que se encuentran mariposas, abejas y pequeños escarabajos. A su vez atrae aves insectívoras que se alimentan de éstos. Florece durante la primavera y el verano.



Heliotropium curassavicum
“cola de gama”

Hierba perenne, con hojas succulentas de hasta 20 cm de altura, las flores se agrupan en cimas, dispuestas de un sólo lado, tomando la forma de una cola de escorpión, son de color blanco, a veces con el centro lila o amarillo. Atrae diversos insectos polinizadores que visitan sus flores. A su vez atrae aves que se alimentan de estos insectos. Especie de amplia distribución en Argentina propia de lugares salinos.



Hysterionica jasionoides

“botón de oro”

Hierba perenne nativa de Argentina con tallos erectos de hasta 30 cm de alto y hojas lineales, rígidas y cubiertas de pelos cortos y largos que le dan un aspecto "lanuginoso". Sus características más destacadas son los capítulos solitarios y vistosos de color amarillo que se abren desde la primavera hasta el otoño, y su tolerancia a suelos pobres y sequía, lo que la hace apta para jardines ornamentales y techos verdes.



Jarava ichu

“paja blanca”

Hierba perenne que en floración puede alcanzar 1,2 m de altura, tiene un follaje de textura fina, vistoso todo el año, con gran movimiento por la brisa: verde tierno en invierno, dorado en verano.

Florece en Octubre y Noviembre, sus inflorescencias son blanco sedosas.



Melica macra
“paja brava”

Hierba perenne de porte globoso que puede alcanzar el metro de altura, florece en primavera y sus inflorescencias son panojas contraídas erectas.



Nassella tenuis
“flechilla fina”

Hierba perenne cespitosa de hasta 40 cm, hojas con vainas de color amarillo pajizo, florece en primavera. Especie del centro y Sur de Argentina, forma parte de los pastizales en toda la provincia de La Pampa y se la considera una forrajera de calidad.



Nassella tenuissima
“pasto puna”

Hierba perenne, erguida, de hasta 0,70 m de altura, que forma matas densas de hasta 1,20 m de diámetro. El follaje verde claro es denso de textura fina. Las inflorescencias son panojas erguidas o péndulas que logran su mayor atractivo al madurar y tornarse doradas. Florece y fructifica desde entrada la primavera hasta mitad de otoño. Es frecuente en casi todo el país. Se la cultiva como ornamental dentro y fuera de Argentina.



Oenothera mollissima
“don diego de noche”

Es una hierba bianual originaria del sur de América del Sur, llega a alcanzar hasta 1 metro de altura. Crece en lugares arenosos y en las orillas de los médanos, en la provincia se la encuentra en las costas del mar. Las flores son grandes, con 4 pétalos de color amarillo pero cuando comienzan a marchitarse se vuelven rojizos. Florece a fines de primavera y en verano. Las flores abren al atardecer y se cierran con las primeras horas de sol.



Passiflora caerulea
“pasionaria”

Trepadora perenne de follaje semicaduco. Sus hojas son color verde oscuro y tienen forma de mano. Sus flores son muy vistosas, color blanco y violeta. El fruto es una baya ovoide de color naranja a la madurez. Puede trepar cubriendo superficies de hasta 10 metros de altura.

Florece durante la primavera, verano y otoño. Sus flores son polinizadas por abejorros del género *Xylocopa* y de sus frutos se alimentan las aves frugívoras. Esta especie es hospedera de las mariposas “Espejito” (*Dione vanillae*).



Oxalis articulata
“vinagrillo rosado”

Hierba perenne, rastrera, rizomatosa, cubresuelos con floración rosada.

Tiene hojas trifolioladas, de color verde vivo jaspeadas de verde más claro, semejantes a las de los verdaderos tréboles, con largos pecíolos delgados.

El pico de floración es en primavera, cuando produce un bello efecto en los sitios donde es abundante, pero suele florecer otra vez al final del verano. Si el invierno es muy crudo puede perder sus hojas pero en primavera volverá a brotar.



Senecio pampeanus
(sombra de liebre)

Hierba perenne de porte bajo a medio, generalmente entre 30 y 70 cm de altura. Presenta hojas alternas, algo carnosas, de color verde grisáceo a glaucas, lo que le confiere un aspecto distintivo dentro del cantero. Forma matas compactas y bien definidas. Produce inflorescencias amarillas en capítulos típicos de Asteraceae. La floración ocurre principalmente en invierno y comienzos de primavera, destacándose por aportar color en épocas con baja disponibilidad floral en el paisaje.



Senna corymbosa
“sen de campo”

Arbusto semicaducifolio, que puede alcanzar los 3 m de altura. Florece en grandes racimos densos de flores amarillo intenso a finales del verano y otoño. Juega un papel importante en su ecosistema.

Al ser una planta leguminosa, tiene la capacidad de fijar nitrógeno en el suelo, lo que mejora la calidad del suelo y beneficia a otras plantas que crecen en su proximidad.



Sisyrinchium platense
“canchalagua”

Hierba perenne, con raíces carnosas de hasta 25 cm de altura, florece profusamente en primavera y verano, sus flores son de color lila o moradas y son polinizadas por pequeños escarabajos y abejas.



Solidago chilensis
“vara dorada”

Herbácea perenne, rizomatosa, que en floración puede alcanzar los 1,7 m de altura, sus flores amarillo dorado se elevan sobre tallos verticales, dando color y atrayendo mariposas y polinizadores al jardín. En invierno se seca casi todo su follaje, volviendo a brotar en primavera.



Sphaeralcea bonariensis
“malvavisco salmón”

Subarbusto muy ramificado desde la base, con tallos vellosos y follaje glauco, persistente, de textura media. Las flores son color anaranjado salmón y se agrupan en inflorescencias. Florece copiosamente en verano y otoño. Atrae polinizadores y muchos otros insectos, pájaros, sapos y lagartijas.



Sphaeralcea purpurata
“malvavisco púrpura”

Hierba perenne con una abundante floración morada, puede alcanzar 1 m de altura, especie nativa de interés ornamental y poco frecuente en la naturaleza.



Verbena bonariensis

“flor de papel”

Hierba perenne, de mata poco densa y crecimiento erguido. Su follaje es persistente de color verde claro y textura fina. Las flores son lilas o violáceas, agrupadas en inflorescencias densas en los ápices de los tallos. El fruto es seco y la semilla muy pequeña. Florece en primavera y verano. Es muy visitada por abejas, mariposas y otros insectos. Habita el centro y norte del país. Es muy cultivada como planta ornamental dentro y fuera de Argentina.



Zephyranthes tubispatha

“azuquenita”

Hierba perenne, bulbosa y de crecimiento erguido, su vara floral puede alcanzar los 20cm de altura. Todas las hojas son basales y lineares, su tallo está desprovisto de hojas que sostiene una flor en el ápice protegido por una bráctea. La flor es color amarillo o anaranjado cobrizo, aunque dada su variabilidad se pueden llegar a presentar ejemplares con flores rosa claro, casi blancas. Especie con gran potencial ornamental por la belleza de sus flores. Florece en verano, generalmente luego de una lluvia.

Aspecto educativo

Una de las funciones centrales de este jardín es su carácter educativo, orientado a difundir el valor y el uso de las especies nativas. Para ello, se propone la instalación de carteles identificatorios en al menos un ejemplar de cada especie, de modo que los visitantes puedan reconocerlas fácilmente y adquirir conocimientos que favorezcan su incorporación en otros espacios, cada cartel tendrá un QR con información de la especie. Estos carteles deberán fabricarse con materiales reciclados como madera, plástico o hierro recuperado, para garantizar un bajo impacto ambiental y evitar costos adicionales en la ejecución del diseño (Figura 37).



Figura 37. Ejemplo de cartelería a utilizar (Jardines sin fronteras, un blog de José Elías Bonells).

Mantenimiento del sitio

El proyecto de diseño fue concebido para requerir bajo mantenimiento, es decir, que no demande grandes cantidades de recursos, ni materiales ni humanos, para su conservación.

Aunque las especies seleccionadas pertenecen a nuestra ecorregión y presentan adaptaciones al suelo, clima y régimen de precipitaciones locales, durante las etapas iniciales de implantación es recomendable aplicar riegos suplementarios que favorezcan su establecimiento y aseguren un crecimiento adecuado. La gestión del recurso hídrico será eficiente y podrá complementarse con prácticas de conservación como la cobertura de canteros mediante chips de madera u otros mulching orgánicos, que ayudan a retener la humedad del suelo, o el riego en horarios de baja evapotranspiración para minimizar pérdidas por evaporación. En cuanto al mantenimiento, únicamente en el cantero 3 se realizarán podas de formación en los ejemplares de *Senna corymbosa* (sen de campo) con el objetivo de inducir un porte arbóreo mediante la consolidación de un eje principal; en las demás especies, las intervenciones se limitarán a podas sanitarias en caso de ser necesarias.

El diseño propuesto busca transmitir un carácter naturalista y agreste, por lo cual se recomienda permitir que las especies expresen su desarrollo sin intervenciones estéticas, de modo que su variación estacional forme parte de la dinámica visual del espacio. Por ejemplo, las gramíneas que adquieren tonalidades amarillas o marrones en determinadas épocas del año aportan diversidad cromática y enriquecen la percepción paisajística, un valor que se perdería con podas o remociones innecesarias. Asimismo, los restos vegetales deben conservarse in situ, ya que cumplen funciones ecosistémicas esenciales como refugio y fuente de alimento para diversos organismos.

Finalmente, se establece la no utilización de insumos químicos que puedan alterar el equilibrio ecológico, promoviendo la conservación integral de la biodiversidad del jardín, incluyendo hongos, insectos y fauna asociada.

Proyecto de riego

A la hora de diseñar un sistema de riego es clave identificar diferentes factores a tener en cuenta, como por ejemplo la textura del suelo, las plantas que se van a regar y la evapotranspiración de referencia (ET₀) del lugar donde se va a trabajar, todo ello para lograr un uso eficiente del agua, un recurso de alto valor. El sistema implementado en este diseño corresponde al riego por goteo, seleccionado por su eficiencia en el uso del recurso hídrico. Este método presenta múltiples ventajas en comparación con otros sistemas de riego: permite una mayor eficiencia en la aplicación del agua, al suministrarla directamente a la zona radical de las plantas, reduce las pérdidas por evaporación y escorrentía, y posibilita el uso de aguas con mayor concentración salina sin afectar significativamente el desarrollo vegetal. Además, al mantener el follaje seco, disminuye la incidencia de enfermedades foliares, contribuyendo así a la sostenibilidad y al mantenimiento saludable de la vegetación implantada. A continuación, se mencionan los componentes del sistema de riego y se desarrollan los cálculos necesarios para realizar el diseño de riego en los sectores intervenidos.

Componentes del sistema de riego

- Fuente de agua
- Filtro de arena
- Filtro de malla
- Electroválvula
- Tuberías
- Emisores
- Programador de riego

Cálculos en el diseño del sistema de riego

El primer paso consiste en conocer los requerimientos hídricos o necesidad de agua; es decir, la cantidad de agua que se perderá por evaporación y por transpiración: evapotranspiración del jardín (ETj). Este valor se calcula de la siguiente forma:

$$\mathbf{ETj = ETo * Kj}$$

Siendo:

ETj: evapotranspiración del jardín.

ETo: evapotranspiración de referencia.

Kj: coeficiente del jardín

Para los cálculos de un diseño de riego se utiliza el valor más alto de ETo a fin de cubrir la demanda de agua en el momento más crítico. Este valor corresponde a 7,4 mm/día para el mes de enero en la ciudad de Bahía Blanca (dato de la cátedra Hidrología y Riego, DA-UNS).

Para establecer el Kj, se aplica la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Kj = Ke * Kd * Km}$$

Siendo:

Kj: coeficiente del jardín

Ke: coeficiente de especie

Kd: coeficiente de densidad de plantación

Km: coeficiente de microclima

Para determinar el Ke, se promedian los valores 0,75 para plantas arbustivas y 0,25 para plantas de regiones áridas, datos obtenidos de acuerdo con guía de valores de referencia, siendo el resultado de **Ke = 0,55**.

De la misma manera, por tabla de referencias, se toma el K_d de una plantación mixta de alta densidad con un valor de **$K_d = 1,3$** .

Se referencia el $K_m = 1$, siendo las estructuras presentes en el parque no refractantes y no influyentes en el microclima del jardín (datos de la cátedra Hidrología y Riego).

$$K_j = 0,55 * 1,3 * 1,0$$

$$K_j = 0,715$$

Entonces,

$$ET_j = E_{to} * K_j$$

$$E_{tj} = 7,4 \text{ mm/día} * 0,715$$

$$E_{tj} = 5,3 \text{ mm/día}$$

Una vez que contamos con este valor de evapotranspiración del jardín podemos continuar con los siguientes pasos del diseño del sistema de riego: el diseño agronómico y el diseño hidráulico.

Diseño agronómico

En primer lugar se calcula la lámina neta (LN) a aplicar utilizando los parámetros físicos del suelo:

$$LN \text{ (mm)} = \text{Lámina (mm)} = [(W_{cc} - W_{pmp}/100)] * d_{ap} * P * \alpha * Z$$

Siendo:

W_{cc} : humedad gravimétrica a capacidad de campo (%)

W_{pmp} : humedad gravimétrica a punto de marchitez permanente (%)

d_{ap} : densidad aparente del suelo ($1,5 \text{ mg/m}^3$)

P : porcentaje de superficie mojada (60 % para las especies herbáceas arbustivas de los macizos)

α : fracción de reposición (0,2)

Z : profundidad efectiva de raíces (500 mm de profundidad considerando la exploración radical del suelo por parte de los arbustos)

$$LN \text{ (mm)} = (14\% - 6\%) / 100 * 1,5 * 0,6 * 0,2 * 500 \text{ mm} = 7,2 \text{ mm}$$

$$LN \text{ (mm)} = 7,2 \text{ mm}$$

Luego, se pone en consideración la eficiencia de riego (90% por ser riego por goteo) y se calcula la lámina bruta (LB):

$$LB \text{ (mm)} = LN / \text{eficiencia de riego}$$

$$LB = 7,2 \text{ mm} / 0,9 = 8 \text{ mm}$$

$$LB = 8 \text{ mm}$$

A continuación, se debe calcular el intervalo de riego (IR), que permite conocer la frecuencia de aplicación de la lámina. Se debe tener en cuenta la ETj calculada anteriormente.

$$ETj = 5,3 \text{ mm/día}$$

$$IR = LN / ETj$$

$$IR = 7,2 \text{ mm} / 5,3 \text{ mm/día}$$

$$IR = 1,4 \text{ días} = 2 \text{ días}$$

Se debe aplicar la lámina cada 2 días para mantener una humedad del suelo superior al 80%.

Por último, se calcula el tiempo de riego (TR). Dado que se utilizarán goteros autocompensantes Hunter HE-050-B insertados sobre las mangueras para lograr un caudal constante y una cobertura uniforme según el siguiente detalle:

Caudal (Q): 2 l/h

Distanciamiento entre emisores: 0,5 cm

Distanciamiento entre alas regadoras: 0,5 cm

Entonces:

$$0,5 \text{ m} * 0,50 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^2 / 0,25 \text{ m}^2 = 4 \text{ goteros/m}^2$$

$$N^{\circ} \text{ emisores/m}^2 = 4$$

La fórmula empleada para el cálculo del TR es la siguiente:

$$TR (h) = LB (mm) / [n^{\circ} \text{ emisores/m}^2 * Q/\text{emisor (l/h)}]$$

$$TR (h) = 8 \text{ mm} / [4 \text{ e/m}^2 * 2 \text{ (l/h)}] = 1 \text{ h}$$

Del análisis se desprende que se debería regar los canteros durante 60 minutos.

Diseño hidráulico

Como se mencionó anteriormente, se van a regar los canteros proyectados mediante goteros autocompensantes insertados en alas regadoras. El sistema está dividido en dos zonas de riego, el sector A que abarca los canteros 1 y 2, y el sector B que abarca los canteros 3 y 4. El diseño para cada sector cuenta con una tubería principal de PVC que deriva en una secundaria de PE (polietileno) en donde se insertan las alas regadoras (Tabla 5 y Figuras 38 a 40).

Para calcular el caudal necesario para el riego por goteo, se debe multiplicar el n° emisores/ m^2 por el caudal de cada emisor (Q) expresado en l/h por la superficie a regar:

Sector A:

$$\text{CANTERO 1: } Q = 92 \text{ m}^2 * 4 \text{ emisores/m}^2 * 2 \text{ l/h} = 736 \text{ l/h}$$

$$\text{CANTERO 2: } Q = 11 \text{ m}^2 * 4 \text{ emisores/m}^2 * 2 \text{ l/h} = 88 \text{ l/h}$$

$$\text{Caudal total del sector A: } 824 \text{ l/h} = 13,7 \text{ l/min} = 0,22 \text{ l/seg}$$







Sector B:

CANTERO 3: $Q = 32 \text{ m}^2 * 4 \text{ emisores/m}^2 * 2 \text{ l/h} = 256 \text{ l/h}$

CANTERO 4: $Q = 45 \text{ m}^2 * 4 \text{ emisores/m}^2 * 2 \text{ l/h} = 360 \text{ l/h}$

Caudal total del sector B: $616 \text{ l/h} = 10,2 \text{ l/min} = 0,171 \text{ l/seg}$

Tabla 5. Referencias plano de riego.

REFERENCIAS			
	Tubería PVC sector A		Ala regadora
	Tubería PVC sector B		Electroválvula sector A
	Tubería PE		Electroválvula sector B

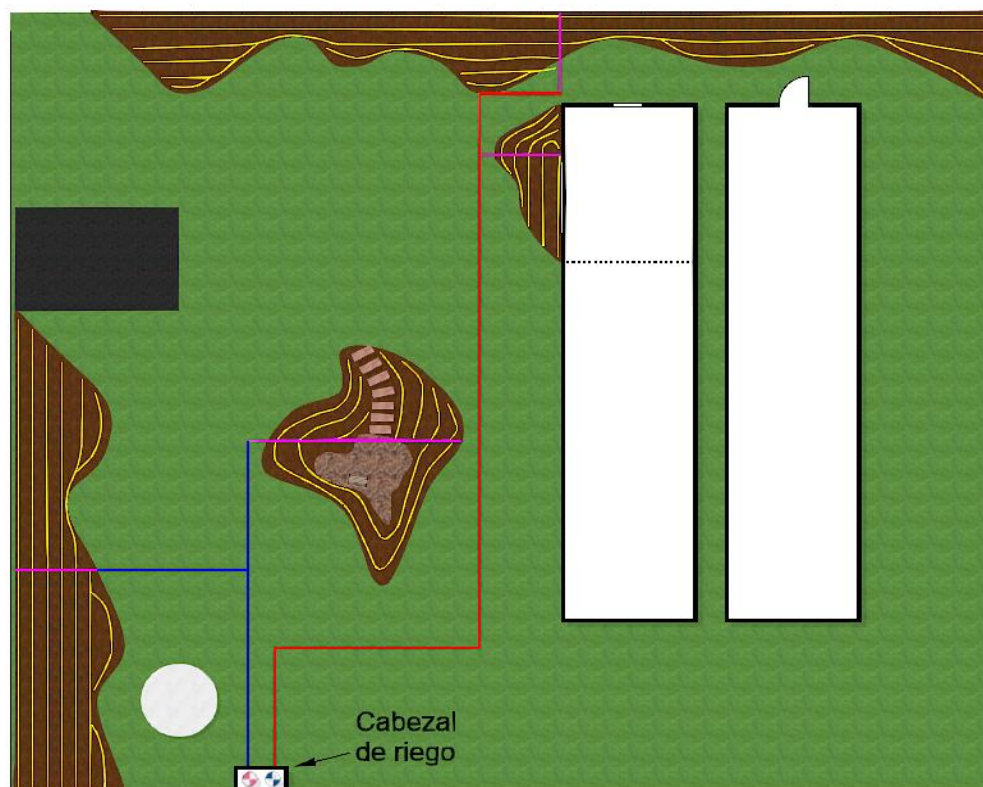


Figura 38. Plano general sistema de riego escala 1:100.

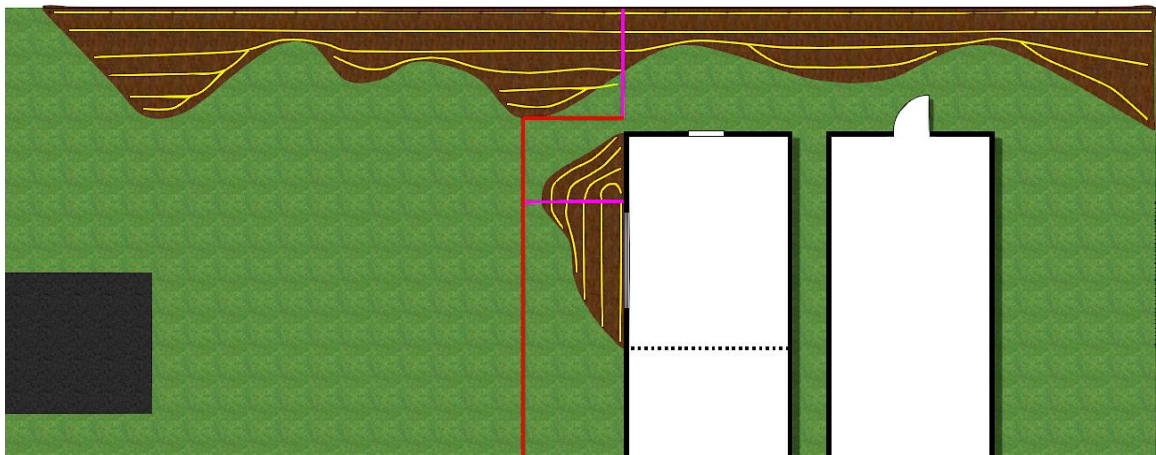


Figura 39. Detalle de sector A (canteros 1 y 2).

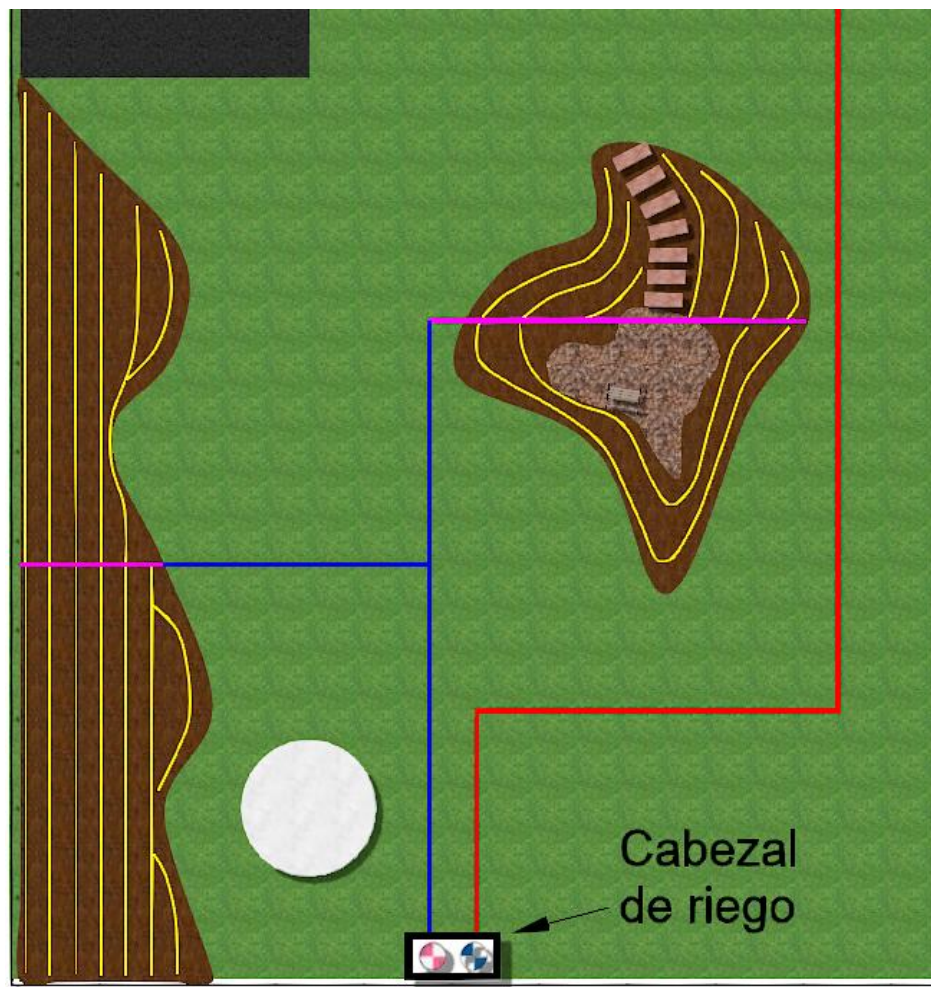


Figura 40. Detalle de sector B (cantero 3 y 4)

A continuación, debe considerarse la **pérdida de carga del sistema**. Esta última es la disminución de la presión del agua debido a la resistencia que encuentra al moverse por las tuberías y accesorios. Para realizar los cálculos se utilizaron los datos del sector A, que es el más alejado de la bomba y el que mayor caudal demanda.

Caudal total del sector A: $824 \text{ l/h} = 13,7 \text{ l/min} = 0,22 \text{ l/seg}$

En el diseño propuesto para el sector A las pendientes del terreno son nulas, o no tienen influencia en el trazado de tuberías, por lo tanto, la pérdida de carga máxima admisible (hpa) expresada en metros de columna de agua (mca) es de:

$$\text{hpa (mca)} = (\text{Ptr} * 0,2) \pm \Delta z$$

Siendo:

Ptr: presión de trabajo ($1,4 \text{ bares} = 140 \text{ kpa} = 14 \text{ mca}$)

Δz : variación de altura (0)

Entonces,

$$\text{hpa (mca)} = (14 \text{ mca} * 0,2)$$

$$\text{hpa (mca)} = 2,8 \text{ mca}$$

Para determinar las pérdidas de carga (Hr) del diseño hidráulico se utilizó la fórmula Hazen-Williams:

$$\text{Hr (mca)} = K * (Q/C)^{1,852} * D^{-4,87} * L$$

Siendo:

Hr: pérdida de carga por rozamiento

K: coeficiente ($1,212 * 10^{12}$)

Q: caudal l/s

C: coeficiente que depende del material y rugosidad de la tubería (140 para PVC)

D: diámetro interno de la tubería (mm)

L: longitud de la tubería (m)

La pérdida de carga se calculó para la **tubería principal**, las **tuberías secundarias** y las **alas regadoras**.

Entonces, la pérdida de carga de la **tubería principal** (PVC; diámetro ext/int: 25 mm/21 mm; longitud: 38 m), se calculó como:

$$H_r \text{ (mca)} = 1,212 * 1012 * (0,22/140)^{1,852} * 21^{-4,87} * 38 = \mathbf{1,09 \text{ mca}}$$

En 38 metros lineales la pérdida de carga es de 1,09 mca. La tubería principal del sector A cuenta con 2 salidas en donde se inserta la tubería secundaria para los canteros 1 y 2. Para calcular la pérdida de carga por rozamiento en una tubería con múltiples salidas se debe multiplicar el H_r por un factor de reducción F de Christiansen. Para 2 salidas se debe multiplicar por 0,639.

$$H_r: 1,09 * 0,639 = 0,7$$

Entonces, la pérdida de carga en la **tubería principal** es de **0,7 mca**.

Para el cálculo de la pérdida de carga en la **tubería secundaria** se considera el cambio en el diámetro de la tubería (PE; diámetro ext/int: 20 mm/17,4 mm, longitud 3 m).

$$H_r \text{ (mca)} = 1,212 * 1012 * (0,22/140)^{1,852} * 17,4^{-4,87} * 3 = \mathbf{0,21 \text{ mca}}$$

En 3 metros lineales la pérdida de carga es de 0,21 mca. La tubería secundaria cuenta con 8 salidas en donde se insertan las alas regadoras. Para calcular la pérdida de carga por rozamiento en una tubería con múltiples salidas volvemos a multiplicar el H_r por un factor de reducción F de Christiansen. Para 8 salidas se debe multiplicar por 0,415.

$$H_r: 0,21 * 0,415 = 0,09 \text{ mca}$$

Entonces, la pérdida de carga en la **tubería secundaria** es de **0,09 mca**.

Para el cálculo de la pérdida de carga en cada ala regadora se consideran los cambios en el diámetro de las cañerías y la presencia de goteros (PE; diámetro ext/int: 16 mm/13,6 mm; goteros autocompensantes insertados cada 0,5 m con un caudal de 2 l/h por emisor). El Sector A abarca los canteros 1 y 2 y posee 17 líneas de goteo, para realizar los cálculos de pérdida de carga, se selecciona la línea de goteo más desfavorable correspondiente al cantero 1, el más alejado del cabezal, con una longitud de 17 m y 34 emisores insertados, sumando un caudal de 68 l/h = 1,13 l/min = 0,018 l/seg.

$$Hr (mca) = 1,212 * 1012 * (0,22/140)^{1,852} * 13,6 \text{ mm}^{-4,87} * 17 = \mathbf{4,04 \text{ mca}}$$

Entonces, la pérdida de carga en esta **ala regadora** es de **4,04 mca**. Nuevamente, se multiplica el Hr por un factor de reducción F de Christiansen para calcular la pérdida de carga por rozamiento en una tubería con múltiples salidas. Para 34 emisores se debe multiplicar por 0,356.

$$Hr: 4,04 * 0,356 = 1,44 \text{ mca}$$

Entonces, la pérdida de carga en el **ala regadora** es de **1,44 mca**.

Finalmente, la pérdida total de carga por rozamiento se calcula como la suma de estas pérdidas parciales:

$$Hr \text{ Total} = 0,7 + 0,09 + 1,44 = 2,23$$

$$\mathbf{Hr \text{ Total} = 2,23 \text{ mca}}$$

Al total de las pérdidas de carga por rozamiento se le deben sumar las pérdidas singulares (Hs) que se producen por acoplamientos, derivaciones y cambios de secciones, eso corresponde a un 15 % de las pérdidas por rozamiento.

$$\mathbf{Hs = 2,23 * 0,15 = 0,33 \text{ mca}}$$

La suma de las pérdidas por rozamiento (Hr) y las pérdidas singulares (Hs) da como resultado la pérdida de carga total (J) del sistema.

$$J (mca) = 2,23 \text{ mca} + 0,33 \text{ mca}$$

$$\mathbf{J (mca) = 2,56 \text{ mca}}$$

La pérdida de carga total del sistema ($J = 2,56$ mca) es menor a la pérdida de carga máxima admisible estimada previamente ($H_{pa} = 2,8$ mca); por lo tanto, los diámetros de tubería seleccionados son los correctos.

En este punto se puede, entonces, calcular la **potencia** requerida para la **bomba de riego**. Como primer punto, el caudal que deberá proporcionar la bomba es del total de los emisores que rieguen simultáneamente; o sea, para este diseño, los canteros 1 y 2 del sector A, más un factor de seguridad ($F = 10\%$):

$$Q = 0,22 * 1,1 = \mathbf{0,242}$$

Luego se calcula la presión total requerida para el diseño, que será igual a:

$$H_m = (h_a + J + J_{\text{cabezal}} + P_{tr}) * 1,15$$

Donde:

H_m: altura manométrica o pérdida de carga total (mca)

h_a: altura de aspiración (en este diseño la bomba se encuentra a 20 metros)

J: pérdida de carga total del sistema (2,54 mca)

J cabezal: pérdida del cabezal (filtro arena + filtro de malla) (4,5 mca)

P_{tr}: presión de trabajo (14 mca)

1,15: factor de seguridad (15 %)

Todos los factores se expresan en metros de columna de agua (mca)

$$H_m = (20 + 2,56 + 4,5 + 14) * 1,15$$

$$\mathbf{H_m = 47,22 \text{ mca}}$$

La pérdida de carga total es de 47,22 mca.

La potencia de la bomba se calcula para una eficiencia del 90 %.

$$P(\text{CV}) = [Q(\text{l/s}) * H_m (\text{mca})] / (75 * \text{eficiencia})$$

$$\text{Potencia} = 0,242 * 47,22 \text{ mca} / (75 * 0,9) = 0,169 \text{ CV}$$

$$1 \text{ CV} = 0,9863 \text{ HP}$$

$$0,169 \text{ CV} = 0,167 \text{ HP}$$

Por lo tanto, se selecciona una **bomba** de **0,5 HP** cuya marcha será regulada mediante un **programador de riego** que se ocupará tanto de la puesta en marcha de la bomba como de la apertura y cierre de las electroválvulas de cada sector de riego de acuerdo con los cálculos de riego realizados hasta aquí (Tabla 6).

Tabla 6. Programa de riego.

RIEGO	INICIO		FINAL		FRECUENCIA
	HORA	MINUTOS	HORA	MINUTOS	
Sector A (Canteros 1 y 2)	9	30	10	01	Cada 2 días
Sector B (Canteros 3 y 4)	10	01	10	32	Cada 2 días

Consideraciones finales

El bajo porcentaje de especies nativas presentes en los jardines de Bahía Blanca se vincula principalmente con la limitada difusión del conocimiento sobre la flora local y su potencial ornamental, así como con la escasa disponibilidad inicial de ejemplares en los viveros de la región. Esta carencia ha representado, históricamente, un obstáculo para su incorporación en el diseño de espacios verdes urbanos. Sin embargo, en los últimos años se ha evidenciado un creciente interés por la flora autóctona, acompañado por una demanda sostenida que ha impulsado a los viveros locales a ampliar su oferta de especies nativas. Este proceso favorece su inclusión en proyectos de paisajismo y restauración ecológica, contribuyendo a revalorizar la identidad vegetal regional y promoviendo prácticas de diseño más sostenibles y coherentes con las condiciones ambientales del Sudoeste Bonaerense. A través de este tipo de propuestas se busca fomentar la utilización de especies nativas en jardines urbanos, no solo por sus ventajas ecológicas, sino también por su valor estético y cultural, consolidando un enfoque de jardinería que armoniza la funcionalidad con la conservación del patrimonio natural.

Bibliografía

- Berthon, K., McDonnell, M., y MacGregor, C. (2024). Plant native: Comparing biodiversity benefits, ecosystem services, and performance of native and non-native plants in urban landscapes. *Urban Forestry y Urban Greening*, 75(1), 127–136. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.127136>
- Bilenca, D., y Miñarro, F. (2004). Identificación de áreas valiosas de pastizal en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil (AVPs) (Informe Técnico, 11 pp.). Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Bonells, J. E. (2020). La señalización e identificación de plantas en nuestros jardines. *Jardines sin fronteras*, 18(5), 1–5. <https://jardinessinfronteras.com/2020/05/18/la-senalizacion-e-identificacion-de-plantas-en-nuestros-jardines/>
- Brown, J. H., y Sax, D. F. (2004). An essay on some topics concerning invasive species. *Austral Ecology*, 29(5), 530–536. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2004.01399.x>
- Burgueño, G., Barrandeguy, D., y Perazzo Olmos, A. (2019). Paisaje en una botella: Mensaje en una maceta. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina, 134 p.
- Burgueño, G., y Nardini, C. (2017). Diseño de espacios verdes sustentables: con plantas autóctonas (1.ª ed.). Albatros, Buenos Aires, Argentina, 192 p.
- Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez, R., y Gómez, D. (1999). Ecorregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Presidencia de la Nación, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, Argentina, 43 pp.
- Bresciano, D., Glisón, N., y Lezama, F. (2022). Efectos alelopáticos de plantas de *Cynodon dactylon* L. en praderas naturales invadidas. *Ecología Austral*, 32(3), 445 pp. https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1783/1294
- Cano Carmona, E., Musarella, C. M., Cano Ortiz, A., Pinto Gomes, C. J., Quinto Canas, R., y Spampinato, G. (2019). Endemic species. Introductory chapter: Endemism as a basic element for the conservation of species and habitats. En G. S. Rajput (Ed.), *Endemic species*, p. 1–12.
- Cano, E. J. (2012). Desertificación y degradación de tierras en Argentina: Evaluación y perspectivas. INTA Ediciones, Buenos Aires, Argentina, 192 pp.
- Cartuccia, G. (2021). Evaluación de cuatro especies aromáticas (*Lavandula* sp., *Rosmarinus officinalis*, *Melissa officinalis* y *Artemisia absinthium*) en el marco de la Red de Cultivos de Aromáticos del Sudoeste Bonaerense. Sitio Naposta, Tesina de Grado, 50 pp. <https://www.sitio-naposta.com.ar>

- Cozzani, N. C., Sánchez, R., y Zalba, S. M. (2004). Nidificación de la Loica Pampeana (*Sturnella defilippii*) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *El Hornero*, 19(2), 47–52.
- Etorena Hormaeche, J. (2017). Manejo sostenible de tierras con adaptación al cambio climático: Experiencias del Proyecto SOBA. *Boletín del CERZOS*, 31, 1–6. <https://boletines.cerzos-conicet.gob.ar/wp-content/uploads/nro-anterior/31-2017.pdf>
- Ferrelli, F., Brendel, A., Aliaga, V., Piccolo, M. C. y Perillo, G. M. E. (2019). Climate regionalization and trends based on daily temperature and precipitation extremes in the south of the Pampas (Argentina). *Cuadernos de Investigación Geográfica* 45, 393–416. <https://doi.org/10.18172/cig.3707>
- Krüger, H.R., Zilio, J.P. y Frolla, F.D. (2019). Criterios básicos para la producción agropecuaria sustentable en el sudoeste bonaerense. Ediciones INTA, Buenos aires, Argentina, p. 5-10.
- Laurencena, M. I., Carponi, M. S., Reinoso, P. D., Butus, M., Scorciapino, C., Galli, M., y Pérez, G. (2009). Behaviour of turfgrasses of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. in Paraná, Entre Ríos, Argentina. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 39, 129–141. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185117162009000200007&lng=es&tlng=en
- León, R. J. C., y Burkart, S. E. (1998). El pastizal de la Pampa deprimida: Estados alternativos. Departamento de Ecología e IFEVA, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, p. 121–122.
- Matteucci, S. D., Rodríguez, A. F., y Silva, M. E. (2017). La vegetación de la Argentina. *Fronteras*, 15, 4–29.
- Milano, C., Caselli, A., Cuppari, S., Fino, M., Fossati, M., Gutierrez, A., Long, A., Martínez Baccini, A., Monzón, M. P., Rodríguez, D. A., Scarfó, M. C., Torres, Y., Verniere, L., Zapperi, G., y Loydi, A. (2024). Banco de germoplasma nativo para restauración ecológica y conservación. 3° Reunión Argentina de Biología de Semillas. EdiUNS, Buenos Aires, Argentina, p. 62. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/251953>
- Molina Prieto, L. F. (2011). Metropolis y aves: conservación de especies y sustentabilidad. *Aalarife*, (22), 46-61.
- Sanhueza, C., Germain, P., Zapperi, G., Cuevas, Y., Damiani, M., Piovan, M. J., Tizón, R., y Loydi, A. (2014). Plantas nativas de Bahía Blanca y alrededores: descubriendo su historia, belleza y magia. *Tellus*, Buenos Aires, Argentina, 204 p.
- Tartaglia, E. S., y Aronson, M. F. J. (2024). Plant native: Comparing biodiversity benefits, ecosystem services provisioning, and plant performance of native and non-native plants in urban horticulture. *Urban Ecosystems*, 27(6), 2587–2611. <https://doi.org/10.1007/s11252-024-01610-5>
- Torrero, M. P. (2009). Estudio hidrográfico para un desarrollo sustentable. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina, 257 pp.
- WWF. (2017). State of the Amazon: Deforestation trends. Gland, Suiza: WWF Living Amazon Initiative. https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/lai_deforestation_report_ing_03set17_web_1.pdf