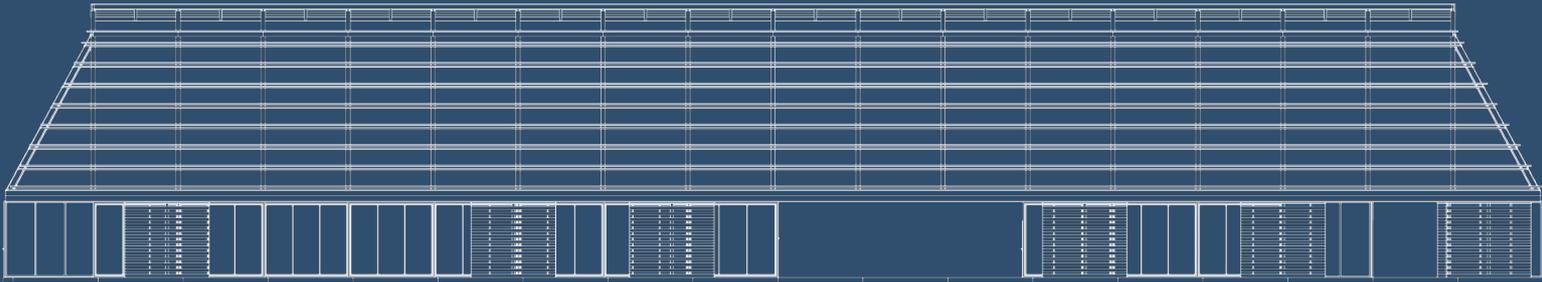


Diseño Arquitectónico Pabellón invernadero: Acceso Jardín Botánico UACH



Proyecto financiado por el Fondo
Nacional de Desarrollo Cultural y de
las Artes (FONDART) 2023
FOLIO 669940



Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

DISEÑO ARQUITECTÓNICO PABELLÓN
INVERNADERO :
ACCESO JARDÍN BOTÁNICO UACH

© Copyright 2024

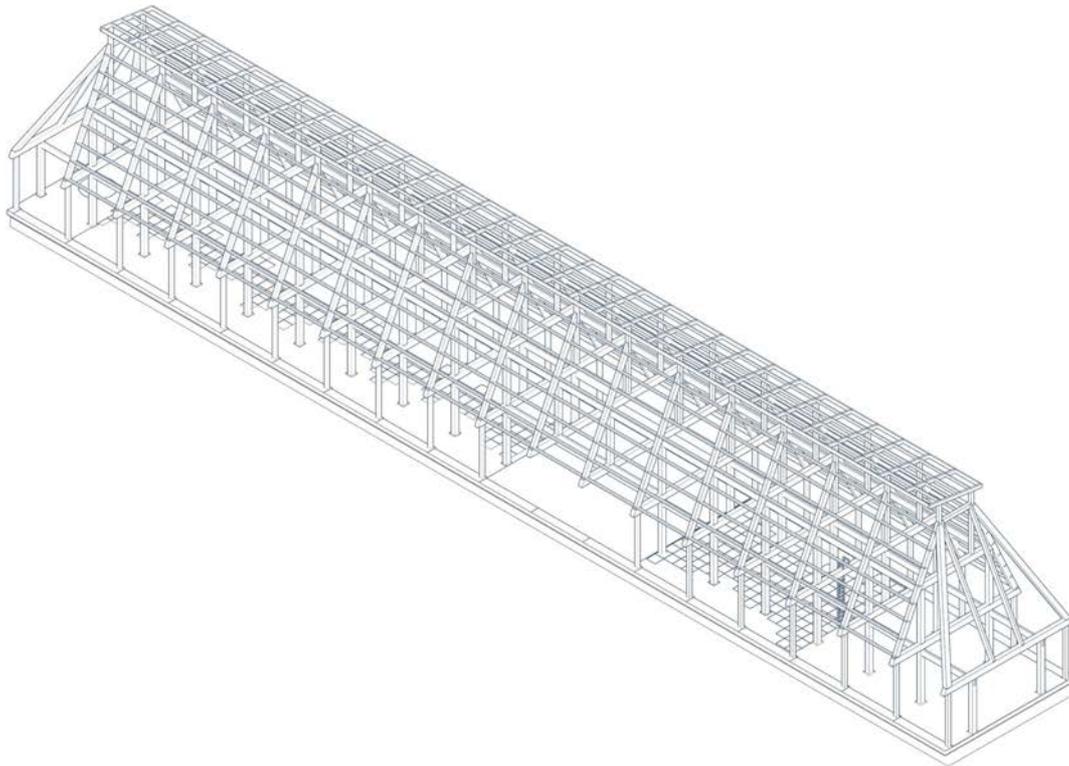
Equipo ejecutor proyecto Fondart Nacional folio 669940

Mg. Cristian Valderrama, Arquitecto. Responsable. Director de Proyecto.
Mg. Eric Arentsen, Arquitecto. Co-Responsable. Jefe de Proyectos.
Dra. Alejandra Zúñiga Feest, Bióloga. Encargada Selección de Especies.

Período de elaboración:
Abril 2023 - Octubre 2024.

Memoria de Proyecto Fondart Nacional Folio 669940

Diseño Arquitectónico Pabellón Invernadero: Acceso Jardín Botánico UACH



Contenidos

1	Pabellón invernadero como un acceso a uno de los jardines botánicos más emblemáticos del país
2	Plano general.
3	Proyecto de arquitectura y sus obras exteriores
4	Isométrica general.
5	Isométrica específica.
7	Caracterizar grupos vegetativos que integrarán la colección del acceso al jardín botánico Subtitulo a rellenar.
8	Colecciones botánicas.
9	Axonométrica de especies.
10	El proyecto estructural
11	Axonométrica estructural
12	Corte y detalles constructivos.
13	El proyecto de riego
14	Sistema de riego.
15	El proyecto de climatización
18	Isométrica Climatización
19	Imágenes 3D
31	Trabajos realizados

1. Pabellón invernadero como acceso a uno de los jardines botánicos más emblemáticos del país

La misión principal del Jardín Botánico, perteneciente a la Universidad Austral de Chile y fundado en 1957, es dar a conocer y preservar el patrimonio florístico y vegetacional del país. Este jardín se dedica a generar y difundir el conocimiento necesario para la conservación de la diversidad florística de Chile y sus variados ecosistemas. Este conocimiento se transfiere a la sociedad para su beneficio, lo cual es especialmente crucial en el contexto de la actual crisis ecológica y ambiental que enfrentamos. Para cumplir con esta misión, el jardín crea y mantiene colecciones vivas de plantas, contando con más de un millar de especies diferentes. Además, desarrolla programas de investigación científica, así como actividades educativas, artísticas y culturales que buscan sensibilizar y educar a la comunidad sobre la importancia de la biodiversidad y su conservación.

En el marco de las actividades de la Capital Americana de la Cultura Valdivia 2016, los valdivianos seleccionaron los "Siete Tesoros del Patrimonio Cultural de Valdivia". En esta selección, el Jardín Botánico de la Universidad Austral de Chile fue identificado por la propia comunidad como uno de los principales lugares que consideran

parte de su patrimonio cultural y social. Este reconocimiento refleja el valor que la comunidad local le otorga al jardín no solo como un espacio natural, sino también como un símbolo de identidad y pertenencia.

El jardín recibe anualmente alrededor de 50,000 visitantes, quienes participan en una variedad de eventos y actividades, tales como talleres, charlas y visitas guiadas. Sin embargo, a pesar del alto número de visitas y de la importancia emblemática del jardín, este enfrenta serias limitaciones en términos de infraestructura. Actualmente, no cuenta con las instalaciones necesarias para atender adecuadamente a los visitantes. Los eventos y charlas se realizan al aire libre de manera improvisada, y no se dispone de baños públicos, lo que limita la comodidad y la experiencia de los visitantes.

Ante esta situación, surge como una necesidad prioritaria la consolidación de un espacio ilustrativo adecuado que permita educar y promover valores ambientales y conciencia ecológica de manera más efectiva. Este nuevo espacio no solo facilitaría la realización de eventos y actividades en mejores condiciones, sino que también contribuiría a fortalecer la labor educativa del jardín, fomentando una mayor apreciación y respeto por la naturaleza entre todos los visitantes.

Resumen de visitas al Jardín Botánico UACH por categoría .																			
Resumen visitas	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		Total
	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas	Nº personas						
Colegios	1104	1722	1626	2841	3839	3028	3743	2146	30	20079									
Empresa Turismo (Aprox.)	153	251	288	712	196	80	237	736	90	2743									
Turistas Epoca de verano					17973	31279	43267	57667	42461	192647									
Eventos	193	1981	310	587	1430	6741	2003	1269	80	14594									
Otros	26	157	94	716	91	141	125	181	74	1605									
Total	1476	4111	2318	4856	23529	41269	49375	61999	42735	126934									

Tabla 1: Resumen de visitas UACH

Plano general



Leyenda

1. Pantano
2. Jardín de Proteáceas
3. Jardín de Mirtáceas
4. Plantas cultivadas
5. Hemisferio Norte
6. Plantas Chilenas Ornamentales
7. Plantas Chilenas comestibles
9. Bosque Valdiviano
10. Chile Central
11. Andinum
12. Viveros
13. Plantas acuaticas
14. Comunidades Epifitas en Pitra
15. Ñadi
16. Formas de vida
17. Plantas tóxicas y medicinales
18. El Ginkgo
19. Robles y Coihues.
20. Duna
21. Bosque Magallánico
22. Jardín de Helechos
23. Coniferas Chilenas
24. Tubera
25. Césped

→ Accesos informales

- - - - - Area Proyectada

Imagen 1: Encuadre proyectado

2. Proyecto de arquitectura del pabellón invernadero y sus obras exteriores

La propuesta busca dar cabida a estos requerimientos del Jardín, asociando, en un pabellón invernadero, la colección de plantas que forman parte del patrimonio vegetacional del sur austral, con espacios educativos y atención a visitantes.

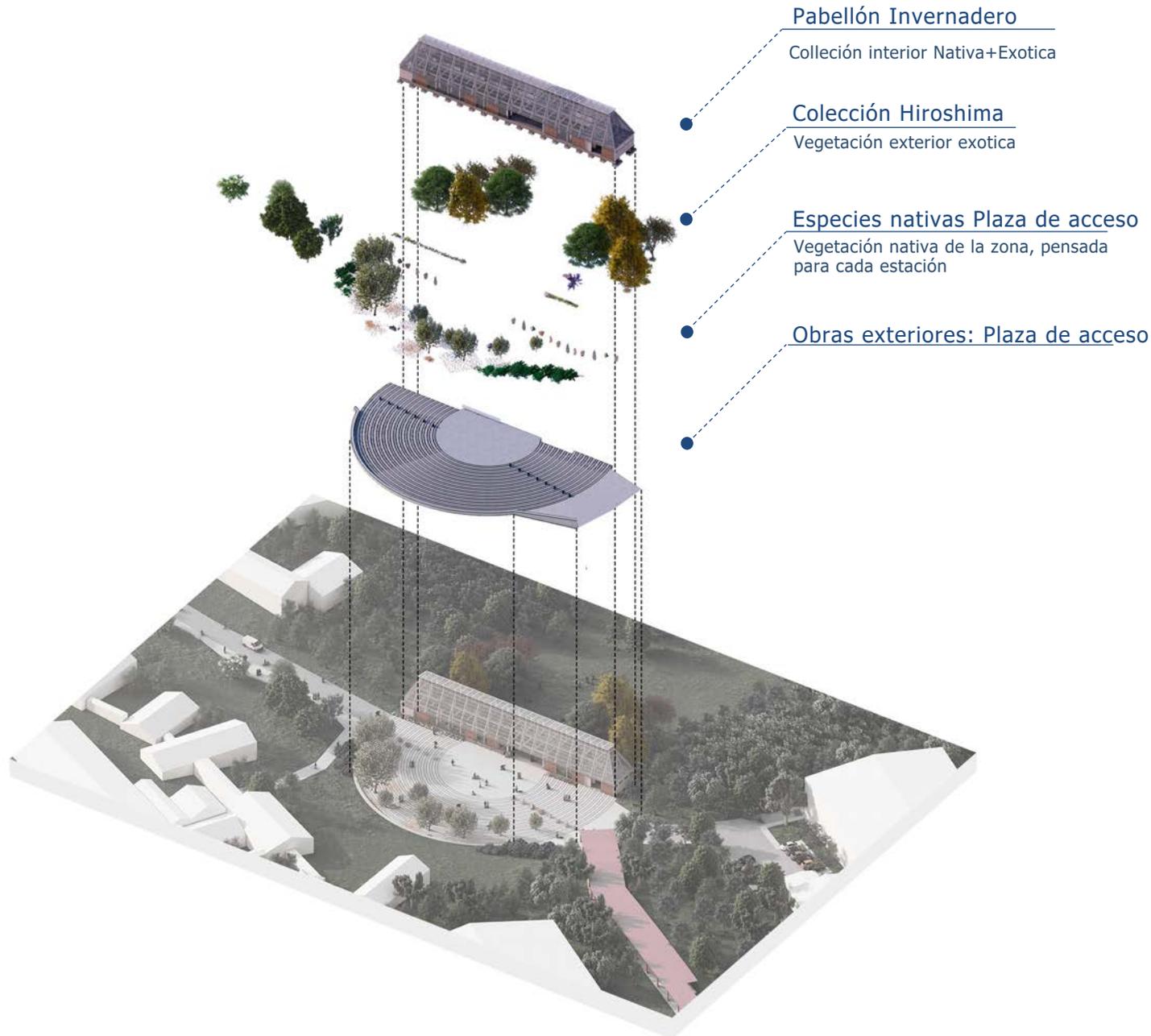
El proyecto traduce los sistemas constructivos tradicionales rurales del sur de Chile para materializar un volumen translúcido cuyos ángulos y proporciones emulan los galpones rurales, un galpón de luz que entrega beneficios a los seres humanos y a las plantas al mismo tiempo, una especie de burbuja térmica capaz de introducir al visitante al mundo de las plantas. Destaca la utilización de la madera como material sostenible y predominante, que garantiza y envía una señal ecológica, inequívoca, sincronizando con el discurso ético emprendido por el Jardín Botánico.

A nivel programático, el proyecto se orienta a promover valores ambientales y conciencia ecológica en el visitante, abordando una propuesta innovadora al concebir un espacio capaz de dar cabida y hacer visible un programa estrictamente técnico (cultivo y cuidado de especies vegetativas de importancia ecosistémica) abierto al público para su uso educativo y demostrativo, situación que constituye una experiencia única en el país.

El tamaño del edificio responde a la colección botánica que va a acoger, pero principalmente, al contexto: el edificio es un mediador ubicado en el acceso principal de las 10 ha que conforman el Jardín Botánico, se relaciona con la altura de los álamos de gran tamaño del lugar y con la avenida Av. Dr. Eduardo Thalmann. Así, esta estructura translúcida, se transforma en un hito urbano, una especie de umbral entre el mundo urbano y el botánico que dará la bienvenida al visitante.

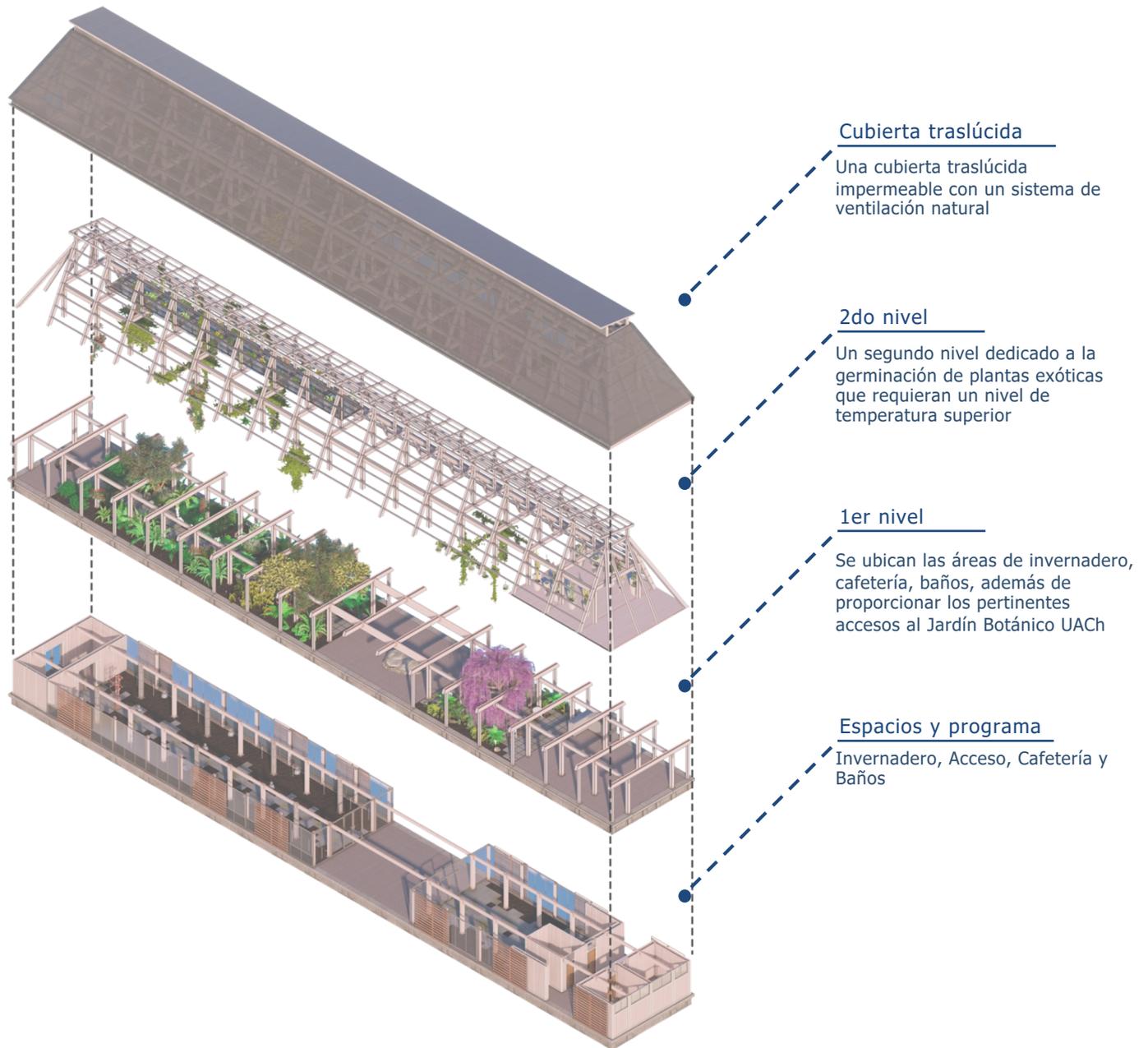
Las obras exteriores garantizan una accesibilidad fluida y universal para todos quienes visitan el Jardín botánico, para esto; se proyectan pavimentos que permitan no solo acceder al edificio, sino que también generar un tránsito expedito al área al acceso principal al Jardín Botánico.

Isométrica general



4

Isométrica específica



5

Imagen 3 Axonométrica específica explotada

Las obras exteriores garantizan una accesibilidad fluida y universal para todos quienes visitan el Jardín botánico, para esto; se proyectan pavimentos que permitan no solo acceder al edificio, sino que también generar un tránsito expedito al área al acceso principal al Jardín Botánico.

1.1 Plaza de acceso

Frente a fachada principal del pabellón (acceso Jardín Botánico), se plantea remover la actual área de estacionamientos, para transformarla en una plaza abierta a la comunidad. Esta plaza, además de marcar el inicio al Jardín botánico, será el soporte para las actividades públicas – culturales propias del edificio y comunidad valdiviana, como también un punto de convergencia entre los dos accesos peatonales del Campus. La plaza estará conformada por un pavimento liviano y absorbente de forma circular, donde se dispondrán especies de árboles e iluminación en toda su superficie.

1.2 Accesos Peatonales

El proyecto considera el mejoramiento de los dos accesos peatonales existentes; el primero es desde calle Thalmann, en donde se incorporará una franja peatonal con áreas verdes y mobiliario.



Imagen 4 : Situación Actual del Jardín botánico



Imagen 5: Situación proyectada del Jardín botánico.

3. Caracterizar grupos vegetativos que integrarán la colección del acceso al jardín botánico

Este pabellón invernadero se exhibirán colecciones botánicas en tres ambientes (nave central, cafetería y exteriores) y cumplen con distintos propósitos. Los criterios para seleccionar especies vegetales que se instalarán en el pabellón de entrada al jardín botánico y en los alrededores han considerado los siguientes aspectos:

- a) Que incluyan una diversidad de especies vegetales de origen nativo y exótico
- b) Que incluyan una diversidad de estratos de vegetación y formas de crecimiento (hábitos de crecimiento). En este sentido se ha considerado incluir especies herbáceas, arbustivas, epífitas, enredaderas y árboles. Algunas de estas especies corresponden a distintas familias de plantas, siendo algunas de ellas nativas, como es el caso de *Gavilea Odoratisima*, una Orquídea nativa de Chile con hábito epífita y terrestre.
- c) Que incluyan grupos de especies de la formación vegetal característica de la región donde se ubica el Jardín Botánico UACH, en este caso el bosque valdiviano, donde se consideren especies representativas de árboles, arbustos y herbáceas.
- d) Que incluyan especies en estado crítico de conservación, de acuerdo a los criterios definidos por IUCN, especies raras (con baja presencia o poblaciones muy restringidas en Chile), como por ejemplo *Orites Myrtoidea* (Proteaceae) y *Valdivia Gayana* (Escalloniaceae).
- e) Que incluyan a especies vegetales que representan un legado histórico, cultural o naturalista, como por ejemplo la colección de cactus donada por el Sr. Roberto Binder en la década del 80 al Instituto de Botánica de la UACH. Además, incluir ejemplares juveniles de árboles producidos con semillas de árboles sobrevivientes de la bomba atómica de Hiroshima. Dichos ejemplares producidos en la UACH con la donación de Hiroshima Legacy han sido liberados por el SAG para su muestra en el año 2022 y actualmente están bajo la administración del Jardín Botánico UACH y el Instituto de Ciencias ambientales y evolutivas de la Facultad de Ciencias. En este caso corresponde a ejemplares de tres especies que son *Gymko Bilova*, *Cinannamonun Camphora* y *Ulex Rotunda*.

Espacialmente las colecciones se distribuyen de la siguiente forma:

1. Colección Botánica Nativa en Nave central del Pabellón.
2. Colección Botánica de especies Exótica en Cafetería.
3. Colección Botánica de Hiroshima en Exteriores del Pabellón.

En este contexto, considerando toda la muestra que se alojará en el pabellón, la Universidad Austral de Chile sirve como puente entre la comunidad y el invaluable conocimiento sobre la diversidad biológica de la región y el país. Esta iniciativa no solo enaltece el compromiso de la universidad con la conservación, sino que también subraya su compromiso público, al convertirse en un canal esencial de descubrimiento y aprendizaje para la comunidad local y la nación en su conjunto. Refuerza así el lema de nuestra casa de estudios, "Conocimiento y naturaleza". Queremos que la experiencia sea memorable para los que visiten en el futuro este pabellón de acceso al Jardín Botánico, tanto del punto de vista de la preservación de la herencia natural y cultural del sur de Chile, su rol educativo y su impacto en la conciencia colectiva sobre la importancia de cuidar y valorar las especies nativas en la entrada de la Patagonia verde.

Del bosque Valdiviano	arboreo		
<i>Weimania trichosperma</i>	arboreo	X	
<i>Lomatia ferruginea</i>	arboreo	X	
<i>Gevuina avellana</i>	arboreo	X	
<i>Aextoxicum punctatum</i>	arboreo	X	
<i>Drymis winteri</i>	arboreo	X	
<i>Luma apiculata</i>	arboreo		X
<i>Sophora cassioides</i>	arboreo		X
<i>Fucsia magellanica</i>	arbustivo		X
<i>Raphitamnus spinosus</i>	arbustivo		X
<i>Berberidopsis corallina</i>	arbustivo		X
<i>Fabiana imbricata</i>	arbustivo		X
<i>*Orites myrtoidea</i>	arbustivo		X
<i>Lophosoria cuadripinata</i>	herbaceo		X
<i>Blechnum magallanicum</i>	herbaceo		X
<i>Adiantum chilensis</i>	herbaceo		X
<i>Polipodium</i>	herbaceo		X
<i>Alstromeria</i>	herbaceo		X
<i>*Gavillea odoratissima</i>	herbaceo		X
De legado Hiroshima	habito	Exterior	Interior
<i>Gimko bilova</i>	arboreo	X	
<i>Cinnamomum camphora</i>	arboreo	X	
<i>Ilex rotunda</i>	arboreo	X	

Tabla 2: Resumen arbustivo utilizado



4. El proyecto estructural

La madera al ser un material higroscópico es sensible a las condiciones críticas del ambiente interior en un invernadero (temperatura y humedad), afectando su variabilidad dimensional y efectividad en su desempeño estructural. Así mismo, al estar expuesta a un ambiente que propicia la acción de agentes degradadores (bióticos, abióticos y factores antrópicos), se ve afectada su durabilidad al desencadenarse un decaimiento de las propiedades físicas y mecánicas de la estructura de madera y por lo tanto su vida útil.

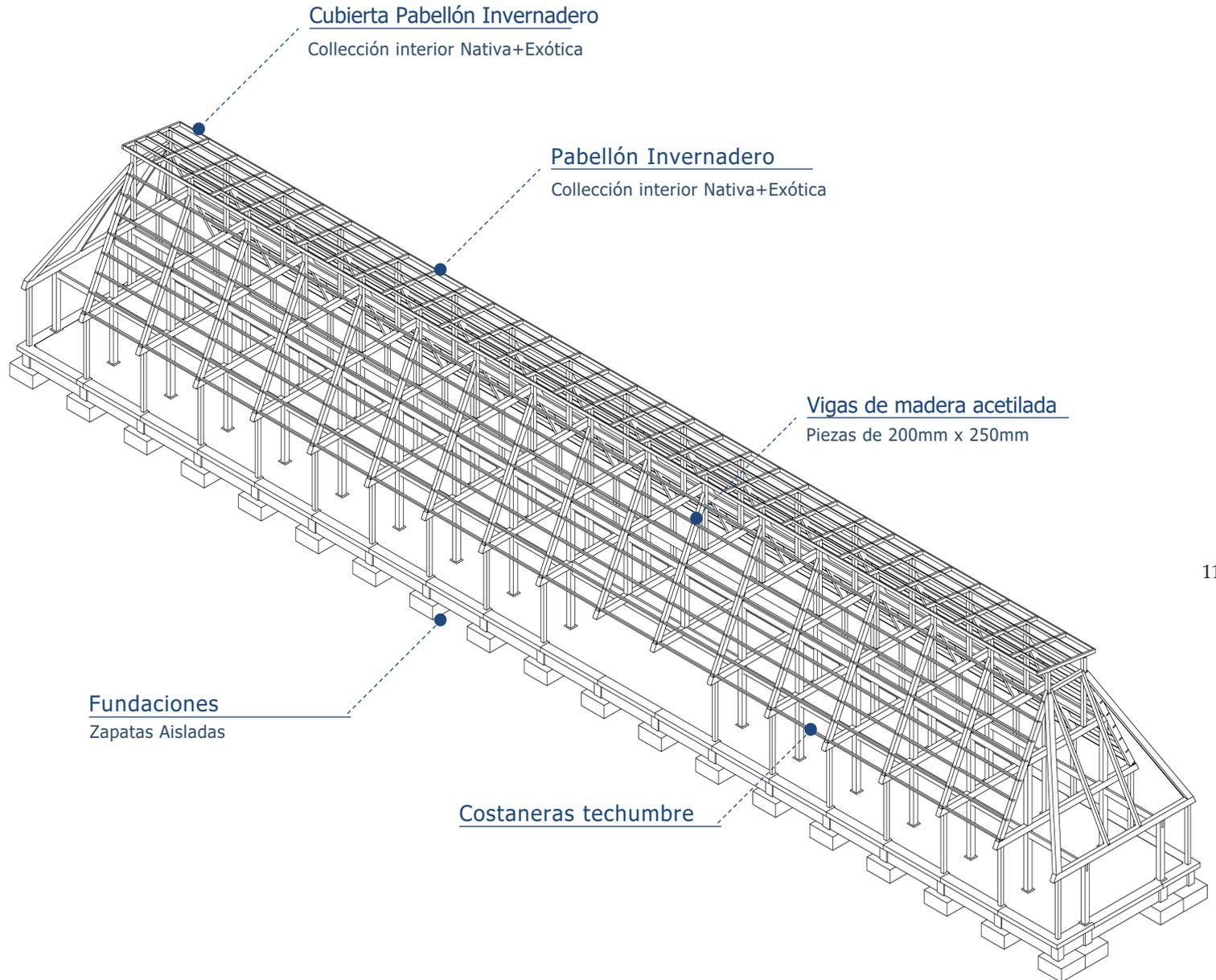
Existen maneras de mitigar esas vulnerabilidades asociadas a su capacidad de absorber o ceder humedad (higroscopicidad), y asegurar la estabilidad y durabilidad por procesos de modificación, como es el acetilado. Dicho procedimiento va más allá de los métodos tradicionales de protección los cuales se basan en la aplicación de productos de usos superficial o de sistemas de impregnación, siendo éste un procedimiento químico donde se sustituyen los grupos HC por acetilos, de mayor masa molecular, logrando un equilibrio higroscópico superior a la madera no tratada y que en resumen la transforma en un material estable ante los agentes degradadores.

El objetivo de este estudio es aplicar las propiedades física y mecánicas que asocia la madera acetilada (Pino Radiata) para el diseño estructural de un invernadero de uso mixto, cuya estructura estará basada en una secuencia de marcos laminados acetilados, vinculados entre sí a partir de vigas y sub estructuras.

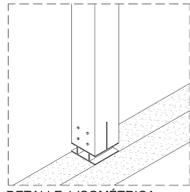
Dado que el proceso de Acetilación incrementa el PH de la madera, se minimizará el uso de uniones metálicas expuestas, privilegiando la confección mecanizada de uniones ensambladas (madera-madera).

A partir de este estudio se podrá comprobar e identificar los atributos, desempeño y consideraciones en el diseño estructural de un edificio de madera acetilada laminada en condiciones ambientales críticas.

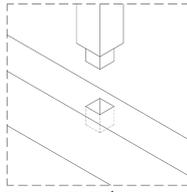
Isométrica estructural



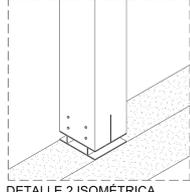
Corte estructural



DETALLE 1 ISOMÉTRICA
PLETINA 1
ESC: 1/10



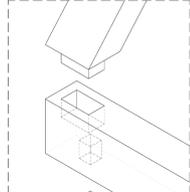
DETALLE 6 ISOMÉTRICA
ESC: 1/10



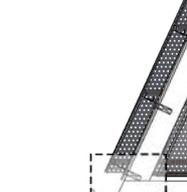
DETALLE 2 ISOMÉTRICA
PLETINA 2
ESC: 1/10



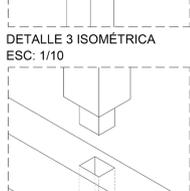
DETALLE 5 ISOMÉTRICA
ESC: 1/10



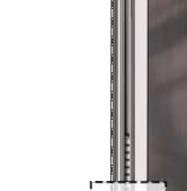
DETALLE 3 ISOMÉTRICA
ESC: 1/10



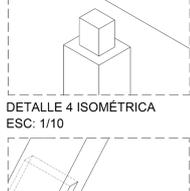
DETALLE 4 ISOMÉTRICA
ESC: 1/10



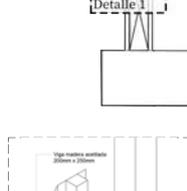
DETALLE 4 ISOMÉTRICA
ESC: 1/10



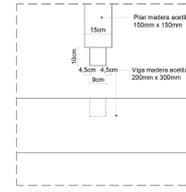
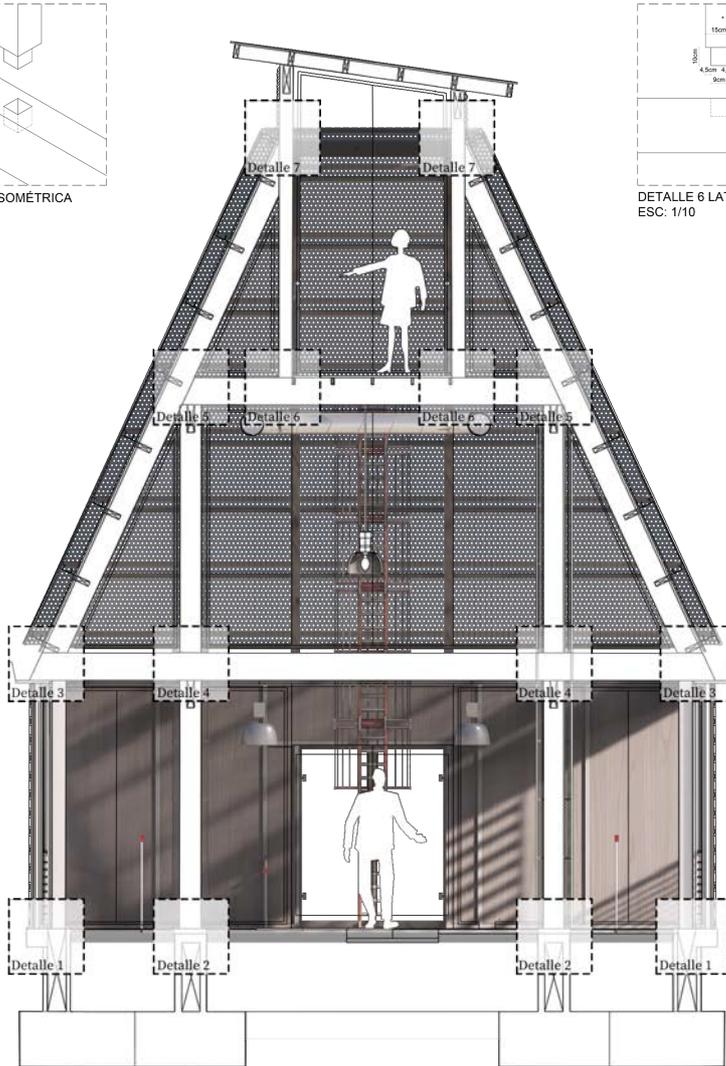
DETALLE 7 ISOMÉTRICA
ESC: 1/10



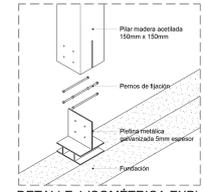
DETALLE 5 ISOMÉTRICA
ESC: 1/10



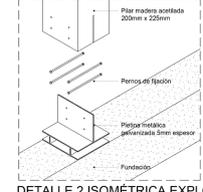
DETALLE 7 ISOMÉTRICA
ESC: 1/10



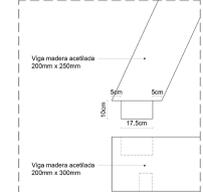
DETALLE 6 LATERAL
ESC: 1/10



DETALLE 1 ISOMÉTRICA EXPLOTADA
PLETINA 1
ESC: 1/10



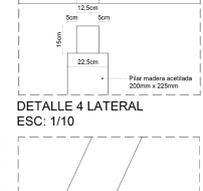
DETALLE 2 ISOMÉTRICA EXPLOTADA
PLETINA 1
ESC: 1/10



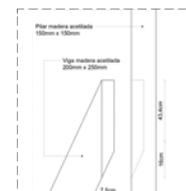
DETALLE 3 LATERAL
ESC: 1/10



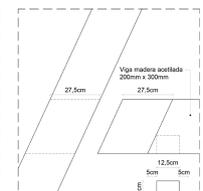
DETALLE 4 LATERAL
ESC: 1/10



DETALLE 5 LATERAL
ESC: 1/10



DETALLE 7 LATERAL
ESC: 1/10



DETALLE 5 LATERAL
ESC: 1/10

5. El proyecto de riego

El Pabellón Invernadero presenta un importante desafío: equilibrar la exuberante presentación de la flora nativa con el uso eficiente de los recursos hídricos. Bajo este entorno controlado, donde la lluvia no se considera aporte directo, el riego se convierte en la única fuente hídrica para la diversa colección de especies de árboles, arbustos y herbáceas seleccionadas para la propuesta. Este proyecto introduce un diseño de riego integral diseñado específicamente para satisfacer las necesidades individuales de cada grupo de plantas, minimizando las demandas de mano de obra y maximizando la eficiencia del agua.

El principio fundamental que guía este diseño es la optimización espacio-temporal de la aplicación del agua. Al reconocer la variabilidad inherente en los requisitos de agua entre las diferentes especies, el proyecto propone un enfoque múltiple que aprovecha las fortalezas de las tecnologías de riego por aspersión y por goteo. Los sistemas de aspersores brindarán cobertura aérea para áreas más grandes y especies con mayores demandas de agua como los helechos, mientras que el riego por goteo entregará humedad específica directamente a la zona de las raíces de plantas individuales y especies más pequeñas. Esta combinación asegura que cada planta reciba la cantidad precisa de agua que necesita, minimizando el desperdicio y promoviendo un crecimiento saludable.

Además, el diseño incorpora un sistema de infiltración para capturar y utilizar el agua de lluvia. Esto no solo reduce la dependencia de fuentes de agua externas, sino que también contribuye a la sostenibilidad del ecosistema del invernadero.

Para lograr esta estrategia optimizada de gestión del agua, el proyecto abarca varios elementos clave:

Mejoramiento de suelo: Mejorar la capacidad de retención de agua y las propiedades de drenaje del suelo optimizará aún más la utilización del agua y la salud de las plantas.

Estimación de la demanda de hídrica: Debido a que el diseño del invernadero contempla una cubierta sombreadora que regulara la radiación incidente durante el periodo estival, se espera que los valores de evapotranspiración no superen los valores medios de 1.2 mm día⁻¹ durante meses invernales y 3.8 mm día⁻¹ en los meses estivales, siendo estos utilizados como referencia para la estimación de la demanda hídrica tanto en invierno como en verano. De esta forma, la demanda hídrica diaria para invierno es de 180 lt día⁻¹ (mayo- Septiembre), mientras que en verano esta asciende a los 580 lt día⁻¹ (octubre-abril) la cual deberá ser restituida completamente por el sistema de riego.

Sistemas de riego seleccionados: El diseño de riego en el Pabellón Invernadero se subdividirá en tres líneas de riego tecnificado, dos en el sector invernadero y una en el sector cafetería. Se considera también una línea de abastecimiento de agua para tres llaves de jardinería.

Sistema de infiltración de agua lluvia

Ante el actual contexto de disminución de las precipitaciones anuales totales y alteración de su distribución estacional, este proyecto plantea un sistema de captación y aprovechamiento de aguas lluvias como medida de uso eficiente del recurso hídrico en el invernadero. El sistema, de carácter pasivo y bajo consumo energético, contempla la conducción y recolección de escorrentías desde cubiertas y canaletas hasta cámaras receptoras. Desde allí, mediante tuberías de 110 mm, las aguas serán infiltradas a pozos de 80cm x 80cm ubicados estratégicamente en el subsuelo del invernadero.

Los pozos de infiltración, rellenos con grava gruesa y comunicados entre sí a 45cm de profundidad, liberarán los excedentes hídricos, pero principalmente favorecerán la recarga de horizontes profundos del suelo. Esta humectación constante del perfil estimulará el desarrollo radicular de las especies cultivadas. Según estimaciones de precipitaciones en temporada estival y un área de captación aproximada de 180 m², se proyecta infiltrar entre 4.000 y 26.000 litros mensuales para mantener un régimen uniforme de humedad edáfica.

De esta manera, el sistema de aprovechamiento pasivo de aguas lluvias se proyecta como un aporte sustancial para reducir la demanda sobre la matriz de distribución hídrica del invernadero en los meses de máxima evapotranspiración.

Este proyecto representa un paso significativo hacia la gestión responsable del agua mostrando el potencial de la tecnología para armonizar las necesidades ecológicas con la belleza estética.

Mes	Precipitación Acumulada (mm)	Agua captada (litros)
oct-21	88,4	15.912
nov-21	41,8	7.524
dic-21	25,6	4.608
ene-22	144,7	26.046
feb-22	24	4.320
mar-22	98,9	17.802
abr-22	253,9	45.702
Total	677,3	121.914

Tabla 1. Estimación del agua captada por el área de techumbre del sector invernadero

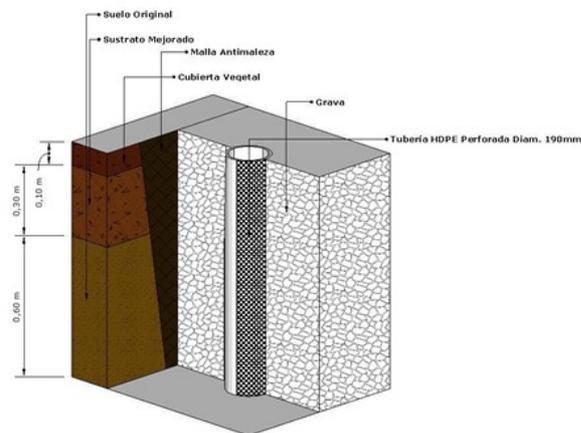
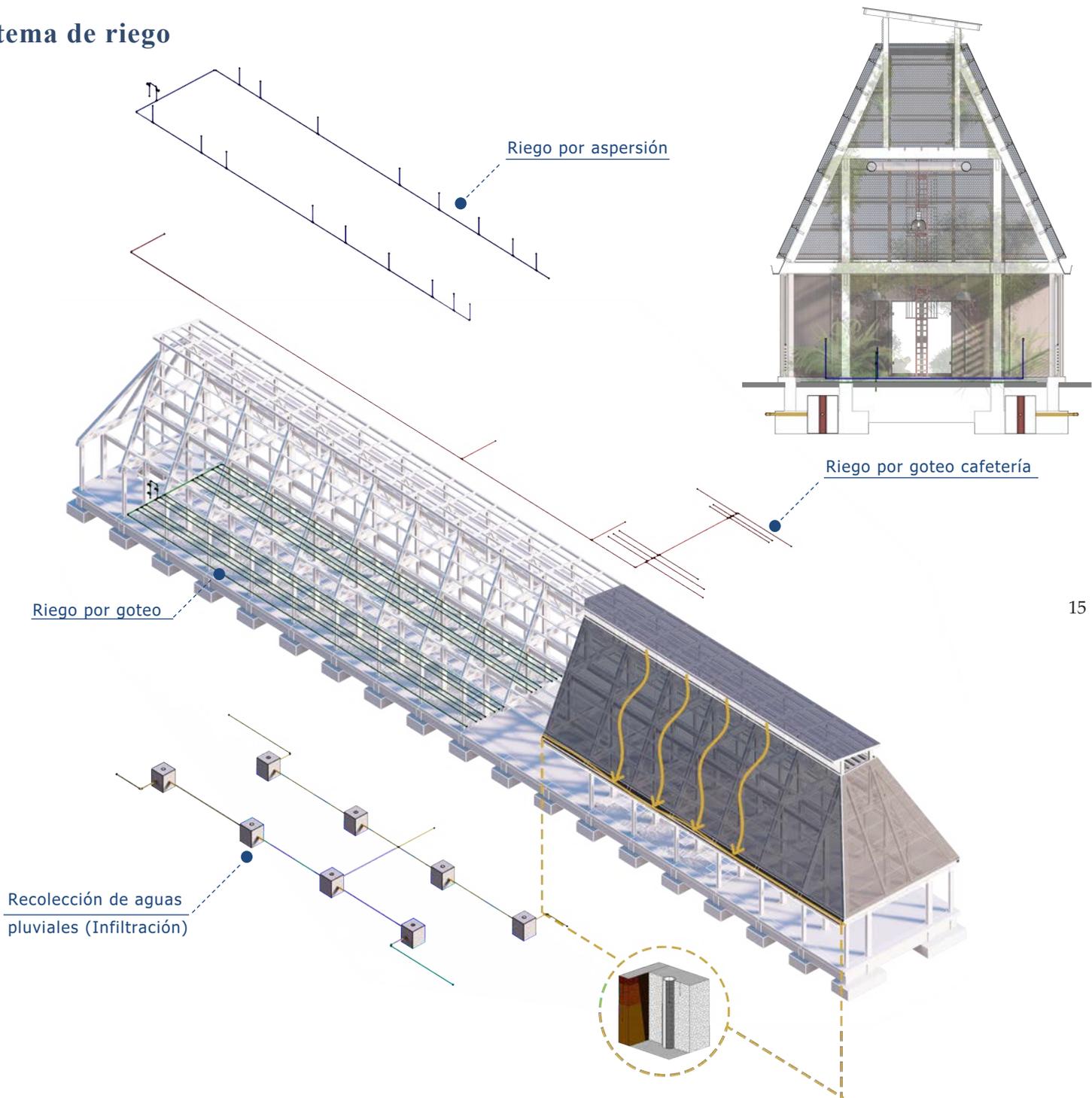


Figura 2. Vista isométrica del diseño de pozo de infiltración

Sistema de riego



6. El proyecto de climatización

Para la climatización del proyecto se seleccionó un sistema de aerotermia la cual se compone de bombas de calor Aire-Agua, las cuales enfrían o calientan agua que es transportada a diferentes unidades terminales del tipo Fancoil.

Para la ventilación se consideraron aspectos normativos de calidad de aire para los recintos como baños y cafetería. Para el sector del invernadero, se consideraron estrategias pasivas y mecánicas para proporcionar los requerimientos de la vegetación proyectada al interior del mismo.

Sistema de climatización

La aerotermia es un sistema de climatización que aprovecha la energía contenida en el aire exterior para proporcionar calefacción y/o refrigeración en un edificio. Utiliza un dispositivo llamado bomba de calor para captar la energía térmica del aire exterior, incluso cuando las temperaturas son bajas.

La bomba de calor emplea un ciclo termodinámico para transferir la energía térmica del aire exterior al interior del edificio. Este ciclo implica la compresión, condensación, expansión y evaporación de un refrigerante que circula dentro del sistema. Una vez que la energía térmica se ha transferido al interior del edificio, se utiliza para calentar el aire en invierno o enfriarlo en verano, según las necesidades de confort del usuario.

La aerotermia es conocida por su alta eficiencia energética, ya que aprovecha una fuente de energía renovable y gratuita, como es el aire exterior.

Además, al no depender de combustibles fósiles, contribuye a la reducción de emisiones de carbono y al cuidado del medio ambiente. Para la selección de este sistema, además de su eficiencia y su contribución a la sustentabilidad medioambiental, se tomó en cuenta los costos operacionales del proyecto. Aunque los costos operacionales de la caldera a petróleo son menores que la bomba de calor (aerotermia), la aerotermia tiene mayores rendimientos térmicos, además de no consumir combustibles fósiles, con lo cual es muy amigable con el medio ambiente.

Sistema de Ventilación

Para la ventilación del invernadero se utilizó una estrategia mixta, un sistema pasivo de ventilación apoyado por un sistema mecánico a través de ventiladores de extracción de aire. El objetivo de la ventilación en los invernaderos es mantener un ambiente interior óptimo para el crecimiento de las plantas, evitando problemas como el exceso de calor, la humedad alta, las enfermedades fúngicas y la falta de oxígeno.

Ventilación Pasiva

La ventilación pasiva se basa en el diseño del invernadero para permitir la circulación del aire de manera natural. Esto se puede lograr a través de ventanas, puertas y respiraderos estratégicamente ubicados que permiten que el aire caliente salga y el aire fresco entre, aprovechando diferencias de temperatura y presión. En el proyecto, se consideraron celosías inferiores y superiores. Para obtener una buena distribución del aire deben abarcar toda la longitud de la nave y, para épocas frías o bien para poder regular la humedad, es necesario poder cerrar de forma progresiva, parcial o total estas aberturas.

También se contemplan aberturas superiores tipo celosía fija, y celosías móviles motorizadas para las celosías inferiores, que se abrirán de acuerdo a la temperatura ambiente al interior del invernadero.

17

Ventilación Mecánica

Para el proyecto se desarrolló una solución de ventilación mecánica basada en ventiladores axiales, como control de humedad y temperatura, ya que, al considerar sólo la ventilación pasiva, queda demasiado condicionado a las condiciones meteorológicas. Los ventiladores axiales proyectados se accionan a través de sensores de humedad instalados al interior de la nave invernadero. En conjunto con los ventiladores axiales proyectados en la parte superior del invernadero, se tienen consolas deshumectadoras para el exceso de humedad.

Sistema de climatización

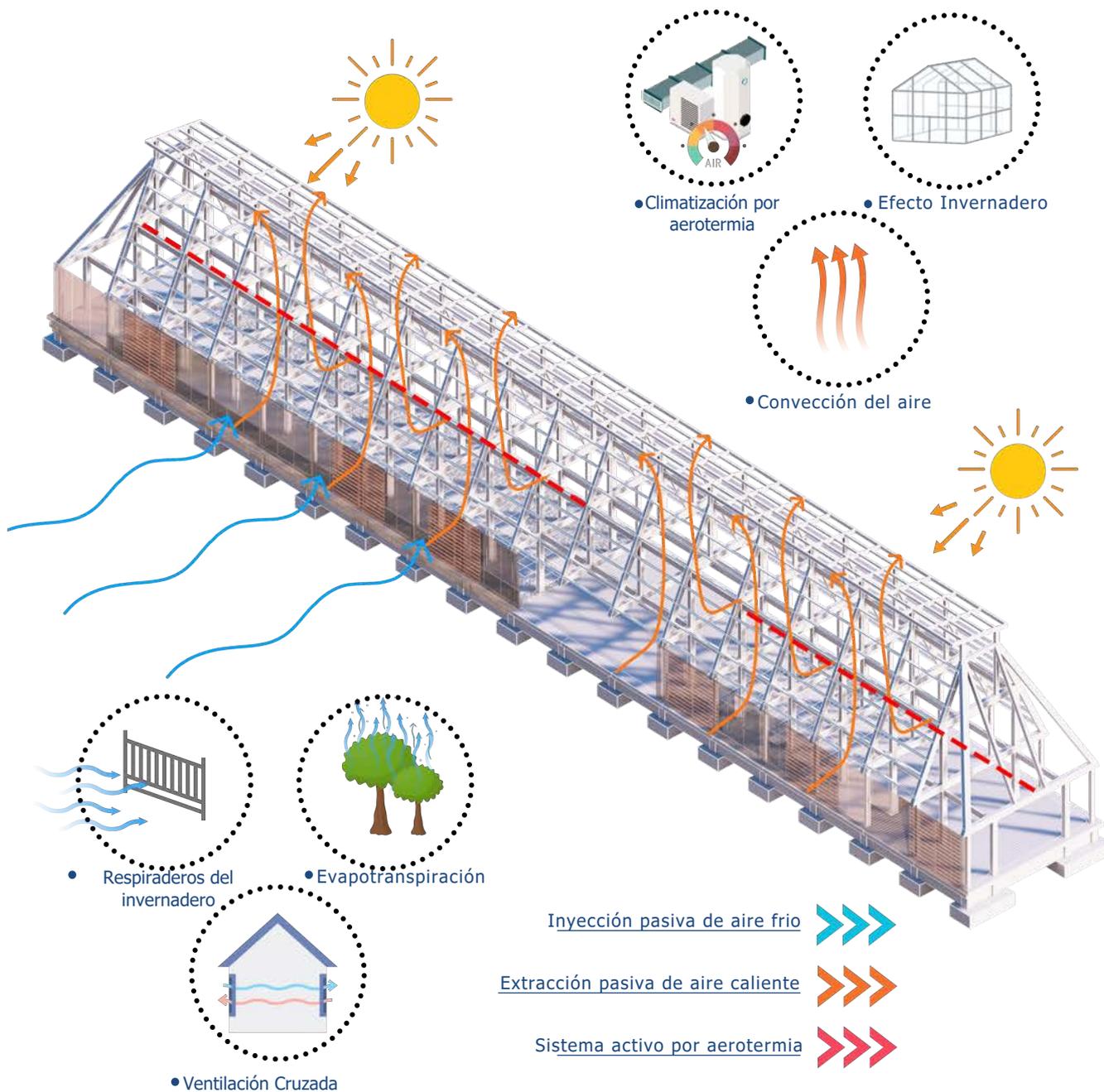




Imagen 1. Vista Aérea Pabellón invernadero. Acceso biblioteca e ingeniería forestal



Imagen 2. Vista frontal Pabellón invernadero. Acceso jardín botánico.



Imagen 3. Vista trasera Pabellón invernadero. Entrada salida jardín botánico.



Imagen 4. Vista lateral Pabellón invernadero.



Imagen 5. Vista Lateral Pabellón invernadero.



Imagen 6. Vista acceso Pabellón invernadero.



Imagen 7. Vista lateral Pabellón invernadero.



Imagen 8. Vista interior Pabellón invernadero. Recorrido invernadero



Imagen 9. Vista interior Pabellón invernadero. Área de acceso.

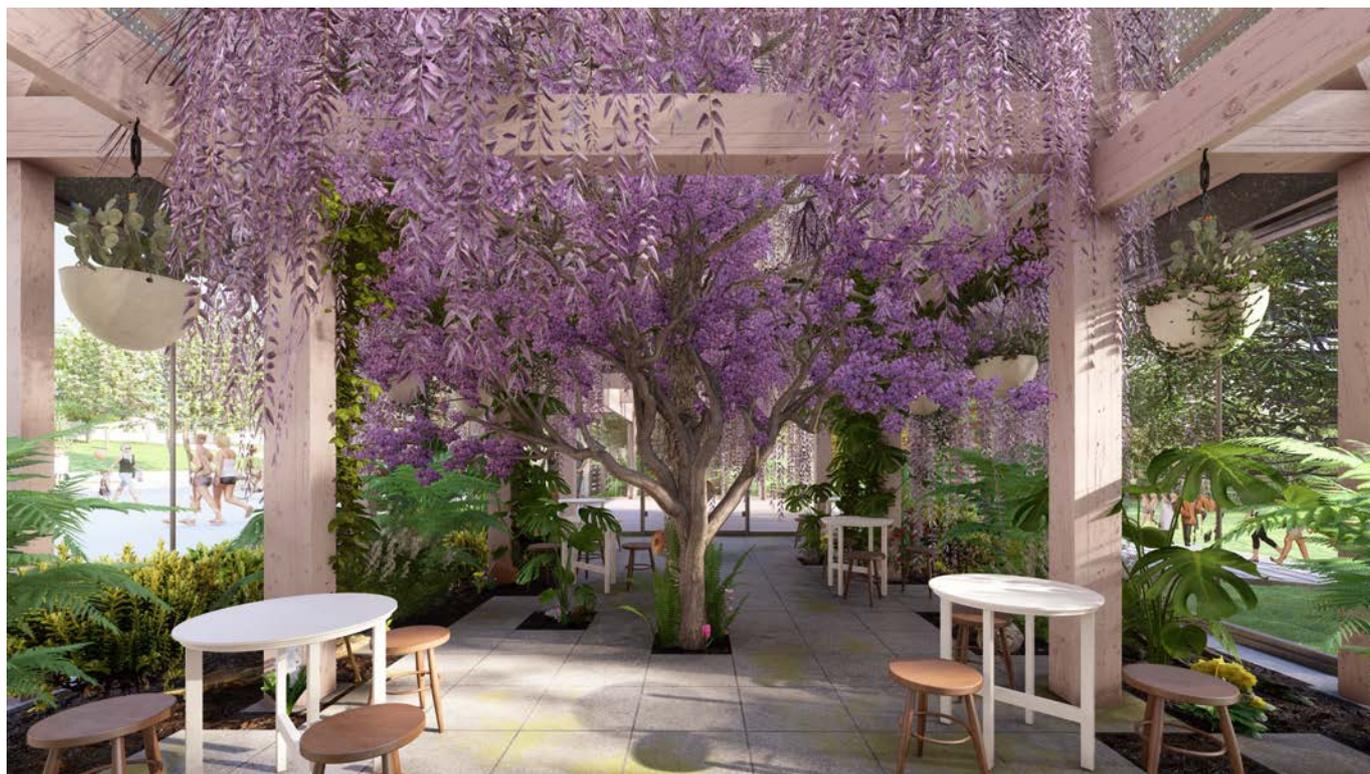


Imagen 10. Vista interior Pabellón invernadero. Área cafetería.



Imagen 11. Vista interior Pabellón invernadero. Área invernadero.



Imagen 12. Vista interior Pabellón invernadero. Área germinación.

6. Trabajos realizados en el proyecto Fondart folio 669940

Selección Material Vegetal

- Caracterización de grupos vegetativos que integrarán la colección del Pabellón Invernadero.
- Informe de recomendaciones para el diseño arquitectónico basados en los requerimientos específicos de la selección de especies y material vegetal escogido.
- Informe de recomendaciones para el diseño del sistema de riego basados en los requerimientos específicos de la selección de especies y material vegetal escogido.

Responsable: Alejandra Zúñiga Feest, Bióloga.

Levantamiento Topográfico

- Topografía y levantamiento digital 3D mediante escáner láser terrestre (TLS).

Responsable: David Alvarado Coello. Ingeniero Civil en Obras Civiles.

Arquitectura

- Proyecto de Arquitectura del Pabellón Invernadero. Escala 1:50.
- Detalles Constructivos de la propuesta arquitectónica.
- Proyecto Obras Exteriores.
- Especificaciones Técnicas de la propuesta Arquitectónica y Obras exteriores.
- Memoria del proceso de intervención en formato digital.
- Imágenes Objetivo renderizadas.

Responsables: Cristian Valderrama y Eric Arentsen Arquitectos.

Colaboradores:

Emilio Etchegaray Caruana, Arquitecto. Dibujo Técnico

Cristóbal Seguel Córdova. Licenciado en Arquitectura. Dibujo Técnico.

Franco Rolleri Retamal. Arquitecto. Diseño y diagramación de memoria e imágenes renderizadas.

Javier González Araneda. Arquitecto. Diseño y diagramación de memoria e imágenes renderizadas.

6. Trabajos realizados en el proyecto Fondart folio 669940

Proyecto de Riego

- Diseño de Riego Pabellón Invernadero

Responsable: Mauricio Pereira Carvajal. Ingeniero Agrónomo.

Proyecto Estructural

- Cálculo y Proyecto Estructural

Responsable: Juan Patricio Reyes. Magíster en ingeniería mención estructuras.

Proyectos de Especialidades

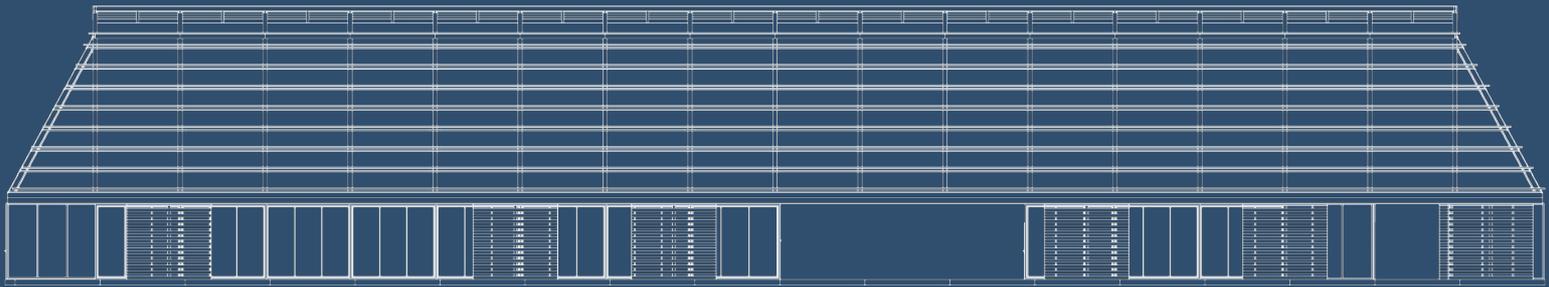
- Proyecto de Red Eléctrica.
- Proyecto Alcantarillado y Agua Potable, Aguas Lluvia.
- Proyecto de Climatización.

Responsable: Sociedad de ingeniería Aplicada EFEYER LTDA.

Evaluación económica de la construcción de la obra

- Itemización de las partidas en formato licitación.
- Presupuesto costo de construcción.

Responsable: Fabián Guzmán Díaz. Ingeniero Civil en Obras Civiles.



Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza