

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

"Pabellón de horticultura y plantas arboreas Grün Haus"  
PROYECTO DE GRADO

**EDDY BYRON IVÁN RODRÍGUEZ GONZÁLEZ**  
CARNET 10234-10

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

"Pabellón de horticultura y plantas arboreas Grün Haus"

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR

**EDDY BYRON IVÁN RODRÍGUEZ GONZÁLEZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE ARQUITECTO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

DECANO: MGTR. HERNÁN OVIDIO MORALES CALDERÓN  
VICEDECANO: ARQ. ÓSCAR REINALDO ECHEVERRÍA CAÑAS  
SECRETARIA: MGTR. ALICE MARÍA BECKER ÁVILA  
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. RODOLFO ROLANDO CASTILLO MAGAÑA

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

ARQ. KAREN AZUCENA RODAS MORALES DE SOSA

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. GLADYS AIDA BARRIOS COMPARINI DE VELA  
ARQ. CARLOS RAFAEL ORTEGA ESCOBAR  
ARQ. OSCAR REINALDO ECHEVERRÍA CAÑAS

Guatemala, 25 de abril, de 2015.

**SEÑORES  
MIEMBROS DEL CONCEJO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR  
PRESENTE.**

Respetables Señores:

Por este medio tengo el gusto de informarles que el trabajo de Proyecto de Grado en Arquitectura titulado:

**PABELLÓN DE HORTICULTURA Y PLANTAS ARBOREAS GRÜN HAUS**

elaborado por el estudiante Eddy Byron Iván Rodríguez González con carné 10234 -10, fue revisado y a mi criterio cumple con los requisitos de forma satisfactoria y con la calidad y excelencia académica que la Facultad de Arquitectura y Diseño exige.

El Proyecto fue desarrollado con mucha creatividad e investigación, conformando una propuesta funcional, una composición estéticamente interesante y estructuralmente eficiente; con excelente nivel de diseño y presentación arquitectónica. El estudiante a través de su trabajo ha demostrado buen nivel de preparación y profesionalismo.

Sin otro particular, atentamente.

  
Arquitecta Karen Rodas de Sosa  
Docente Asesora



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
No. 03316-2015

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado del estudiante EDDY BYRON IVÁN RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Carnet 10234-10 en la carrera LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0353-2015 de fecha 28 de mayo de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus"

Previo a conferírsele el título de ARQUITECTO en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 28 días del mes de mayo del año 2015.



MGTR. ALICE MARÍA BECKER ÁVILA, SECRETARIA  
ARQUITECTURA Y DISEÑO  
Universidad Rafael Landívar

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente darle la gloria y honra a Dios por este triunfo alcanzado, agradecido con él por otorgarme la oportunidad de poder concluir otra meta personal, ya que él es el autor de toda buena dádiva y sin él esto no hubiese sido posible.

A mis padres Eddy Rodríguez y Francis de Rodríguez, les agradezco de corazón por ser las personas que me han apoyado incondicionalmente, por otorgarme educación e instruirme en el camino de la vida durante todos estos años. Gracias a su ejemplo y enseñanzas han forjado el hombre que soy ahora.

A mis hermanos Allan Rodríguez y Katherine Rodríguez porque siempre han estado atentos brindándome ánimo para seguir adelante, tomándome como ejemplo para su vida. Los quiero mucho.

A mis amigos de la universidad que han sido como hermanos para mí, los considero parte de mi familia,

gracias por estar siempre allí en los momentos que más los necesite.

A mi asesora Isabel Valle por su dedicación y tiempo en el área investigativa del proyecto

A mi asesora Karen Rodas por su dedicación y tiempo en el área del proceso de diseño.

Y por último a todas las personas que de alguna manera influyeron en la culminación de este gran logro para mi vida.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2	3.3.2 Factores del clima: .....	16
2. METODOLOGÍA .....	4	3.3.3 Tipos de clima .....	16
2.1 Planteamiento del problema .....	4	3.3.4 Zonas climáticas en América según su clasificación .....	19
2.2 Usuarios .....	5	3.4 Microclima .....	20
2.3 Objetivos .....	5	3.4.1 Microclimas costeros: .....	20
2.3.1 Objetivo principal .....	5	3.4.2 Microclimas urbanos: .....	20
2.3.2 Objetivos específicos .....	6	3.4.3 Microclima de montaña: .....	20
2.4 Alcances y límites .....	6	3.4.4 Viento ascendente por la ladera: .....	20
2.4.1 Alcances .....	6	3.4.5 Viento descendente desde la montaña: .....	20
2.4.2 Límites .....	6	3.4.5 Microclima Artificial: .....	21
3. TEORÍA Y CONCEPTOS .....	8	3.5 Flora Guatemalteca .....	21
3.1 Áreas protegidas .....	8	3.5.1 Flora silvestre .....	21
3.1.1 Definición de áreas protegidas .....	9	3.5.2 Flora guatemalteca amenazada: .....	22
3.1.2 La clasificación de las áreas protegidas .....	9	3.5.3 Especies de flora que se encuentran amenazadas de extinción Según el CONAP (2013) son: .....	22
3.2 Áreas protegidas en Guatemala .....	13	3.6 Biodiversidad .....	24
3.3 Clima: .....	15		

3.7 Guatemala un país con mega diversidad .....	24	3.11.2 Riego por aspersión: .....	32
3.7.1 Factores que contribuyen a ser un país mega diverso .....	24	3.11.3 Riego localizado:.....	32
3.8 Magnitud en biodiversidad de Guatemala. ....	25	3.11.4 Fertirrigación: .....	33
3.9 La pérdida de biodiversidad en Guatemala. ....	25	3.12 Tendencia Arquitectónica.....	33
3.10 Suelos: .....	28	4. CASOS ANÁLOGOS:.....	35
3.10.1 Factores determinantes de uso de tierra:.....	28	Caso 1: Proyecto Edén .....	35
3.10.2 Capacidad de uso y sus categorías: .....	28	Caso 2: Great Glasshouse, National Botanic Garden of Wales. ....	41
3.10.3 Agricultura sin limitaciones:.....	28	Caso 3: Italian Pavilon expo.....	46
3.10.4 Agricultura con mejoras: .....	28	Reflexiones.....	53
3.10.5 Agroforestería con cultivos anuales: .....	29	5. Entorno y contexto.....	55
3.10.6 Sistemas silvopastoriles.....	29	5.1 Generalidades del departamento de Sacatepéquez .....	55
3.10.7 Agrosforestería con cultivos permanentes: ..	29	5.2 Generalidades del municipio de San Lucas Sacatepéquez .....	58
3.10.8 Tierras forestales para producción:.....	29	5.2.1 Municipio de San Lucas Sacatepéquez: .....	59
3.10.9 Áreas forestales de protección:.....	29	5.2.6 Clima:.....	60
3.11 Sistemas de riego.....	31	5.2.7 Topografía:.....	60
3.11.1 Riego por superficie .....	31		

5.2.8 Accidentes geográficos:.....	61	9. FUENTES DE CONSULTA .....	81
5.2.11 Vías de comunicación:.....	62	10. GLOSARIO.....	86
5.2.2 Cultura: .....	63		
5.2.3 Población Urbana y rural:.....	63		
5.2.4 Población económicamente activa:.....	63		
5.2.5 Estadísticas de población del municipio San Lucas Sacatepéquez:.....	64		
5.2.9 Educación: .....	65		
5.2.10 Información turística:.....	66		
5.2.12 Reglamento de construcción:.....	67		
5.2.13 Tipo de Arquitectura:.....	68		
5.3 Usuarios: .....	69		
5.4 Justificación selección de terreno.....	70		
5.4.1 Terreno 1 ubicación .....	72		
5.4.2 Terreno 2 Ubicación:.....	74		
7. CONCLUSIONES.....	77		
8. RECOMENDACIONES.....	79		

## RESUMEN

Guatemala es un país que se conoce por su biodiversidad biológica, gracias a su topografía y clima es un país privilegiado en flora y fauna, así mismo se caracteriza por ser un país con abundantes recursos naturales, gracias a sus catorce zonas de vida se encuentra catalogado como uno de los países mega diversos, esto por albergar uno de los mayores índices de biodiversidad de la tierra.

La problemática de Guatemala se encuentra en la calidad del aire, su constante deterioro, no conservación de la flora y la pérdida de la biodiversidad

Actualmente según el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), a nivel nacional se cuenta con 243 hectáreas que se encuentran en el rango de áreas protegidas y forman parte solamente del 32.9% del territorio nacional.

Sabiendo que Guatemala es un país “Mega diverso” y conociendo la realidad de la biodiversidad en el mundo,

la cual se está perdiendo y va en aumento existe la necesidad de impulsar un proyecto arquitectónico para incentivar la reforestación y preservación de ciertas especies de flora.

Para el desarrollo del proyecto se elige el municipio de San Lucas Sacatepéquez ya actualmente este municipio se dedica a la venta y producción de plantas ornamentales, siendo su mayor fuente de ingreso los tulipanes, rosas y claveles.

Este proyecto está planificado directamente para la población de San Lucas Sacatepéquez con la idea del desarrollo comercial, la explotación de plantas, flores y arboles como un fuerte ingreso a la economía del departamento, tomando en cuenta que en el municipio no se encuentra un lugar especializado para esta labor.



# 1. Introducción

# 1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país con gran diversidad biológica. La ubicación geográfica de Guatemala así también como el clima y topografía han permitido crear un país rico en flora y fauna, gracias a esto y a las catorce zonas de vida que se encuentran en el territorio, es catalogada como una región abundante en recursos naturales, sin embargo la problemática de Guatemala se encuentra en la calidad de aire y su constante deterioro, no conservación de la flora y la pérdida de la biodiversidad, las causas de esto han sido incendios forestales, expansión de la agricultura y ganadería en áreas no autorizadas, invasiones, usurpaciones de tierra y tala ilegal. Esto ha llegado a tal punto en que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas añadió 1,202 especies a la lista de flora en peligro de extinción.

Con el fin de enfrentar la problemática en este documento se abordan temas y estadísticas ambientales que muestran información valiosa posibles a utilizar para tomar las decisiones que más convengan en el proyecto,

dicha información corresponde a puntos específicos y elementos básicos que satisfacen las necesidades del mismo y responden a la ejecución con bases y fundamento, lo cual añade un valor agregado al proyecto y lo lleva a un nivel de realidad.

En el presente documento se analizan temas de importancia, la metodología para la realización del mismo incluye temas como: biodiversidad, áreas protegidas, clima, vientos, flora, suelos, sistemas de riego entre otros. Temas de importancia para el desarrollo del proyecto, así mismo como la investigación y la evaluación de los mismos.

Sabiendo que Guatemala es un país “Mega diverso” y conociendo la realidad de la biodiversidad en el mundo, la cual se está perdiendo y va en aumento, se requiere de un proyecto que satisfaga la necesidad de conservar la biodiversidad guatemalteca, siendo este un compromiso de conservar una porción de la misma, a través de un conjunto arquitectónico diseñado para que cumpla con dicha función.



# 2. Metodología

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Planteamiento del problema

La naturaleza es un elemento que como conjunto es conformada de todos los componentes existentes en el universo que no fueron creados por el hombre, y éste siendo un ser vivo forma parte de ella. Entre el hombre y la naturaleza no existe oposición más bien existe una conexión, la cual se encuentra desde los inicios del hombre quien siempre ha tratado de protegerla y conservarla, ha logrado la manera de adaptarse siendo capaz de utilizarla como un recurso para satisfacer sus necesidades, dejando la recolección de frutos por la siembra y cosecha de los mismos, ha dejado los animales como objetos de apoyo laboral y ha creado máquinas con esta finalidad, desarrollando distintos materiales para la construcción de edificaciones, lo cual ha generado una explotación indebida de medios naturales. El calentamiento global está generando cambios climáticos en el mundo debido al mal uso de

suelos, abuso de recursos naturales y la tala excesiva de árboles.

Las consecuencias del calentamiento global se han percibido desde hace 50 años con el adelanto de la primavera en ciertos países del mundo, los glaciares se derriten de manera rápida y la capa de hielo que los protege cada vez es menos espesa, esto ha producido un aumento en el nivel del mar.

La palabra Guatemala proviene del Náhuatl “Quauhtlemallan” que significa “Tierra de Árboles”, es denominada así por la biodiversidad que existe, teniendo aproximadamente 13 tipos de suelos en donde el 70% tiene vocación forestal.

En el país existe tala excesiva e ilegal de árboles, se denomina deforestación cuando la cubierta forestal es extraída y ésta es mayor que la reposición natural forestal. Para el año de 1,999 el 60% del territorio nacional boscoso dejó de ser bosque, como consecuencia ha provocado una biodiversidad limitada y erosión.

En el país existe un porcentaje bajo de áreas verdes protegidas, actualmente según el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), a nivel nacional se cuenta con 243 hectáreas que se encuentran en el rango de áreas protegidas y forman parte solamente del 32.9% del territorio nacional.

La importancia de impulsar un proyecto arquitectónico en San Lucas Sacatepéquez para incentivar la reforestación y preservación de ciertas especies de flora es clara. Los espacios verdes como tal dentro de una ciudad conllevan una serie de efectos positivos que manifiestan una sensación de seguridad, bienestar mental, además un contacto con la naturaleza que los rodea; evita la contaminación visual y ambiental dando lugar a una calidad de vida alta.

Estudios han demostrado que el 43% de ciudadanos realiza actividades al aire libre en espacios naturales, y un 40% participa en actividades relacionadas con la vida silvestre.

Conociendo la realidad de las ciudades y sabiendo que Guatemala no cuenta con un espacio como tal, existe la necesidad de diseñar un proyecto arquitectónico el cual se encuentre enfocado a espacios verdes y que cuente también con áreas de recreación, socialización y aprendizaje.

## **2.2 Usuarios**

Los usuarios a los que está orientado el proyecto son estudiantes interesados en el tema, residentes de la ciudad y de municipio, turistas, ingenieros agrónomos y profesiones afines.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo principal**

Determinar la necesidad de espacios y áreas que sean necesarias para desarrollar un complejo arquitectónico en el cual los sectores verdes sean la razón de ser del proyecto y que la naturaleza forme un papel importante conjuntamente con la arquitectura del complejo, formando un pulmón verde dentro del contexto de San Lucas Sacatepéquez.

### 2.3.2 Objetivos específicos

- Diseñar áreas de apoyo para el complejo arquitectónico.
- Generar una propuesta dentro del casco urbano capaz de albergar distintas especies de flora.
- Crear un espacio dinámico que cuente con distintas actividades tanto recreacionales como educativas para los visitantes.
- Detectar las especies que se encuentran en peligro en Guatemala y mantenerlas como un elemento de exhibición, la conservación de especies e incentivación de la reforestación
- Aplicar los conceptos de diseño para aprovechar al máximo todas las áreas proyectadas.

## 2.4 Alcances y límites

### 2.4.1 Alcances

La investigación pretende generar datos que proporcionen la pauta del programa de diseño de la propuesta y que responda a las necesidades requeridas de la ciudad, integrando áreas de apoyo tales como: Áreas recreativas, educativas, comerciales y sociales.

Se busca por medio de lo mencionado anteriormente generar una mejor calidad de vida en los residentes del sector, fomentando aprendizaje y concientización ambiental.

### 2.4.2 Límites

- El conjunto arquitectónico será diseñado a nivel de anteproyecto.
- Otras áreas de apoyo se proyectarán a nivel gráfico.
- Instalaciones y estructura serán prediseñadas.



# 3. Teoría y Conceptos

## 3. TEORÍA Y CONCEPTOS

### 3.1 Áreas protegidas

Guatemala cuenta con una gran cantidad de elementos que deben ser reparados a nivel ambiental, entre éstos se encuentran el deterioro de suelos, baja calidad de aire, tala excesiva de árboles, entre otros. Todos estos daños causados por actividades antropogénicas, lo cual es producto de las actividades que realiza el ser humano que con el pasar de los años producen un desgaste en el ambiente, recursos naturales no renovables, la flora, fauna, lo cual ha provocado una huella ecológica, es por esto que con la ayuda de organizaciones como la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y El Sistema Guatemalteco de Áreas protegidas (SIGAP) y algunas Organizaciones no Gubernamentales (ONG) se han creado áreas protegidas, las cuales cuentan con el respaldo y la protección de la ley guatemalteca para que se mantenga su conservación y protección.

Guatemala es clasificado como uno de los países que cuenta con más riqueza natural a nivel mundial, posee un clima y una geografía de distintos tipos ya que se encuentra ubicado en un punto céntrico, en la región Mesoamericana, el corazón de América; una bio-región que alberga especies de flora y fauna tanto del lado Norte así mismo como del Sur del continente. Según V. E. Rodríguez Gómez (2012) existen veinte zonas de vida y treinta y tres eco-regiones así como una gran cantidad de biomas.

Según el SIGAP 2013 Guatemala cuenta con 322 áreas protegidas, de distintas categorías de manejo, que cubren una superficie de 3, 484,198.55 hectáreas y constituyen el 31.06 % del territorio nacional.

### 3.1.1 Definición de áreas protegidas

Las áreas protegidas son las áreas que se les ha otorgado el privilegio de ser conservadas ya que tienen gran riqueza de recursos naturales y culturales, esto con la finalidad que la fauna y flora silvestre sean restauradas, así mismo los elementos que tengan un valor en la geomorfología del lugar. Se procura preservar el estado natural de estas áreas y mantenerlas como elementos casi íntegros que no han sido alterados de una manera abrupta por el hombre, así pues en ley se establece su protección y sanción al no cumplirse lo indicado en la misma.

### 3.1.2 La clasificación de las áreas protegidas

Las áreas protegidas son clasificadas por tipos y cada uno de ellos alberga categorías que tienen similitud en las actividades que pueden ser realizadas así mismo como sus características.

#### Tipo 1

Este tipo alberga áreas de gran importancia que cuentan con maravillas del lugar, muestran grandes atractivos de

la flora y fauna así mismo cuenta con impactantes visuales escénicas, estos lugares no pueden ser alterados y los recursos no pueden ser explotados. Dentro de esta categoría se encuentran:

**Parques nacionales:** áreas protegidas las cuales entran en una categoría de áreas extensas, estas áreas son obligadas a proteger y mantener en conservación la riqueza con la que cuentan ya que muestran la biodiversidad de elementos únicos representativos del país y fomentan el turismo ecológico en esas zonas bajo reglas estrictas para la conservación del entorno.

**Reservas biológicas:** son denominadas como reservas ecológicas, consisten en extensiones de tierra que permanecen en preservación, no se fomenta el turismo para no llegar a causar daños al lugar, pequeños asentamientos de personas pueden situarse en las cercanías, siempre y cuando el lugar no sea amenazado por éstas.

## **Tipo 2**

Estos lugares son menos extensos que el tipo 1, por ende el turismo es menor y no tiene un gran impacto, pero tiene gran potencial para la educación y la recreación, la finalidad de este tipo es la conservación de la naturaleza y de la cultura, dentro de esta categoría se encuentran:

### **Biotopos:**

Un biotopo es un ambiente natural, se distingue por el conjunto de animales y plantas que forman comunidades, a esto se le denomina biocenosis. Usualmente los biotopos son difíciles de delimitar, pueden ser de grandes dimensiones o muy pequeños.

### **Reservas de la biósfera**

Según la UNESCO estas reservas se definen como zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, una combinación de los mismos reconocidas como tales en un plano internacional en el marco del programa El Hombre y la Biósfera (MAB) de la UNESCO.

Estas zonas forman una integración entre los habitantes del lugar y la naturaleza y forman un ecosistema sostenible.

## **Tipo 3**

En este tipo las áreas son relativamente grandes, usualmente han sido alteradas por el hombre pero siguen conservando gran parte de su belleza natural, son permitidas actividades sostenibles, dentro de esta categoría se encuentran:

### **Áreas de uso múltiple:**

Estas áreas pueden ser marinas o terrestres, apoya significativamente a la economía ya que el turismo es permitido en todas sus actividades, pesca, buceo avistamiento de toda clase de flora y fauna, todo esto realizado bajo un manejo sustentable.

### **Manantiales:**

Son cuerpos de agua naturales que brotan hacia la superficie, el agua se filtra en el proceso, generalmente es agua de lluvia que emerge en lugares de menor

altitud, pueden ser producidos por nacimientos de agua subterráneos o incluso aguas fósiles ubicadas a grandes profundidades bajo la tierra.

#### **Reservas forestales:**

Áreas protegidas de zonas boscosas nativas las cuales son reservadas para la vida silvestre, fauna o flora, estas son de uso múltiple, por el buen manejo de las reservas forestales se aprovecha los recursos obtenidos.

#### **Refugios de vida silvestre:**

Estas áreas son destinadas a la protección de animales, flora y fauna amenazada; también funcionan como elementos de recuperación de especies, el tamaño del área se define por los requerimientos de las especies de animales.

#### **Tipo 4**

Este tipo de áreas protegidas tiene como función la conservación de las comunidades del lugar, las especies silvestres así mismo funcionan como un lugar de

recreación y de educación para la población local, dentro de esta categoría se encuentran:

#### **Monumentos naturales:**

Estos elementos tienen un valor paisajístico, puede que estén en peligro de extinción, tienen valores únicos y sirven como una atracción hacia los visitantes y también sirven para la educación y recreación, estos pueden ser cuevas, árboles centenarios, cascadas, islas, etc.

#### **Monumentos culturales:**

Su función es la conservación y protección de las áreas que cuentan con lugares históricos, sirven de igual forma como lugares de educación y recreación.

Algunos otros lugares de importancia que entran dentro de esta categoría: rutas y vías escénicas, parques históricos, parques regionales y áreas recreativas naturales.

## **Tipo 5**

En esta clasificación las áreas son propiedad de personas particulares o jurídicas, en conjunto junto a otras áreas forman grandes extensiones de tierra denominados corredores biológicos, estos lugares privados han sido dedicados a la conservación por forma voluntaria de los dueños, dentro de esta categoría se encuentran:

### **Áreas protegidas privadas**

Éstas son propiedades individuales o comunitarias, son utilizadas para la conservación, el área puede ser destinada total o parcial para esta finalidad y el tiempo estimado para esto es definido por los dueños.

Las áreas protegidas actualmente existentes en Guatemala no son suficientes, algunos patrimonios culturales se encuentran ubicados en zonas privadas en donde éstas han sido reducidas con el paso del tiempo en lugar de expandirse, esto ha ocurrido por imprevistos

naturales, deforestaciones clandestinas e incendios entre otras problemáticas.

En Guatemala la mayor parte de reservas naturales privadas han sido convertidas en plantaciones de café y en plantaciones forestales las cuales cumplen con el objetivo de preservar los bosques y el agua, las comunidades aledañas también forman parte de este proceso y protegen a la flora y fauna del lugar, este trabajo en conjunto como consecuencia previene desastres.

Según la Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala (ARNPG) para el 2012, Guatemala cuenta con 239 reservas naturales privadas que cubren una extensión de 83,406.96 hectáreas. Éstas se ubican en 19 de los 22 departamentos, representando 12 zonas de vida de las 14 que tiene el país.

### 3.2 Áreas protegidas en Guatemala.

Las principales áreas protegidas en Guatemala son las siguientes:

**Tikal:** parque nacional con una superficie de 55,005 hectáreas ubicado en Petén, selva tropical lluviosa.

**Rio Dulce:** parque nacional con una superficie de 72,000 hectáreas ubicado en Izabal, selva tropical lluviosa.

**Cuenca de Atitlán:** es un área de usos múltiples con una superficie de 122,900 hectáreas ubicado en Sololá, Quiché, Totonicapán, Chimaltenango y Suchitepéquez, bosque de montaña.

**Laguna el Pino:** parque nacional con una superficie de 73 hectáreas ubicado en Santa Rosa, selva subtropical húmeda.

**Naciones Unidas:** parque nacional con una superficie de 491 hectáreas ubicada en Guatemala, bosque montaña.

**Grutas de Lanquín:** parque nacional con una superficie de 11 hectáreas ubicado en Alta Verapaz, selva tropical lluviosa.

**Riscos de Momostenango:** parque nacional con una superficie de 240 hectáreas ubicado en Totonicapán, bosque de montaña.

**El Reformador:** parque nacional con una superficie de 60 hectáreas ubicado en el progreso, bosque montaña.

**Los Aposentos:** parque nacional con una superficie de 15 hectáreas ubicado en Chimaltenango, bosque montaña.

**Volcán de Pacaya:** parque nacional con una superficie de 2000 hectáreas ubicado en Escuintla, Guatemala, selva subtropical húmeda.

## Mapa áreas protegidas en Guatemala:

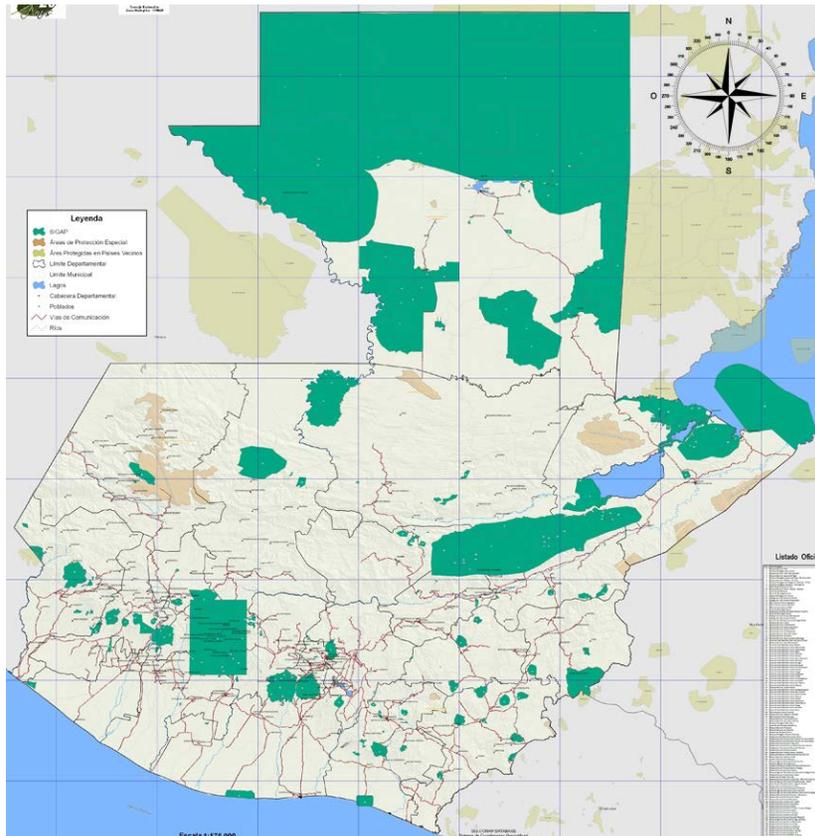


Imagen 1: áreas protegidas. Fuente: Sistema Nacional de información estadística forestal de Guatemala SIFGUA. 2013.

 Áreas protegidas guatemaltecas.

## Estadísticas de crecimiento de áreas protegidas:

DATOS OFICIALES DE SUPERFICIE EN CONSERVACION Y MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS DEL SIGAP	
Al calcular la superficie del SIGAP se excluyen áreas protegidas ubicadas dentro de otras áreas con mayor categoría de manejo.	
CANTIDAD TOTAL DE ÁREAS PROTEGIDAS	322
TOTAL DEL SIGAP TERRESTRE Y MARÍTIMO (Ha)	3,484,198.55
TOTAL DEL SIGAP TERRESTRE (Ha)	3,381,609.55
TOTAL DEL SIGAP MARÍTIMO* (Ha)	102,589.00
<b>PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE TERRESTRE PROTEGIDA POR SIGAP EN EL TERRITORIO NACIONAL</b>	<b>31.06%</b>

Imagen 2 Datos superficie y manejo de áreas de conservación. Fuente: Departamento de Unidades de Conservación Consejo Nacional de Áreas Protegidas actualizado 5 diciembre 2013.

Periodo de Años	Número de Areas
1955 a 1960	38
1961 a 1965	1
1966 a 1970	3
1971 a 1975	1
1976 a 1980	5
1981 a 1985	0
1986 a 1990	4
1991 a 1995	8
1996 a 2000	23
2001 a 2005	37
	<b>120</b>

Imagen 3 estadísticas de crecimiento áreas protegidas Fuente: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala. 2003.

### **3.3 Clima:**

La tierra ha cambiado con el paso del tiempo, el clima no es la excepción, según Climate Connections 2008 la tierra ahora tiene un clima aproximado de 15°C, los cambios climáticos en los últimos tiempos no han sido muy drásticos a comparación de los que ha sufrido la tierra desde que ha existido.

Los elementos que constituyen el clima son las condiciones atmosféricas de una región, las cuales son determinantes para que el clima se desarrolle. Según la Organización Meteorología Mundial (OMM) 2012 para poder medir el clima en una región se debe tener una medición mínima por un período de treinta años.

3.3.1 Los elementos que constituyen el clima

#### **Temperatura atmosférica:**

Ésta determina la acumulación de energía en el aire.

#### **Presión atmosférica:**

La presión atmosférica se determina por medio de la altitud, el aire como todo objeto terrestre tiene un peso, el aire por medio de la gravedad ejerce una fuerza, a esto se le denomina presión atmosférica. Existen distintos factores que influyen de manera significativa en la presión atmosférica, la altitud, la geografía del lugar, junto a la temperatura, humedad y las condiciones meteorológicas. Existe una relación entre presión atmosférica y clima, entre más baja la altitud más presión atmosférica existe, esto también es influenciado por las áreas geográficas y su clima, en climas cálidos la presión atmosférica es más baja que en climas fríos.

#### **Viento:**

El viento consiste en el desplazamiento constante de masas de aire a través de distintas zonas, las causas que provocan este desplazamiento se determinan por la diferencia de presión que existe entre los puntos de desplazamiento, la radiación solar calienta la superficie provocando que el aire se vuelva más ligero y ascienda

ya que el peso es menor, las ondas frías que pesan más bajan provocando el viento y su velocidad.

### **Humedad:**

La humedad no es nada más que la cantidad total de vapor que existe en una masa determinada de aire tomando en cuenta que esa cantidad es variable por distintos factores los cuales pueden ser la ubicación, el mar, plantas, etc. La humedad se divide en: humedad absoluta, humedad específica y razón de mezcla.

### **Precipitación:**

La precipitación junto con la temperatura son los elementos más importantes para la vida y el desarrollo de los seres vivos ya que son fundamentales para la producción de agua dulce, las nubes son las que dan lugar a la precipitación formando pequeñas partículas de agua las que pueden ser: llovizna, nieve, granizo, lluvia y agua-nieve.

### **3.3.2 Factores del clima:**

Son elementos que alteran o modifican de alguna manera el clima y lo condicionan a las características que éstos ejercen. Se dividen en los siguientes:

Latitud

Altitud

Orientación de relieve

Masas de agua

Distancia al mar

Dirección de los vientos planetarios y estacionales

### **3.3.3 Tipos de clima**

#### **Clima ecuatorial:**

Este clima se caracteriza por las altas temperaturas que se mantienen durante todo el año las cuales no demuestran variaciones, generadas por los rayos del sol que caen de una forma perpendicular en la superficie terrestre, el aire es húmedo/seco y las precipitaciones son elevadas generando una abundante vegetación y

frondosas selvas. Este clima es propio del Ecuador pero tiene presencia en el África ecuatorial y en el área insular del Sureste Asiático.

#### **Clima húmedo:**

Éste tiene gran influencia del clima ecuatorial ya que se encuentran localizados en el área Norte y Sur de las franjas ecuatoriales; predominan los fuertes vientos y la humedad, lo cual ocasiona una gran diversidad de flora y fauna, los vientos alisios provienen de las zonas marítimas cargadas de agua existiendo lluvias por largas temporadas, es por esto que existen sabanas.

#### **Clima tropical marítimo:**

Este es un clima bastante similar al ecuatorial la diferencia consiste en que los vientos son dirigidos a lugares montañosos, este clima se encuentra en lugares como costas centroamericanas y Sur Americanas, Madagascar, el Caribe, Filipinas y el Noreste de Australia.

#### **Clima tropical continental:**

Éste se encuentra presente dentro de los continentes, se caracteriza por estar en zonas tropicales El verano es muy caluroso y el invierno muy frío, en el verano existe la tendencia de una temporada lluviosa y en el invierno una seca, esto sucede porque el calentamiento y enfriamiento del continente es muy rápido. Este clima se encuentra en Suráfrica, Suramérica, Asia Suroriental y el Norte de Australia.

#### **Clima árido:**

Este clima se caracteriza por abruptos cambios durante el año, la formación de nubes es limitada porque las corrientes de aire son secas, esto hace una producción escasa de agua y una temperatura muy alta razón por la cual no existe vegetación. Usualmente estos lugares se encuentra en las partes centrales de los continentes en donde las corrientes oceánicas no alcanzan a llegar, este clima es particular del Sahara, Norte de África, Norte de México, la península de Arabia y el desierto Atacama en Chile.

**Clima mediterráneo:**

Este clima únicamente se encuentra en el territorio mediterráneo, los veranos se caracterizan por ser secos por las presiones del lugar, las cuales crean sequedad por meses; en invierno existen corrientes de aire polar, son lluviosos y las variaciones de clima son muy grandes entre un año a otro.

**Clima oceánico:**

Este clima es particular de las zonas costeras en el sector occidental de los continentes, por lo que las precipitaciones son abundantes, los cambios de estaciones no son dramáticos por lo que tardan en darse, se puede considerar un clima templado con inviernos y veranos bastante suaves ya que no son ni muy fríos ni muy calientes. Este clima se encuentra presente en el Sur de Chile, en el Noroeste de Estados Unidos, Suroeste de Nueva Zelanda y Australia.

**Clima polar:**

Este clima es predominante o se asocia a las regiones vecinas de los Polos de ambos Hemisferios, los inviernos son extensos y muy fríos, la temperatura de este clima nunca supera los 10°C en el verano, por esto la vegetación es casi nula, únicamente existiendo musgos y líquenes.

**Clima de tundra:**

La diferencia de este clima es que existe un pequeño verano de 5°C la temperatura de estos lugares oscila entre los -10°C, los lugares que tienen este clima es el Norte de Canadá, Siberia y Alaska.

**Clima glacial:**

En este clima no existe el verano ya que la temperatura es de -0°C todo el tiempo, en los meses más fríos la temperatura puede llegar a alcanzar los -50°C y en los lugares con más altitud hasta -70°C. Los lugares con este clima son Groenlandia y la Antártida.

### Clima de montaña:

Cuenta con altas precipitaciones y es similar al polar. La diferencia se encuentra por la reducción de presión que existe por la altitud, la vegetación está limitada por la latitud y vientos, estos lugares son el Himalaya y los Alpes.

### 3.3.4 Zonas climáticas en América según su clasificación

Leyenda de colores:

 Ecuatorial	 Oceánico
 Tropical	 Mediterráneo
 Desértico	 Continental
 Polar	 Alta Montaña

Guatemala cuenta con un clima templado tropical, la mayor parte del año este clima se mantiene constante con cambios en las áreas con mayor altitud, las lluvias surgen en los meses de mayo a noviembre. Según el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambientes (IARNA 2004) la temperatura media durante el año a

nivel del mar es de 27°C en el Pacífico y en el Atlántico de 28.2°C, el promedio en humedad es de un 70% a 80% en las regiones semiáridas un 60% y las regiones húmedas un 85%. En épocas de constante lluvia ciertos productos sufren un alza en precios debido a los daños en cosechas.

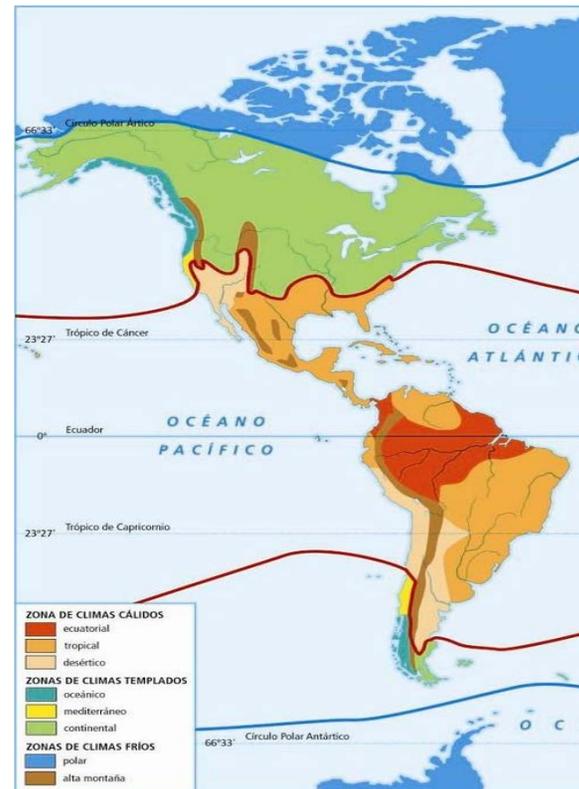


Imagen 4 zonas climáticas de América Fuente: <http://2.bp.blogspot.com/-sG1q85ej6lo/T4R7Z-eeZNI/AAAAAAAAAN0/xCY4N0sHLM0/s1600/planisferio-de-las-zonas-climaticas-del-planeta-en-hd.jpg>

### 3.4 Microclima

Un microclima es un subclima caracterizado por que se desarrolla un clima distinto en la zona climática en que se encuentra, esto ocurre por la altitud, topografía, humedad, luz y vegetación.

En Guatemala se generan diversidades de microclimas especialmente en los sectores montañosos como la meseta central y el altiplano, ocurrido por la altitud y lluvias intensas.

Existen microclimas artificiales generados por el efecto invernadero a causa de gases producidos por las grandes ciudades.

Dentro de los tipos de microclimas se encuentran:

**3.4.1 Microclimas costeros:** caracterizados por grandes cantidades de agua que amortiguan las temperaturas producidas por la inercia térmica. Existen diferencias en la presión de la costa y el mar, esto genera un microclima ya que la brisa marina se genera

por el calor de la tierra en la costa, que por su calentamiento es más rápido que el agua.

**3.4.2 Microclimas urbanos:** estos microclimas se dan en zonas en donde la densidad urbana es alta, ya que la energía de los edificios genera un incremento en la temperatura ambiental local en comparación con zonas de menor densidad.

**3.4.3 Microclima de montaña:** Este microclima se da en zonas montañosas dependiendo de la dirección del viento.

**3.4.4 Viento ascendente por la ladera:** aire húmedo generando una mínima radiación solar por las precipitaciones.

**3.4.5 Viento descendente desde la montaña:** aire fresco con una radiación solar intensa y pocas precipitaciones.

**3.4.5 Microclima Artificial:** estos microclimas son creados por el hombre, algunos ejemplos de éstos son habitaciones climatizadas o invernaderos.

## **3.5 Flora Guatemalteca**

### **3.5.1 Flora silvestre**

Se define como flora silvestre a las especies que viven y se desarrollan en un ambiente libre de la intervención humana y que subsisten a la evolución natural.

Según el CONAP (2013) la flora silvestre son todas las especies de plantas que habitan en el medio natural, sujetas a las disposiciones del medio ambiente. No dependen del cuidado del ser humano.

Guatemala siendo un país rico en diversidad de flora cuenta con 7,754 tipos de especies, esto quiere decir que tiene un 46% de las plantas existentes en Centroamérica.

### **Características:**

En el área rural guatemalteca y del mundo, la población de estas zonas dependen de este tipo de plantas ya que proveen de varios beneficios, además las plantas desempeñan un importante rol en el planeta ya que cumplen con funciones ecológicas.

### **Categorías:**

Dentro de las categorías de usos en la flora guatemalteca se encuentran las siguientes:

Plantas medicinales

Plantas ornamentales

Plantas alimenticias

Plantas artesanales

Plantas para construcción

Plantas utilizadas como combustible

Plantas productoras de látex

Plantas utilizadas como tintes, curtiembre y biocidas.

### 3.5.2 Flora guatemalteca amenazada:

La flora es un elemento importante para el ser humano y su supervivencia sin embargo se ha visto amenazada por el mismo ser humano.

Según D.E. Monzón (2008) se dice que una especie está amenazada de extinción cuando el número de los individuos de su población está disminuyendo por prácticas humanas.

Las principales causas de la disminución de flora en Guatemala son:

Deforestación por incendios forestales

Avance de la frontera agrícola

Sobreexplotación

Contaminación

### 3.5.3 Especies de flora que se encuentran amenazadas de extinción Según el CONAP (2013) son:

**Pinabete (*Abies guatemalensis*):** Especie única que solamente existe en Guatemala y en ninguna otra parte del mundo ya que es una especie endémica, nativa de Guatemala; el hábitat abarca la Sierra de las Minas y el Cerro Miramundo en Jalapa, se encuentra amenazado por la tala y venta ilegal en época navideña.

**Tillandsia Xerographica:** Esta especie se encuentra en la zona oriental del país; se encuentra amenazado por el uso de sus hojas para ornamento y destrucción de su hábitat.

**La familia de las orquídeas:** se extraen directamente de su hábitat para ser vendidas como ornamento y son comercializadas de forma ilegal.

Estas especies por su belleza y demanda se encuentran en peligro de extinción, es por esto que serán las primeras en ser conservadas en el conjunto

arquitectónico, teniendo su propio lugar bajo el clima de la zona nativa en donde se desarrollan.

### **Especies Guatemaltecas de flora en 1999**

<b>GRUPO/ TIPO</b>	<b>TOTAL ESPECIES</b>
<b>FLORA</b>	
Orquídeas	734
Compuestas	611
Fabáceas	553
Gramíneas	455
Rubiáceas	298
Euforbiáceas	212
Ciperáceas	185
Solanáceas	172
Piperáceas	158
Melastomatáceas	154
Convolvuláceas	144
Acantáceas	133
Bromeliáceas	127
Total	3936

Imagen 5 Total de especies en Guatemala Fuente: CONAP 1999

### **3.6 Biodiversidad**

Biodiversidad es la variedad de vida existente en una región que abarca todos sus aspectos incluyendo diversidad en ecosistemas, especies y genéticas. Biodiversidad es una palabra compuesta de dos palabras, biología y diversidad.

**Biología:** Es la ciencia encargada del estudio de los seres vivos.

**Diversidad:** Según el IARNA (2012) es variedad abundancia o gran cantidad de varias cosas distintas.

Una biodiversidad de flora y fauna es la diversidad de especies que puede ser hallada en un determinado lugar, Guatemala es un país bastante diverso, reconocido en diciembre del año 2010 en Japón.

### **3.7 Guatemala un país con mega diversidad**

Los países mega diversos forman un 70% de la biodiversidad del mundo; únicamente 9 países han sido clasificados como mega diversos entre ellos Guatemala,

ya que alberga un alto índice de biodiversidad de fauna y flora.

#### **3.7.1 Factores que contribuyen a ser un país mega diverso**

Existen tres razones importantes por las que Guatemala es considerado un país mega diverso, las cuales son:

##### **Ubicación Geográfica:**

La ubicación geográfica de Guatemala lo posiciona en una zona privilegiada, ya que el clima es de vital importancia para el desarrollo de flora; en América la zona tropical es la que recibe más energía del sol en todo el año y es en ésta en donde Guatemala se encuentra ubicada.

##### **Clima:**

La ubicación geográfica junto a la forma de la tierra ha generado una cadena de microclimas ideales para la flora y fauna guatemalteca, las cuales se ha adaptado y han generado alrededor de trece zonas climáticas.

### **Forma terrestre:**

La forma terrestre guatemalteca ha generado accidentes geográficos interesantes los cuales constituyen diez regiones fisiográficas y tres regiones hidrográficas según el CONAP (2008), conteniendo una cantidad de 7 lagos, 365 lagunas y 779 lagunetas.

### **3.8 Magnitud en biodiversidad de Guatemala.**

Según el CONAP (2008) en flora existe registrado un total de 10,317 especies que son agrupadas en 2,478 géneros correspondientes a 321 familias; de estas especies vegetales 1,361 son nativas, 538 están restringidas al territorio nacional y 595 especies son exóticas, esto quiere decir que se encuentran en un área distinta a la que se ubican habitualmente, de estas plantas exóticas 408 son ornamentales, 132 alimenticias y 55 son invasoras.

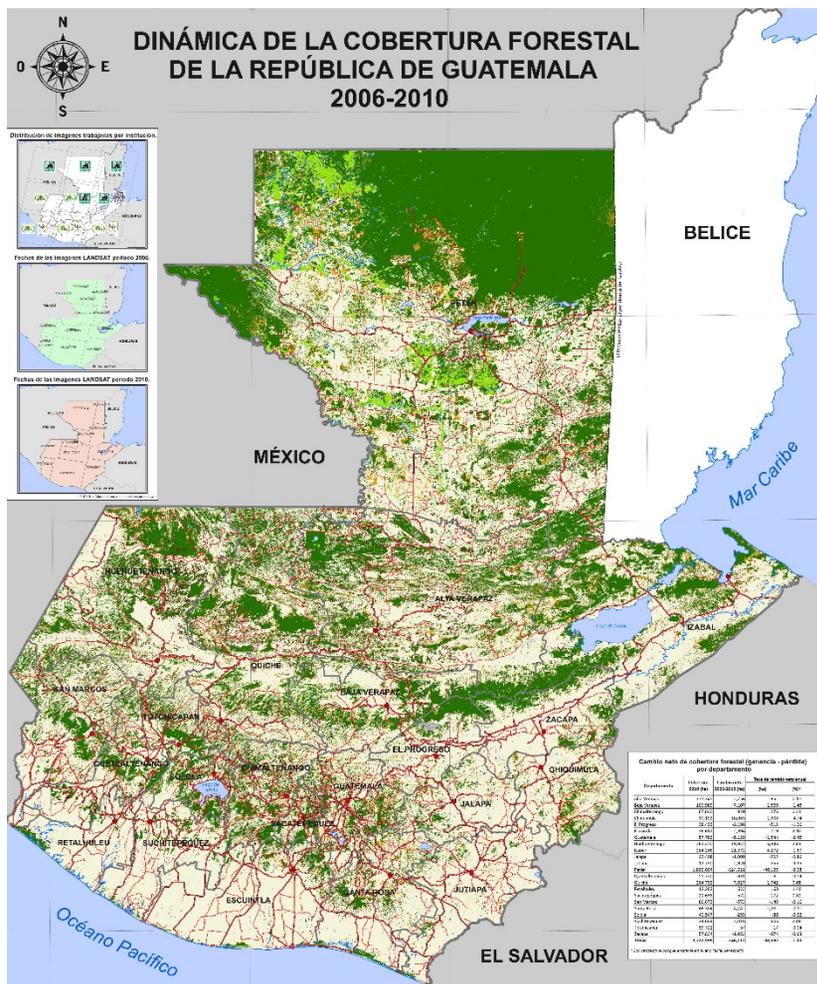
### **3.9 La pérdida de biodiversidad en Guatemala.**

La pérdida de biodiversidad se ve ligada al hombre y sus actividades cotidianas, pero principalmente a la

extracción de recursos que es lo que más impacto genera: la agricultura, la pesca, la caza, minería, el petróleo y el carbón. La pérdida forestal entre el 2006 al 2010 alcanzó cifras impactantes llegando a una pérdida de un 3.47% llegando a uno de los niveles más altos en América Latina de pérdida forestal; las áreas protegidas guatemaltecas sufren una tala de árboles aproximadamente del 37% de la tala ilegal, esto ocurre en zonas protegidas, aparte la narco actividad, usurpación, incendios, plagas, enfermedades y siembra de monocultivos.

Según el IARNA (2012) en los últimos 60 años Guatemala ha sufrido una reducción de bosques de un 29.86%. En el año de 1,950 Guatemala contaba con una cobertura forestal del 64.05% y para el 2010 esa cobertura es solamente del 34.19%.





### Cambio neto de cobertura forestal (ganancia - pérdida) por departamento

Departamento	Cobertura 2010 (ha)	Cambio neto 2006-2010 (ha)	Tasa de cambio neto anual	
			(ha)	(%)*
Alta Verapaz	375,345	2,756	651	0.17
Baja Verapaz	100,989	-7,107	-1,569	-1.45
Chimaltenango	67,640	920	276	0.41
Chiquimula	30,192	-10,063	-1,908	-4.74
El Progreso	38,493	-2,196	-512	-1.26
Escuintla	36,612	2,394	719	2.10
Guatemala	57,782	-5,139	-1,544	-2.45
Huehuetenango	263,470	19,947	6,346	2.61
Izabal	264,245	-21,372	-4,272	-1.50
Jalapa	22,408	-1,009	-202	-0.86
Jutiapa	12,730	-2,920	-555	-3.55
Petén	1,802,604	-124,611	-40,125	-2.08
Quetzaltenango	55,730	-331	-81	-0.14
Quiché	264,732	7,027	1,742	0.68
Retalhuleu	12,262	623	163	1.40
Sacatepéquez	21,638	572	172	0.82
San Marcos	86,673	-573	-140	-0.16
Santa Rosa	46,304	-4,742	-1,281	-2.51
Sololá	40,547	-293	-88	-0.22
Suchitepéquez	24,644	2,016	606	2.68
Totonicapán	39,721	-57	-17	-0.04
Zacapa	57,834	-1,953	-374	-0.63
<b>TOTAL</b>	<b>3,722,595</b>	<b>-146,112</b>	<b>-38,597</b>	<b>-1.00</b>

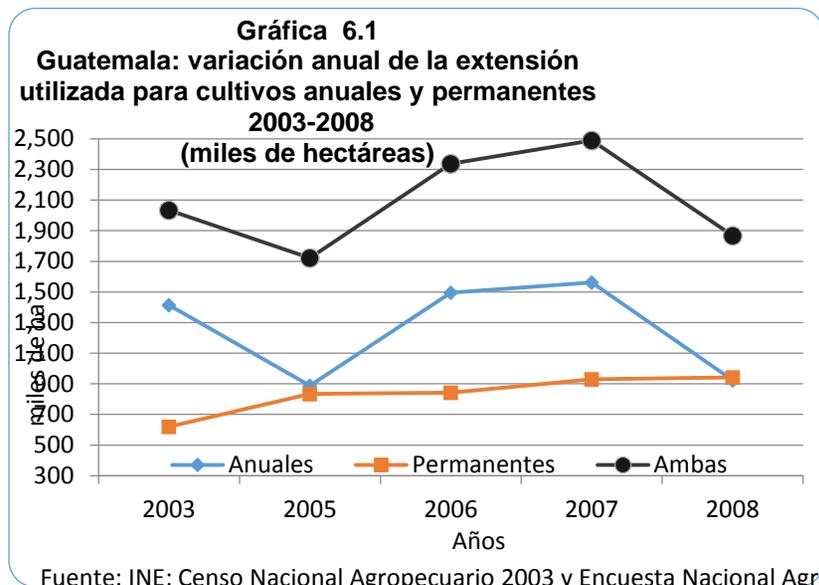


Imagen 9(mapa) e imagen 10(tabla) Cobertura Forestal en 2010 Fuente:

IARNA 2,012

### 3.10 Suelos:

Guatemala es un país que presenta una gran capacidad en suelos de los cuales la mayoría están destinados a los bosques y cultivos.



#### 3.10.1 Factores determinantes de uso de tierra:

Entre los factores vitales en la clasificación de la tierra en Guatemala se encuentran: la pedregosidad, profundidad del suelo, pendiente del terreno y el drenaje superficial,

factores que son tomados en cuenta para la capacidad de uso de la tierra.

#### 3.10.2 Capacidad de uso y sus categorías:

Estas categorías se dividen en la capacidad de uso del suelo ordenadas de una forma decreciente acorde al deterioro del suelo, las categorías son:

#### 3.10.3 Agricultura sin limitaciones:

Estas áreas son clasificadas para cultivos agrícolas ya que no presentan mayores restricciones, permitiendo monocultivos y no pretenden una práctica fuerte en la conservación de suelos.

**3.10.4 Agricultura con mejoras:** estas áreas presentan limitaciones pero de una manera moderada en el aspecto de pendientes, profundidad, pedregosidad y drenaje, en el ámbito del cultivo se requieren de medidas parcialmente fuertes.

### 3.10.5 Agroforestería con cultivos anuales:

estas áreas cuentan con limitaciones estrictas en pendientes y profundidades efectivas de suelo, en estas áreas es permitido la siembra de cultivos asociados con árboles.

### 3.10.6 Sistemas silvopastoriles:

permite el crecimiento de pastos ya sea naturales o cultivados, muestra limitaciones en pendientes, profundidad y drenajes internos.

### 3.10.7 Agrosforestería con cultivos permanentes:

en estas áreas se cultivan sistemas permanentes como árboles ya sea frutales o madereros.

### 3.10.8 Tierras forestales para producción:

estas áreas son destinadas a la sostenibilidad de bosques nativos y de plantaciones con fines de producción, si los bosques son sustituidos por otro tipo de plantación se generaría una degradación de los suelos de esa zona.

**3.10.9 Áreas forestales de protección:** estas áreas están protegidas con fuertes limitaciones, son destinadas exclusivamente a la conservación ambiental, usualmente son tierras secundarias para un uso agrícola.

### Clasificación de tierras por capacidad de uso:

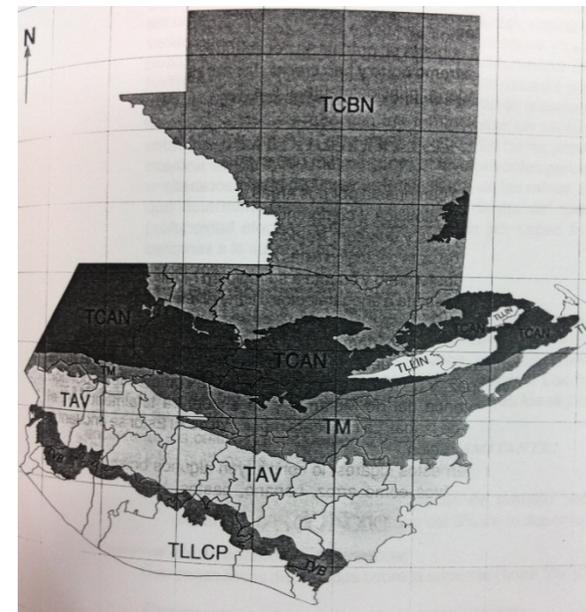
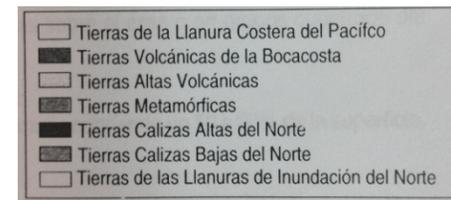


Imagen 12  
clasificación de  
tierras Fuente:  
Instituto nacional  
de bosques, 2000  
Manual para la  
clasificación de  
tierras según su  
uso.

### Mapa de erosión potencial en áreas sobreutilizadas.

t/ha/año

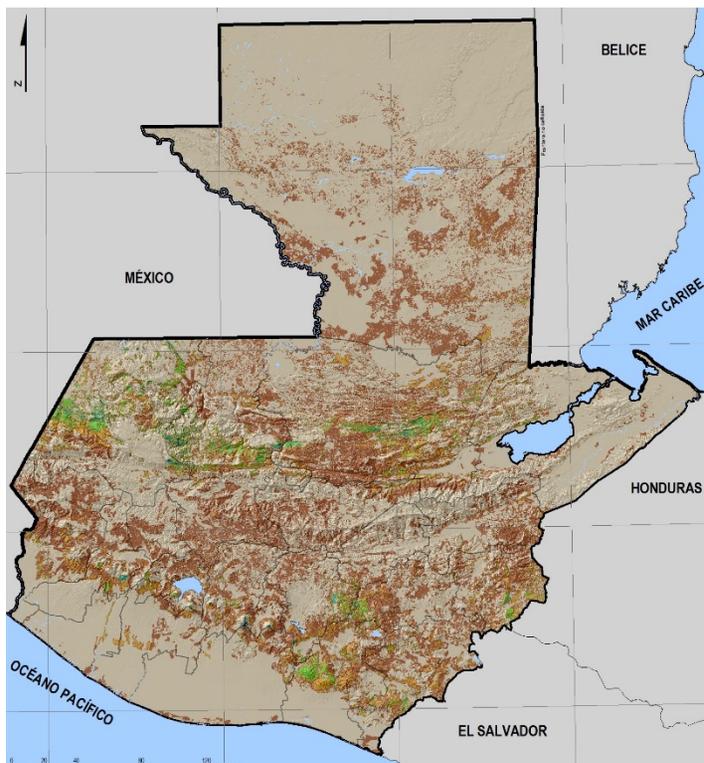
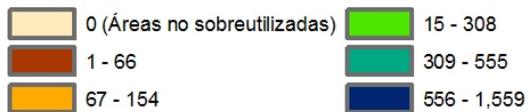
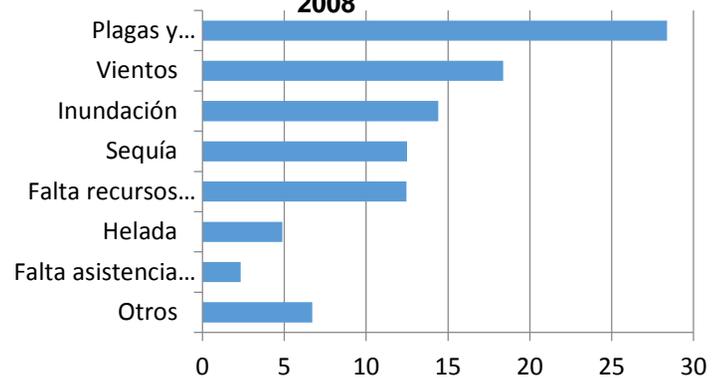


Imagen 13 Mapa de erosión en áreas sobre utilizadas Fuente: SIG IARNA 2009

### Gráfica 6.12 Guatemala: porcentaje de fincas que tuvieron pérdidas en cultivos anuales 2008



Fuente: INE, Encuesta Agropecuaria 2008.

## 3.11 Sistemas de riego

### 3.11.1 Riego por superficie

Este sistema de riego funciona por gravedad, el agua se escurre por la geometría del suelo desde el punto más alto hacia los puntos más bajos. Se debe tomar en cuenta que la superficie debe tener pendientes suaves y suelos con no mucha profundidad, se divide en dos clases:

**Riego a manta:** toda la superficie del suelo es cubierta por agua.

**Riego por surcos:** este tipo de riego es ideal para siembras lineales por canaletas que derivan el agua a la siembra, una de las características principales para el uso de este sistema es un suelo nivelado, largo de surcos y separación entre surcos, cumpliendo con estos requisitos se obtendrá arriba de un 50% de eficiencia.



Imagen 14 Riego por superficie Fuente:

<http://info.elriego.com/riego-por-superficie/>

### 3.11.2 Riego por aspersión:

Este sistema de riego aplica el agua en forma de lluvia uniforme por el cultivo por medio de aparatos alimentados por agua a presión, se divide en dos clases:

**Riego individual:** este aprovecha el suministro de una fuente de agua.

**Riego colectivo.** Se suministra agua a presión por bocas ubicadas en unidades de explotación.



Imagen 15 Riego por aspersión Fuente:  
<http://viverospuenteretamar.blogspot.com/>

### 3.11.3 Riego localizado:

Este tipo de riego se caracteriza por implementar agua en donde la geometría del suelo es menos restringida, se divide por:

**Riego por goteo:** este es un sistema con un flujo continuo en donde el riego es aplicado gota a gota.

**Riego por micro aspersión:** este sistema de riego es similar al de aspersión; la diferencia consiste en dispositivos que generan una lluvia fina.



Imagen 16 Riego por goteo Fuente:

<http://aefa-agronutrientes.org/legislacion-de-fertilizantes-para-europa>

### 3.11.4 Fertirrigación:

En este método se aplica fertilizante disuelto en el agua utilizada para el riego, no es aplicada en todos los sistemas de riego porque es necesario un riego uniforme y una distribución pareja, las principales son micro aspersión y goteo.

### 3.12 Tendencia Arquitectónica

La tendencia arquitectónica empleada en una edificación como esta es una combinación de estilos que por sus características satisfacen la arquitectura proyectada. Estos estilos son:

Arquitectura Contemporánea: utilización de formas estéticas e innovadoras.

Estilo Internacional: implementación de acero, vidrio y concreto.

Estilo Deconstructivista: ángulos prominentes formas interesantes y creativas.

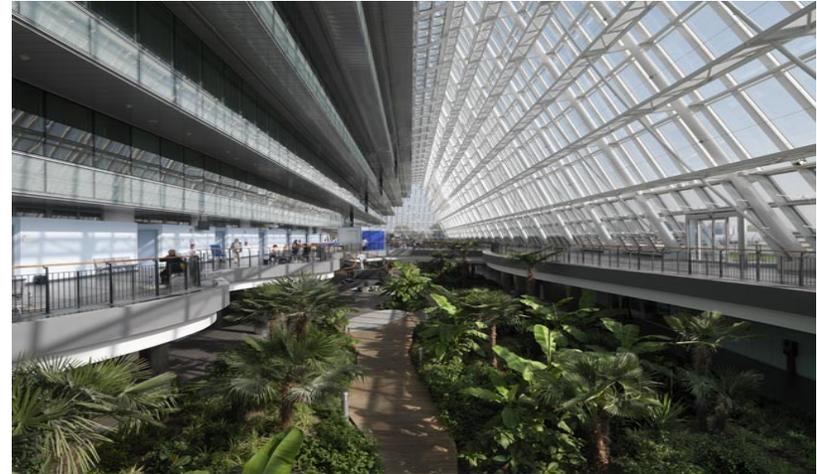


Imagen 17 Hospital dell' Angelo 2012 Fuente:

<http://showoffyourforest.com/green-view/hospital-dell-angelo>



Imagen 18 Univesidad Sports Centre 2011 Fuente:

<http://www.architects24.com/project/1326-sports-center-universiade-shenzhen-china/overview/1671/index>.



# 4. Casos Análogos

## 4. CASOS ANÁLOGOS:

### Caso 1: Proyecto Edén

El Proyecto Edén se encuentra localizado en la península sudoeste de Inglaterra en una cantera en el condado de Cornualles. Este es uno de los proyectos del milenio y fue realizado por la firma Nicholas Grimshaw & Partners dirigido por la firma estructural Anthony Hunt Associates para los clientes Tim Smith y Jonathan Ball en el año 2,005, consta con un área de 23,000 m<sup>2</sup> conectados por cúpulas geodésicas de grandes dimensiones denominados como “biomas”. El complejo tiene la capacidad para 220 personas sentadas o 500 de pie, este es el invernadero más grande del mundo albergando una cantidad de 100,000 plantas y unas 5,000 especies en donde crecen plantas de distintas zonas del mundo, esto es posible gracias a microclimas.



Imagen No. 19 vista del complejo Fuente:

<http://www.stage2.abp.unimelb.edu.au/abpgallery/environmental-design/downloads/haddad.pdf>

## Material

Algo importante en los requerimientos específicos era la entrada de grandes cantidades de luz, era necesario utilizar algún material transparente o similar, se diseñó una estructura neumática que pudiera soportar paneles de ETFE (etiltetrafluoroetileno) un copolímero modificado capaz de permitir niveles altos en la transmisión de la luz solar y rayos UV, este material tiene un peso 100 veces menor al vidrio, se limpia por sus propiedades anti adhesivas y su superficie suave.



Imagen No. 20 Paneles ETFE Fuente:

<http://grimshaw-architects.com/project/the-eden-project-the-biomes/>

## Diseño:

Este complejo arquitectónico se inspiró en la naturaleza y sus formas de vida microscópica creando así formas orgánicas arquitectónicas por medio de los biomas.

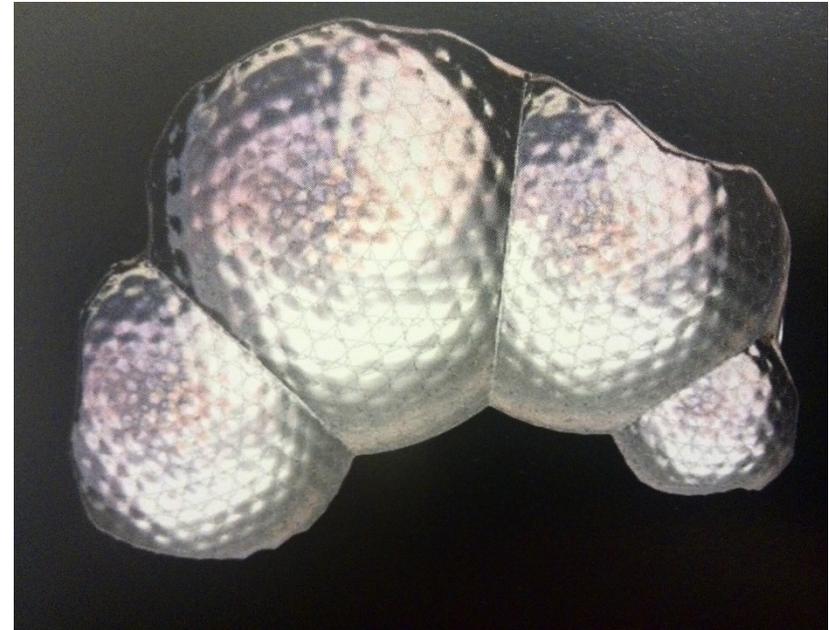


Imagen No. 21 Planta de conjunto basadas en formas microscópicas

Fuente: Maestros de la Estructura, S. Lyall (2002)

## Estructura

Es una estructura metálica con triple refuerzo que sigue un patrón de hexágonos, conformado por arcos de celosía tubulares a los que se unen los puntos perimetrales de las juntas de los hemisferios adyacentes, las almohadas de ETFE son generalmente hexagonales pero existen ciertos cambios en la estructura de las biomas y obliga a que sean pentagonales o triangulares.

Esta estructura no es rígida y puede ser ajustada en caso de cambios topográficos.



Imagen No. 22 Estructura Fuente:  
<http://www.solaripedia.com/files/260.pdf>

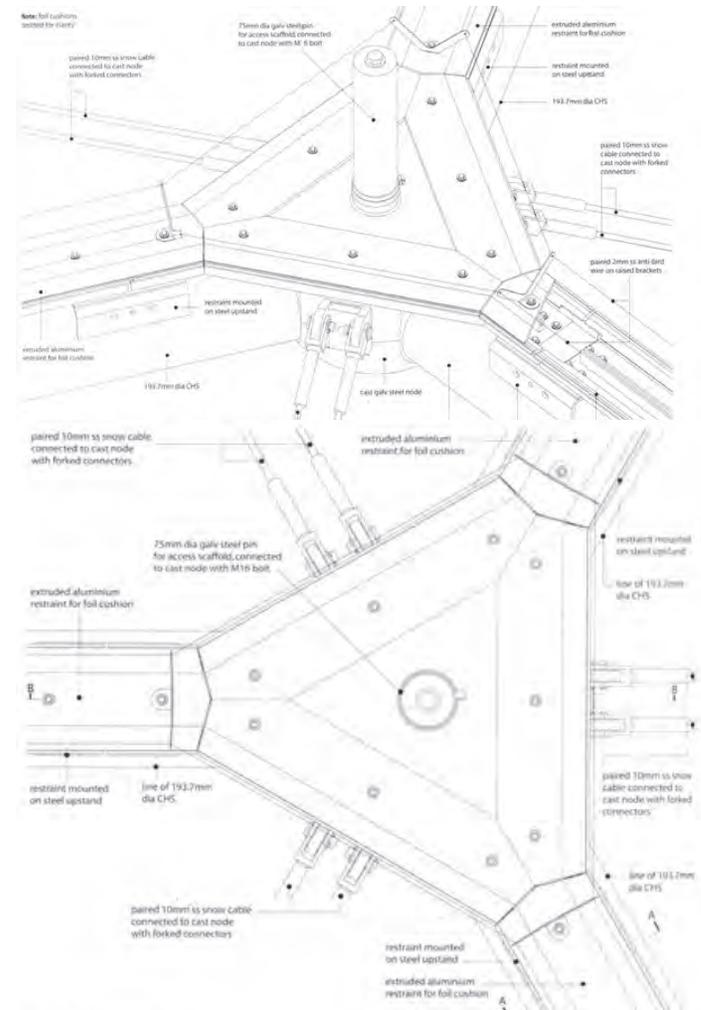


Imagen No. 23 Detalle estructural Fuente:  
<http://www.solaripedia.com/files/260.pdf>

## **Iluminación y ventilación.**

Este tipo de complejos, por ser un invernadero, requieren de una alta regulación en el clima, temperatura y humedad para poder imitar el microclima, la ventilación natural es utilizada para permitir fresca dentro del complejo, paneles que se abren y ductos de aire son utilizados en los biomas.



Imagen No. 24 Ventilación e iluminación Fuente:

<http://grimshaw-architects.com/project/the-eden-project-the-biomes/>

La iluminación es uno de los temas principales en la construcción de este complejo ya que las plantas dependen de ésta, por esto la utilización de paneles ETFE los cuales dejan pasar más los rayos del sol.



Imagen No. 25 Ventilación e iluminación Fuente:

<http://grimshaw-architects.com/project/the-eden-project-the-biomes/>

## Hidrología y agua

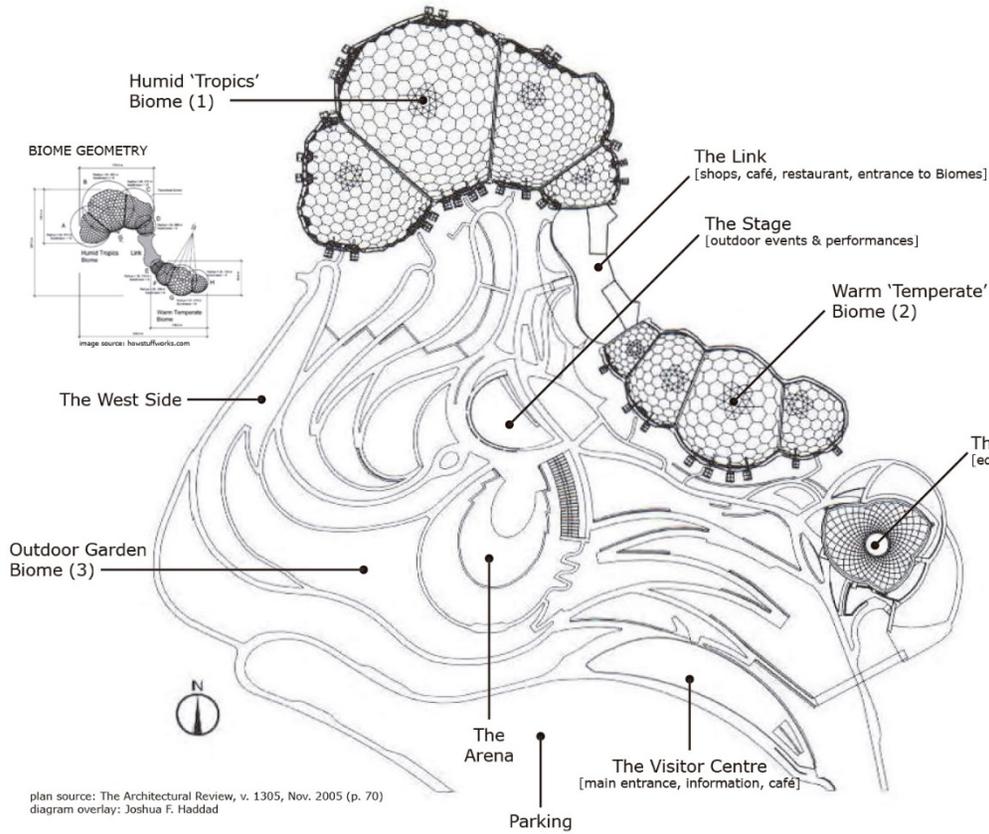
De acuerdo con Grimshaw, casi toda el agua requerida es recolectada y generada en el sitio, esto gracias a la topografía e hidrología del lugar las cuales se incorporaron al diseño, todas las aguas grises son utilizadas para baños, irrigación y en tuberías.



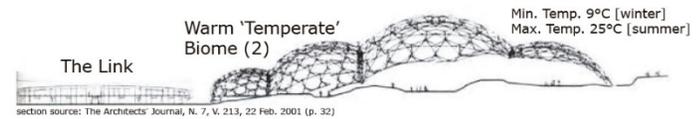
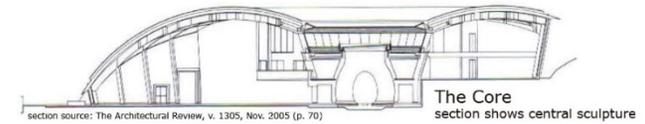
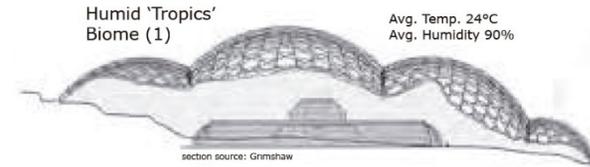
Imagen No. 26 Sistemas de riego Fuente:

<http://grimshaw-architects.com/project/the-eden-project-the-biomes/>

## SITE PLAN | Circulation & Program

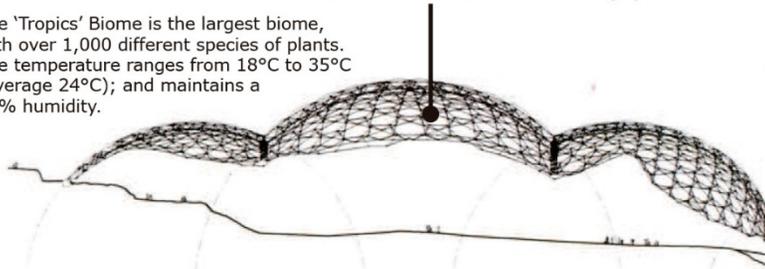


## SECTIONS



### HUMID 'TROPICS' BIOME (1)

The 'Tropics' Biome is the largest biome, with over 1,000 different species of plants. The temperature ranges from 18°C to 35°C (average 24°C); and maintains a 90% humidity.



### WARM 'TEMPERATE' BIOME (2)

#### THE LINK

Made of rammed earth walls & a greenroof, The Link holds shops, a café, a restaurant, and serves as the main entrance to the Biomes.

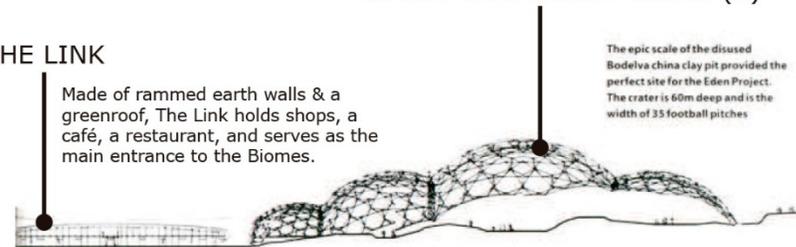


Imagen No. 27 Elementos Técnicos Fuente:

<http://www.stage2.abp.unimelb.edu.au/abpgallery/environmental-design/downloads/haddad.pdf>

## Caso 2: Great Glasshouse, National Botanic Garden of Wales.

Este proyecto se encuentra ubicado en Llanarthe, Carmarthenshire, Gales Inglaterra, diseñada por el arquitecto Norman Foster, dirigido por la firma estructural Anthony Hunt & Associates para el cliente National Botanic Garden of Wales en el año 2,000. Se trata de la cúpula acristalada más grande del mundo con 99 metros de largo por 55 metros de ancho, diseñada para albergar una gran cantidad de hongos y plantas contando con más de 1,000 especies de éstas, en un clima mediterráneo clasificado por regiones, Chile, Sur África, California, Islas Canarias y el mismo Mediterráneo. El área total del complejo es de 77,000 m<sup>2</sup> y el área de la edificación propia es de 5.800m<sup>2</sup>, con una capacidad para 270 personas.

Es un elemento simétrico que tiene cierta inclinación hacia un lado, 7 grados hacia el Sur y al sol.



Imagen No. 28 Vista del complejo Fuente:

<http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>



Imagen No. 29 Vista del complejo Fuente:

<http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

### Proceso de diseño:

El ingeniero Anthony Hunt, analizó la forma propuesta por los arquitectos, ésta consistía en una forma doblemente ovalada y llegó a la conclusión que la mejor forma geométrica a utilizar en un diseño como éste, era la figura toroidal, una figura en forma de anillo creada por el esfuerzo de rotación de una esfera alrededor de un eje, con la implementación de esta figura en el diseño, supone una ventaja en el proceso de fabricación ya que todas las vigas tienen exactamente la misma curvatura y longitud gracias a la geometría de la figura toroide.

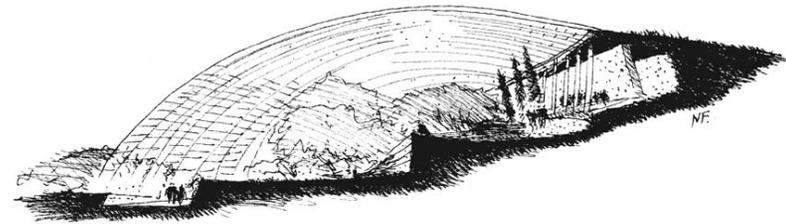


Imagen No. 30 Boceto original arquitecto Norman Foster Fuente:

<http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

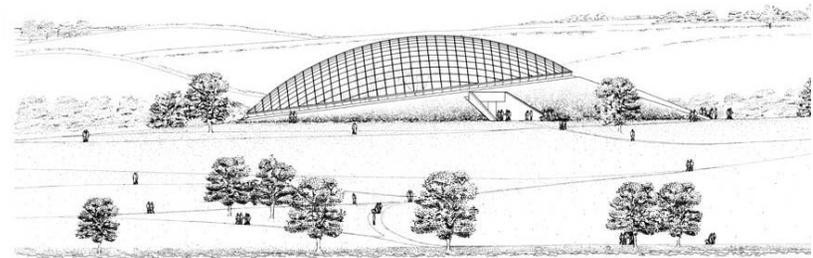


Imagen No. 31 Boceto original arquitecto Norman Foster Fuente:

<http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

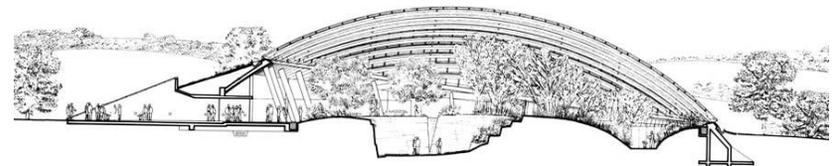


Imagen No. 32 Boceto original arquitecto Norman Foster Fuente:

<http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

## Control medio ambiental:

El conjunto consta de aberturas cortadas en el andén que rodean la estructura ubicadas bajo la parte superior de la estructura, algunas ventanas fueron diseñadas para que se abran y cierren automáticamente formando el mecanismo de control ambiental, para optimizar el uso de energía las condiciones dentro y fuera del invernadero, son monitoreadas con frecuencia por un sistema computarizado, gracias a esto se puede ajustar la temperatura abriendo paneles de vidrio en el techo para lograr la temperatura deseada así como humedad y flujo de aire.

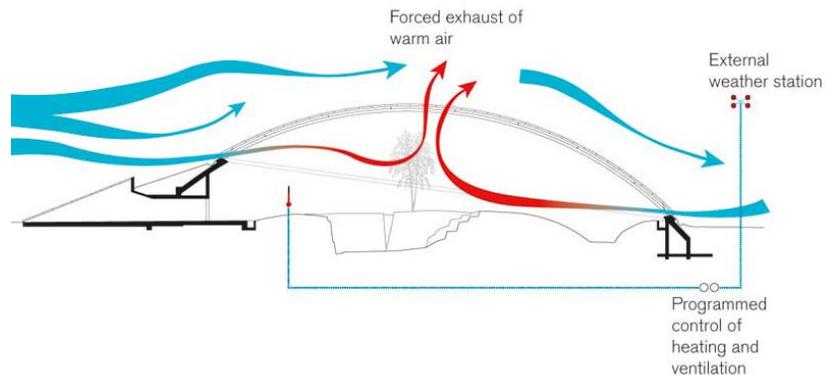


Imagen 33 Fachada exterior paneles de vidrio Fuente:

<http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

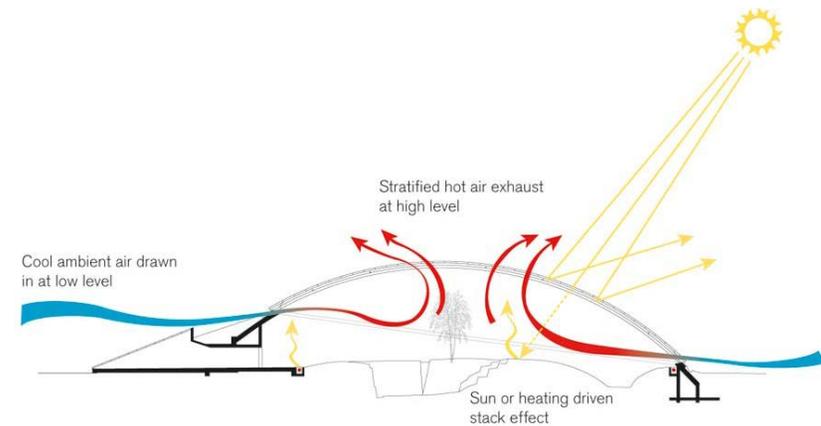


Imagen 34 Control Ambiental Fuente:

<http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

## Estructura

Cuenta con una estructura sencilla, arcos de acero tubulares apoyados sobre una viga en forma de anillo de concreto. Un sistema de estructura tan simple como el de este complejo usualmente no presenta problemas de ingeniería estructurales, sin embargo este diseño en especial requería de un análisis de fuerzas de flexión lateral y se debió por el hecho de inclinar la cúpula ocasionando más esfuerzos de flexión en las vigas.

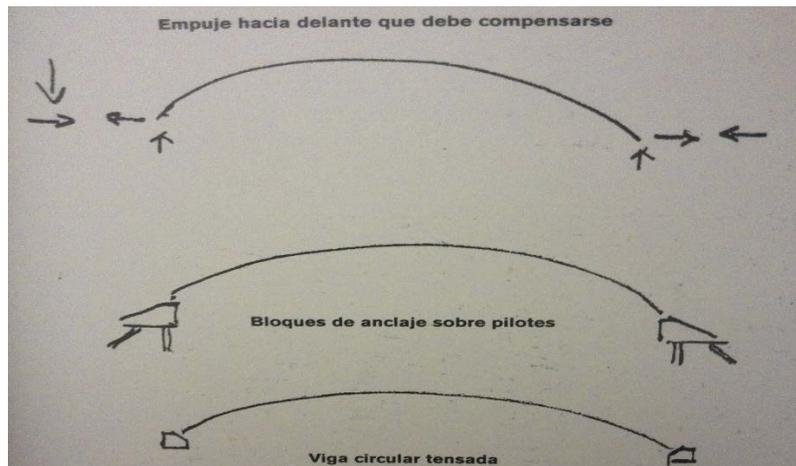


Imagen 35 Dibujos originales de Hunt, posibles configuraciones y principios estructurales Fuente: <http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

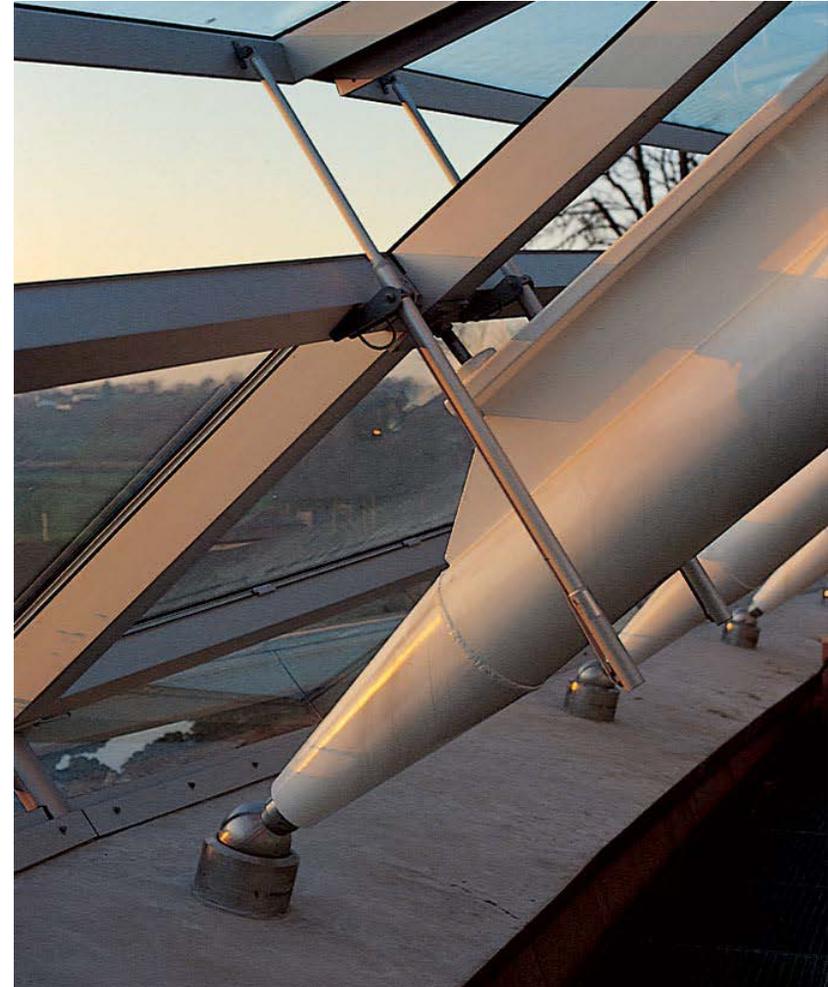


Imagen 36 Arcos de acero tubulares Fuente: <http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

Cada arco se encuentra sobre una bola de acero unida a una cavidad soldada sobre una base de acero que se encuentra apoyada en una viga circular de concreto reforzado.

La estructura cuenta de tubos tubulares con una dimensión de 140 milímetros de diámetro extendiéndose a lo largo del solar con una separación de 7.5 metros.



Imagen 37 Estructura longitudinal Fuente:

<http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/>

## Materiales

Los materiales utilizados en esta edificación fueron estructura de aluminio anodizado que sirve para soportar fuertes cargas de vientos así mismo como cambios en las temperaturas, teniendo en cuenta los cambios climáticos dentro del invernadero y los factores de expansión y contracción se diseñaron juntas especiales para una mayor flexibilidad en la estructura, el acristalamiento es de vidrio laminado con dimensiones de 17 milímetros de espesor.



Imagen 38 Materiales Fuente:

<http://www.gardenofwales.org.uk>

### **Caso 3: Italian Pavilion expo.**

Este proyecto fue uno de los mejores de Milán 2015, diseñado por el arquitecto Paolo Venturèlla y un equipo amplio de diseño conformado por VIA ingegneria, Interpro Srl, Angelo Baducci y Manuel Tonati, proyectado para el año 2015. Se trata de un complejo arquitectónico basado en energía renovable y producción de comida sostenible, gracias a que la fachada se encuentra diseñada para que plantas crezcan en ella creando así un invernadero en donde la gente pueda producir su propia comida, caracterizando esto como un elemento de vital importancia que se exterioriza y también forma parte del interior del complejo.



Imagen No 39 Vista del Pabellón Fuente:

<http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/>

## Orientación

De acuerdo con los diseñadores la parte del invernadero se encuentra orientado al Sur ya que es necesario una exposición solar directa, mientras que la parte bajo techo, diseñada para eventos sociales, se encuentra localizada en el lado Norte requiriendo una iluminación indirecta tomando en cuenta una vista hacia el lago.



Imagen No 40 Vista desde el lago Fuente:

<http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/>

## Forma

La forma del pabellón se caracteriza por elementos cambiantes que crean terrazas orientadas hacia el Sur y forman parte del área de exhibiciones, estas terrazas son utilizadas como áreas de cultivo demostrando la posibilidad de incorporar la producción de plantas en el edificio, funcionan como un gran filtro dejando pasar aire fresco e iluminación en todo el complejo.



Imagen No 41 Vista desde La Plaza Fuente:

<http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/>

## **Función**

Cada volumen tiene su propia función, sin embargo todos tienen un punto en común con el invernadero, el complejo arquitectónico tiene un excelente control climático durante el año. El muro verde funciona perfectamente en cada período, en invierno debido a que las plantas carecen de hojas, el calor se dispersa en el interior mientras que en verano, cuando las plantas tienen más hojas, el calor es detenido por éstas antes de entrar a la edificación, de esta manera los espacios internos se mantienen siempre frescos.



Imagen No. 42 Vista desde el Interior Fuente:

<http://www.paolaventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/>

## **Tecnología**

Una de las tecnologías empleadas en el pabellón es el sistema de cortinas, ya que ciertos lugares del complejo necesitan de una iluminación directa y otros no, es por esto que la disposición de cortinas y su forma crean una sombra que se desvanece de Sur a Norte, estas cortinas son hechas de paneles fotovoltaicos, así se garantiza una perfecta integración con energías renovables y el aspecto del edificio, los ángulos de cada panel fueron tomados en cuenta para aprovechar al máximo los rayos del sol. El pabellón personifica el ícono entre la arquitectura y la naturaleza y simboliza la simbiosis entre el cultivo y energía sostenible.

## Proceso de diseño

El proceso de diseño inicia con una forma básica: el cubo, a éste se le realiza sustracciones y adiciones para generar los ambientes y son posicionados de manera lógica, generando una arquitectura virtuosa y funcional.

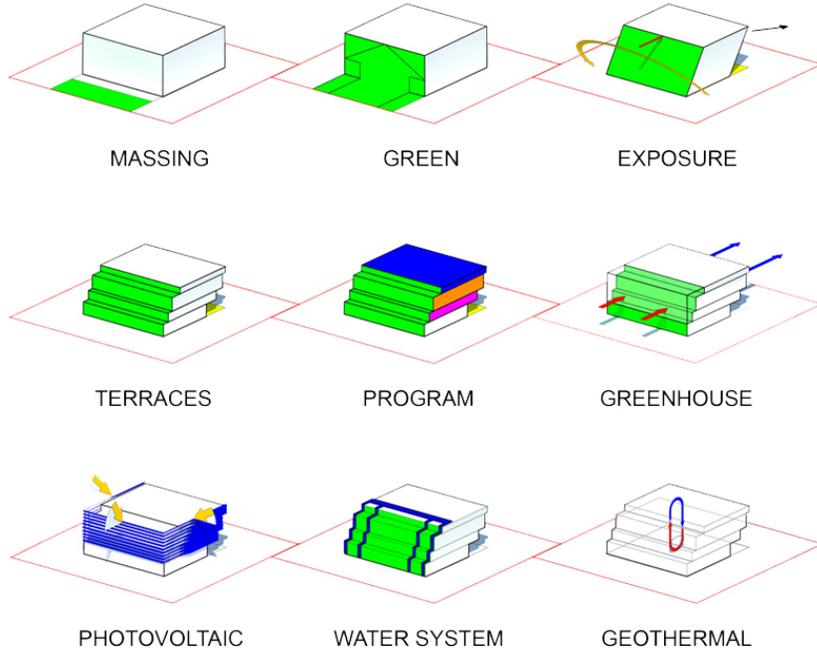


Imagen No 43 Proceso de Diseño Fuente:

<http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/>

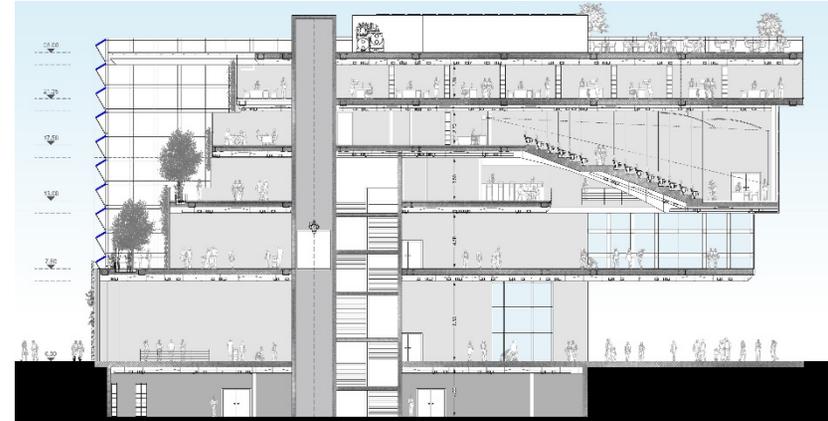


Imagen No 44 Sección Transversal Fuente:

<http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/>

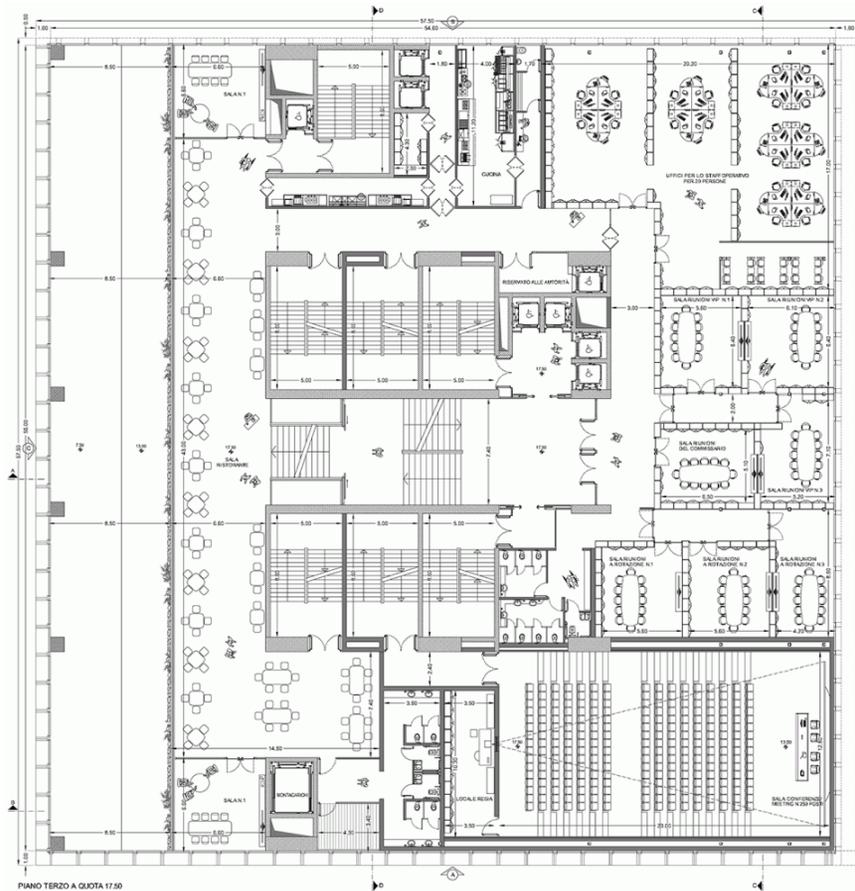


Imagen No 45 Planta Baja Fuente:

<http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/>

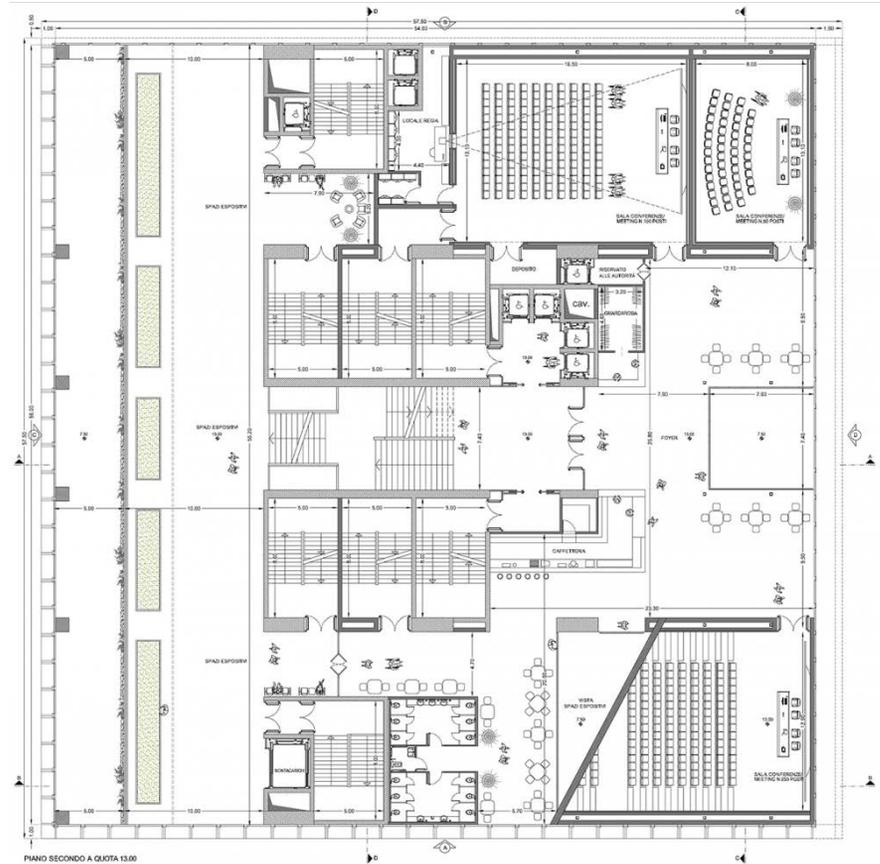


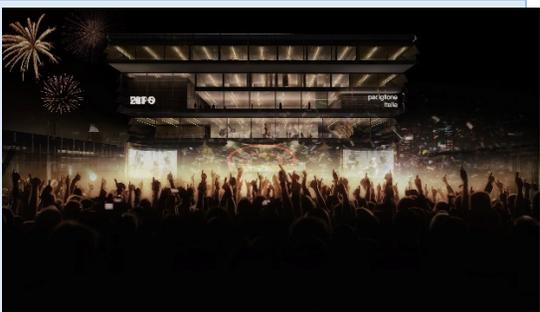
Imagen No 46 Planta Alta Fuente:

<http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/>

**PROYECTO EDÉN**

**GREAT GLASSHOUSE**

**ITALIAN PAVILION**

<i>Fotografía</i>			
<i>Fuente</i>	<a href="http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/">http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/</a>	<a href="http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/">http://www.fosterandpartners.com/projects/great-glasshouse/</a>	<a href="http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/">http://www.paoloventurella.it/italian-pavillion-expo-2015/</a>
<i>Arquitecto</i>	Nicholas Grimshaw & Partners	Norman Foster	Paolo Venturella
<i>Ubicación</i>	Cornualles Inglaterra	Gales Inglaterra	Milán Italia
<i>Año de construcción</i>	2005	2000	2015
<i>Mt2 destinados</i>	23,000 MT2	77,000 MT2	3,306 MT2
<i>Concepto de diseño</i>	Se diseñó con la idea de crear un elemento arquitectónico basado en vida microscópica, que albergara una gran	Este complejo arquitectónico fue inspirado en la figura geométrica toroidal, ya que hace trabajar la forma, este complejo fue inclinado	Esta edificación fue inspirada en las nuevas tendencias tecnológicas y los nuevos parámetros de diseño dictadas por el sistema de

	cantidad de vida vegetal de todas partes del mundo, el diseño fue inspirado en elementos orgánicos.	7 grados hacia el Sur para el mayor aprovechamiento de luz en todo el año.	certificación de edificios sostenibles (LEED) aplicando nuevos conceptos como fachadas verdes, terrazas jardín y paneles fotovoltaicos.
<i>Entorno</i>	Se encuentra ubicado en una antigua cantera rica en agua y materiales como la arcilla y agua.	Ubicada en el antiguo parque acuático creado por William Paxton en donde estanques ríos y lagos artificiales formaban parte de su extenso jardín.	Ubicado en Milán Italia en una ciudad concurrida en donde un tipo de arquitectura como este sería diferente, habiendo un punto focal en la ciudad.
<i>Estructura</i>	Estructura metálica con formas hexagonales y paneles de ETFE.	Estructura metálica sencilla apoyada a un anillo de concreto reforzado	Estructura hecha con marcos de concreto reforzado y estructura metálica en la parte exterior complementada con paneles fotovoltaicos.
<i>Microclima</i>	Clima tropical y húmedo	Mediterráneo clasificado por regiones, Chile, Sur África, California, Islas Canarias y el mismo Mediterráneo	Clima mediterráneo, alpino al Norte, cálido y árido.

Tabla No. 1 Fuente: Elaboración propia

## Reflexiones

Los tres casos análogos están conformados por una estructura similar, capaz de soportar los cambios climáticos dentro del invernadero. Los microclimas son fundamentales para poder tener una variedad de plantas y que puedan coexistir en un lugar como este.

El control medio ambiental es parte fundamental junto con la estructura y transparencia ya que funcionan en conjunto creando microclimas ideales dentro del lugar.

El metraje cuadrado varía de gran manera entre diseños arquitectónicos y es por la cantidad de plantas que se encuentran dentro y el número de usuarios a los que está enfocado, sin embargo los complejos arquitectónicos tienen un amplia área verde que protege al lugar y lo hace más ecológico.

El agua forma un elemento sumamente importante tanto para el elemento arquitectónico como para la flora que se encuentra en el interior, es por esto que en el diseño se

contempla captación y reutilización de agua, así mismo como el uso adecuado de ésta.

El espacio está destinado a cualquier tipo de personas desde turistas hasta conciertos, ya que es una exposición de flora y ambientes de aprendizaje. Los complejos arquitectónicos además de ser invernaderos cuentan con áreas de conferencias, salones de usos múltiples restaurantes, teatro al aire libre, exposición de pinturas etc. Todo esto formando parte del complejo arquitectónico aprovechando la atracción de personas por la flora de distintas clases y lugares del mundo.

El diseño se crea a partir de figuras geométricas que hagan trabajar la forma y que la estructura sea parte del complejo siendo ésta un elemento que realza la belleza del complejo. Los materiales y la tecnología utilizadas fueron cuidadosamente seleccionadas por las grandes firmas arquitectónicas para crear un espacio virtuoso entre naturaleza – hombre.



# 5. Entorno y Contexto

## 5. Entorno y contexto

### 5.1 Generalidades del departamento de Sacatepéquez

**Ubicación:** Localizado en el área central del país

**Extensión:** Aproximadamente de 465 km<sup>2</sup>

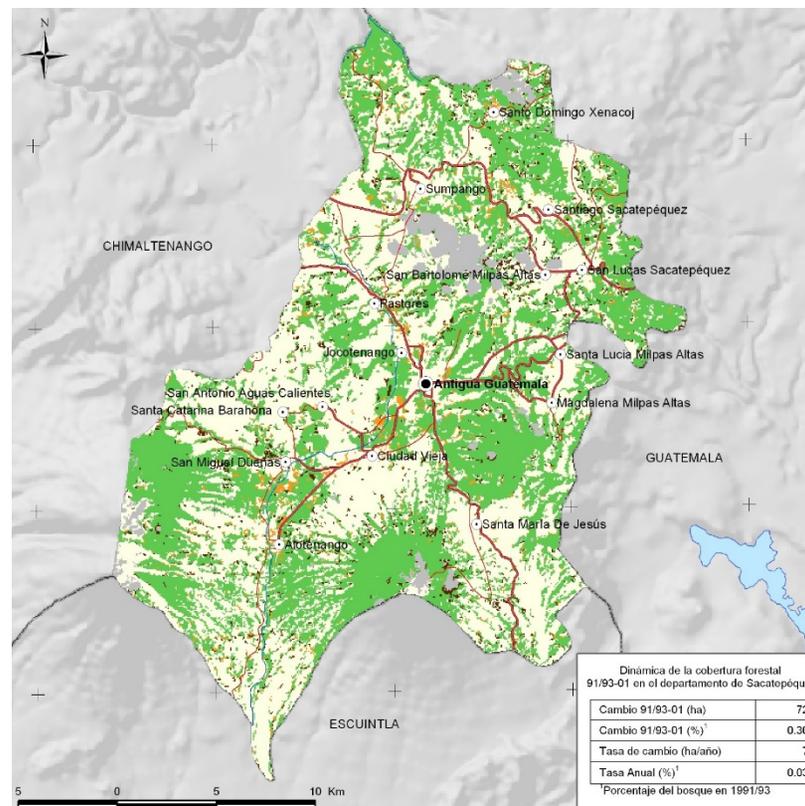
**Cabecera:** Antigua Guatemala

**Altura:** 1530 MSNM

**Idioma:** Español y Cachiquel

**Población:** 310 mil personas (2010)

**Municipios:** Antigua Guatemala, Jocotenango, Pastores, Sumpango, Santo Domingo Xenacoj, Santiago Sacatepéquez, San Bartolomé Milpas Altas, San Lucas Sacatepéquez, Santa Lucía Milpas Altas, Ciudad Vieja, San Miguel Dueñas, Alotenango, San Antonio Aguas Calientes, Santa Catarina Barahona, Magdalena Milpas Altas y Santa María de Jesús.



Dinámica de la cobertura forestal 1991/93 - 2001

- Áreas de bosque
- Áreas sin bosque
- Ganancia de bosque
- Pérdida de bosque
- Sin información
- Agua

Imagen No 47 Mapa Departamento Sacatepéquez Fuente:

<http://www.inab.gob.gt/Paginas%20web/Mapas.aspx>

## Población de Sacatepéquez según edad

Está estimado que Sacatepéquez tiene un 15% de habitantes que viven en áreas rurales. Tres de cada cinco habitantes, para el año 2010, habitan en este sector, aproximadamente un 49% son hombres y un 51% son mujeres, la población guatemalteca mayoritariamente son personas jóvenes debajo de los 19 años.

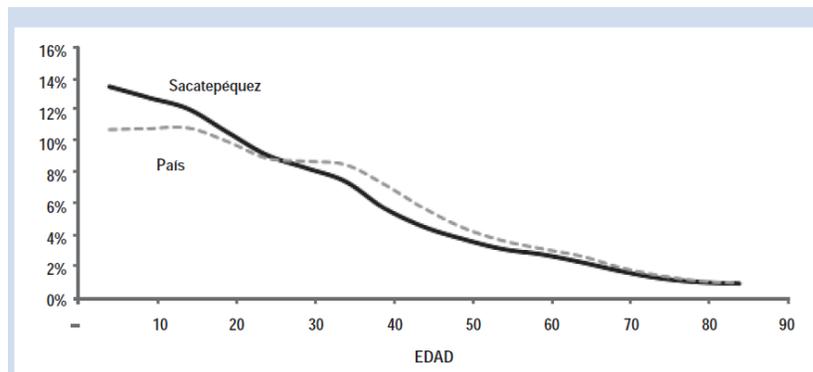


Imagen No 48 Proyección de Población Fuente:

<http://www.inab.gob.gt/Paginas%20web/Mapas.aspx>

Edad	Total	Hombres	Mujeres
<b>Total</b>	<b>310,037</b>	<b>152,671</b>	<b>157,366</b>
<b>0- 4</b>	41,742	21,266	20,476
<b>5- 9</b>	39,555	20,100	19,455
<b>10-14</b>	37,341	18,809	18,532
<b>15-19</b>	32,717	16,333	16,384
<b>20-24</b>	28,203	14,087	14,116
<b>25-29</b>	25,620	12,518	13,102
<b>30-34</b>	22,924	10,857	12,067
<b>35-39</b>	17,514	8,186	9,328
<b>40-44</b>	13,870	6,302	7,568
<b>45-49</b>	11,438	5,340	6,098
<b>50-54</b>	9,484	4,465	5,019
<b>55-59</b>	8,413	4,116	4,297
<b>60-64</b>	6,854	3,336	3,518
<b>65-69</b>	5,092	2,514	2,578
<b>70-74</b>	3,686	1,849	1,837
<b>75-79</b>	2,936	1,378	1,558
<b>80+</b>	2,647	1,215	1,432

Imagen No 49 Proyección de Población Fuente:

<http://www.inab.gob.gt/Paginas%20web/Mapas.aspx>

## Población según municipios de Sacatepéquez

Municipio	Miles de habitantes
Antigua Guatemala	44.8
Jocotenango	20.4
Pastores	14.5
Sumpango	35.9
Santo Domingo Xenacoj	9.9
Santiago Sacatepéquez	28.2
San Bartolomé Milpas Altas	8.0
San Lucas Sacatepéquez	24.0
Santa Lucía Milpas Altas	14.1
Magdalena Milpas Altas	10.4
Santa María de Jesús	16.3
Ciudad Vieja	34.1
San Miguel Dueñas	10.9
Alotenango	25.1
San Antonio Aguas Calientes	10.0
Santa Catarina Barahona	3.4
<b>Total</b>	<b>310.0</b>

Imagen No 50 Proyección Poblacional según municipio Fuente:  
<http://www.inab.gob.gt/Paginas%20web/Mapas.aspx>

## Composición étnica de la población de Sacatepéquez

Dos de cada cinco personas guatemaltecas se consideran pertenecientes a

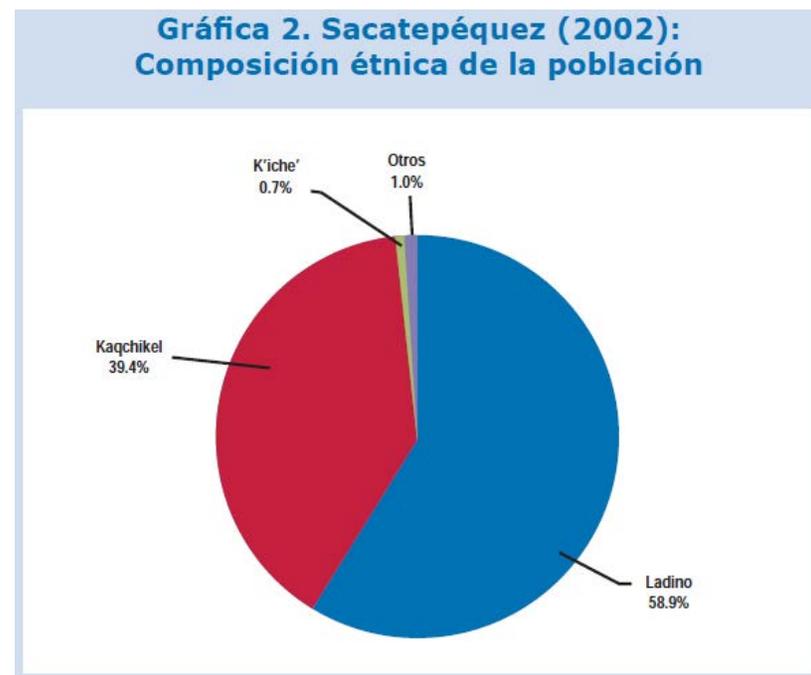


Imagen No 51 Proyección Poblacional según municipio Fuente:  
<http://www.inab.gob.gt/Paginas%20web/Mapas.aspx>

## 5.2 Generalidades del municipio de San Lucas Sacatepéquez

**Habitantes de Urbanizaciones:** 10,986

**Habitantes en general del municipio:** 30,200

**Extensión:** 27.35 km<sup>2</sup>

**Altitud:** 2,180 MSNM

**Latitud:** 14°37'55.02" Minutos

**Longitud:** 90° 38' 51.27"

**Clima:** Frío

**Vivienda:** 9,421 Viviendas

**Feria Titular:** 18 de octubre

**Linderos:** Norte: Santiago Sacatepéquez

Sur: Santa Lucía Milpas Altas y Villanueva

Oriente: Mixco Guatemala

Poniente: San Bartolomé Milpas Altas

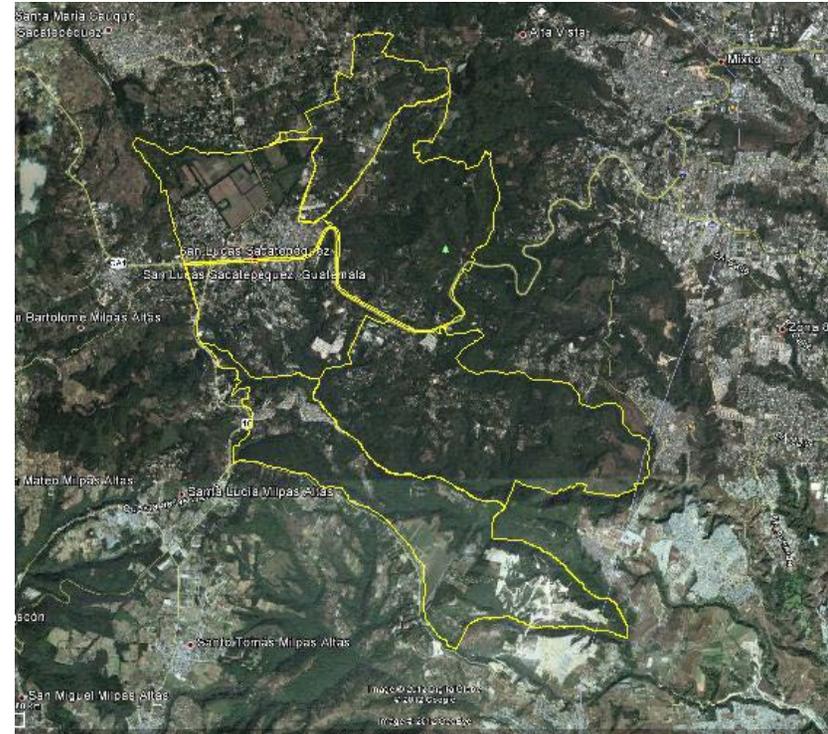


Imagen No 52 Delimitación territorial de San Lucas Sacatepéquez Fuente: Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez 2012

**Aldeas:** Choacorrál, Manzanillo, Zorzoyá y La Embulada

**Caseríos:** Chicamán, Chipablo, San Jose Chiquel.

**Cantones:** Reforma, Chichorin, Chirijuyu, Chituc, El Manzanal.

**Lugares Turísticos:** Cerro Alux Parque Ecológico, Mercado, El monumento al Caminero.

**Total de Urbanizaciones:** 85

**Desarrollo comercial:** 8 centros comerciales.

### **5.2.1 Municipio de San Lucas Sacatepéquez:**

San Lucas Sacatepéquez se encuentra distribuida territorialmente de 4 aldeas: Choacorrál, Zorzoyá, El Manzanillo y La Embulada; 7 caseríos: San José, Chituc, Chiquel, Chipablo, El Manzanal, Buen Vista y Chicamén; 6 cantones: La Reforma, La Cruz, Chichorin, Chirajuyú, Sacurún y Chidonjuan; 17 fincas de las cuales las principales son: La Suiza, La Cruz Grande, San Juan, Santa Marta, La Esmeralda, San Ramón, California, Los Ángeles, Xelajú, Lourdes y 51 granjas pertenecientes a familias de la capital.

### 5.2.6 Clima:

San Lucas Sacatepéquez es caracterizado por tener un clima frío durante gran parte del año, sin embargo por el cambio climático existen temporadas del año, en especial los meses de marzo a junio en donde el clima es templado.

Las temperaturas promedio oscilan entre los 3°C en la mínima y en los 25°C en la máxima, la época de lluvia ocurre en los meses de mayo a octubre.



Imagen No 53 Clima de San Lucas Sacatepéquez Fuente:  
[http://farm6.static.flickr.com/5291/5445332467\\_3ca1903b3e.jpg](http://farm6.static.flickr.com/5291/5445332467_3ca1903b3e.jpg)

### 5.2.7 Topografía:

La topografía de San Lucas Sacatepéquez es irregular, ya que se encuentra en un lugar montañoso del altiplano central, las alturas se encuentran entre los 2,000 y 2200 MSNM.



Imagen No 54 Topografía de San Lucas Sacatepéquez Fuente:  
[www.google.com.gt](http://www.google.com.gt)

## 5.2.8 Accidentes geográficos:

### Orografía:

**Cerros:** Alonzo, Bella Vista, Buena Vista, Cruz Grande, Chulapon, Chimot, Chinaj, El Ahorcado, El Astillero, Faldas de San Antonio, La Bandera, La Embaulada, Loma de Manzanillo, Loma Larga Chinic, Miramundo y Santa Catarina.

### Hidrografía:

**Ríos:** Chichorin, Chiteco, Choacorrall, La Embualada, Las Vigas y San José.

**Riachuelos:** Chilayón, Chipablo, Chiqué, El Astillero, El Perol, La Ciénaga, La Esperanza, La Ruca, Parrameños y Quebrada el Aguacate.

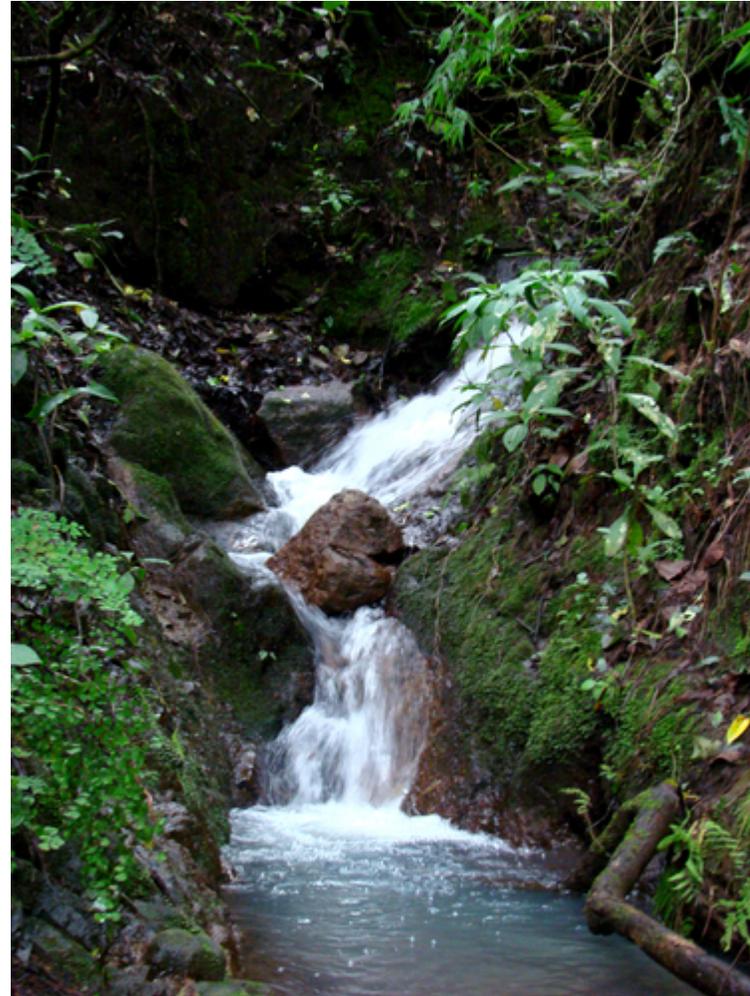


Imagen No 55 Accidentes Geográficos de San Lucas Sacatepéquez Fuente:  
<http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/15096659.jpg>

### 5.2.11 Vías de comunicación:

San Lucas Sacatepéquez se encuentra ubicada a 29 Kms de la ciudad capital y a 14 Kms de Antigua Guatemala, sus vías principales de comunicación son varias destacándose las autopistas.



Imagen No 56 Delimitación territorial de San Lucas Sacatepéquez Fuente:

<http://w0.fast-meteo.com/locationmaps/San-Lucas-Sacatepequez.12.gif>

**Distancias, nombres, ubicaciones y formas de acceso a las distintas comunidades del municipio.**

Desde la ciudad capital existen varias vías de acceso. La más cercana y principal de estas es la calzada Roosevelt hacia la Carretera Interamericana, la segunda vía de acceso es por la carretera desde la Aguilar Batres, Villa Nueva, pasando por la aldea Embulada. El tercer camino es por la Calada San Juan hacia el municipio de San Pedro Sacatepéquez pasando por el municipio de Santiago Sacatepéquez.

También se encuentran dos vías más de acceso de terracería que se generan desde Mixco, la primera por la aldea El Manzanillo, pasando por cantón Chituc, mientras que la segunda vía de acceso pasa por el Hotel San Rafael Las Hortensias, pasando por la aldea Pachali llegando hasta San Lucas Sacatepéquez.

### 5.2.2 Cultura:

**Grupo Étnico:** aproximadamente un 11.7% de sus habitantes es de origen indígena, mientras que un 88.33% es de origen ladino.

**Religión:** las religiones predominantes son la católica y la evangélica en sus distintas misiones, sin embargo existen religiones como adventista, testigos de Jehová y mormones.

**Idioma:** Español y Cakchiquel.

### 5.2.3 Población Urbana y rural:

En San Lucas Sacatepéquez existe una mayor cantidad de población urbana que rural, siendo ésta el 80.37% y el 9.63% al área rural.

### 5.2.4 Población económicamente activa:

Se encuentre en actividad económica el 99.13% de la población de San Lucas Sacatepéquez.



Imagen No 57 Economía de San Lucas Sacatepéquez Fuente:

<http://www.guate360.com/galeria/data/media/242/3.jpg>

## 5.2.5 Estadísticas de población del municipio San Lucas Sacatepéquez:

UBICACIÓN	TOTA DE HABITANTES	APROXIMADO DE FAMILIAS
CASCO URBANO GENERAL	13,000	3,250
URBANIZACIONES EN GENERAL	10,500	2,197
ALDEA CHOACORRAL	3,253	1,250
CASERIO SAN JOSE	500	225
ALDEA ZORZOYA I Y II	800	200
ALDEA LA EMBAULADA	740	184
ALDEA EL MANZANILLO	584	146
ALDEA CHICAMEN	548	137
CASERIO CHIPABLO	140	40
CASERIO CHITUC	135	35
TOTAL GENERAL	30,200	7,664

Imagen No 58 Estadísticas de población Fuente:  
Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez 2012

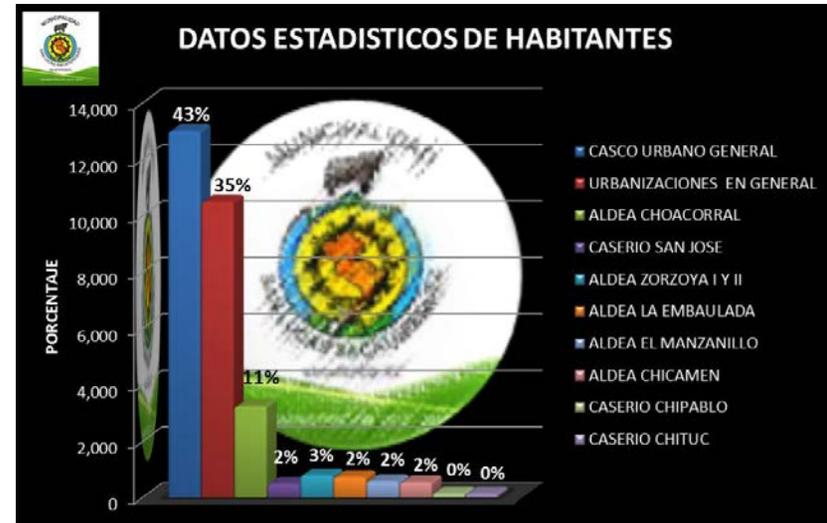


Imagen No 59 Estadísticas de población Fuente:  
Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez 2012

### 5.2.9 Educación:

En el municipio se encuentra la prestación de servicios educativos y éstos se hacen a través de los sectores oficial, privado y por cooperativa. La población alfabeta del municipio es de 87.81% mientras que la población analfabeta es de 12.19%. De la población educada del municipio el 1.41% ha tenido educación pre-primaria, el 55.88% ha cursado educación primaria, el 14.63% cursó educación media, el 15.66% diversificado y el 12.42% curso educación superior.

### Establecimientos educativos Municipio de San Lucas Sacatepéquez

ESTABLECIMIENTOS	TOTAL
PRIVADOS	24
ESCUELAS PUBLICAS	11
TELESECUNDARIAS	5
INSTITUTOS POR COOPERATIVA	5

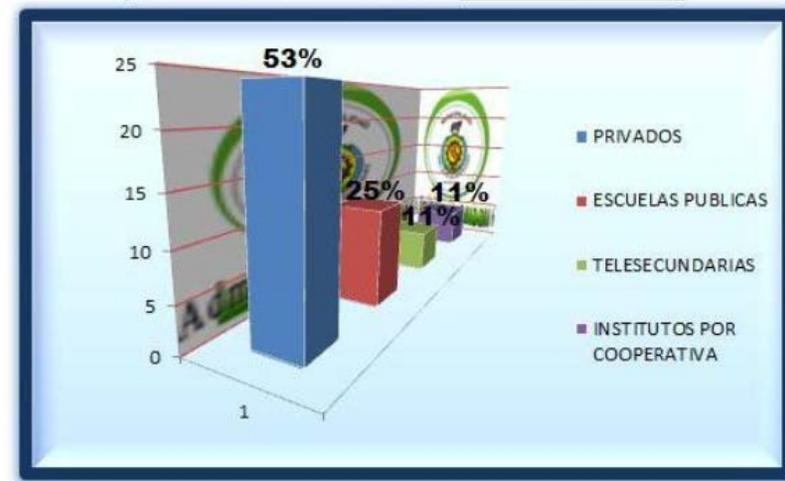


Imagen No 60 Estadísticas de Establecimientos educativos Fuente: Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez 2012

### 5.2.10 Información turística:

En San Lucas Sacatepéquez, ya que tiene cercanía con Antigua Guatemala y la capital, el turismo nacional e internacional favorece a la economía del municipio, también es visitado por personas turistas provenientes de otros municipios y departamentos del país. Estas personas mayoritariamente visitan los fines de semana y días festivos, el punto de mayor atracción es el mercado “Monumento al Caminero” en donde se encuentran los platillos típicos, la compra de flores, verduras y otros productos artesanales.

Además otro sitio de interés en el municipio es el Cerro Alux, con los nuevos senderos ecológicos llamados “Senderos del Alux”; este sendero ha sido un punto de vital importancia y de gran atractivo por los turistas en los últimos años, ya que los visitantes aprovechan el contacto con la naturaleza observando la flora y fauna del lugar, así mismo como la excepcional vista hacia la ciudad capital.

Diferentes actividades son realizadas en el Cerro Alux siendo una de las más famosas el acampar. Familias y grupos de personas deciden pernoctar para experimentar las maravillas de este lugar; este cerro forma parte de “la cordillera de manantiales del Cerro Alux” declarada como área protegida por el Congreso de la República de Guatemala.



Imagen No 61 Cerro Alux Fuente:

<http://www.prensalibre.com>

### **5.2.12 Reglamento de construcción:**

La municipalidad cuenta con un reglamento de construcción que regula cualquier tipo de actividad constructiva, tales como: actividades de excavación, construcción, ampliación, modificación, reparación y demolición de cualquier edificación en todo el municipio, este reglamento fue aprobado en el año 2005.

### **Oficina municipal de construcción:**

Es en donde los planes, programas y proyectos de desarrollo del municipio son consolidados, esta oficina es la responsable de otorgar información precisa y de calidad para formular y gestionar las políticas públicas y municipales.

Son responsables de la cuantificación, ejecución y presupuesto de los proyectos que se dan en el año, también tiene a su cargo todo el control de la construcción privada, licencias, licitaciones, paralizaciones, etc.

### 5.2.13 Tipo de Arquitectura:

El tipo de arquitectura que se encuentra en San Lucas Sacatepéquez es una mezcla de estilos en ciertas partes, sin embargo existen estilos campestres, así mismo como estilos característicos del altiplano, sin dejar atrás los centros comerciales los cuales tienen una tendencia moderna.



Imagen No 62 Comercio Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 63 C.C. El Sauce tipo de arquitectura Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 64 Comercio Fuente:  
Elaboración propia

### 5.3 Usuarios:

Este tipo de proyecto se ha orientado a estudiantes, residentes del municipio, estudiantes que se encuentren interesados en el tema, ingenieros agrónomos y profesiones afines, personas que se encuentren interesadas en espacios verdes, estudiantes o turistas que desean conocer acerca de las especies de flora guatemalteca y conservación de las mismas, así como usuarios que no conocen las especies de flora guatemalteca que puede encontrarse en ciertas regiones del país y personas interesadas en la conservación y reforestación de plantas en el país, así como la compra de las mismas.



Imagen No 65 Usuarios Fuente:

<http://rs79.vrx.net/interests/house/green/wall/building-interior/green-wall.jpg>

## 5.4 Justificación selección de terreno

	<b>Terreno 1</b>	<b>Terreno 2</b>
<b>Ubicación</b>	Departamento: Sacatepéquez Municipio: San Lucas Sacatepéquez	Departamento: Sacatepéquez Municipio: San Lucas Sacatepéquez
<b>Fotografía</b>		
<b>Acceso</b>	Vía Terrestre, km 29.5 Carretera Interamericana 6ta calle poniente, Jardines de San Lucas.	Vía Terrestre, km 30.5 Carretera a Santiago Sacatepéquez.
<b>Servicios</b>	Se cuenta con los servicios básicos más importantes en las cercanías del terreno éstos son: energía eléctrica, agua potable, drenajes, calles asfaltadas, pavimentadas y adoquinadas, servicios de buses y taxi, colegio, escuelas, institutos, mercado, centros comerciales, estación de bomberos, restaurantes, clínicas médicas, centros de	Se cuenta con los servicios básicos más importantes en las cercanías del terreno éstos son: energía eléctrica, agua potable, drenajes, calles asfaltadas, pavimentadas y adoquinadas, servicios de buses y taxi, colegio, escuelas, institutos, mercado, centros comerciales, estación de bomberos, restaurantes, clínicas médicas, centros de salud y

	salud y bancos.	bancos.
<b>Disponibilidad</b>	Terreno de carácter privado	Terreno de carácter privado
<b>Topografía</b>	Topografía regular, no presenta cambios en el terreno, terreno plano.	Topografía regular, no presenta cambios en el terreno, terreno plano.
<b>Área</b>	21,500 m <sup>2</sup>	117,000 m <sup>2</sup>
<b>Perímetro</b>	600m	1,400m
<b>Selección</b>		X
<b>Justificación</b>	El elemento diferenciador para la elección de éste terreno se basó en las dimensiones que posee el terreno haciéndolo una superficie ideal para la elaboración del proyecto, los accesos con los que cuenta son los suficientemente amplios para los vehículos ya que es una arteria principal y los servicios con los que se disponen en los alrededores son más que suficientes para suplir las necesidades básicas del proyecto arquitectónico.	

Tabla No. 2 Fuente: Elaboración propia

### 5.4.1 Terreno 1 ubicación



Imagen No 66 Localización del terreno Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 68 Propuesta del terreno Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 67 Propuesta del terreno Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 69 Propuesta del terreno Fuente:  
Elaboración propia

**Entorno:**



Imagen No 70 CC. Multiplaza el Sauce Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 72 Mercado Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 71 Carretera Panamericana Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 73 Avenida de acceso al terreno Fuente:  
Elaboración propia

## 5.4.2 Terreno 2 Ubicación:



Imagen No 74 Localización del terreno Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 76 Propuesta del terreno Fuente:  
Elaboración propia

## Fotografías del terreno:



Imagen No 75 Propuesta del terreno Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 77 Propuesta del terreno Fuente:  
Elaboración propia

**Entorno:**



Imagen No 78 Entorno Carretera a Santiago Sacatepéquez Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 80 Entorno Carretera a Santiago Sacatepéquez Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 79 Entorno Fuente:  
Elaboración propia



Imagen No 81 Entorno Fuente:  
Elaboración propia



**P a b e l l ó n   d e   h o r t i c u l t u r a   y   p l a n t a s   a r b ó r e a s**  
**G r ü n   H a u s**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





1. ÁREA COMERCIAL



2. ÁREA RELIGIOSA



3. CEMENTERIO GENERAL



CALLE PRINCIPAL



CALLE SECUNDARIA



### ACCESO:

Vía terrestre, Km 30.5 Carretera a Santiago Sacatepéquez

### SERVICIOS:

Se cuenta con los servicios básicos más importantes en las cercanías del terreno éstos son: energía eléctrica, agua potable, drenajes, calles asfaltadas, pavimentadas y adoquinadas, servicios de buses y taxi, colegio, escuelas, institutos, mercado, centros comerciales, estación de bomberos, restaurantes, clínicas médicas, centros de salud y bancos.

### DISPONIBILIDAD:

Terreno de carácter privado.

### TOPOGRAFÍA:

Topografía regular, no presenta cambios en el terreno, terreno plano.

### ÁREA:

117,000 m<sup>2</sup>

### PERÍMETRO:

1,400 m

### JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN:

El elemento diferenciador para la elección de este terreno se basó en las dimensiones que posee el terreno haciéndolo una superficie ideal para la elaboración del proyecto, los accesos con los que cuenta son los suficientemente amplios para los vehículos ya que es una arteria principal y los servicios con los que se disponen en los alrededores son más que suficientes para suplir las necesidades básicas del proyecto arquitectónico.

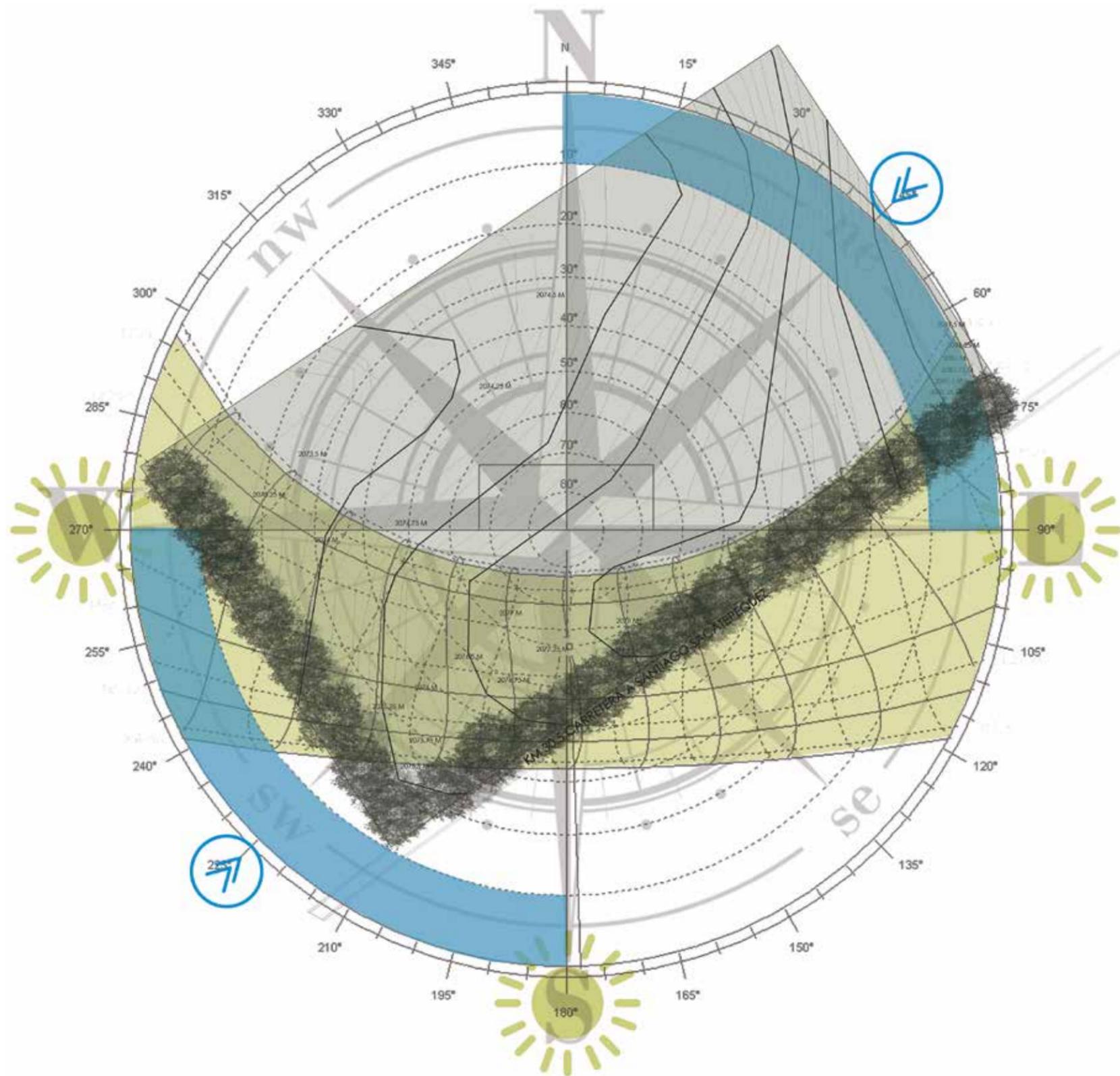
fotografías: Elaboración propia



**USO DE SUELO**

Pabellón de horticultura y plantas arboreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



Dirección de vientos predominantes



Dirección del sol

### CLIMA:

San Lucas Sacatepéquez es caracterizado por tener un clima frío durante gran parte del año, sin embargo por el cambio climático existen temporadas del año, en especial los meses de marzo a junio en donde el clima es templado.

### TEMPERATURA:

Las temperaturas promedio oscilan entre los 3°C en la mínima y en los 25°C en la máxima, la época de lluvia ocurre en los meses de mayo a octubre.

### VIENTOS:

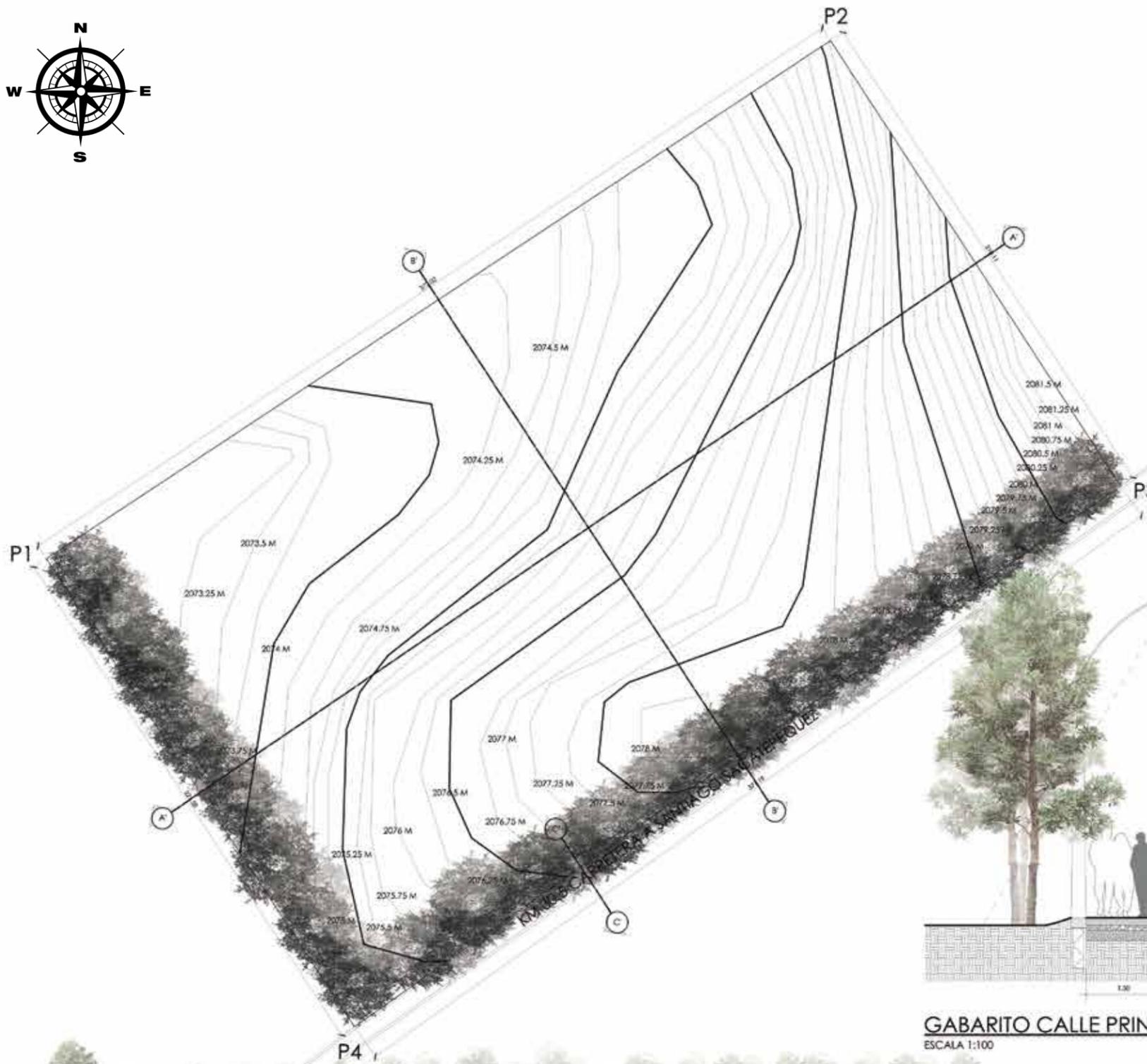
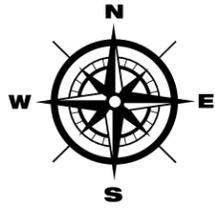
Predominantes: noreste a suroeste  
Minoritarios: suroeste a noreste



# ANÁLISIS SOLEAMIENTO Y VIENTOS

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
VÉRTICE	LADO	DIST.	RUMBO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	372.02	N 56°37'21.5" E	105072.440	1618820.685
P2	P2 - P3	210.11	S 33°8'23.8" E	105383.103	1619025.354
P3	P3 - P4	371.19	S 54°51'2.1" W	105497.965	1618849.424
P4	P4 - P1	221.58	N 33°24'46.6" W	105194.459	1618635.724

Área: 80.187.84 m<sup>2</sup>  
 Área: 8.01878 ha  
 Perímetro: 1174.90 ml

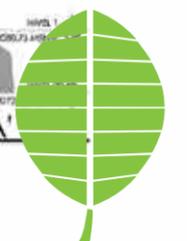
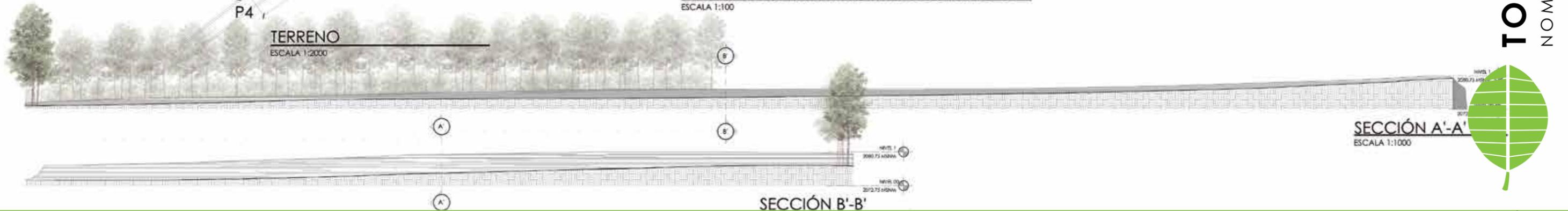
## TOPOGRAFÍA

La topografía del terreno no presenta mayor complejidad. El punto más alto se encuentra a 2080.75 MSNM y el punto más bajo a 2072.75 MSNM presentando una diferencia entre alturas de 8 Mts. teniendo una pendiente del 2.15%.

La topografía de San Lucas Sacatepéquez es irregular, ya que se encuentra en un lugar montañoso del altiplano central, las alturas se encuentran entre los 2,000 y 2200 MSNM.



GABARITO CALLE PRINCIPAL SECCIÓN C-C  
ESCALA 1:100



## Memoria descriptiva

Este proyecto se encuentra pensado en la población de San Lucas Sacatepéquez con la idea del desarrollo comercial y la explotación de la comercialización de plantas, flores y árboles como un fuerte ingreso a la economía del departamento.

Así mismo como la investigación, producción, propagación, exhibición y comercialización de los mismos. Actualmente San Lucas se dedica a la venta de plantas ornamentales y la producción las mismas siendo su mayor fuente de ingreso los tulipanes, rosas y claveles, sin embargo en Guatemala no existe un invernadero capaz de albergar grandes cantidades de plantas bajo un clima controlado.

El proyecto consta de 2 biodomos capaces de emular microclimas permitiendo así el desarrollo y exhibición de una gran variedad de especies de plantas que no se encuentran en la región.

## Espacios:

Servicios:  
Área de carga y descarga,  
Cuartos de máquinas  
Área de mantenimiento y jardinería

## Privada:

Área de administración  
Investigación  
Propagación  
Educación.

## Pública:

Plaza de acceso  
Juegos infantiles  
Microclimas  
Cafetería y restaurantes

## Datos:

Cubierta: estéreo estructura de acero, se puede cubrir grandes luces sin necesidad de apoyos intermedios, estructura recubierta de panel en almohada ETFE.

Columnas y vigas de mampostería  
cimentación puntual en microclimas cimiento corrido en áreas privadas y de servicio

## Material:

Paneles ETFE: Se limpia solo, reciclable, capaz de estirarse 3 veces más de su tamaño original sin perder elasticidad, resistente a luz ultravioleta, cuenta con una gran estabilidad ante cambios drásticos de temperatura, 100 veces más ligero que el vidrio, ingresa más luz que el vidrio y es altamente resistente a la corrosión.

## Ubicación:

Km 30.5 carretera a Santiago Sacatepéquez





Mapa San Lucas Sacatepéquez



FOTOGRAFÍA 1



FOTOGRAFÍA 2

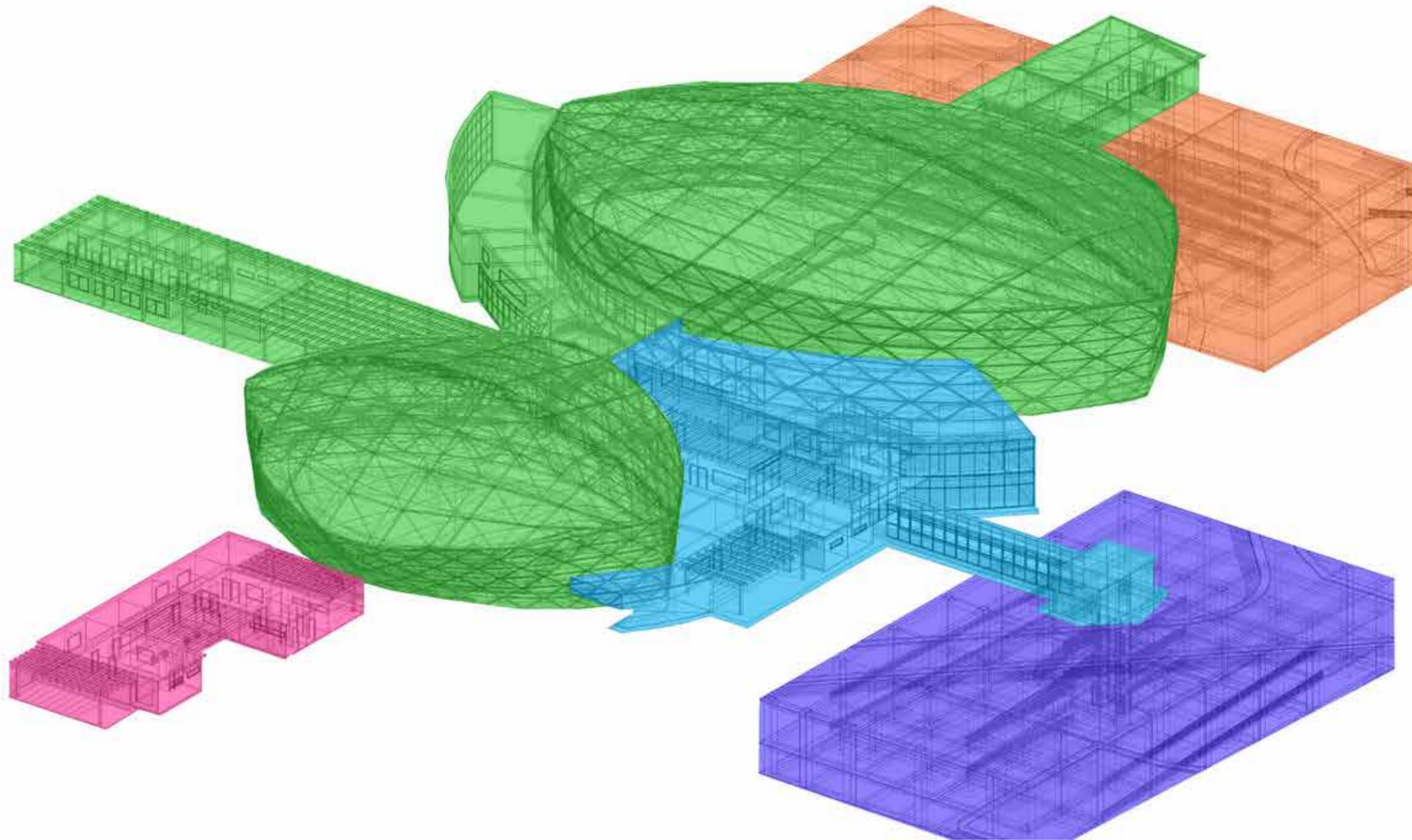


FOTOGRAFÍA 3

**FOTOGRAFÍAS DEL TERRENO**  
Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus  
EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



fotografías: Elaboración propia



-  ÁREA PRIVADA
-  ÁREA PÚBLICA
-  ÁREA DE SERVICIO
-  SÓTANO PRIVADO
-  SÓTANO PÚBLICO



## EXHIBICIÓN

NECESIDAD	LUGAR ESPECIAL	EQUIPO MOBILIARIO	METRAJE M2	METRAJE M3	DIMENSIÓN	ALTURAS	CANTIDAD DE PERSONAS	CAPACIDAD DE PERSONAS
Exhibir plantas de la región	Jardín de exposiciones	Bancas, basureros, arriates, señalamiento, mesas, cercas, barandales, pérgolas, puentes, rampas.	111.00	344.10	14.75 x 8.15	3.10	1	20
Conferencias, Proyecciones y Pláticas	Salón de usos múltiples	Equipo de audio (micrófonos y bocinas) video (cabina de proyección, proyector por computadora) equipo multimedia, luminarias aire acondicionado.	88.82	355.28	6.50 x 15.87	4.00	-	35
	Sala general		123.40	493.60	16.94 x 8.15	4.00	-	65
	Salón de reuniones		44.00	123.20	4.4 x 9.5	2.80	-	12
	Bodega y área de utilería		17.41	48.75	4.4 x 4.25	2.80	-	-
Venta de plantas dentro del complejo	Área de exposiciones y venta	Stands, kioscos, muebles de exposicion.	123.40	345.52	16.94 x 8.15	2.80	3	6
Area # 1 microclima templado	Exposición en el hábitat de la especie	Áreas verdes con diversidad de plantas.	1070.93	14993.02	45 x 60	14.00	45	45
Area # 2 microclima Humedo	Exposición en el hábitat de la especie	Áreas verdes con diversidad de plantas.	2473.57	34629.98	40 x 30	14.00	35	35
TOTALES			4052.53	51333.45		PERSONAS	84	<b>218.00</b>

## PROPAGACIÓN

NECESIDAD	LUGAR ESPECIAL	EQUIPO MOBILIARIO	METRAJE M2	METRAJE M3	DIMENSIÓN	ALTURAS	CANTIDAD DE PERSONAS	CAPACIDAD DE PERSONAS
Propiciar el nacimiento masivo de plantas	Vivero	Áreas de cultivo, equipo de riego por aspersión, aspersores	222.88	668.64	14 x 15	3.00	5	5
Estudiar las características de plantas	Laboratorio de botánica	Stand, mesas de trabajo, muebles bajos, cajones, estantes para frascos, estufas, cámaras frigoríficas, microscopios, lavabo de utensilios.	83.17	232.88	7 x 6	2.80	8	8
Estudio de las plantas y su evolución en el tiempo	Laboratorio de etnobotánica	Stand, mesas de trabajo, muebles bajos, cajones, estantes para frascos, estufas, cámaras frigoríficas, microscopios, lavabo de utensilios.	54.45	152.46	7 x 6	2.80	5	8
Estudio de plantas con importancia económica en la región	Laboratorio de valor económico	Stand, mesas de trabajo, muebles bajos, cajones, estantes para frascos, estufas, cámaras frigoríficas, microscopios, lavabo de utensilios.	55.00	154.00	7 x 6	2.80	3	8
Estudio de aprovechamiento de vegetación en la región	Laboratorio de manejo de recursos	Stand, mesas de trabajo, muebles bajos, cajones, estantes para frascos, estufas, cámaras frigoríficas, microscopios, lavabo de utensilios.	45.47	127.32	7 x 6	2.80	4	8
Vestíbulo	Vestíbulo	-	72.92	204.18	-	2.80	-	-
Acceso hacia área pública y microclimas	Módulo de gradas	-	20.00	56.00	4.30 x 4.65	2.80	-	-
Circulaciones	Peatonos	-	6.50	18.20	-	2.80	-	-
Aseo	Sanitarios	Lavamanos, secador de manos, inodoros, espejos.	45.62	127.74	3 x 5.50	2.80	-	8
TOTALES			606.01	1741.40		PERSONAS	25	45.00

## INVESTIGACIÓN

NECESIDAD	LUGAR ESPECIAL	EQUIPO MOBILIARIO	METRAJE M2	METRAJE M3	DIMENSIÓN	ALTURAS	CANTIDAD DE PERSONAS	CAPACIDAD DE PERSONAS
<b>PRIMER NIVEL</b>								
Dirección de investigaciones realizadas en el complejo	Oficina del director de investigación	Escritorio con silla, librero, tablero notas, equipo de cómputo, sillas para visitas.	17.35	48.58	4.70 x 3.95	2.80	1	3
Guardar equipo	Bodega	Material de laboratorio.	10.27	28.76	2.60 x 3.95	2.80	-	-
Investigación y trabajo de gabinete para investigadores	Laboratorio de investigación	Stand, mesas de trabajo, muebles bajos, cajones, estantes para frascos, estufas, cámaras frigoríficas, microscopios, lavabo de utensilios. Escritorio con silla, librero, tablero notas, equipo de cómputo, sillas para visitas.	92.68	259.50	-	2.80	8	8
Vestíbulo	Vestíbulo	-	24.80	69.44	-	2.80	1	1
Aseo	Sanitarios	Lavamanos, secador de manos, inodoros, espejos.	24.45	68.46	3.65 x 6.70	2.80	-	8
<b>SEGUNDO NIVEL</b>								
Leer	Área de lectura	Escritorio con silla, librero, muebles bajos, sillones.	41.80	117.04	3.65 x 0.65	2.80	-	8
Vestíbulo	Vestíbulo	-	24.80	69.44	-	2.80	-	-
Investigar	Biblioteca	Escritorio con silla, librero, muebles bajos, sillones, estanterías	92.68	259.50	-	2.80	-	8
TOTALES			328.83	474.74		PERSONAS	10	36.00



## RECREACIÓN Y DESCANSO

NECESIDAD	LUGAR ESPECIAL	EQUIPO MOBILIARIO	METRAJE M2	METRAJE M3	DIMENSIÓN	ALTURAS	CANTIDAD DE PERSONAS	CAPACIDAD DE PERSONAS
Jugar	Área infantil, juegos para niños	Bancas, basureros, mesas, rampas, cercas, luminarias, señalamientos, juegos infantiles.	335.00	1675.00	7.5 x 8	5.00	40	60
Caminar	Circulación	Señalamiento, basureros, cercas, barandales, rampas.	1267.50	-	-	-	-	-
Comer	Cafetería y restaurantes	Mesas, basureros, bancas área techada.	607.24	3036.20	15 x 10	5.00	-	100
Aseo	Sanitarios	Lavamanos, secador de manos, inodoros, espejos.	65.11	201.84	6 x 6.7	3.10	-	20
TOTALES			2274.85	4913.04		PERSONAS		180.00

## RECIBIMIENTO DEL PÚBLICO

NECESIDAD	LUGAR ESPECIAL	EQUIPO MOBILIARIO	METRAJE M2	METRAJE M3	DIMENSIÓN	ALTURAS	CANTIDAD DE PERSONAS	CAPACIDAD DE PERSONAS
Vigilar y controlar Estacionamiento de autobuses	Casea de control	Escritorio con silla, sistema de cámaras	59.40	166.32	3.38 x 9.5	2.80	2	2
Estacionamiento general	Estacionamiento	Señalización horizontal, rampas.	4300.00	-	40 x 39	-	-	-
Ingreso a las instalaciones	Estacionamiento Plaza de acceso	Señalización horizontal, rampas. Espacio al aire libre.	114.00	456.00	7.6 x 15	4.00	-	-
	Taquilla / Área de información	Estantería escritorio con sillas, computadoras	292.77	-	57.6 x 6	-	-	100
	Bodega	Estantería.	16.30	65.20	6.27 x 2.6	4.00	2	10
Lobby	Oficinas guías	Escritorio con silla, librero, tablero notas, equipo de cómputo, sillas para visitas.	5.45	21.80	2.53 x 2.15	4.00	-	-
	Teléfonos públicos	Cabinas telefónicas.	23.30	93.20	7.18 x 3.25	4.00	2	2
Vestíbulo	Lobby / Ingreso principal de personas	Sala de espera, taquilla e información general.	4.18	16.72	1.37 x 3	4.00	-	3
TOTALES			4981.56	819.24		PERSONAS	6	117.00

## ADMINISTRACIÓN

NECESIDAD	LUGAR ESPECIAL	EQUIPO MOBILIARIO	METRAJE M2	METRAJE M3	DIMENSIÓN	ALTURAS	CANTIDAD DE PERSONAS	CAPACIDAD DE PERSONAS
Entrada para los empleados	Vestíbulo	Equipo de registro de personal.	32.64	91.39	6.80 x 4.80	2.80	1	5
Estacionar vehículos del personal	Estacionamiento	Señalización horizontal, rampas.	4010.00	-	-	-	-	-
Administrador principal del complejo	Director	Escritorio con sillas, sillones para visitas, mesa, librero, equipo de cómputo.	11.73	32.84	3.45 x 3.40	2.80	1	3
Dirigir eventos	Dirección de eventos	Escritorio con sillas, sillones para visitas, mesa, librero, equipo de cómputo.	11.73	32.84	3.45 x 3.40	2.80	1	3
Administración del complejo	4 oficinas administrativas	Escritorio con silla y librero, equipo de cómputo.	42.46	118.89	6.96 x 6.10	2.80	4	4
Guardar papelería y mobiliario	Bodega	Equipo de uso temporal papelería, material reciclable.	27.52	77.06	-	2.80	-	-
Cocinar	Cocineta	Mobiliario de cocina	7.16	-	2.17 x 3.30	-	-	-
Hora de comer	Comedor	Mesas y sillas.	105.72	296.02	8 x 13.88	2.80	-	10
Aseo	Sanitarios	Lavamanos, secador de manos, inodoros, espejos.	44.97	125.92	5.84 x 7.70	2.80	-	9
TOTALES			4293.93	774.96		PERSONAS	7	35.00

## MANTENIMIENTO

NECESIDAD	LUGAR ESPECIAL	EQUIPO MOBILIARIO	METRAJE M2	METRAJE M3	DIMENSIÓN	ALTURAS	CANTIDAD DE PERSONAS	CAPACIDAD DE PERSONAS
Jefe de mantenimiento	Cubículo jefe de mantenimiento	Escritorio con silla.	11.90	35.70	3.45 x 3.45	3.00	1	3
Guardar utensilios, herramientas de aseo	Cuarto de utensilios de aseo	Escobas, trapeadores, trapos, jabón.	12.16	34.05	3.45 x 3.53	2.80	-	-
Guardar utensilios y herramienta	Bodega de herramientas	Estanterías, bloques sobrepuestos, plataformas.	11.90	33.32	3.45 x 3.45	2.80	-	-
Cocineta	Cocineta	Mobiliario de cocina	26.18	-	5.63 x 4.65	-	-	-
Hora de comer	Comedor	Mesas y sillas.	67.00	187.60	5.63 x 11.91	2.80	-	5
Guardar pertenencias antes y después del trabajo	Casilleros y sanitarios	Casilleros, lavamanos, inodoros, espejo.	51.64	144.59	7.49 x 6.90	2.80	6	5
Bodega			12.16	34.05	3.45 x 3.53	2.80	-	-
Mantenimiento	Taller de mantenimiento	Herramientas.	11.90	33.32	3.45 x 3.45	2.80	-	3
Circulaciones	Peatonos	-	22.24	62.27	-	2.80	-	-
Área de carga y descarga	Área de carga y descarga	Carretones, mesas elevadoras, carretillas.	58.30	-	10.80 x 5.40	-	1	3
TOTALES			285.38	564.90		PERSONAS	8	19.00

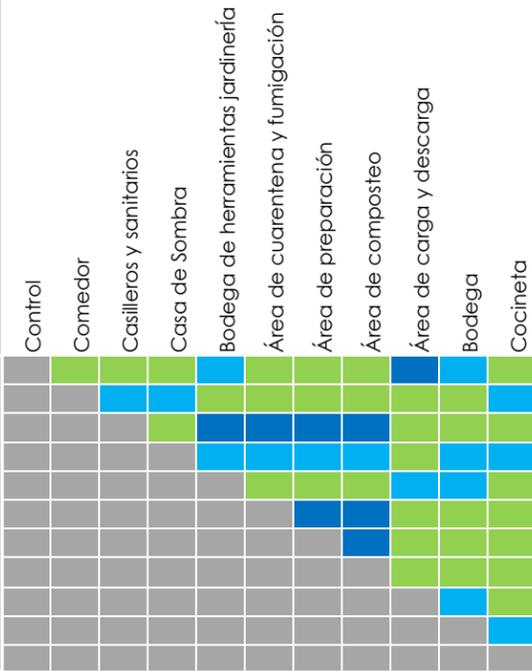


JARDINERÍA								
NECESIDAD	LUGAR ESPECIAL	EQUIPO MOBILIARIO	METRAJE M2	METRAJE M3	DIMENSIÓN	ALTURAS	CANTIDAD DE PERSONAS	CAPACIDAD DE PERSONAS
Seguridad	Control	Escritorio con silla.	19.00	53.20	5.41 x 3.53	2.80	2	2
Hora de comer	Comedor	Mesas y sillas.	54.60	152.88	11.99 x 4.56	2.80	-	9
Guardar pertenencias antes y después del trabajo	Casilleros y sanitarios	Casilleros, lavamanos, inodoros, espejo.	5.90	16.52	1.71 x 3.45	2.80	-	5
Resguardarse del sol	Casa de sombra	Estantería, plataformas.	25.60	71.68	7.26 x 3.53	2.80	-	5
Guardar utensilios, herramientas y mantenimiento	Bodega de herramientas de jardinería	Lavamanos, carretas, palas, azadones, rastrillos, tijeras, cortador, piochas etc.	11.90	33.32	3.48 x 3.45	2.80	-	-
Fumigación de plantas	Área de cuarentena y fumigación	Fertilizantes, insecticidas, herbicidas.	60.00	168.00	6.00 x 10.00	2.80	2	2
Preparación de tierra	Área de preparación	Diferentes tipos de sustrato.	60.00	168.00	6.00 x 10.00	2.80	2	2
Preparación de tierra	Área de composteo	Diferentes tipos de sustrato.	60.00	168.00	6.00 x 10.00	2.80	2	2
Aseo	Sanitarios	Lavamanos, secador de manos, inodoros, espejos.	24.60	68.88	3.53 x 6.98	2.80	-	6
Bodega	Bodega de objetos varios	-	12.16	34.05	3.45 x 3.53	2.80	-	-
Cocinar	Cocineta	Mobiliario de cocina	12.42	34.78	3.525 x 3.525	2.80	-	-
Circulación	Peatones	-	7.28	20.38	-	2.80	-	-
Carga y descarga de plantas, herramienta, tierra, abono, etc.	Área de carga y descarga	Carretones, mesas elevadoras, carretillas.	58.30	-	10.80 x 5.40	-	1	3
TOTALES APROXIMADOS			411.76	989.69		PERSONAS	9	36.00
SUMATORIA			17234.85	61611.42				



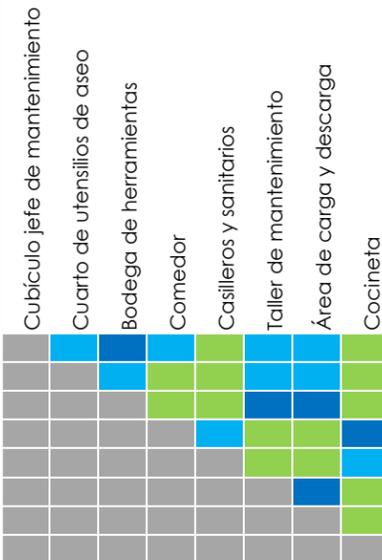
### Matriz doble entrada Jardinería

Control  
Comedor  
Casilleros y sanitarios  
Casa de Sombra  
Bodega de herramientas jardinería  
Área de cuarentena y fumigación  
Área de preparación  
Área de composteo  
Área de carga y descarga  
Bodega  
Cocineta



### Matriz doble entrada Mantenimiento

Cubículo jefe de mantenimiento  
Cuarto de utensilios de aseo  
Bodega de herramientas  
Comedor  
Casilleros y sanitarios  
Taller de mantenimiento  
Área de carga y descarga  
Cocineta



### Matriz doble entrada General

Exhibición  
Propagación  
Investigación  
Recreación y descanso  
Recibimiento del público  
Administración  
Mantenimiento  
Jardinería

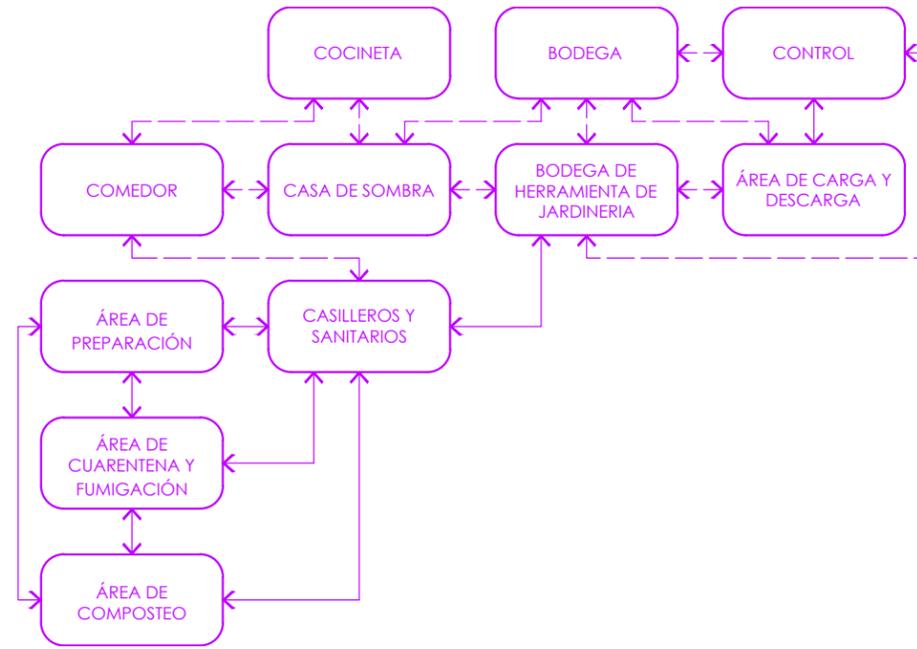
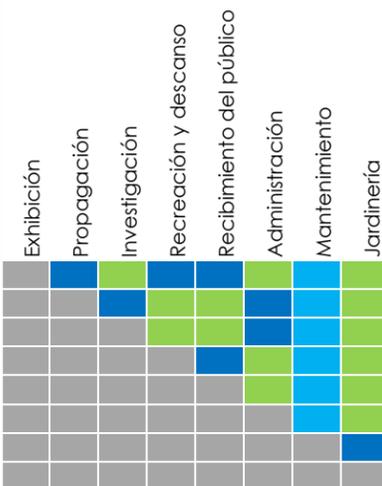


DIAGRAMA DE RELACIONES  
ÁREA DE JARDINERÍA

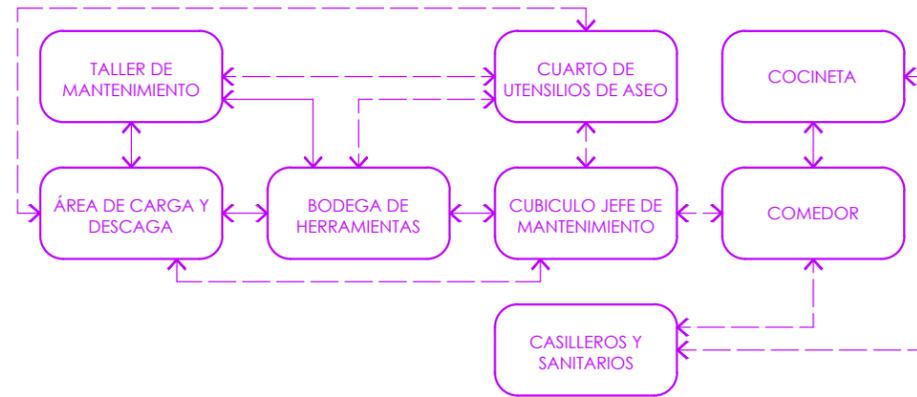


DIAGRAMA DE RELACIONES  
ÁREA DE MANTENIMIENTO

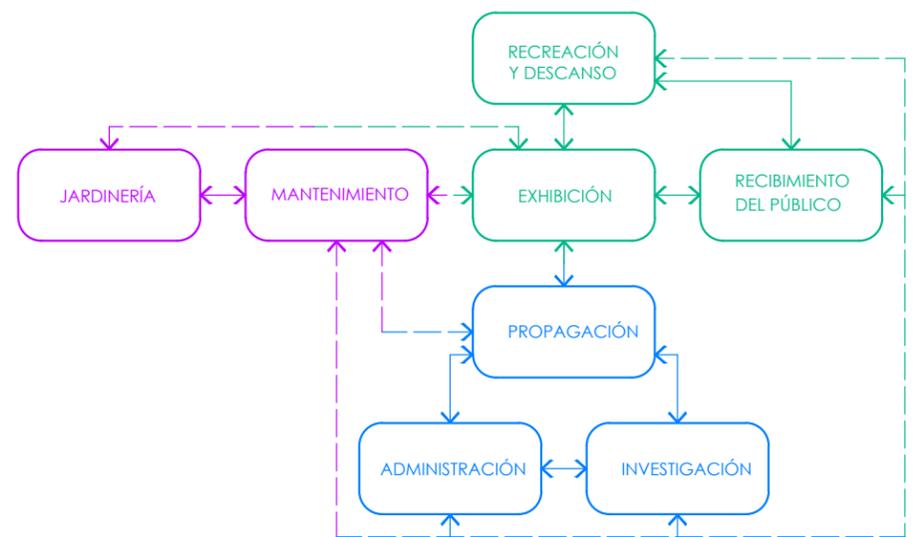


DIAGRAMA DE RELACIONES  
ÁREAS GENERALES

- Alta Relación
- - - Media Relación
- Alta Relación
- Media Relación
- Baja Relación
- Área Pública
- Área Privada
- Área de Servicio



### Matriz doble entrada Administración

Vestíbulo  
Estacionamiento  
Director  
Dirección de eventos  
Oficinas administrativas  
Bodega  
Comedor  
Sanitarios  
Cocineta

	Vestíbulo	Estacionamiento	Director	Dirección de eventos	Oficinas administrativas	Bodega	Comedor	Sanitarios	Cocineta
Vestíbulo		Alta Relación	Alta Relación	Alta Relación	Alta Relación	Baja Relación	Alta Relación	Alta Relación	Baja Relación
Estacionamiento			Baja Relación			Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Director						Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Dirección de eventos						Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Oficinas administrativas						Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Bodega							Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Comedor								Baja Relación	Baja Relación
Sanitarios									Baja Relación
Cocineta									

### Matriz doble entrada Propagación

Vivero  
Laboratorio de Botánica  
Laboratorio de Etnobotánica  
Laboratorio de Valor Económico  
Laboratorio de Manejo de Recursos  
Sanitarios  
Vestíbulo  
Acceso hacia área pública

	Vivero	Laboratorio de Botánica	Laboratorio de Etnobotánica	Laboratorio de Valor Económico	Laboratorio de Manejo de Recursos	Sanitarios	Vestíbulo	Acceso hacia área pública
Vivero		Alta Relación	Alta Relación	Alta Relación	Alta Relación	Baja Relación	Alta Relación	Baja Relación
Laboratorio de Botánica						Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Laboratorio de Etnobotánica						Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Laboratorio de Valor Económico						Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Laboratorio de Manejo de Recursos						Baja Relación	Baja Relación	Baja Relación
Sanitarios							Baja Relación	Baja Relación
Vestíbulo								Baja Relación
Acceso hacia área pública								

### Matriz doble entrada Investigación

Oficina director de investigación  
Bodega  
Laboratorio de investigación  
Vestíbulo  
Sanitarios  
Área de lectura  
Vestíbulo  
Biblioteca

	Oficina director de investigación	Bodega	Laboratorio de investigación	Vestíbulo	Sanitarios	Área de lectura	Vestíbulo	Biblioteca
Oficina director de investigación		Baja Relación	Alta Relación	Alta Relación	Alta Relación	Baja Relación	Alta Relación	Alta Relación
Bodega							Baja Relación	Baja Relación
Laboratorio de investigación							Baja Relación	Baja Relación
Vestíbulo							Baja Relación	Baja Relación
Sanitarios							Baja Relación	Baja Relación
Área de lectura							Baja Relación	Baja Relación
Vestíbulo								Baja Relación
Biblioteca								

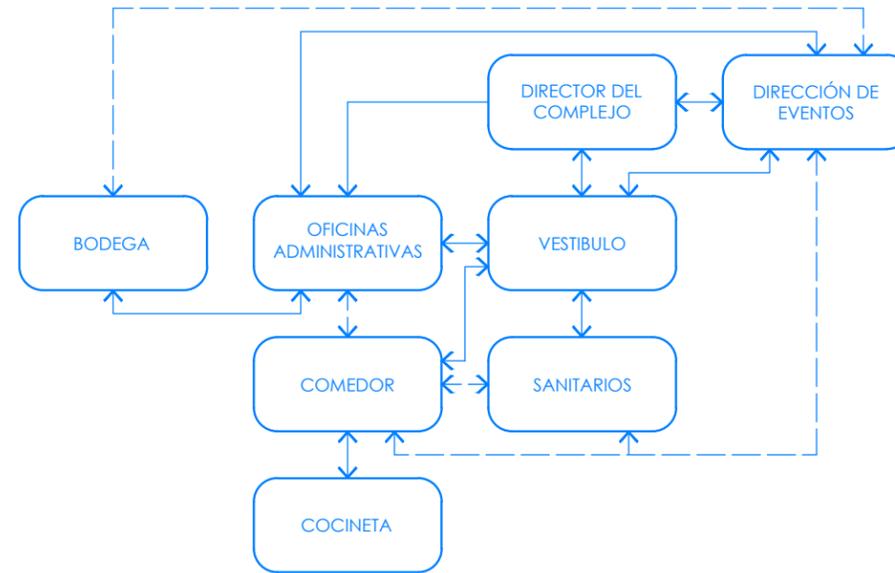


DIAGRAMA DE RELACIONES ADMINISTRACIÓN

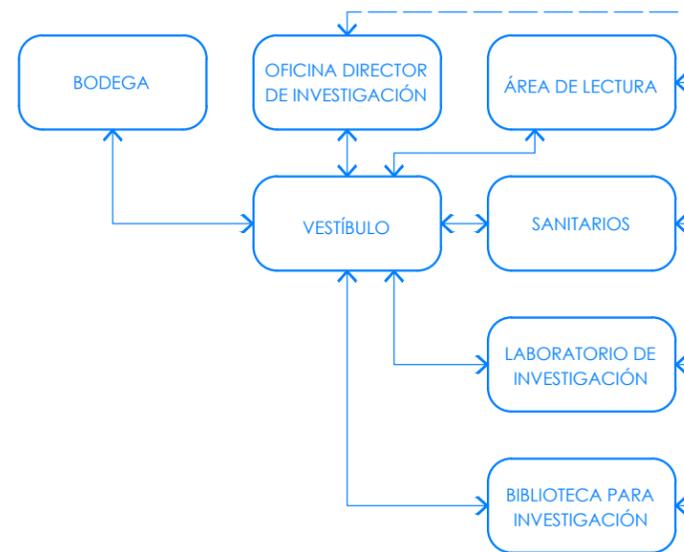


DIAGRAMA DE RELACIONES PROPAGACIÓN

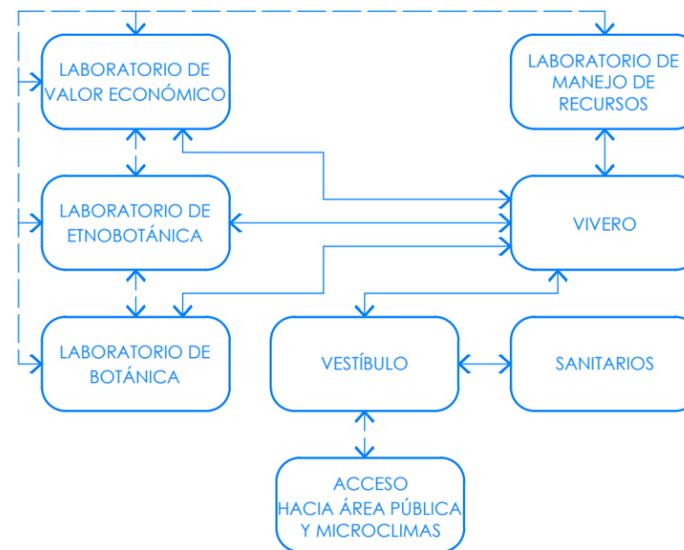


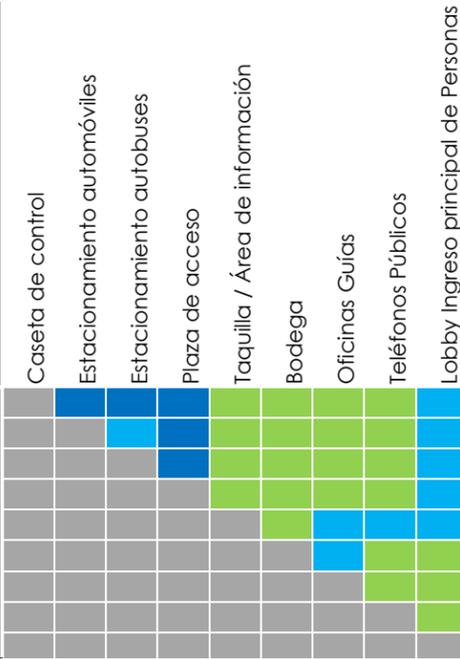
DIAGRAMA DE RELACIONES INVESTIGACIÓN

- Alta Relación
- - - Media Relación
- Alta Relación
- Media Relación
- Baja Relación
- Área Pública
- Área Privada
- Área de Servicio



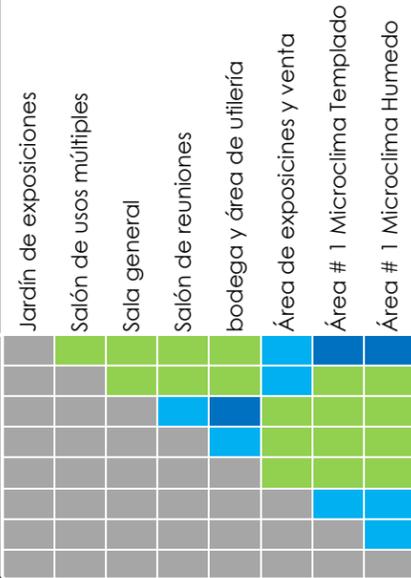
### Matriz doble entrada Recibimiento del público

Caseta de control  
Estacionamiento automóviles  
Estacionamiento autobuses  
Plaza de acceso  
Taquilla / Área de información  
Bodega  
Oficinas Guías  
Teléfonos Públicos  
Lobby Ingreso principal de Personas



### Matriz doble entrada Exhibición

Jardín de exposiciones  
Salón de usos múltiples  
Sala general  
Salón de reuniones  
bodega y área de utilería  
Área de exposiciones y venta  
Área # 1 Microclima Templado  
Área # 1 Microclima Humedo



### Matriz doble entrada Recreación y Descanso

Área de juegos infantiles  
Circulación  
Cafetería y restaurantes  
Sanitarios

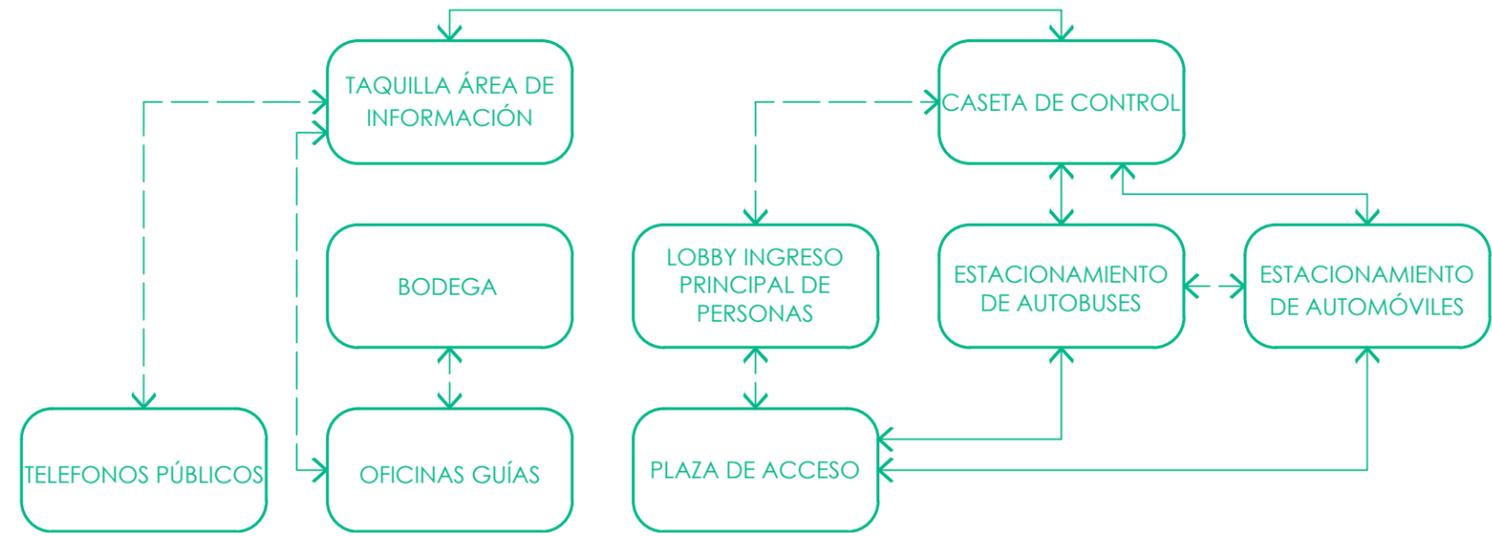


DIAGRAMA DE RELACIONES RECIBIMIENTO DEL PÚBLICO

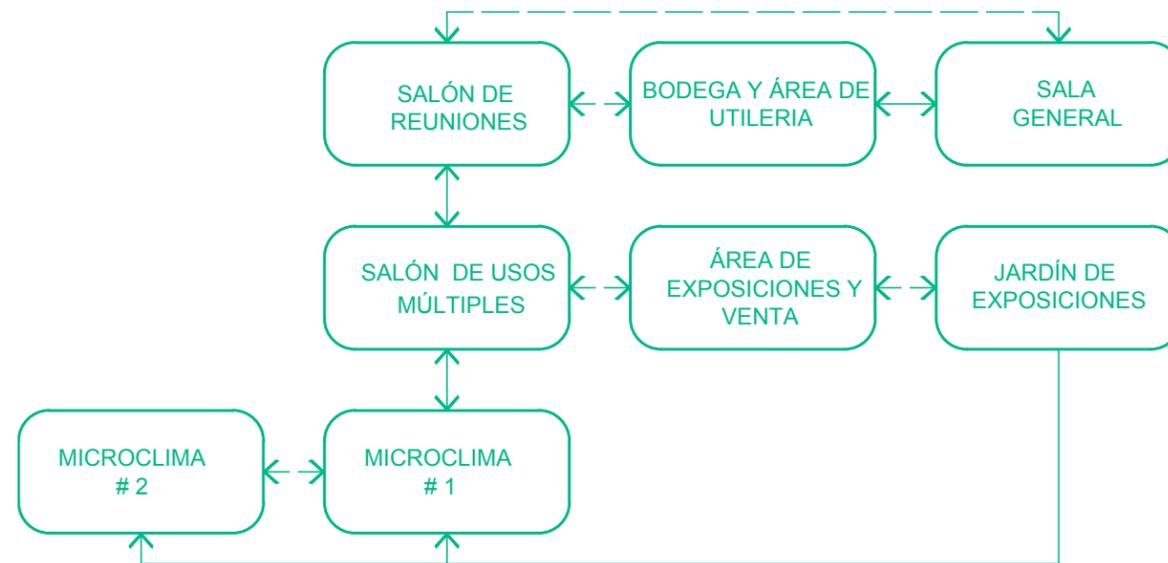


DIAGRAMA DE RELACIONES ÁREA DE EXHIBICIÓN

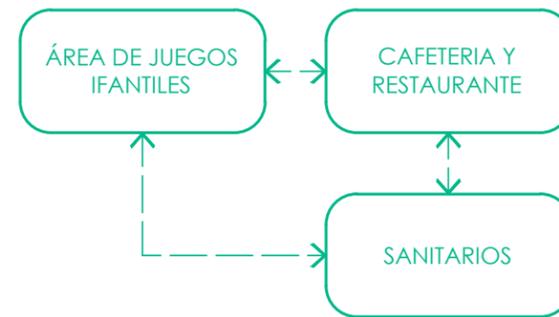
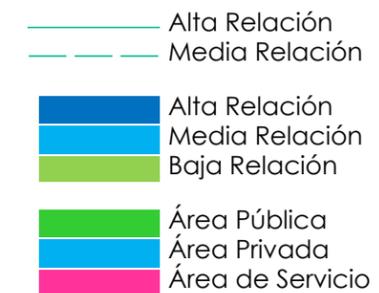


DIAGRAMA DE RELACIONES RECREACIÓN Y DESCANSO



## CONCEPTO

La forma de los microclimas se inspiró en la naturaleza, específicamente en las hojas de los árboles de la selva tropical, siendo hojas redondas capaces de acaparar suficiente agua y luz, este concepto se aplica en la cubierta del proyecto, una forma ancha redondeada capaz de captar la mayor cantidad de luz en el proyecto. Generando vida en su interior.

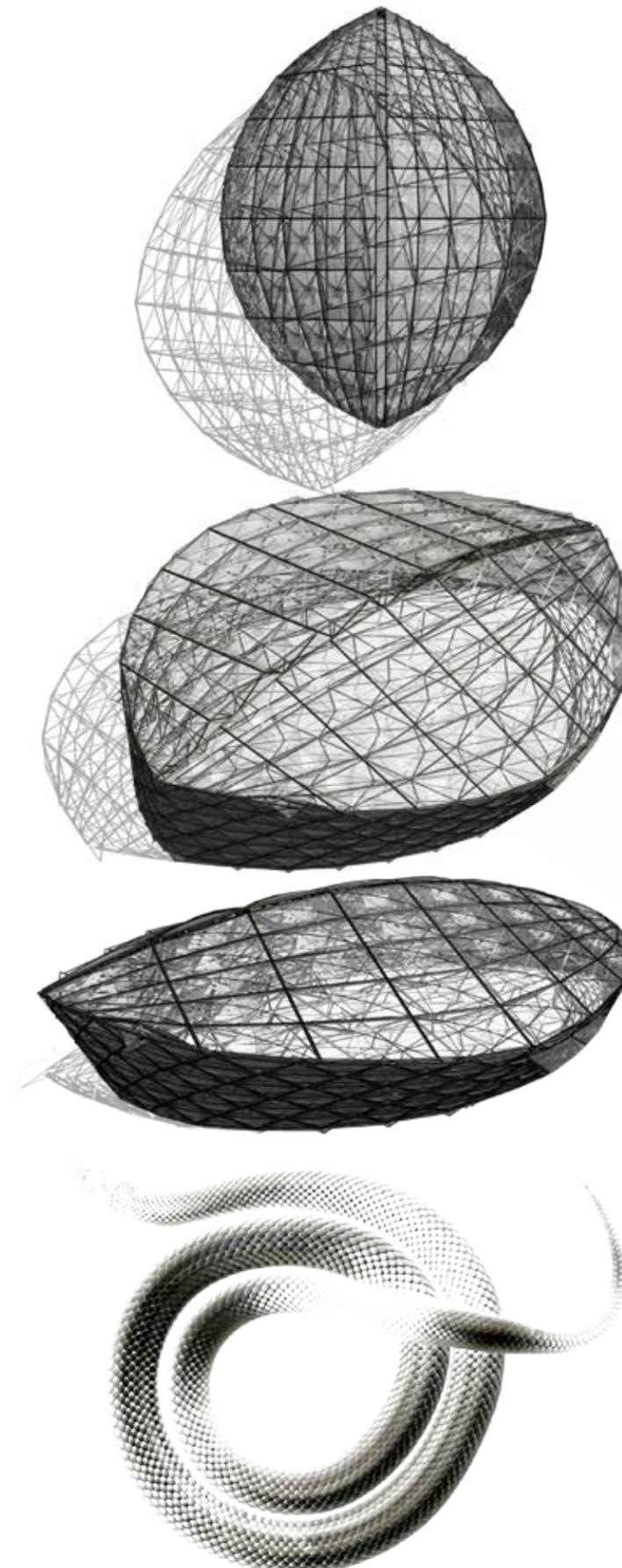
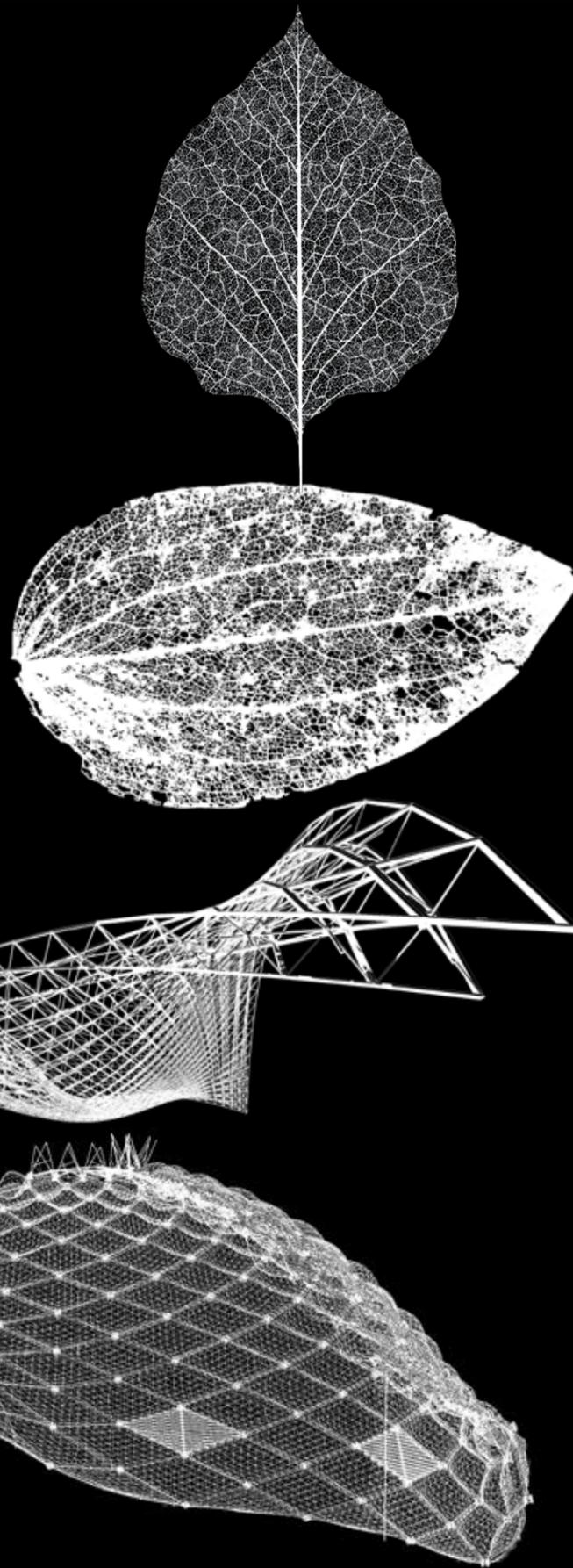
## FORMA

Las terminaciones nerviosas de las hojas son las responsables del tejido vascular así mismo funcionan como el esqueleto estructural de la hoja, éstas forman patrones asimétricos interesantes, pudiéndose abstraer y ser aplicada de una manera formal a toda la estructura del proyecto

## RITMO

Las escamas de los reptiles están compuesta por láminas finas, estas láminas tienen como función principal la protección contra climas adversos y aislamiento térmico. Las escamas varían en diferentes patrones creando diferentes diseños y agregando distintos efectos de color.

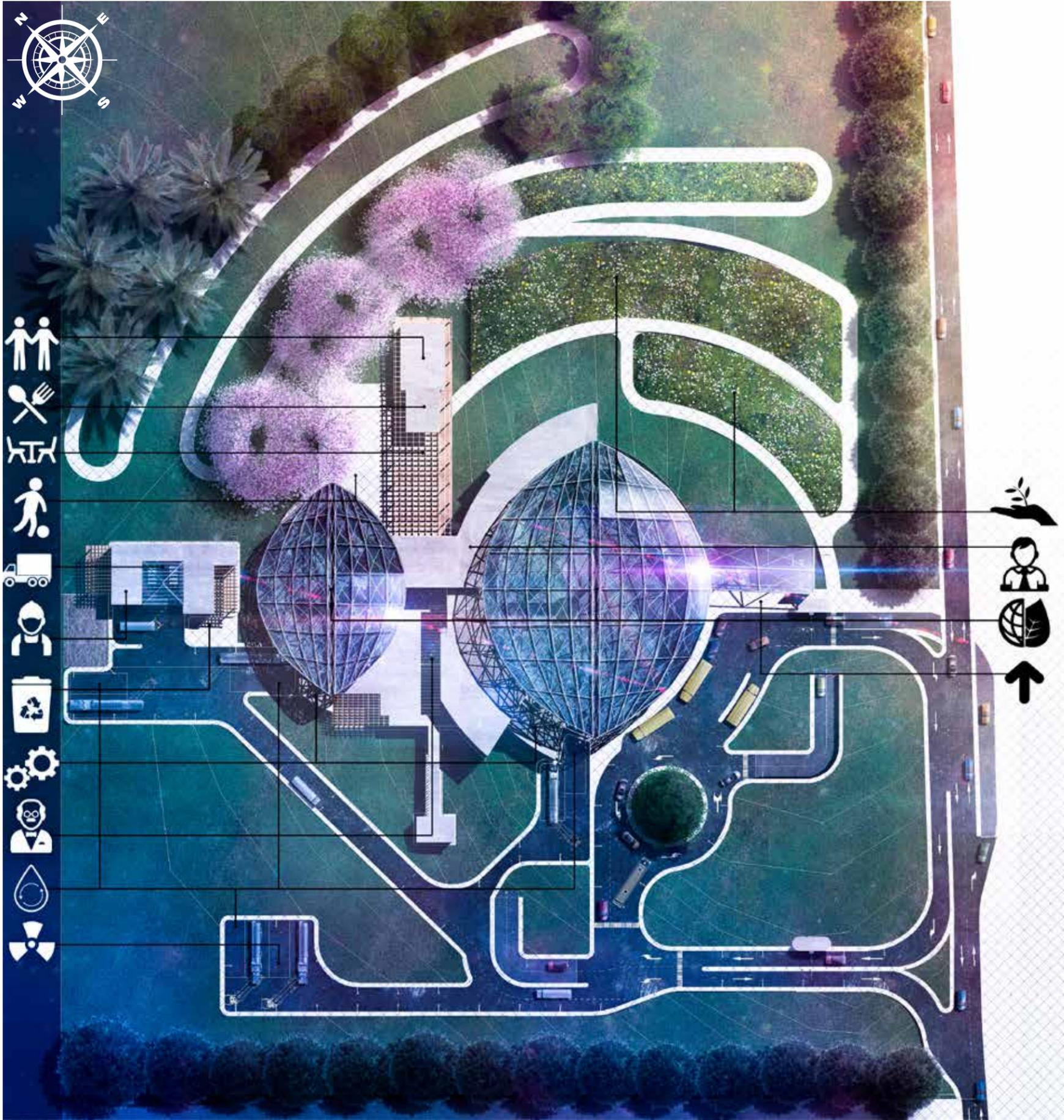
La repetición de módulos espaciales tanto en cubierta como en el cerramiento del proyecto han sido inspiradas por escamas de animales. El panel ETFE es un polímero termoplástico de alta resistencia proporciona una extraordinaria durabilidad



**MEMORIA CONCEPTUAL**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



Servicios Sanitarios  
Área pública

Restaurantes  
Área pública

Área de mesas  
Área pública

Área de juegos  
infantiles

Área de carga y  
descarga

Área de Mantenimiento  
y Jardinería

Área basura

Cuarto de máquinas

Área de administración,  
investigación, propagación  
y educación

Área de tanque cisterna  
y cuarto de bombeo

Área de planta de trata-  
miento

Área de siembra de  
flores

Área de recibimiento  
del público

Microclimas



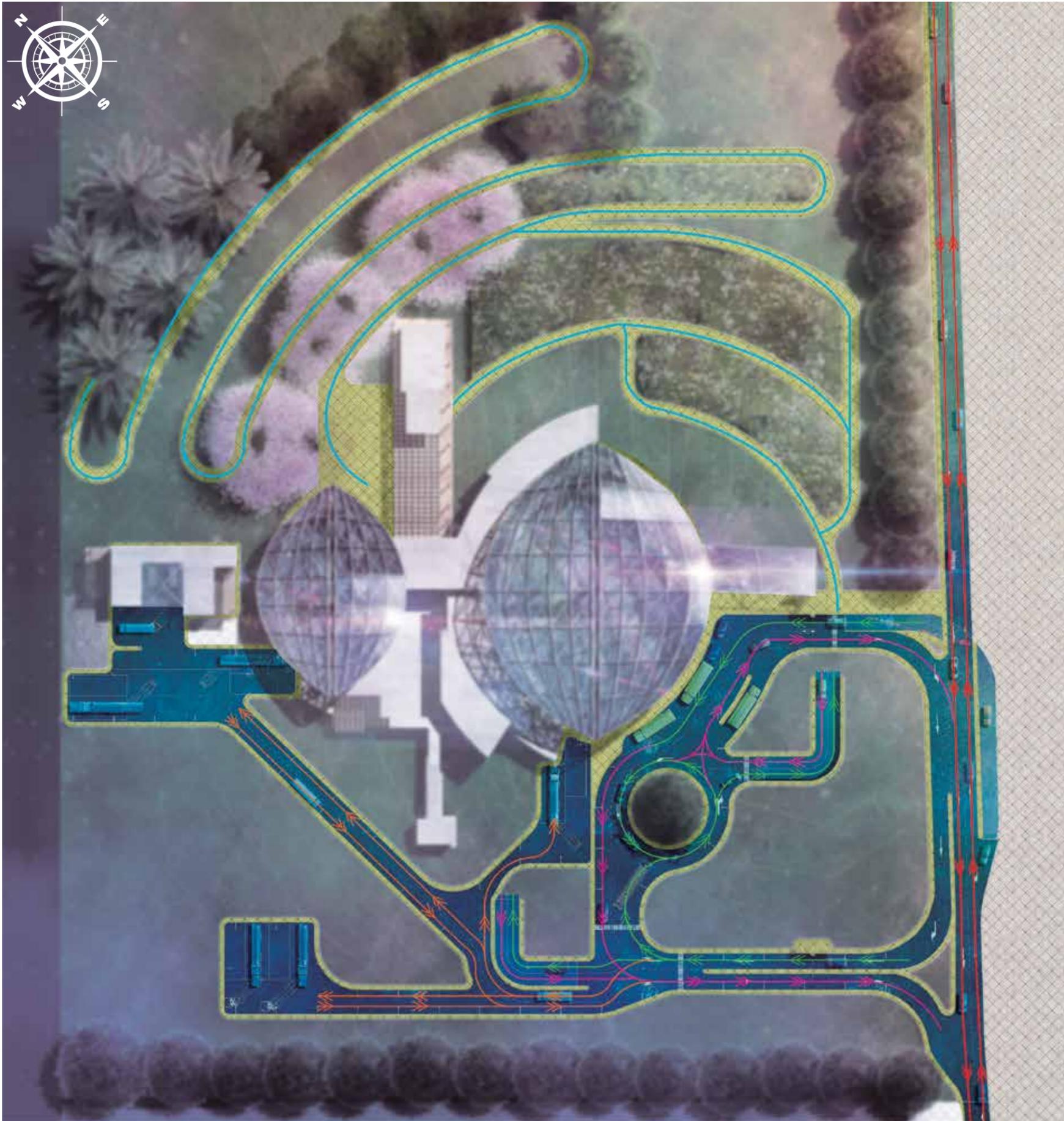
Ingreso Principal

# PLANTA CONJUNTO

Pabellón de horticultura y plantas arboreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





## VIALIDADES DEL COMPLEJO CIRCULACIONES

La circulación del complejo interno se resolvió por medio de calles de entrada y salida, que recorren el complejo mientras se ingresa, se realizó de esta manera para mantener una circulación específica entre los espacios públicos privados y de servicio. La circulación externa se resolvió con un paso a desnivel y un carril de desaceleración.

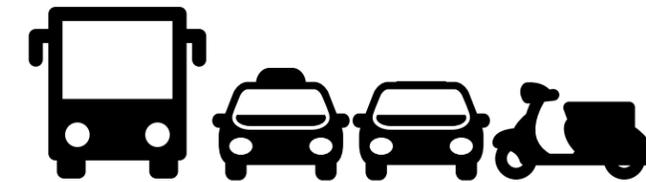
### ÁREA PÚBLICA

-  Circulación de bicicletas
-  Circulación peatonal



### ÁREA PÚBLICA

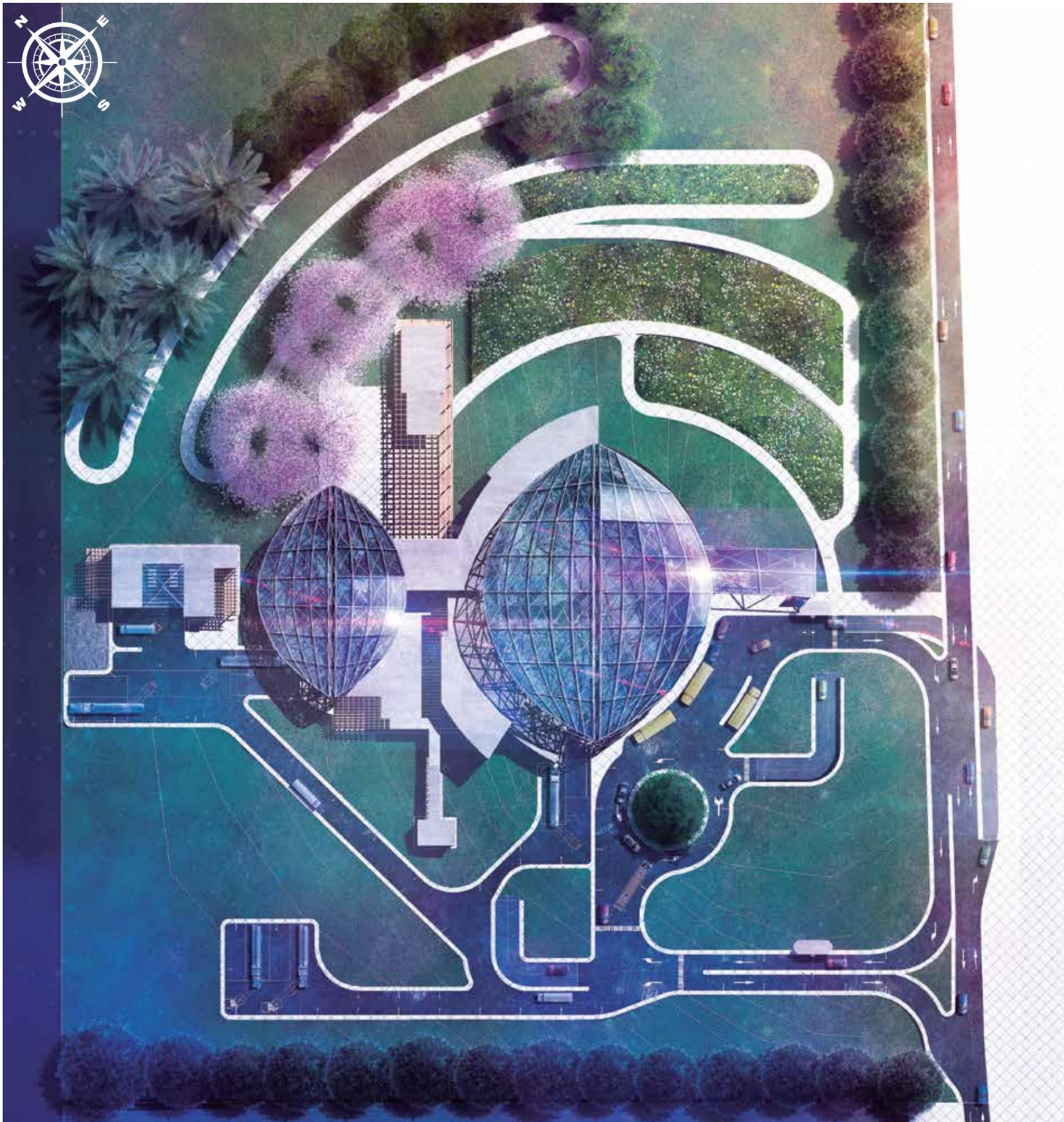
-  Calle Principal
-  Salida taxis, buses motos y carros
-  Ingreso taxis, buses motos y carros



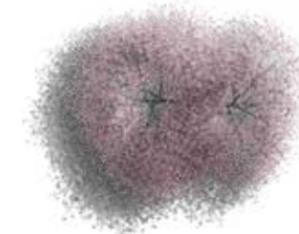
### ÁREA DE SERVICIO

-  Servicio camiones de carga y camiones cisterna





## ARBOREAS ORNAMENTALES ÁREA EXTERNA:



Jacaranda Mimosifolia - Jacaranda  
Altura: 6 - 9 mt



Jubaea Spectabilis  
Altura: 15 - 25 mt



Pinus - Pino  
Altura 20 - 30 mts.



Cupressus - Ciprés  
Altura: 15 - 20 mts.



Estas especies de arbóreas son comunes en San Lucas Sacatepéquez además de ser una fuente de ingreso para este municipio, son algunas de las especies que mejor se adaptan al clima del lugar soportando cambios de clima.

## FLORALES ORNAMENTALES ÁREA EXTERNA:



Dianthus caryophyllus - Tulipa - Tulipán  
Clavel  
Altura: 1 mt.



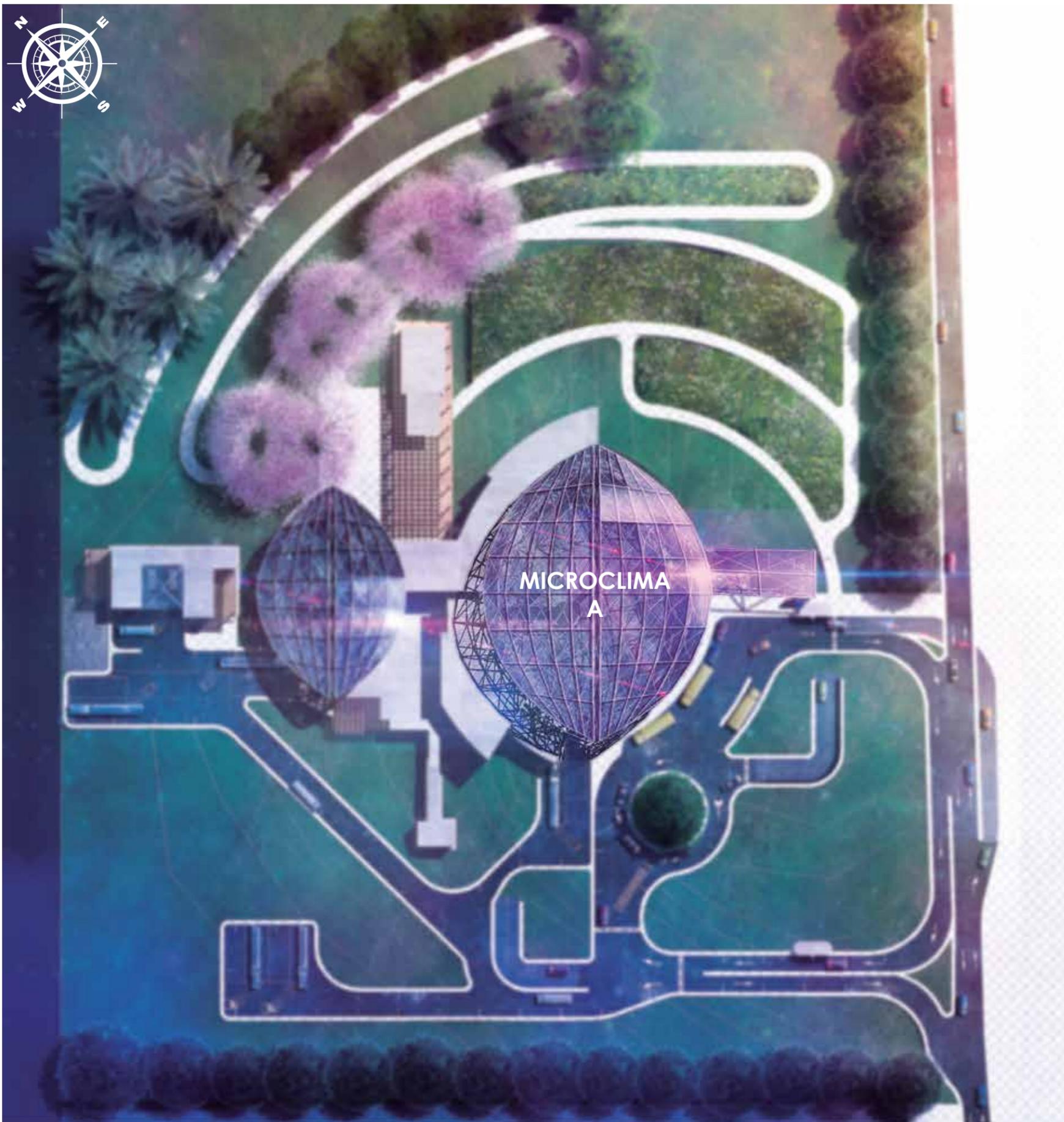
Altura: 25 - 40 cm.



Rosa  
Altura: 30 - 60 cm.

Por sus propiedades ornamentales estas tres flores son las más comunes en San Lucas Sacatepéquez, despertando un gran interés comercial por sus características decorativas, estas flores son cultivadas al aire libre representando estética al paisajismo del lugar.





## VEGETACIÓN ÁREA INTERNA MICROCLIMA A

Este microclima es capaz de recrear las condiciones de un bosque tropical húmedo, contando con una vegetación diversa y abundante creando un paisaje denominado Pluvisilva.

### PLANTAS ARECACA E



Chamaedorea  
Elegans



Raphis excelsa  
Palma bambú



Howea  
forsteriana



Caryota mitis



Dicksonia sellowiana

### PLANTAS ARBOREAS



Bursera  
Simaruba



calophyllum  
Brasiliense



Dialium  
Guianense

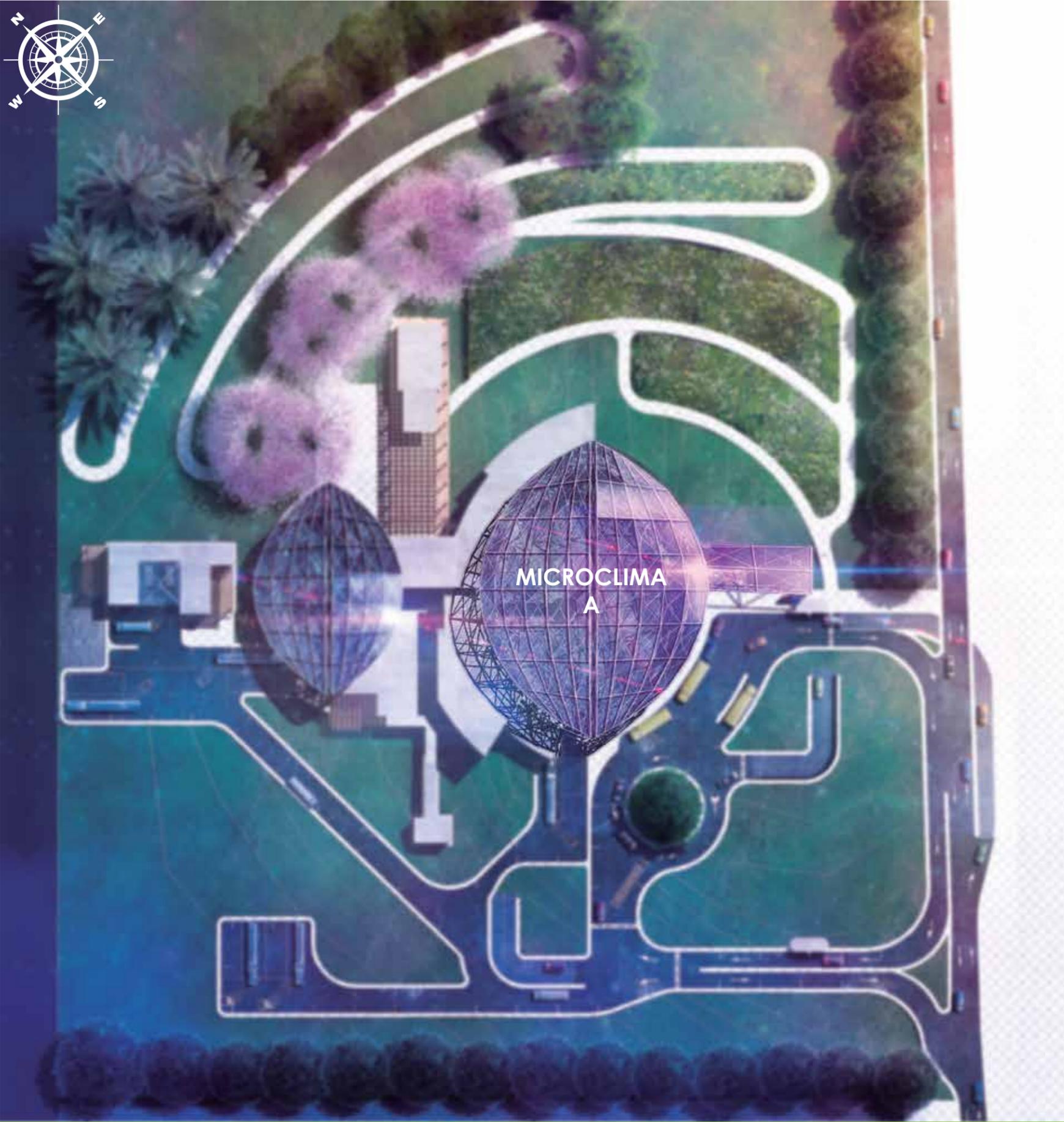


Spondias  
mombin



Bambusoideae  
Bamboo





**PLANTAS FRUTALES**



Persea Americana  
Aguacate



Musa Paradisiaca  
Banano



Cucumis Melo  
Melón



Ananas Sativus  
piña



Vitis vinífera  
Uva



Mangifera  
Mango

**PLANTAS FLORALES**



Orchidaceae  
Orquídeas



Filicopsida  
Helechos



Bryophyta sensu stricto  
Musgo



Epífitos

**VEGETACIÓN EN MICROCLIMAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





MICROCLIMA  
B

## VEGETACIÓN ÁREA INTERNA MICROCLIMA B

Este microclima es capaz de recrear las condiciones de países como España, Grecia, Turquía, Marruecos y Argelia, en donde las temperaturas predominantes son cálidas claramente diferenciando el tipo de flora del lugar.

### PLANTAS ARBOREAS

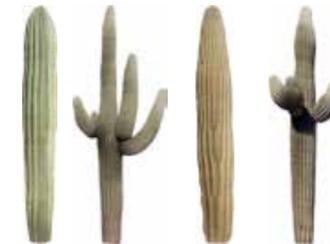


Fraxinus Trifoliata



Aesculus Parryi

### PLANTAS CACTACEAE



Larrea Tridentata

### PLANTAS ARECACEAE



palmera



Bismarckia Nobilis



Chamaerops



Syagrus romanzoffiana



Yucca Brevifolia

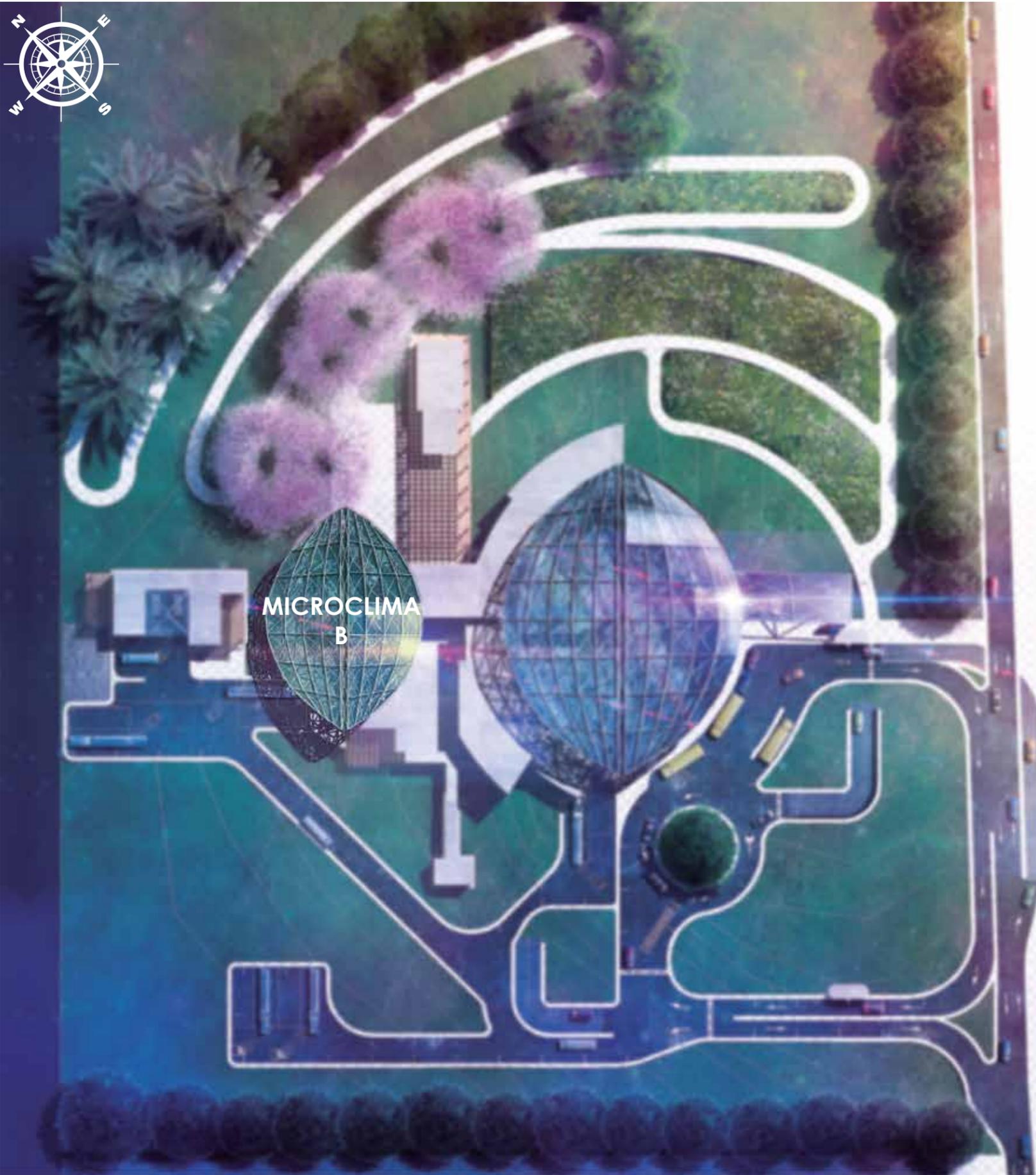


Phoenix Dactylifera

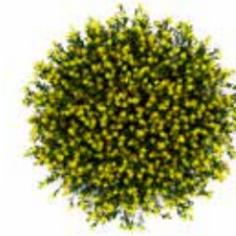


Arecastrum Romanzoffiana





**PLANTAS FLORALES**



Genista Lydia  
Retama



Iris Germanica  
Lirio



Viburnum tinus  
Durillo



Antirrhinum Majus  
Boca de Dragón



Cistus Ladanifer  
Jara



Cynara colymus  
Alcachofa

**PLANTAS AROMÁTICAS**



Hyacinthus  
Jacinto



Syringa vulgaris  
Lilo Común



Lavandula dentata  
Espliego de Jardín



Laurel nobilis  
Laurel



Rosmarinus Officinalis  
Romero

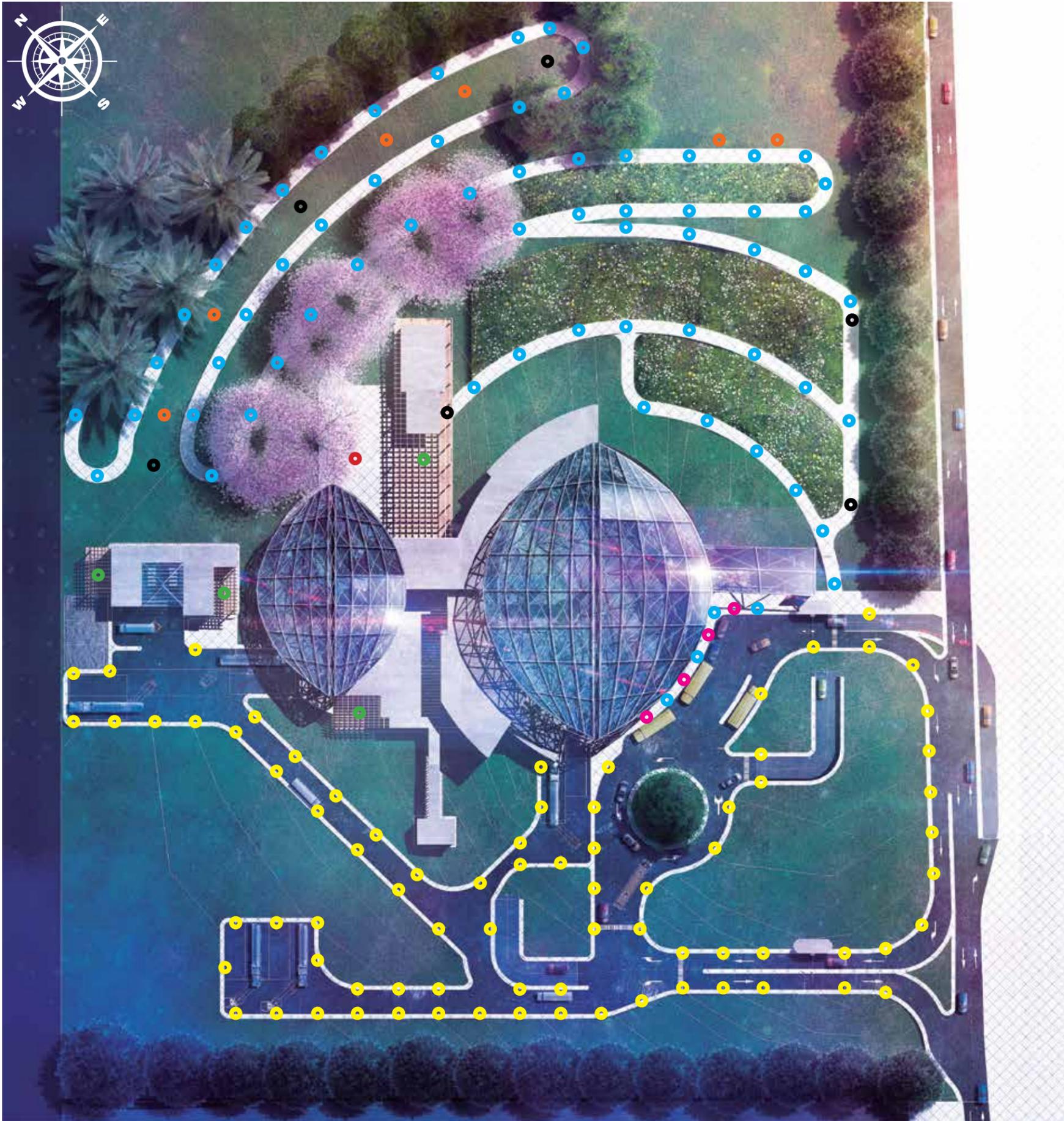


Lavandula spica  
Espliego de Jardín



Punica Granatum  
Granada





## MOBILIARIO URBANO

Son todos los elementos que son instalados en el espacio público y forman parte del complejo con la única finalidad, ser de utilidad y confort a las personas.

-  Iluminación en suelo
-  Iluminación exterior
-  Bolardo con luz
-  Bancas
-  Basureros
-  Juegos infantiles
-  Mesas



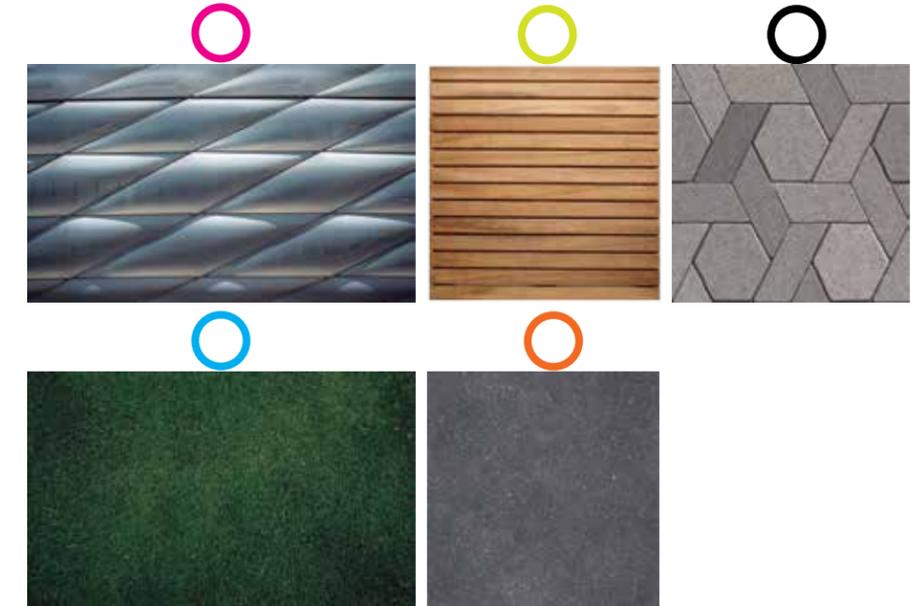


## MATERIALES

Los materiales se escogieron con la finalidad de impactar en la sensación y percepción de las personas por medio de una integración entre la naturaleza y el hombre.

**Sensación:** pudiendo recibir estímulos visuales del entorno, materiales y textura creando una percepción del complejo.  
**percepción:** sería una representación mental del conjunto consiguiéndola a través de la sensación.

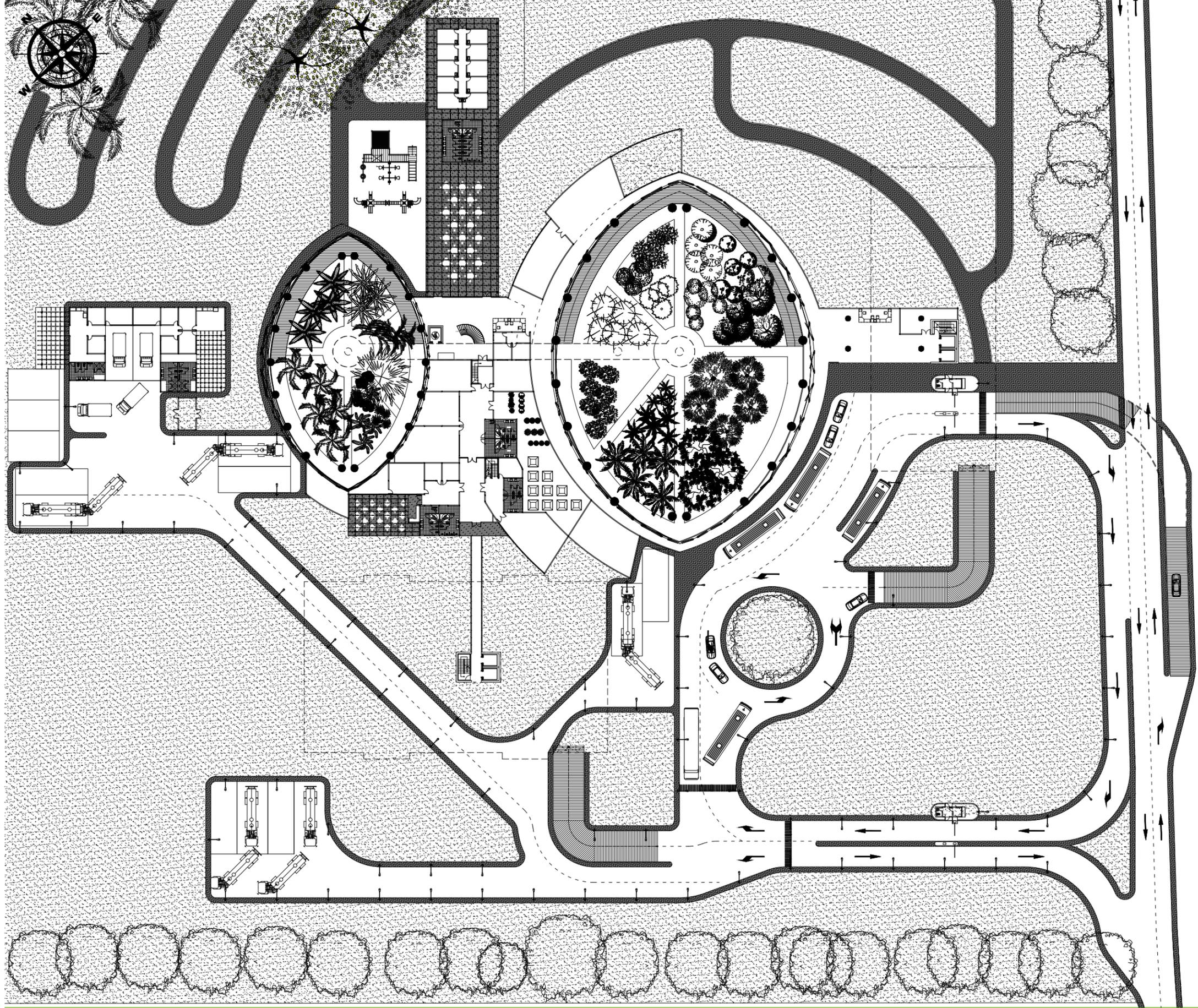
-  Jardín
-  Deck de madera
-  ETFE
-  Pavimento
-  Adoquín



## TEXTURAS

Pabellón de horticultura y plantas arboreas Grün Haus

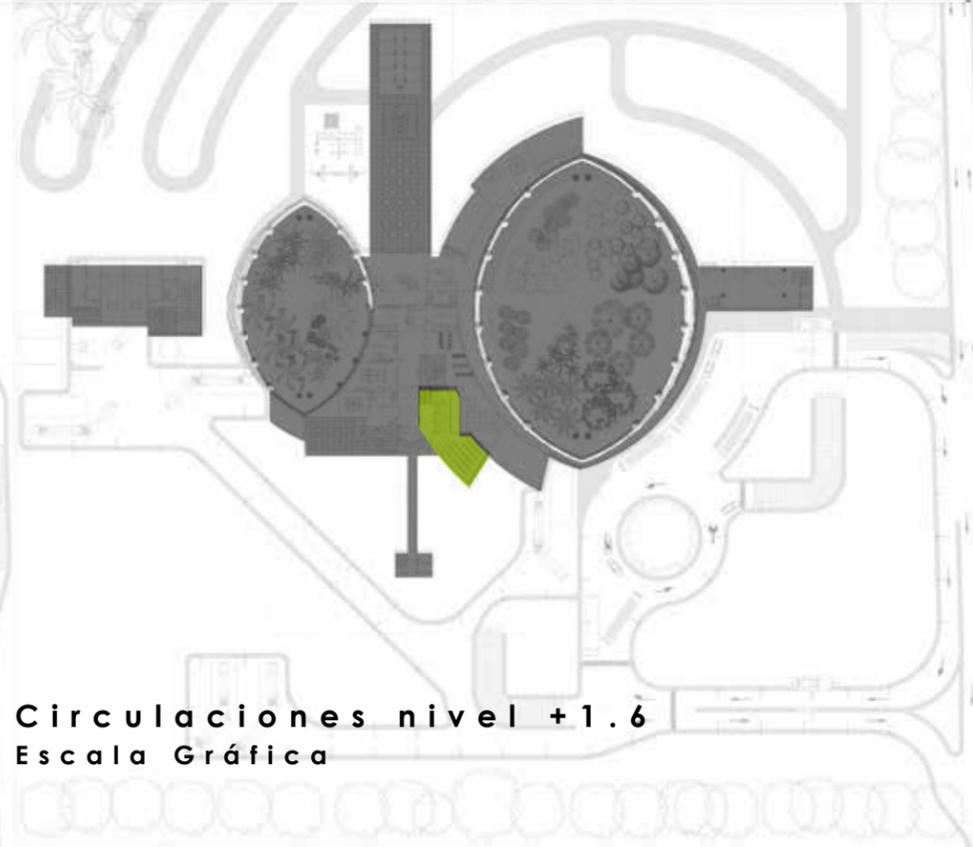
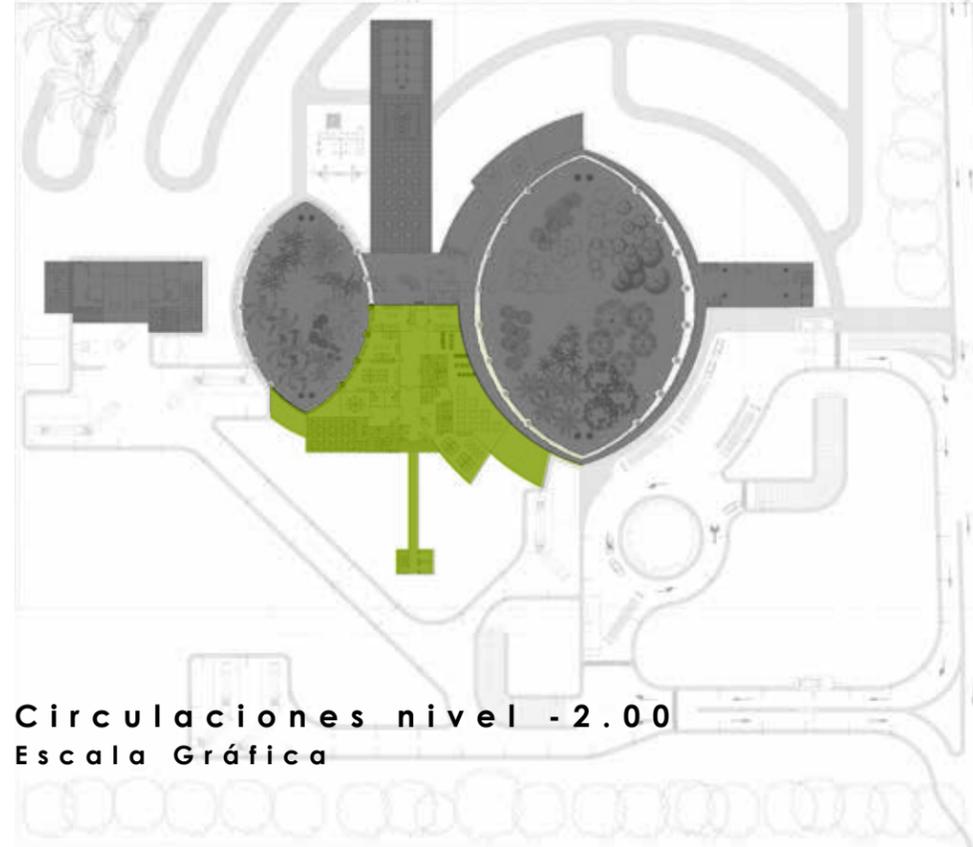
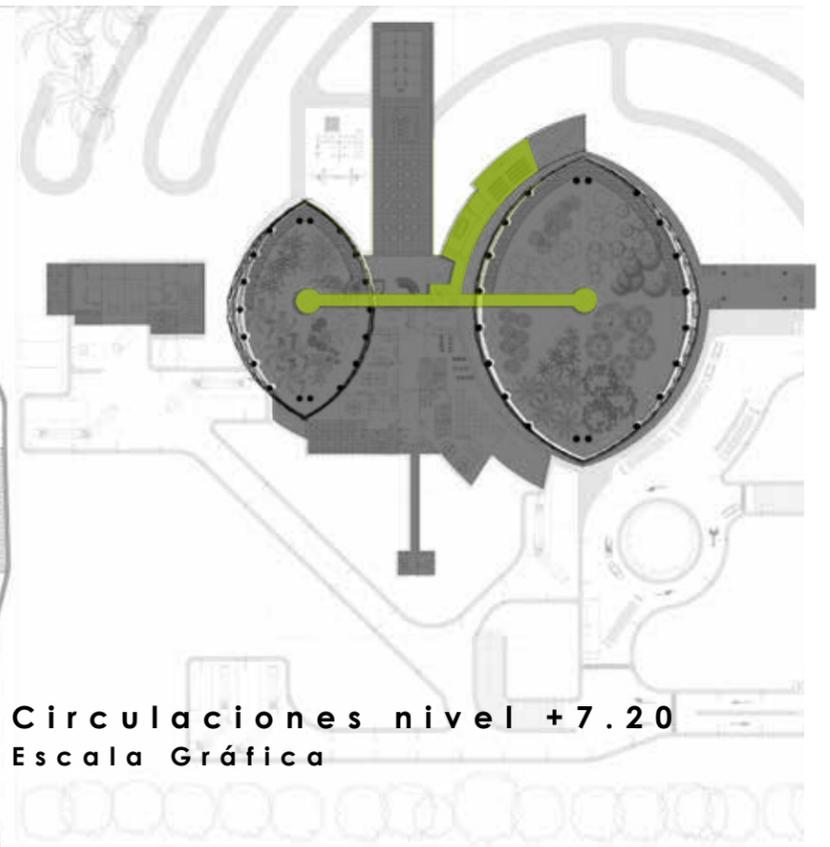
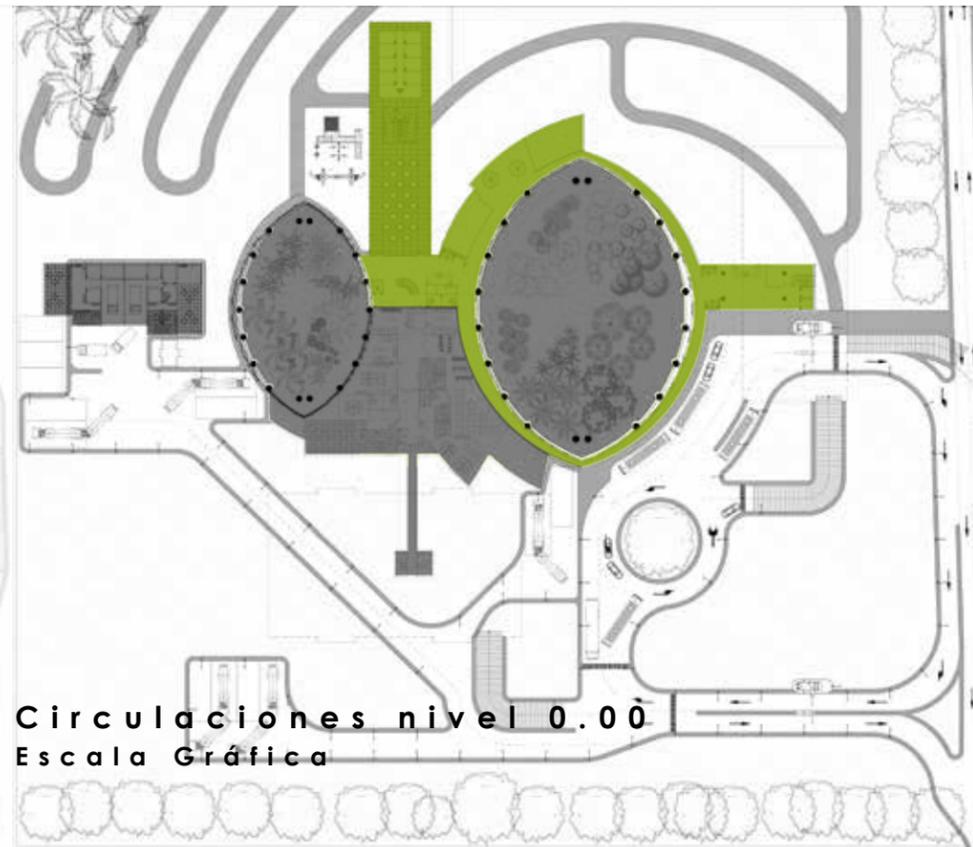
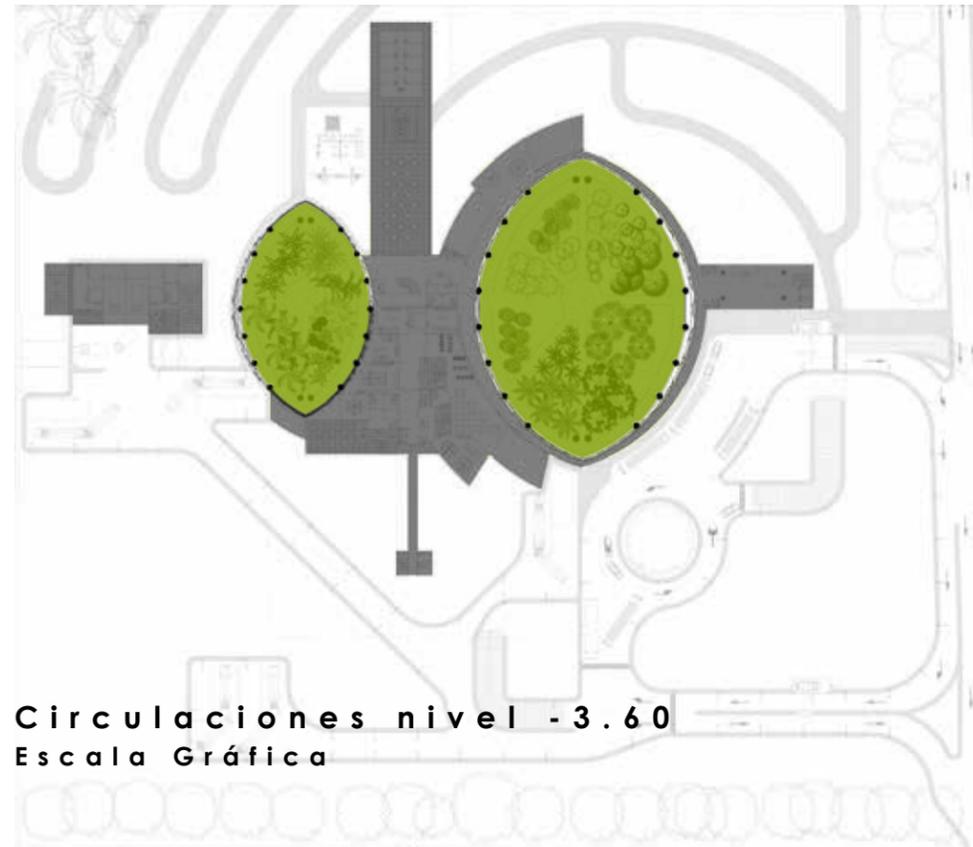
EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



# PLANO GENERAL

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

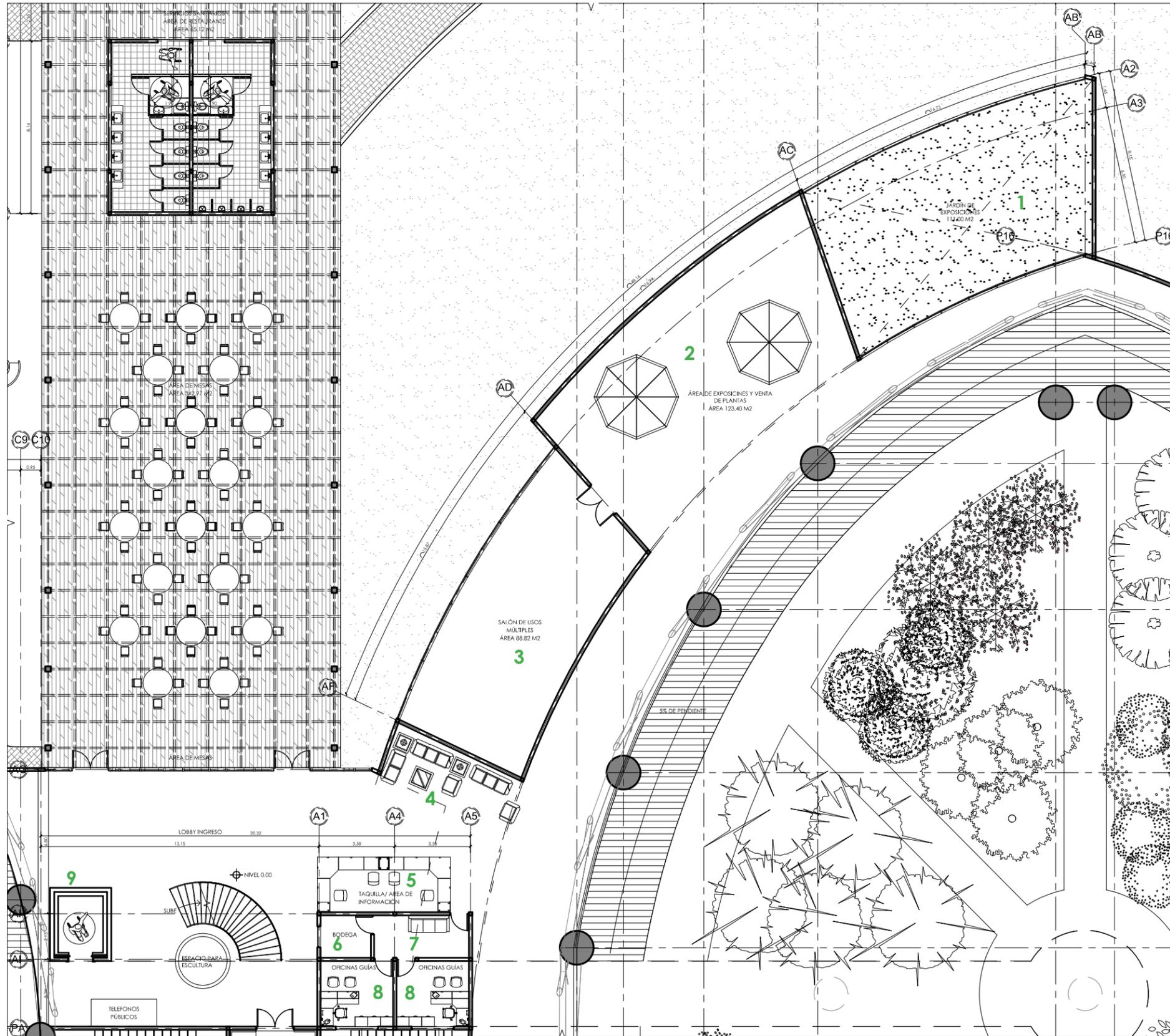


# ESQUEMA DE RECORRIDOS

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

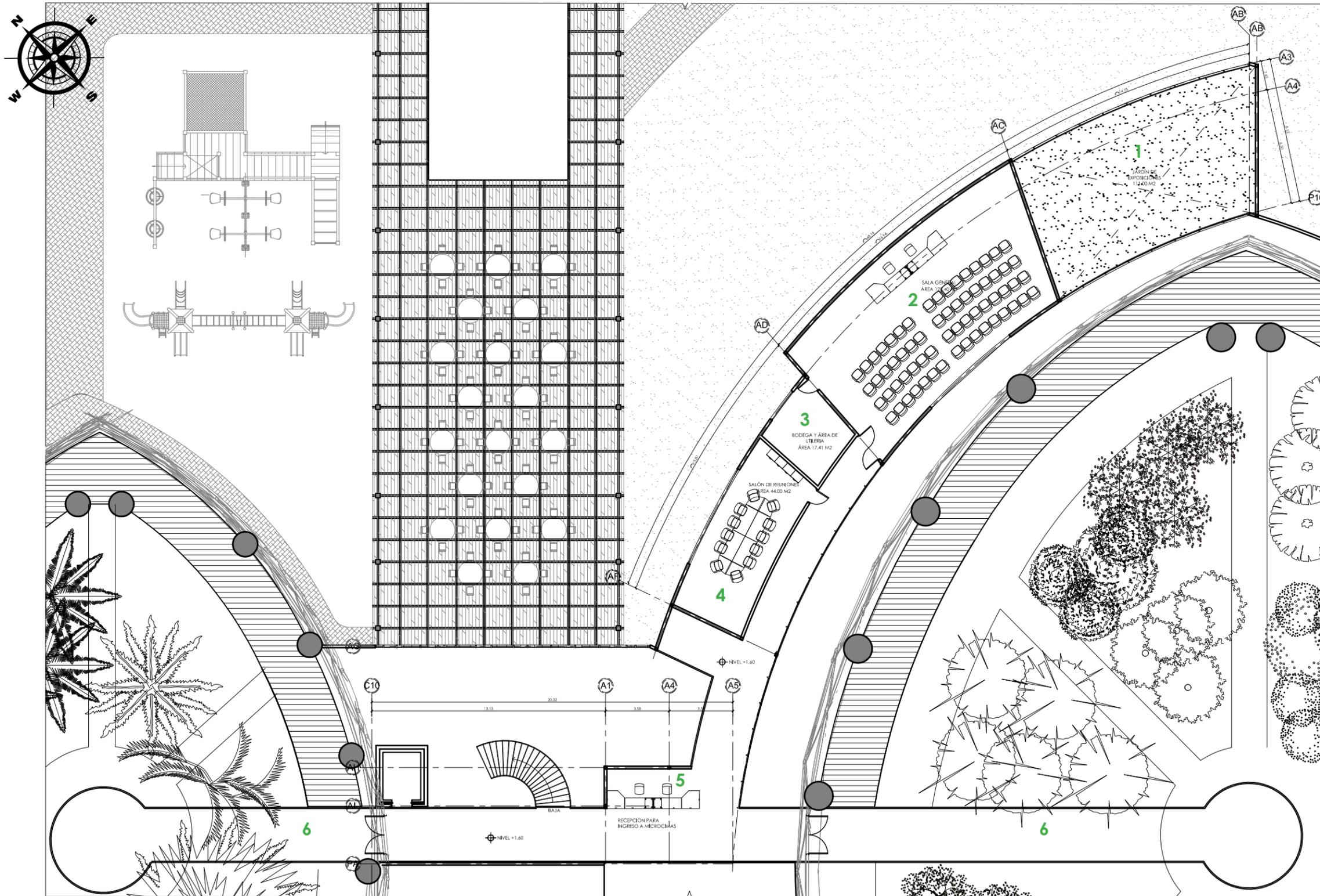




1. Jardín de exposiciones
2. Área de exposiciones y ventas
3. Salón de usos múltiples
4. Área de espera
5. Taquilla / información
6. Bodega
7. Sala espera
8. Oficinas Guías
9. Elevador Discapacitados

**PLANTA RECIBIMIENTO DEL PÚBLICO PRIMER NIVEL**  
ESCALA GRÁFICA



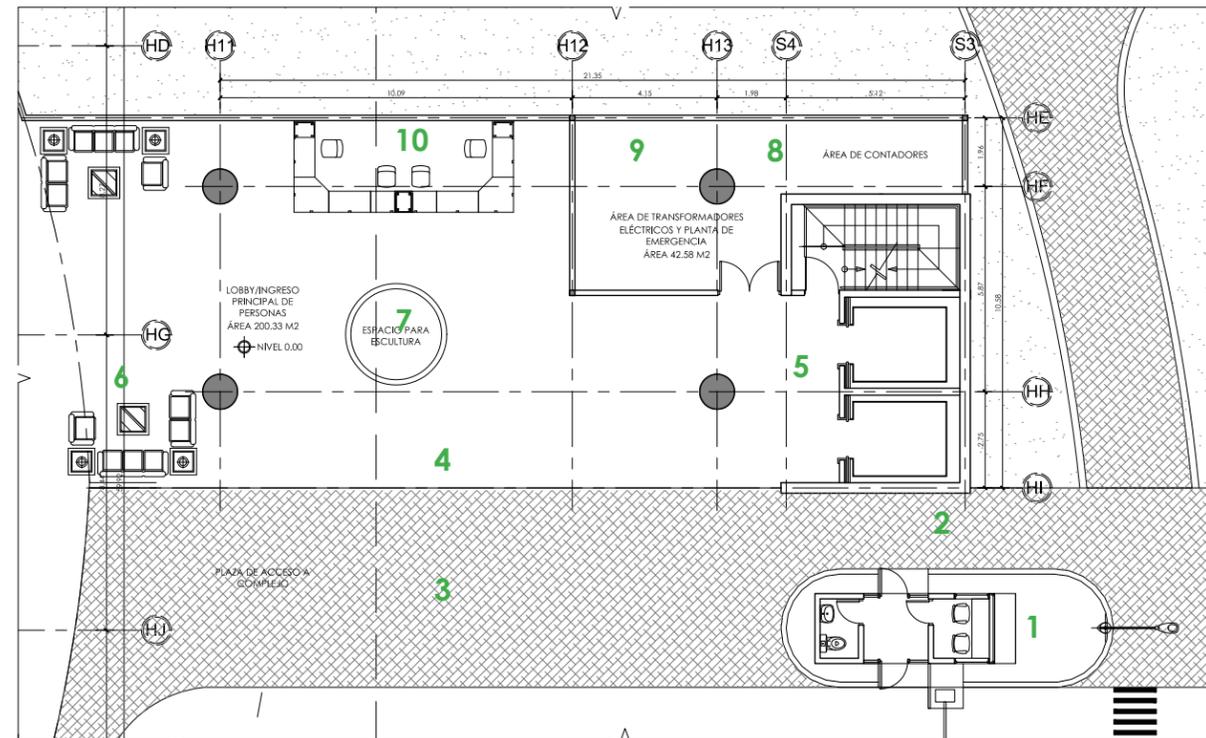


1. Jardín de exposiciones
2. Sala General
3. Bodega área de utilería
4. Salón de reuniones
5. Recepción ingreso a microclimas
6. Link

**PLANTA RECIBIMIENTO DEL PÚBLICO SEGUNDO NIVEL**  
**ESCALA GRÁFICA**







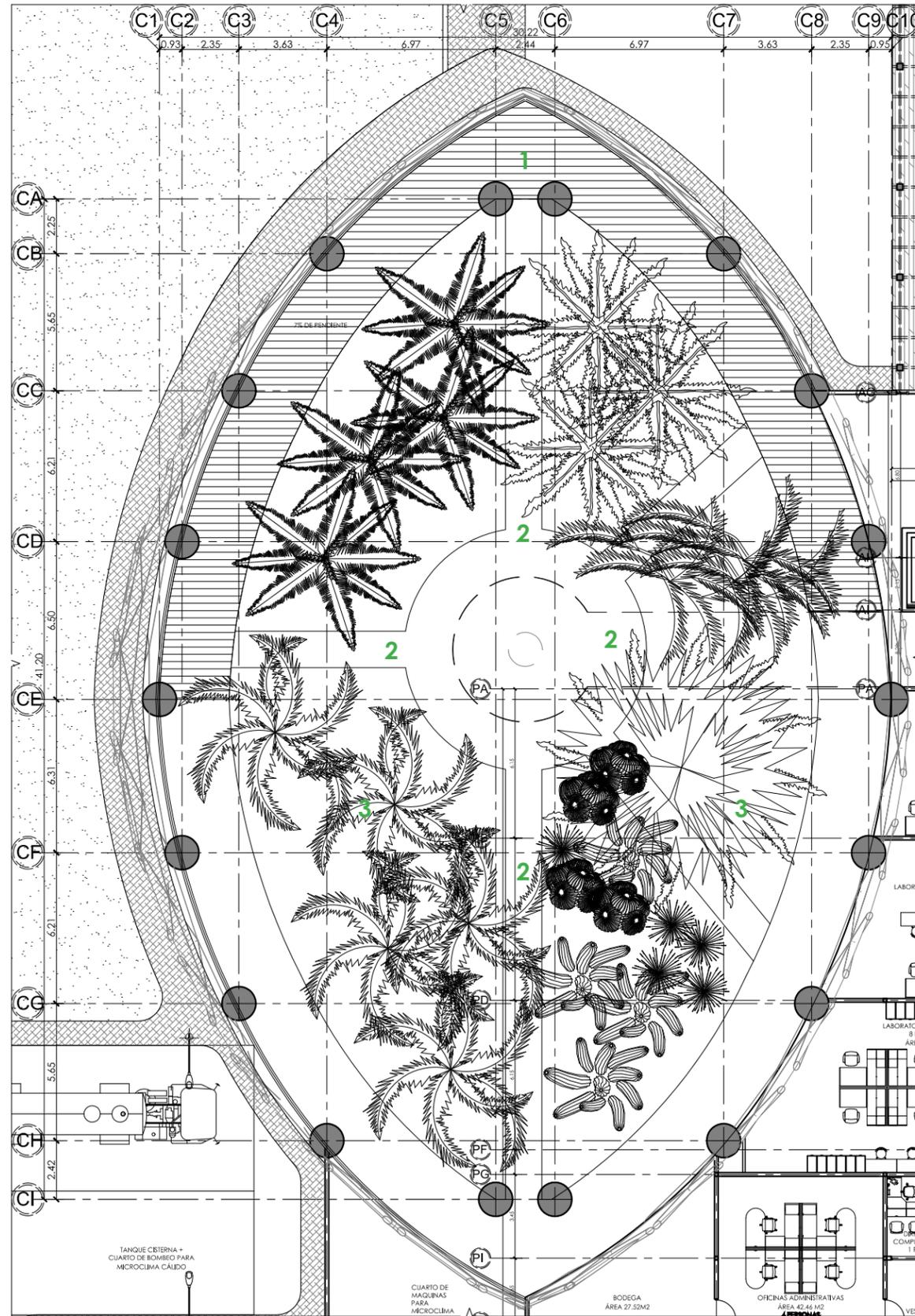
1. Garita de seguridad
2. Ingreso peatonal
3. Plaza de acceso
4. Lobby ingreso principal
5. Elevadores
6. Sala de espera
7. Espacio escultura
8. Área de contadores
9. Área de transformadores eléctricos y planta de emergencia
10. Recepción

## PLANTA DE LOBBY PRINCIPAL ESCALA GRÁFICA

### PLANIMETRIA

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus  
EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





- 1. Rampa peatonal
- 2. Caminamiento peatonal
- 3. Área para plantas

# PLANTA MICROCLIMA MEDITERRANEO

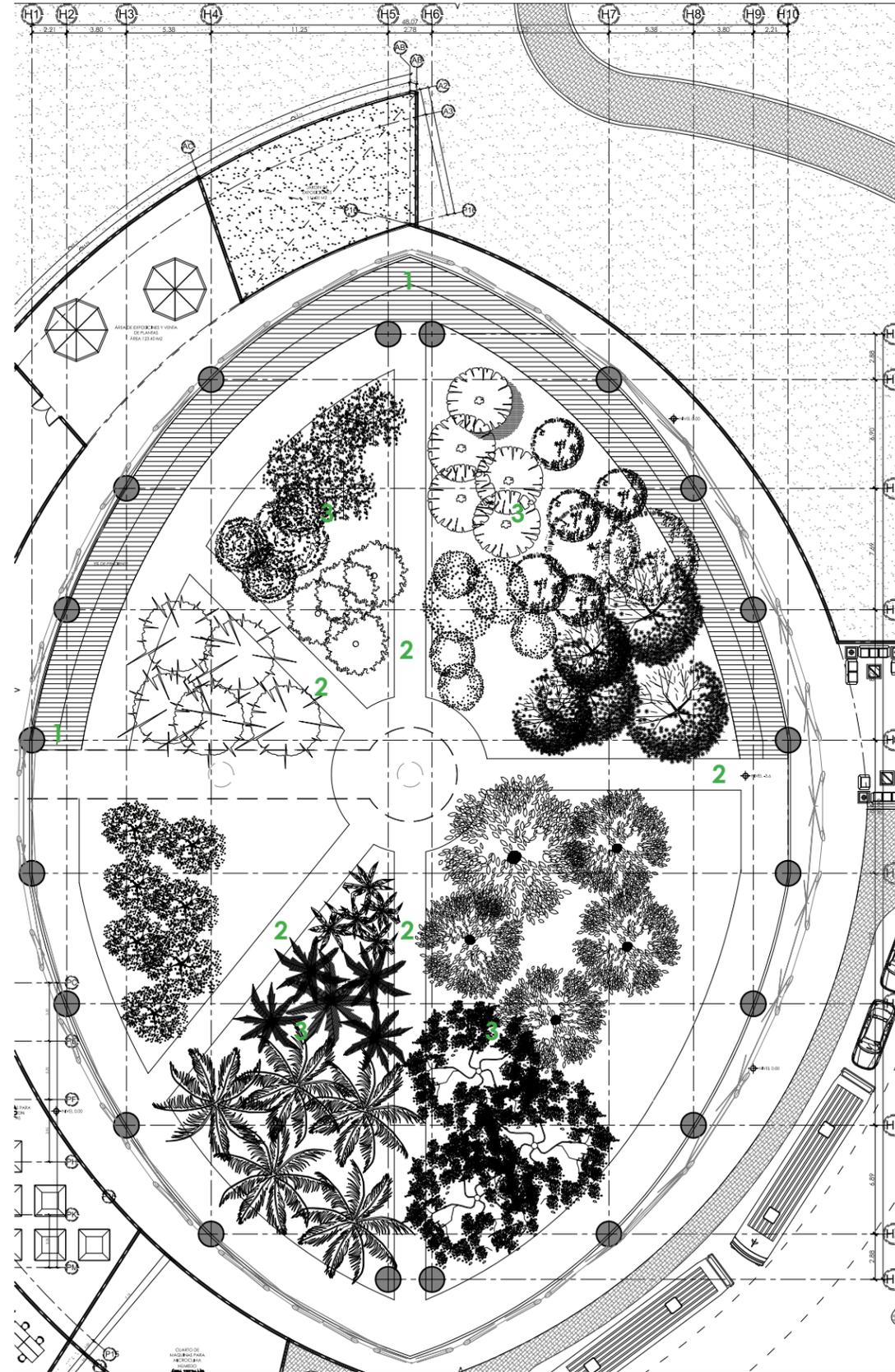
ESCALA GRÁFICA



## PLANIMETRIA

Pabellón de horticultura y plantas arboreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



1. Rampa peatonal
2. Caminamiento peatonal
3. Área para plantas

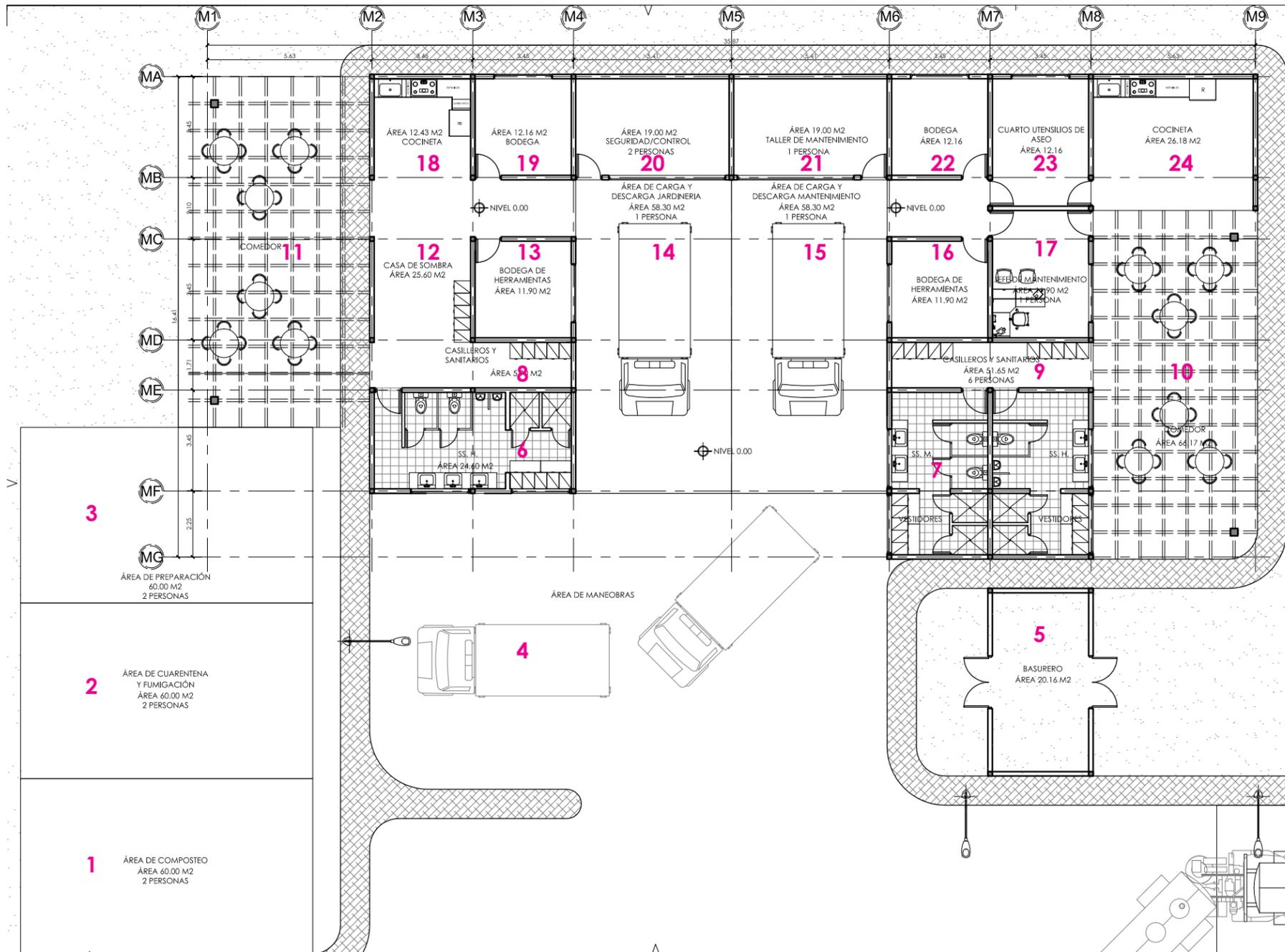
**PLANTA MICROCLIMA HÚMEDO TROPICAL**  
ESCALA GRÁFICA



**PLANIMETRIA**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



4. Área de maniobras
5. Basurero
6. Sanitarios jardinería
7. Sanitarios mantenimiento
8. Casilleros jardinería
9. Casilleros mantenimiento
10. Área de mesas manenimiento
11. Área de mesas jardinería
12. Casa de sombra
13. Bodega de herramientas
14. Carga y descarga jardinería
15. Carga y descarga mantenimiento
16. Bodega de herramientas
17. Jefe de mantenimiento
18. Cocineta jardinería
19. Bodega
20. Seguridad / Contról
21. Taller de mantenimiento
22. Bodega
23. Cuarto utensilios de aseo
24. Cocineta mantenimiento

## PLANTA MANTENIMIENTO Y JARDINERÍA

### ESCALA GRÁFICA

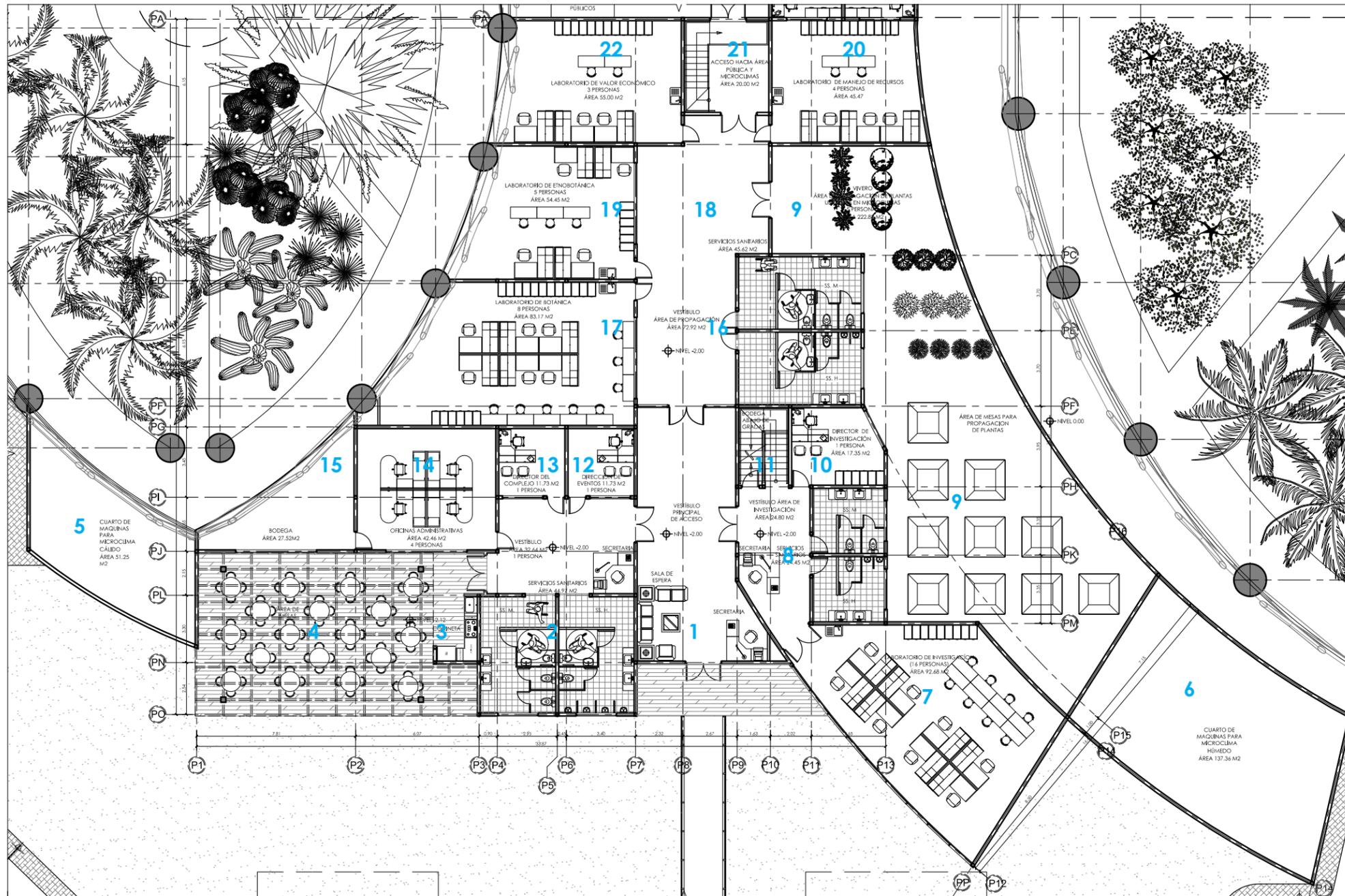
1. Área de composteo
2. Área de cuarentena
3. Área de fumigación

## PLANIMETRIA

Pabellón de horticultura y plantas arboreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

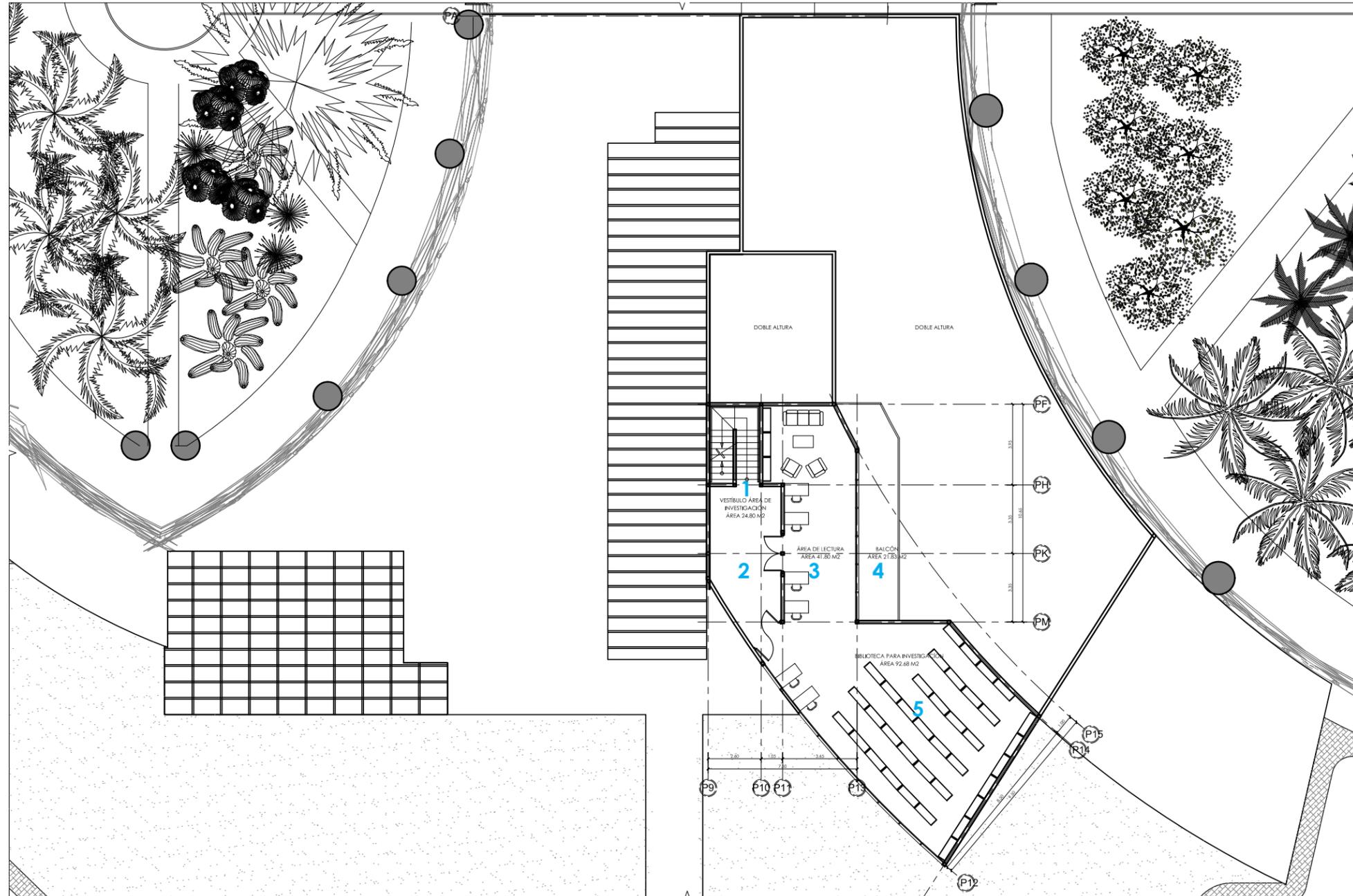




1. Vestíbulo / Acceso principal
2. Servicios sanitarios administración
3. Cocineta
4. Área de mesas
5. Cuarto de máquinas mediterráneo
6. Cuarto de máquinas tropical húmedo
7. Laboratorio de Investigación
8. Servicios sanitarios investigación
9. Vivero / Propagación de plantas
10. Director de investigación
11. Bodega debajo de gradas
12. Dirección de eventos
13. Director del complejo
14. Oficinas administrativas
15. Bodega
16. Servicios sanitarios propagación
17. Laboratorio de botánica
18. Vestíbulo área de propagación
19. Laboratorio de etnobotánica
20. Laboratorio de manejo de recursos
21. Acceso a área pública
22. Laboratorio de valor económico

**PLANTA ADMINISTRACIÓN, INVESTIGACIÓN, PROPAGACIÓN  
Y EDUCACIÓN**  
ESCALA GRÁFICA

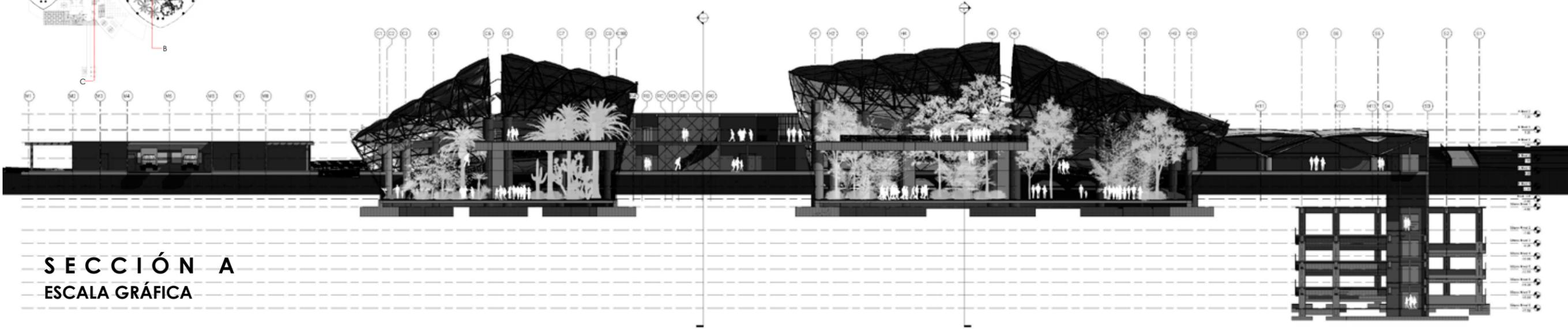
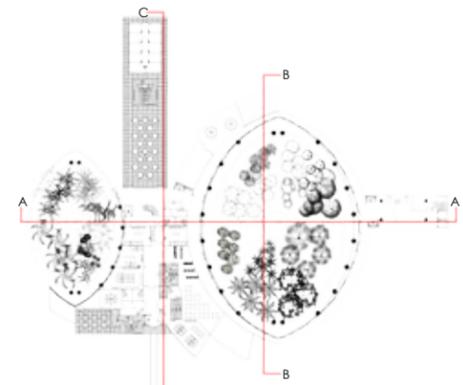




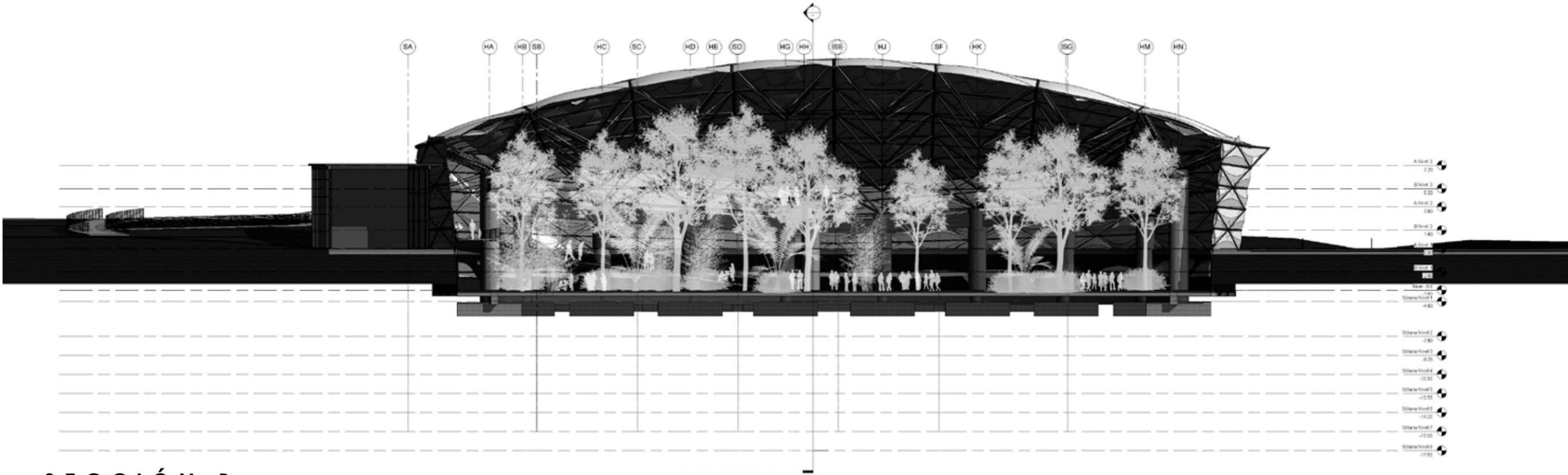
1. Cubo de gradas
2. Vestíbulo área de investigación
3. Área de lectura
4. Balcón
5. Biblioteca para investigadores

**PLANTA SEGUNDO NIVEL ÁREA PARA INVESTIGADORES**  
ESCALA GRÁFICA





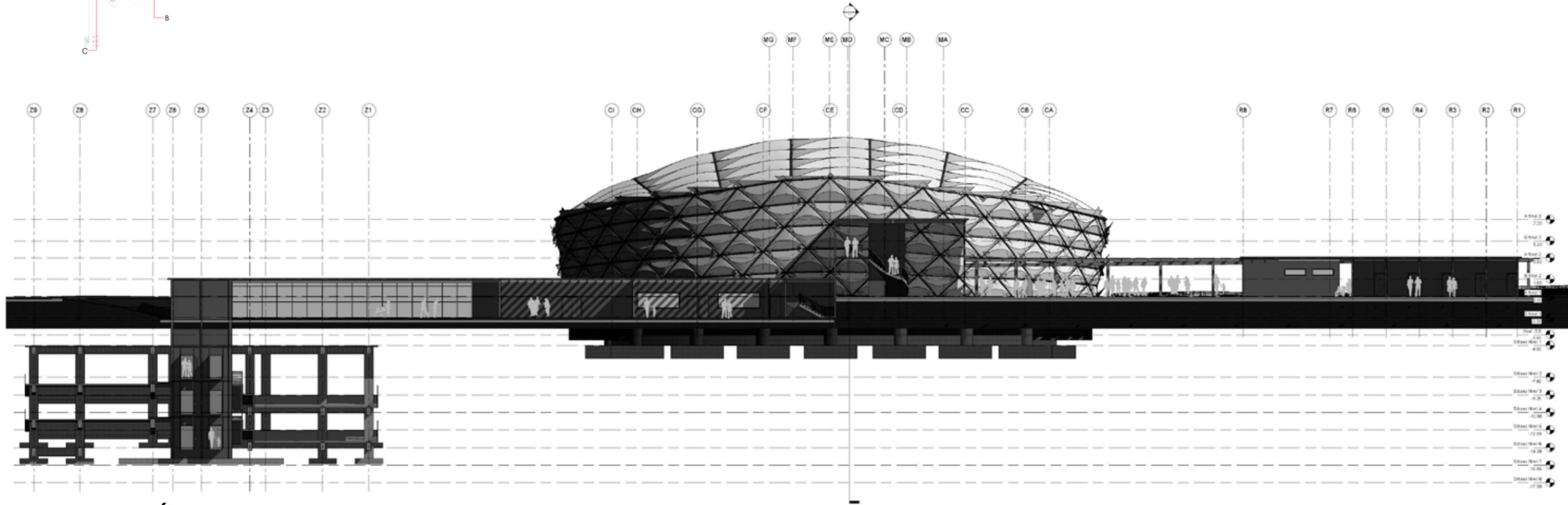
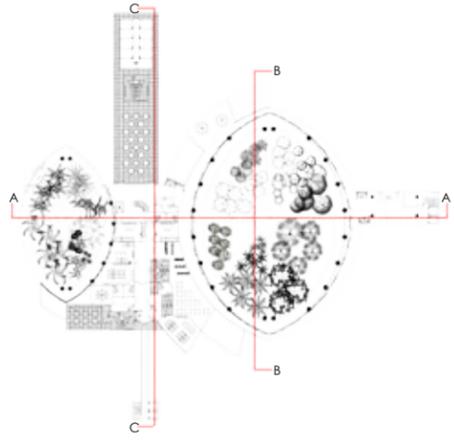
**SECCIÓN A**  
ESCALA GRÁFICA



**SECCIÓN B**  
ESCALA GRÁFICA

**SECCIONES**  
Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus  
EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





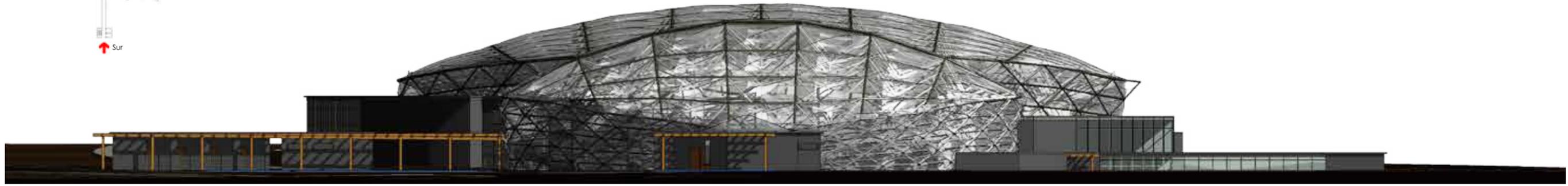
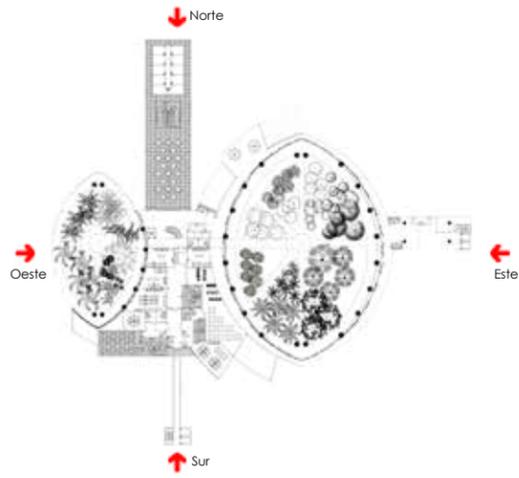
**SECCIÓN C**  
ESCALA GRÁFICA



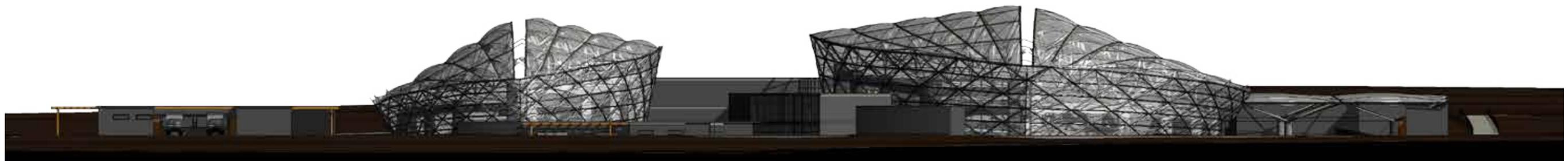
**SECCIONES**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



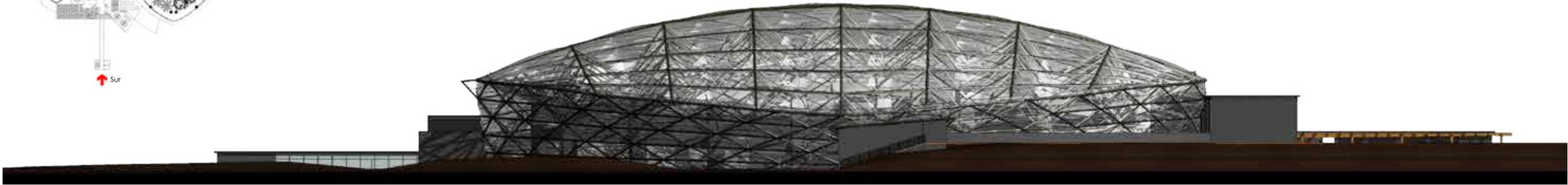
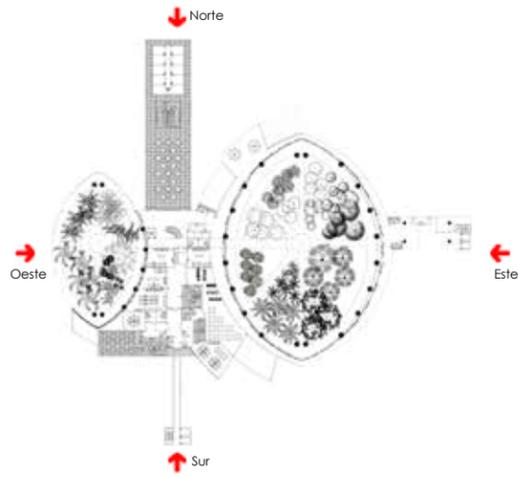
**ELEVACIÓN OESTE**  
ESCALA GRÁFICA



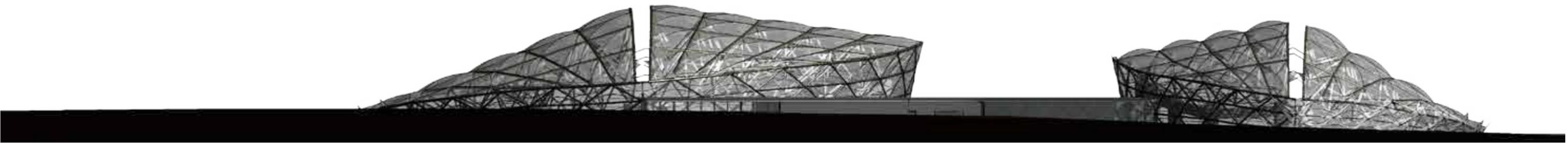
**ELEVACIÓN SUR**  
ESCALA GRÁFICA

**ELEVACIONES**  
Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus  
EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





**ELEVACIÓN ESTE**  
ESCALA GRÁFICA



**ELEVACIÓN NORTE**  
ESCALA GRÁFICA





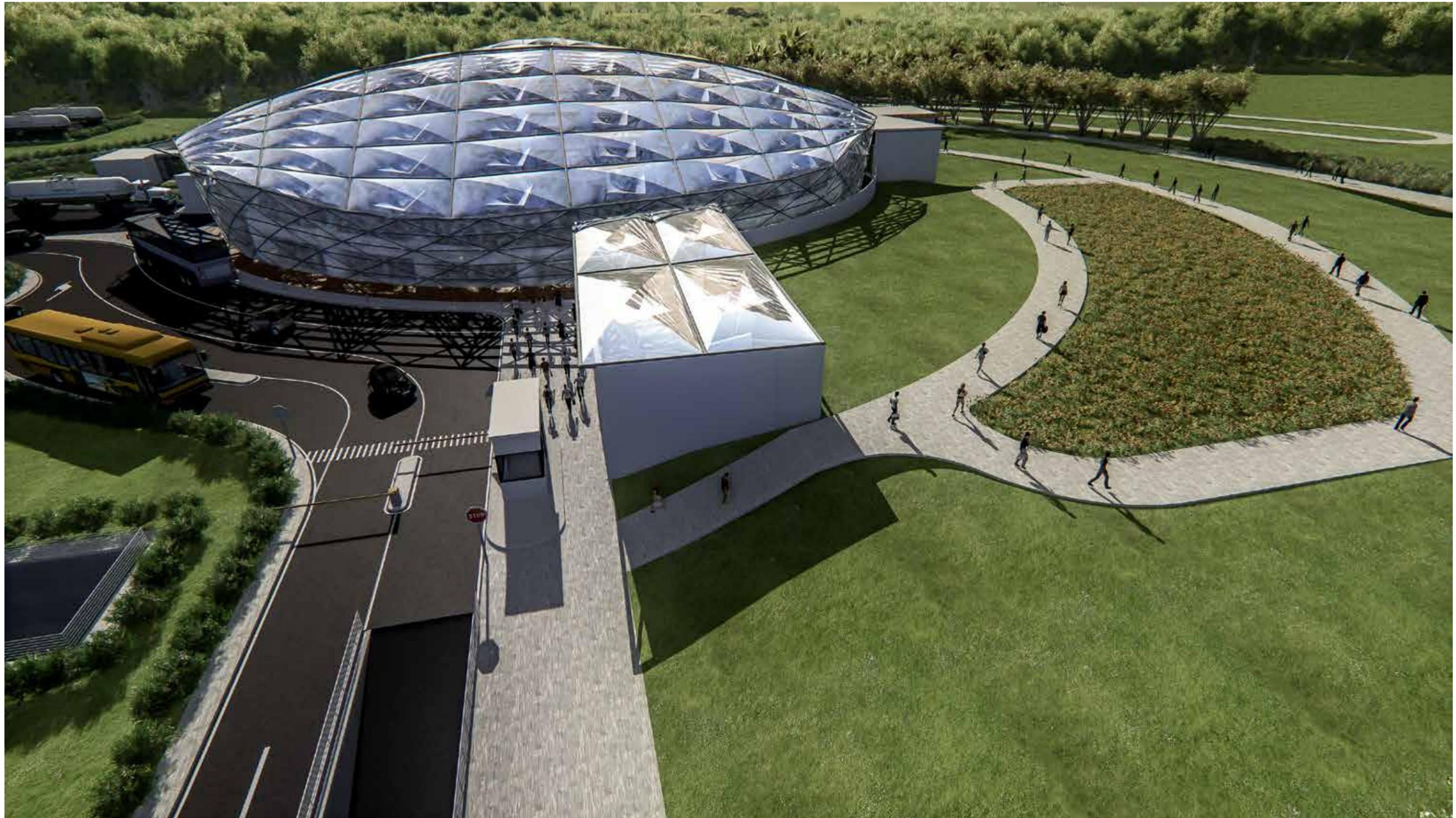
PERSPECTIVA EXTERIOR DEL PROYECTO



**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



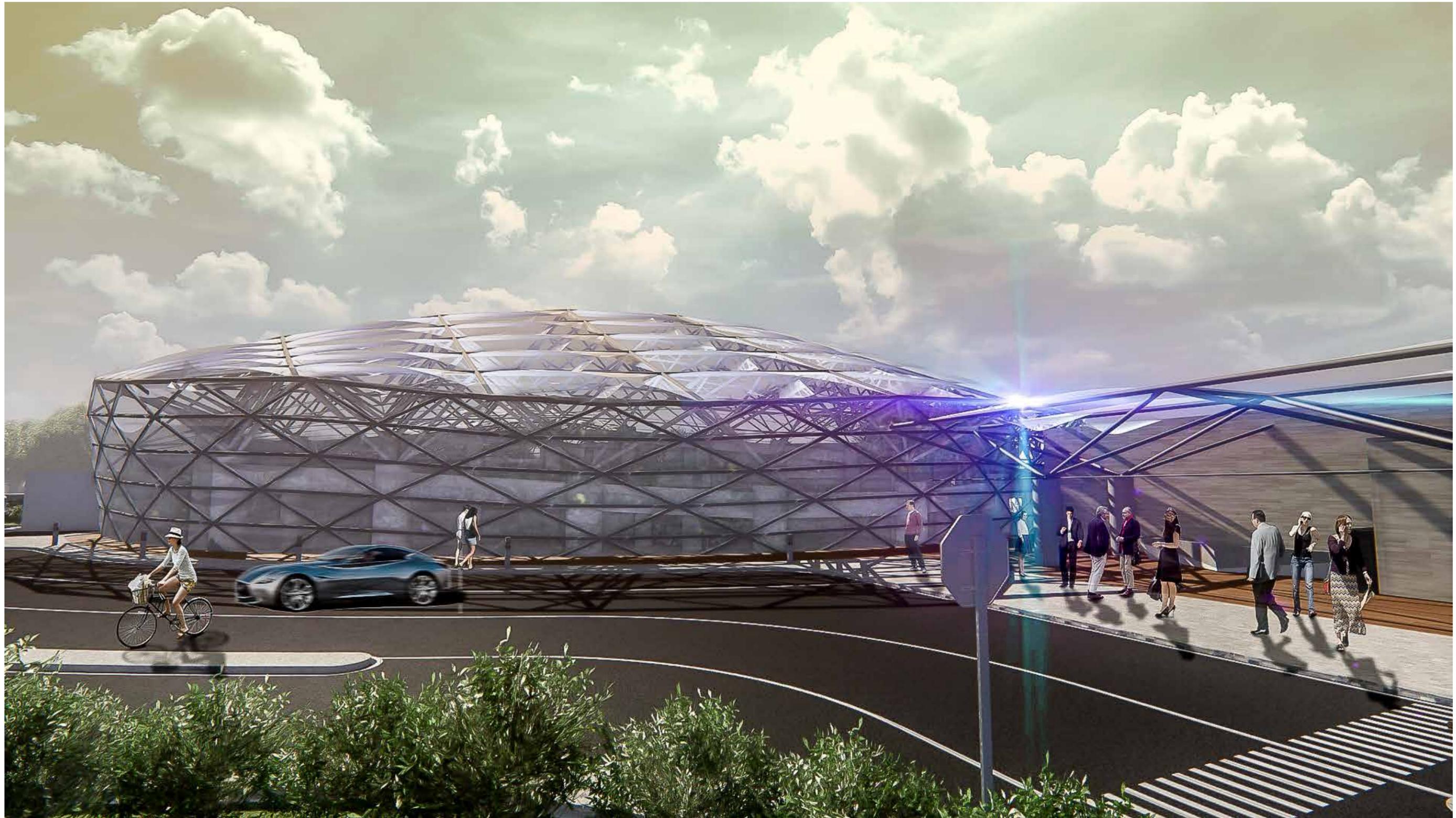
PERSPECTIVA EXTERIOR DEL PROYECTO



**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



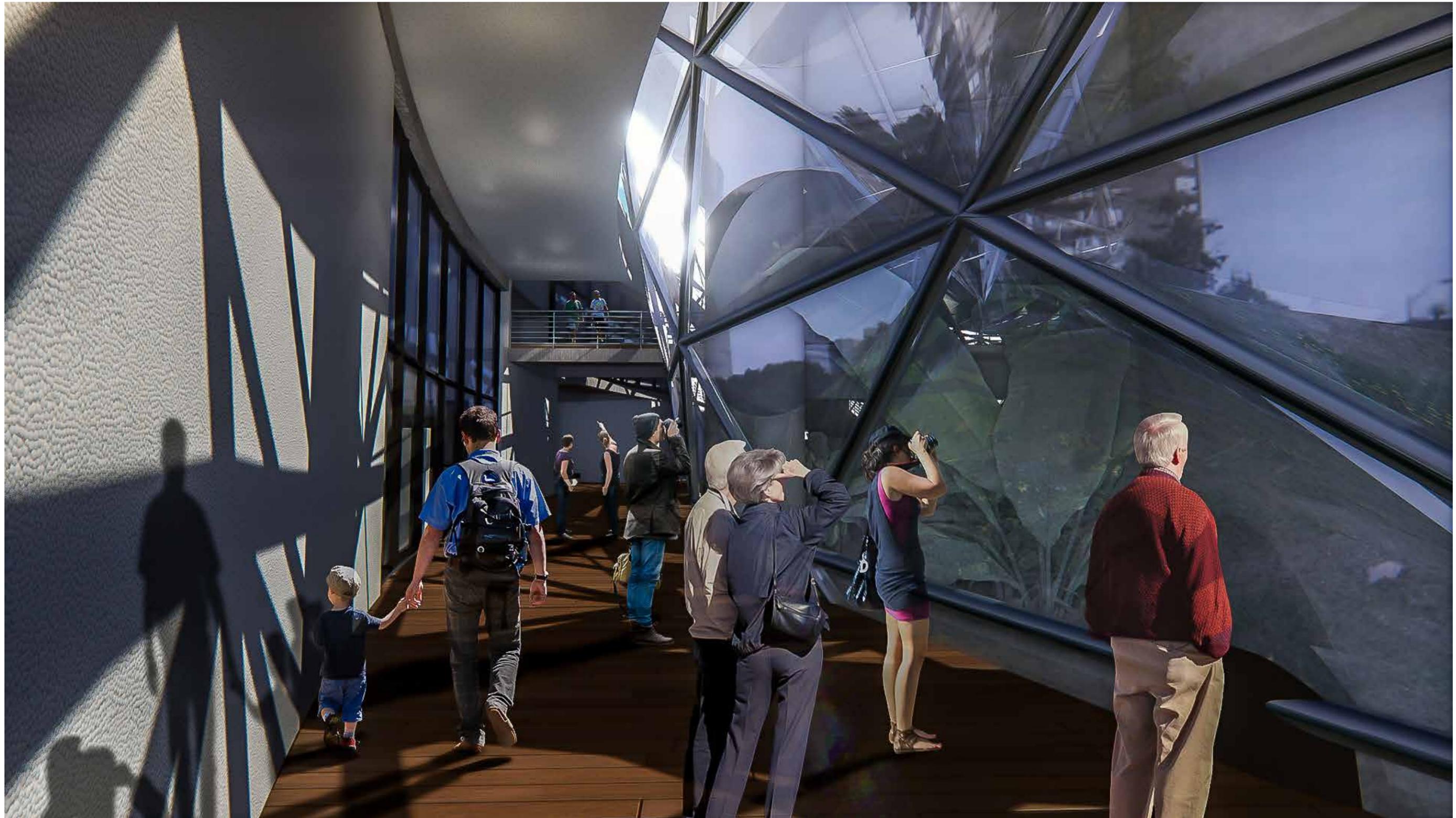
PERSPECTIVA EXTERIOR INGRESO AL LOBBY PRINCIPAL

**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





PERSPECTIVA CIRCULACIÓN INTERNA



**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



PERSPECTIVA INTERIOR ACCESO A MICROCLIMAS



**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



PERSPECTIVA EXTERIOR INGRESO A ÁREA PÚBLICA

**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





PERSPECTIVA CIRCULACIÓN EXTERNA



**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



PERSPECTIVA ÁREA DE JUEGOS INFANTILES Y ÁREA DE MESAS

**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





PERSPECTIVA ÁREA DE SIEMBRA DE TULIPANES ROSAS Y CLAVELES

**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





PERSPECTIVA CIRCULACIÓN EXTERNA



**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



PERSPECTIVA INTERNA MICROCLIMA MEDITERRÁNEO



**PERSPECTIVAS**

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



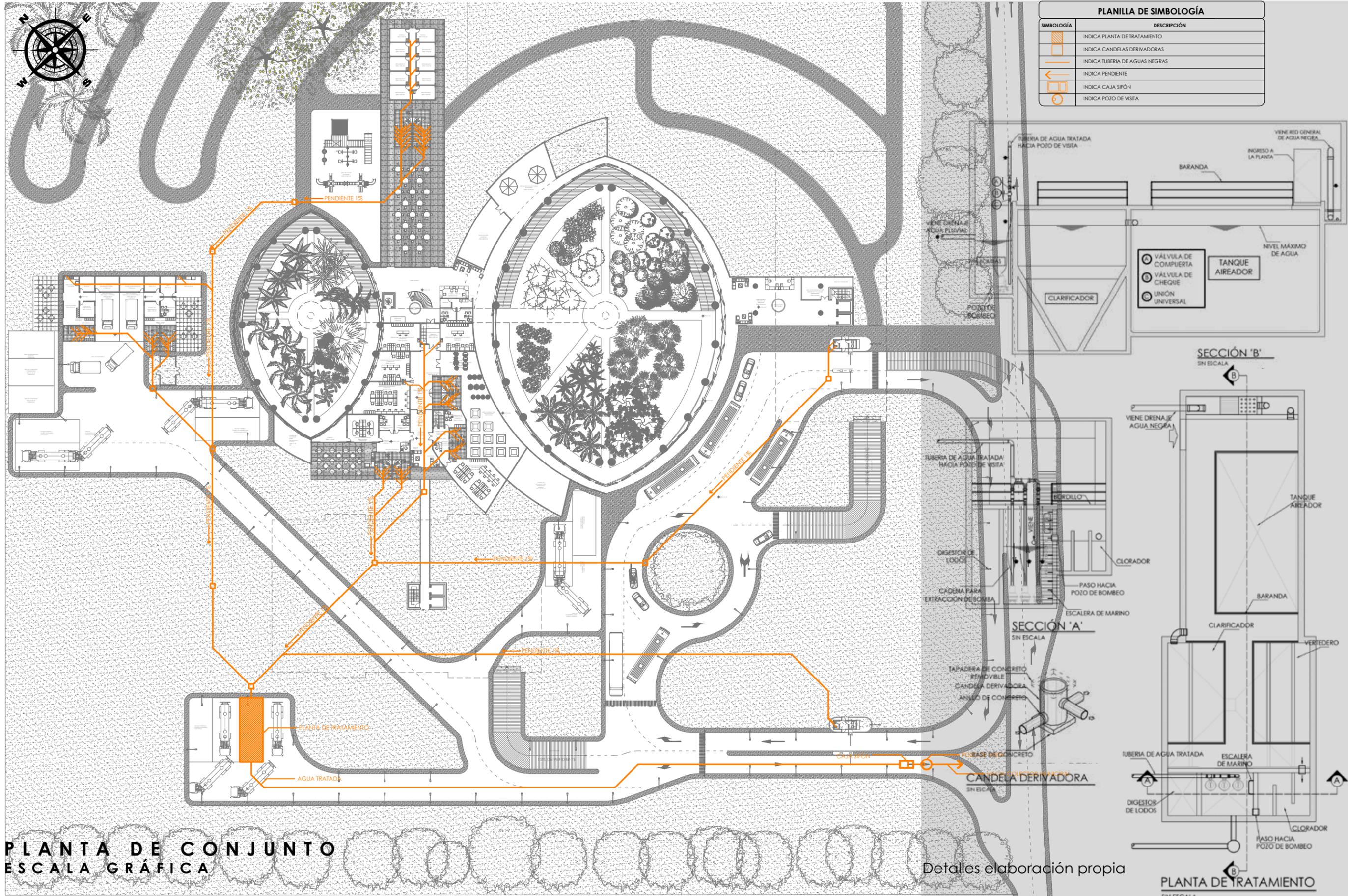
PERSPECTIVA INTERNA MICROCLIMA HÚMEDO TROPICAL



## PERSPECTIVAS

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



PLANILLA DE SIMBOLOGÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	INDICA PLANTA DE TRATAMIENTO
	INDICA CANDELAS DERIVADORAS
	INDICA TUBERIA DE AGUAS NEGRAS
	INDICA PENDIENTE
	INDICA CAJA SIFÓN
	INDICA POZO DE VISITA

PLANTA DE CONJUNTO  
ESCALA GRÁFICA

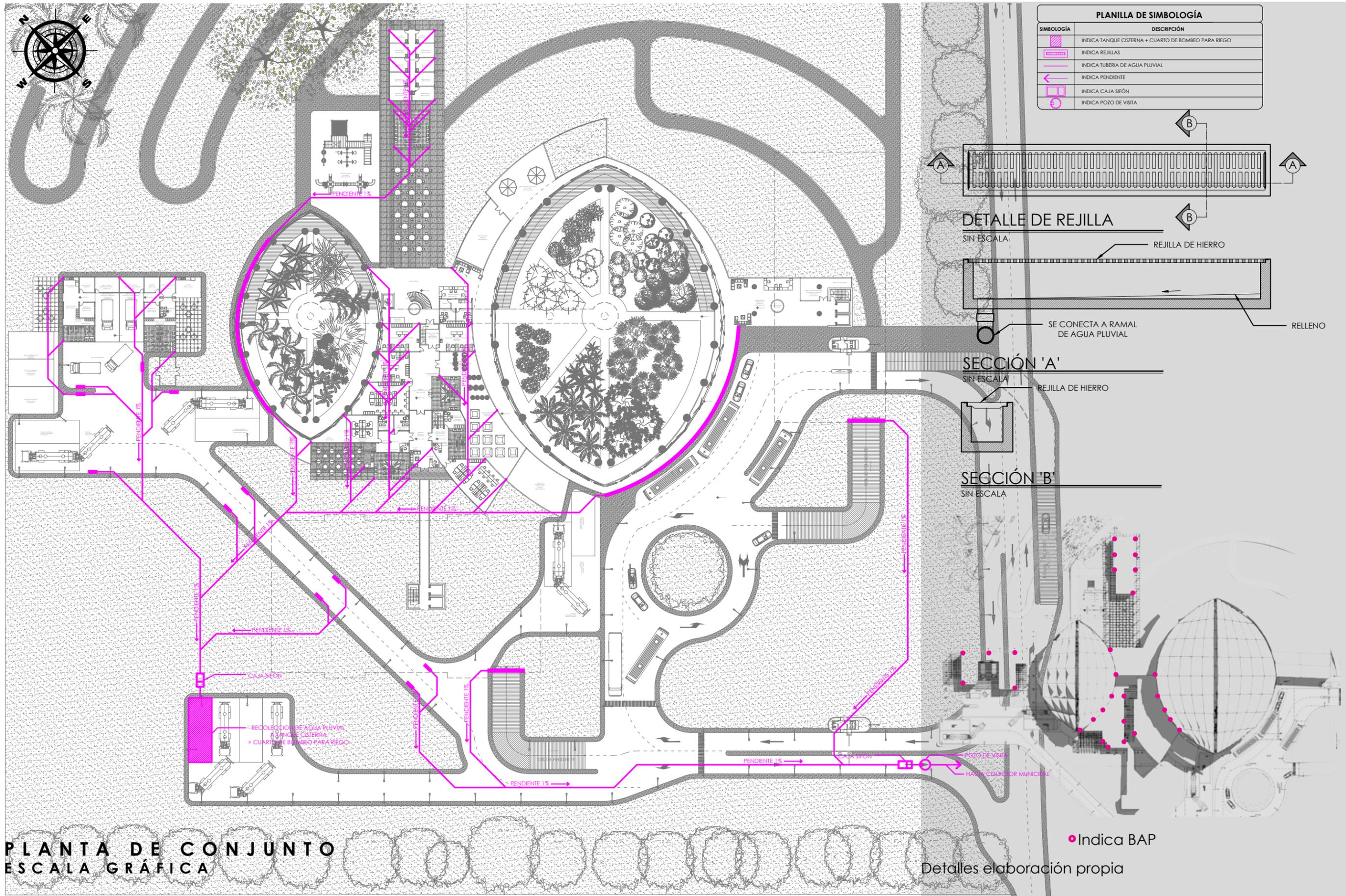
Detalles elaboración propia

# INSTALACIONES AGUAS NEGRAS

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ





PLANTA DE CONJUNTO  
ESCALA GRÁFICA

Detalles elaboración propia

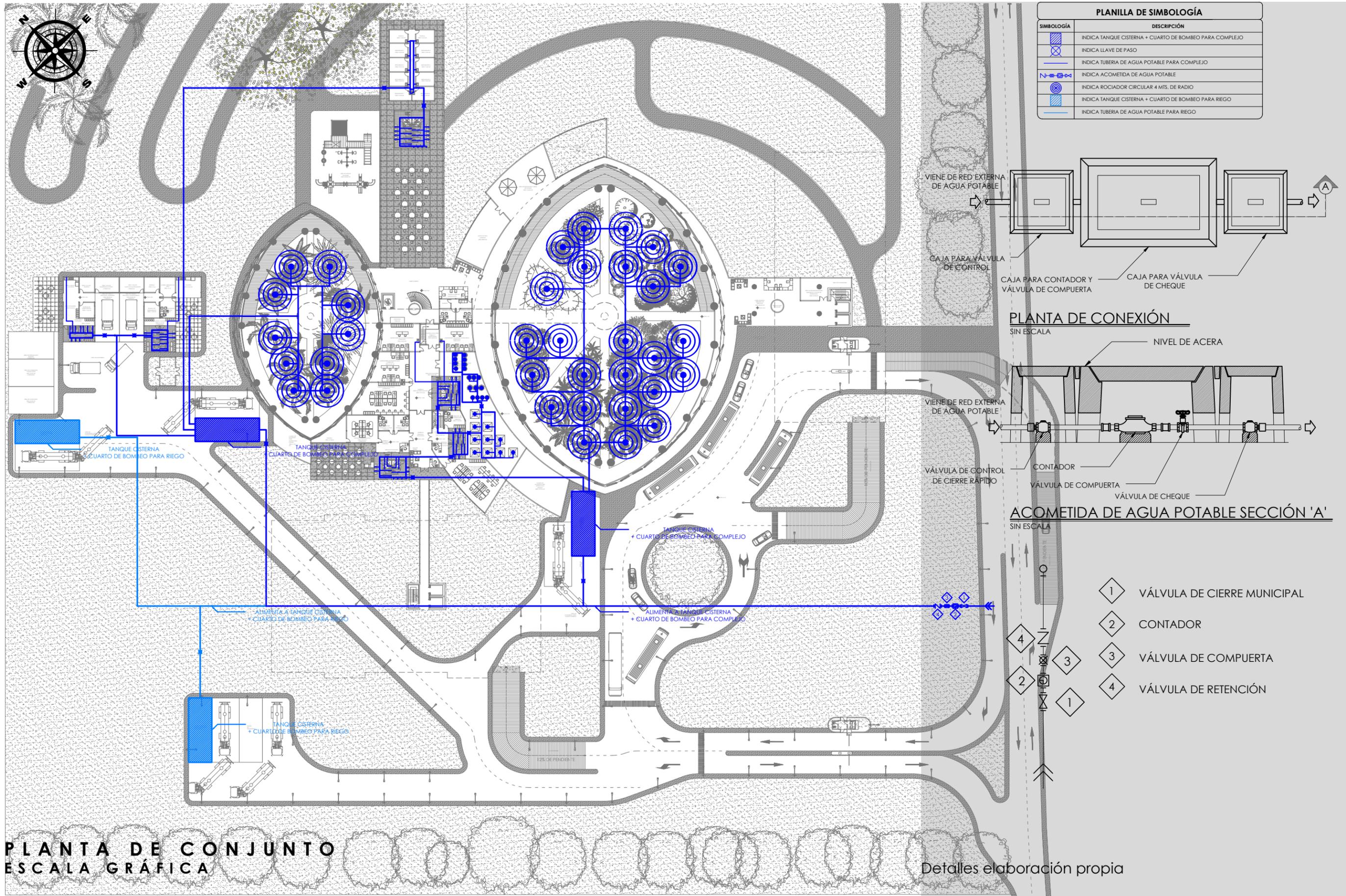
● Indica BAP

# INSTALACIONES AGUAS PLUVIALES

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

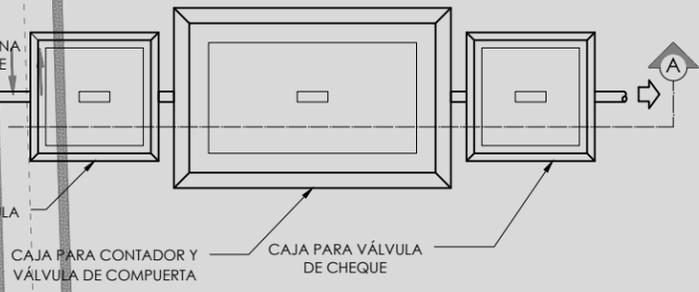




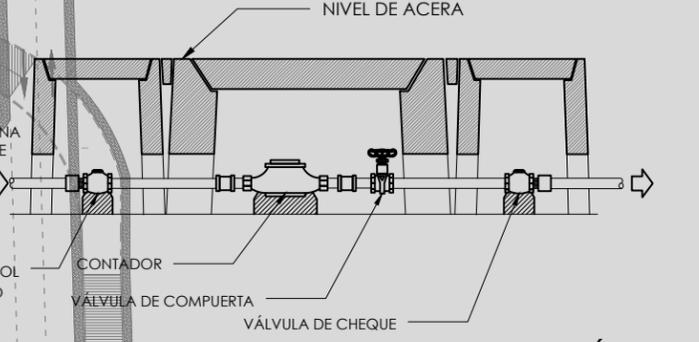
**PLANTA DE CONJUNTO**  
ESCALA GRÁFICA

Detalles elaboración propia

PLANILLA DE SIMBOLOGÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	INDICA TANQUE CISTERNA + CUARTO DE BOMBEO PARA COMPLEJO
	INDICA LLAVE DE PASO
	INDICA TUBERIA DE AGUA POTABLE PARA COMPLEJO
	INDICA ACOMETIDA DE AGUA POTABLE
	INDICA ROCIADOR CIRCULAR 4 MTS. DE RADIO
	INDICA TANQUE CISTERNA + CUARTO DE BOMBEO PARA RIEGO
	INDICA TUBERIA DE AGUA POTABLE PARA RIEGO



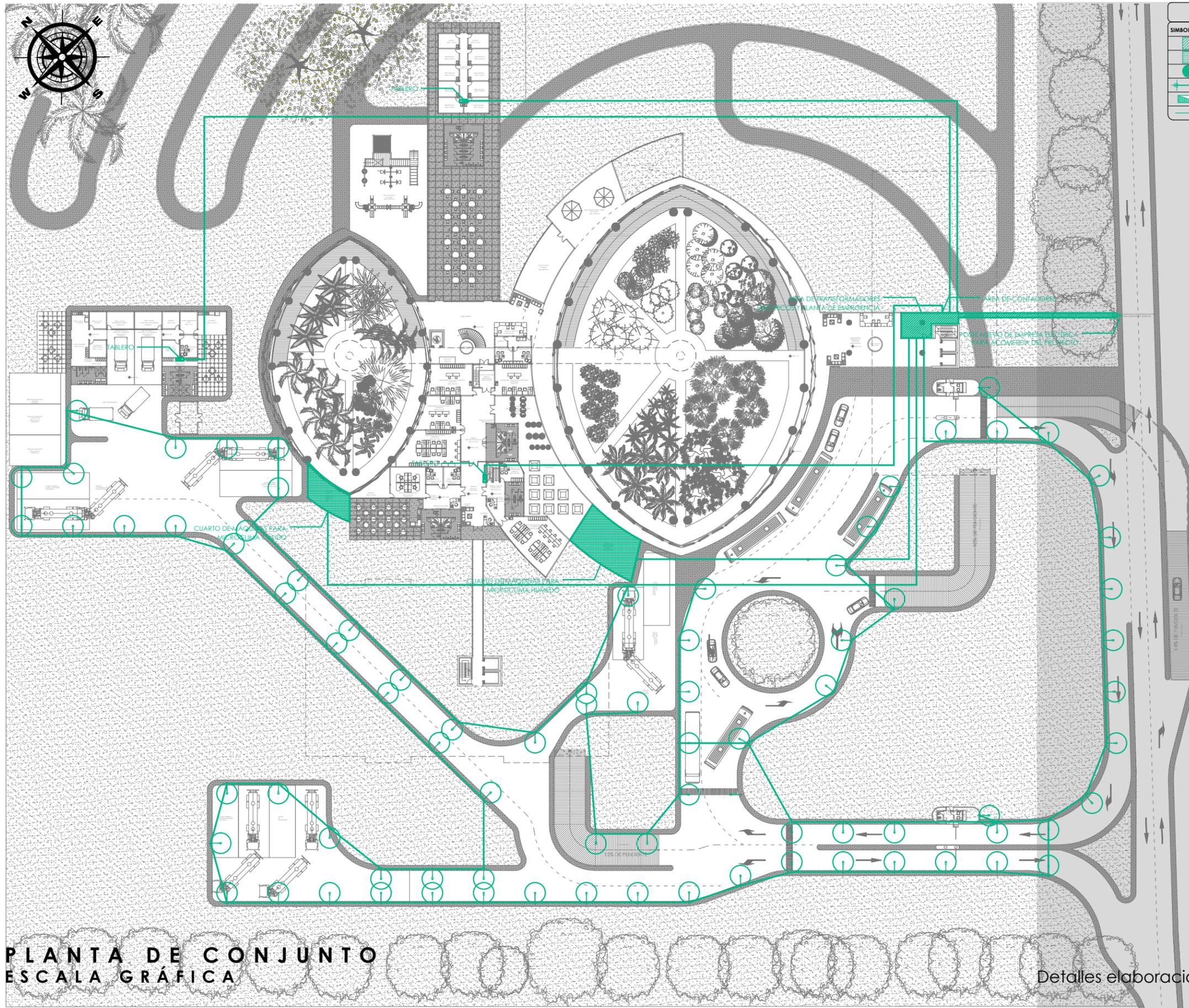
**PLANTA DE CONEXIÓN**  
SIN ESCALA



**ACOMETIDA DE AGUA POTABLE SECCIÓN 'A'**  
SIN ESCALA

- 1 VÁLVULA DE CIERRE MUNICIPAL
- 2 CONTADOR
- 3 VÁLVULA DE COMPUERTA
- 4 VÁLVULA DE RETENCIÓN





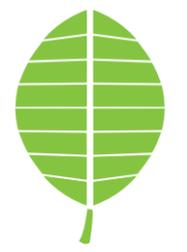
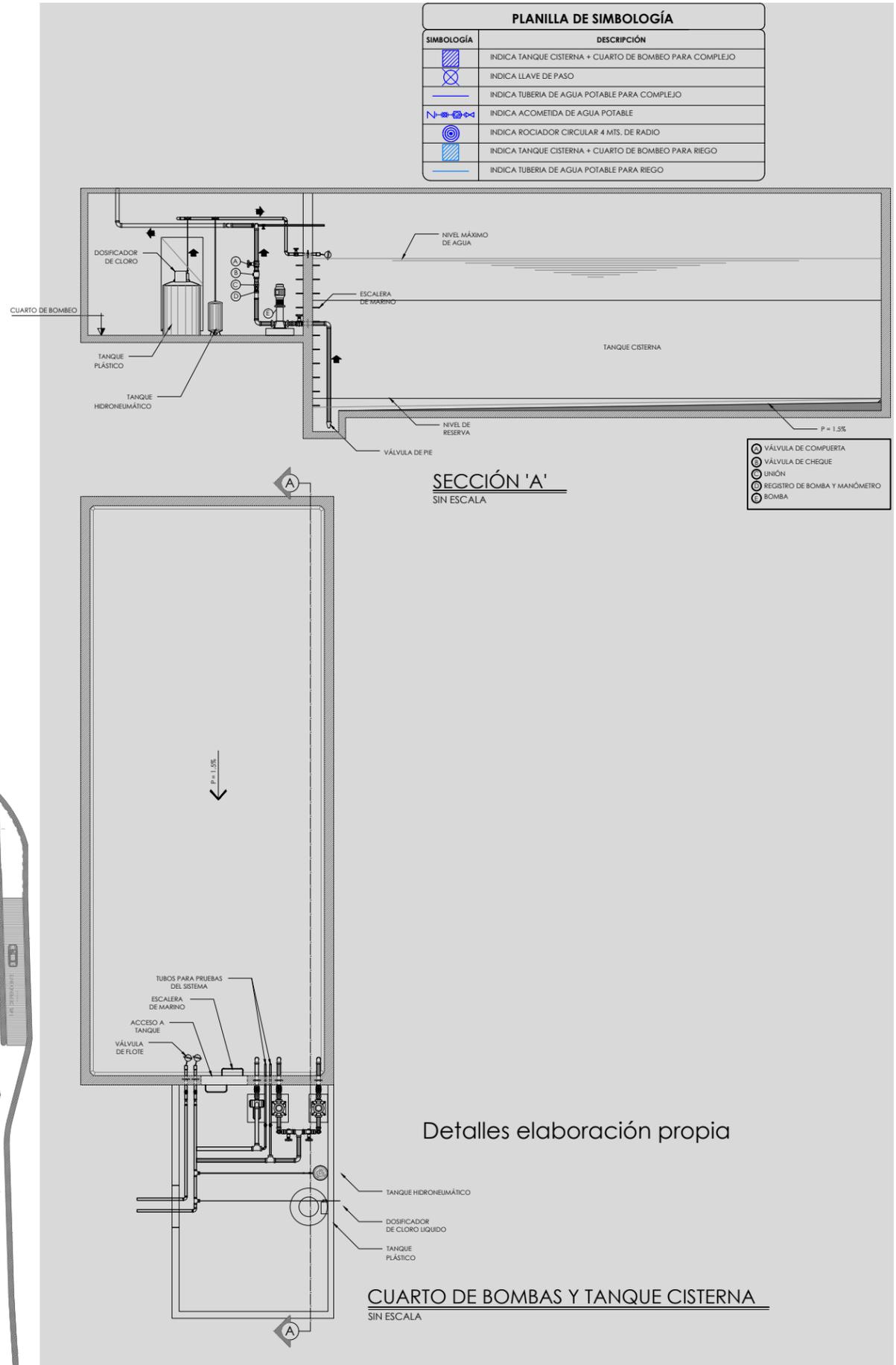
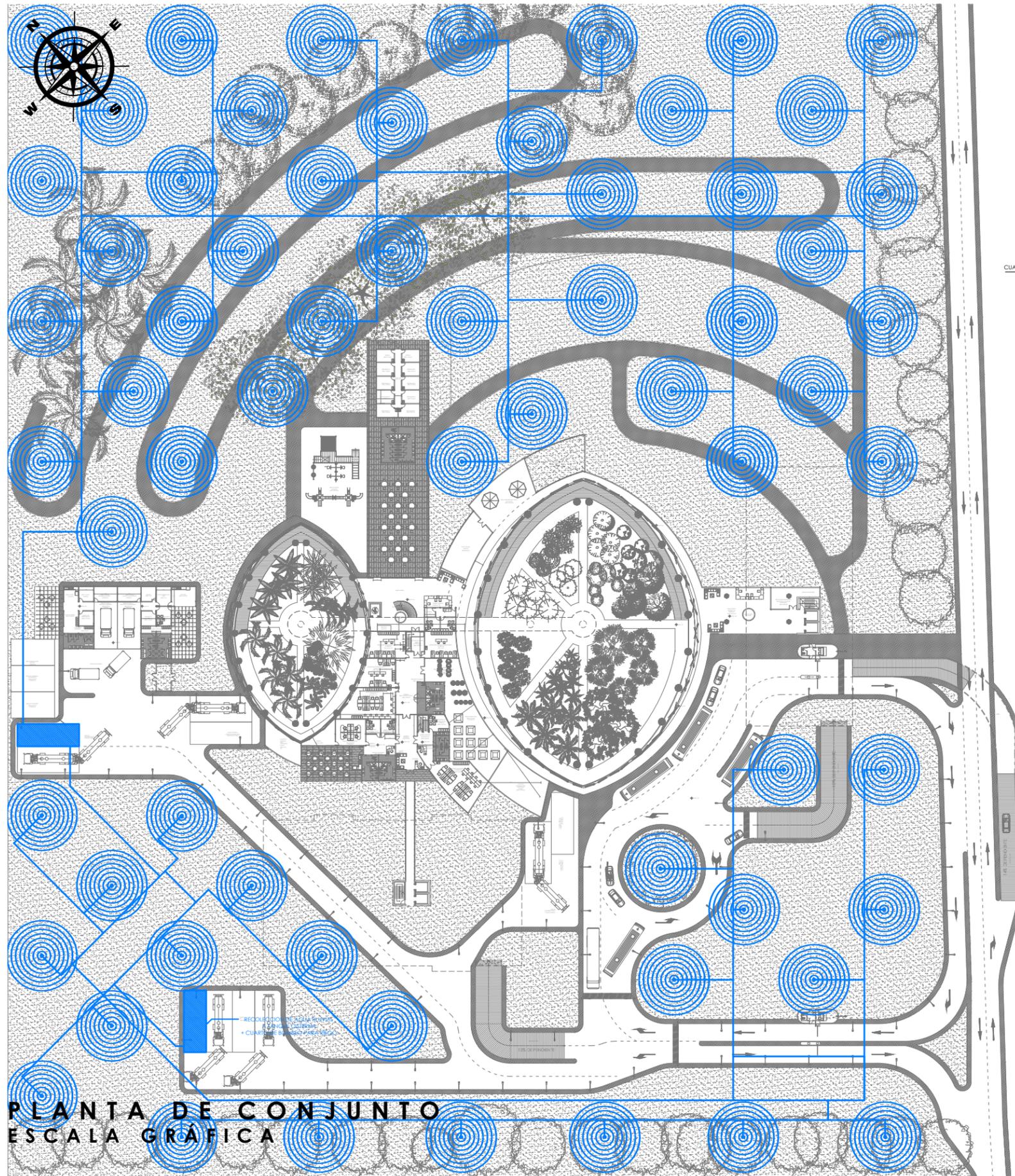
PLANILLA DE SIMBOLOGÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	INDICA ÁREA DE TRANSFORMADORES, CONTADORES Y PLANTA DE EMERGENCIA
	INDICA CUARTO DE MÁQUINAS PARA MICROCLIMAS
	INDICA POSTE MÁS CERCANO PARA ACOMETIDA DEL PROYECTO
	INDICA POSTES DE ILUMINACIÓN EXTERIOR EN PROYECTO
	INDICA UBICACIÓN DE TABLERO
	INDICA TUBERÍA PARA CABLEADO

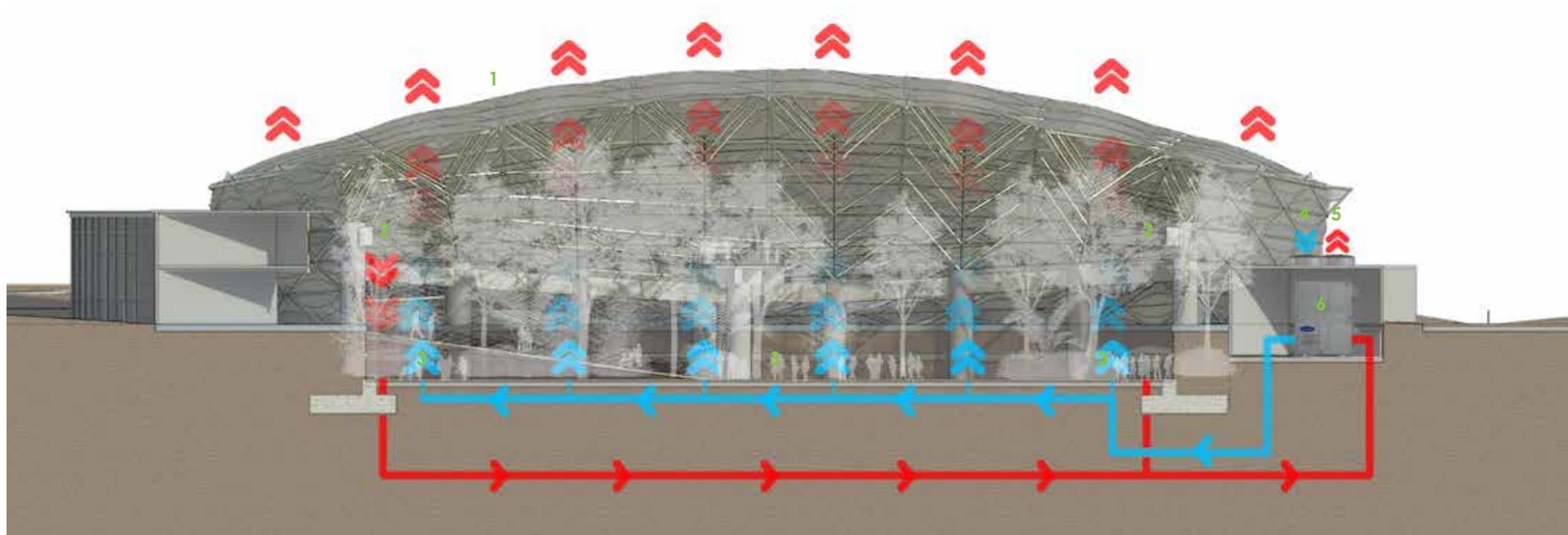


PLANTA DE CONJUNTO  
ESCALA GRÁFICA

Detalles elaboración propia







- FLUJO DE AIRE FRESCO
- FLUJO DE AIRE CALIENTE

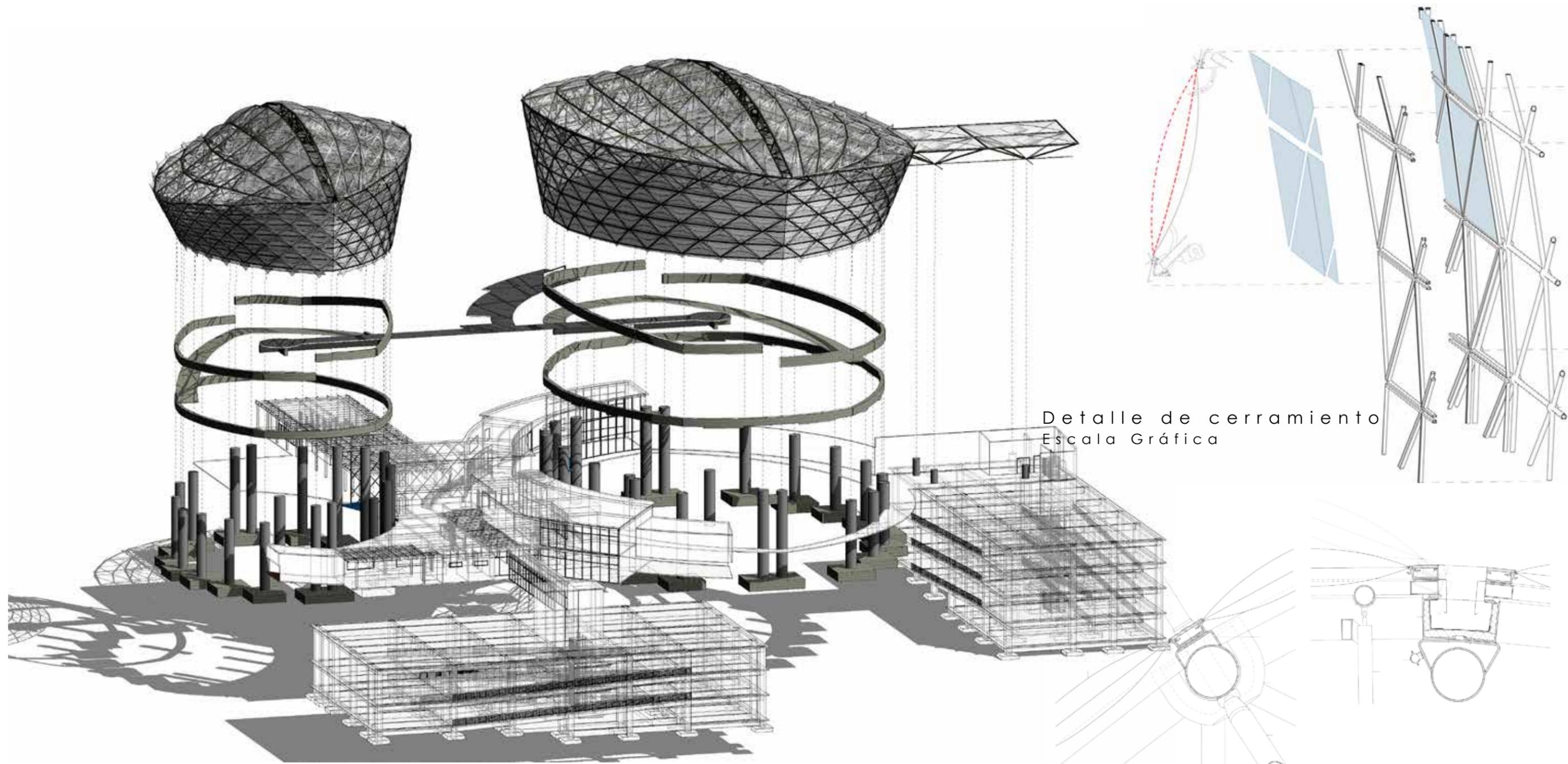
1. Aire caliente es liberado por medio de aberturas en cubierta
2. Extracción de aire caliente
3. Inyección de aire fresco desde abajo
4. Alimentación de aire
5. Extractore de aire caliente
6. Generador de aire acondicionado

Este microclima se mantiene alrededor de 25°C, con una humedad relativa al 80% ó mayor. la inyeccion de aire fresco a esta temperatura asegura el confort y el clima ideal para las plantas y de las personas que visitan el lugar.

## SECCIÓN FLUJOS DE AIRE DENTRO DE MICROCLIMA ESCALA GRÁFICA



CONJUNTO EXPLOTADO  
ESCALA GRÁFICA



Detalle de cerramiento  
Escala Gráfica

Detalle cubierta  
Escala Gráfica

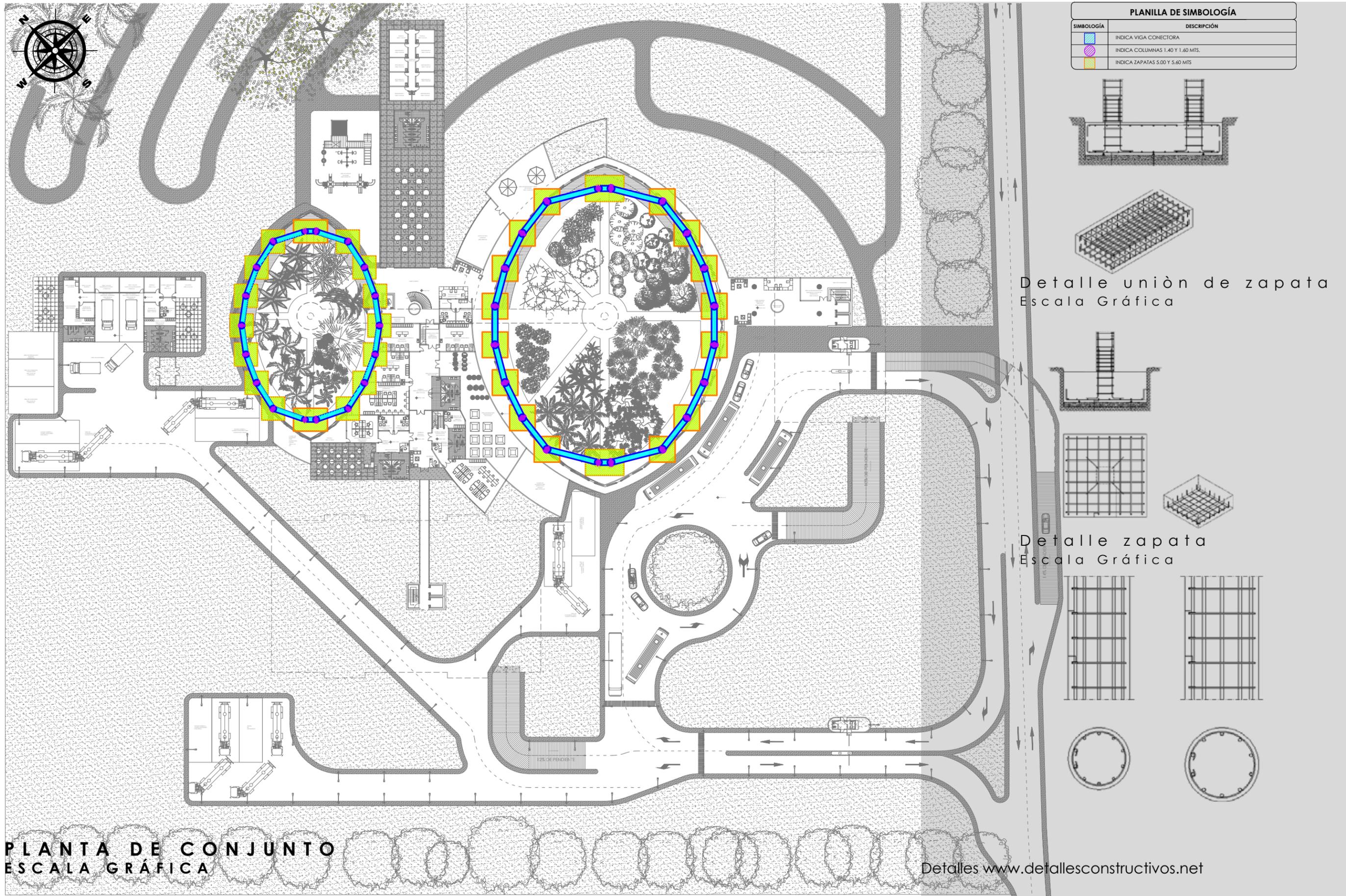
Detalles [www.detallesconstructivos.net](http://www.detallesconstructivos.net)

**ESTRUCTURA**

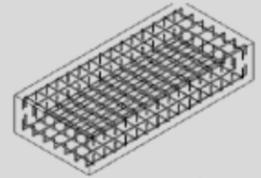
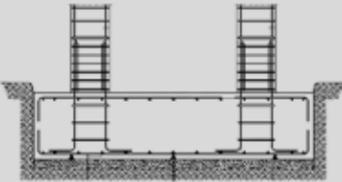
Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

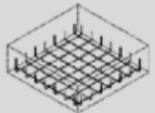
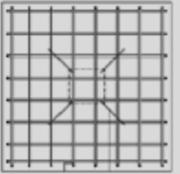




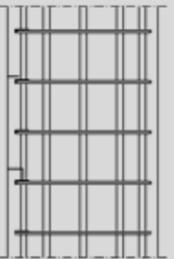
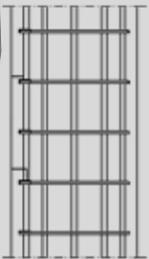
PLANILLA DE SIMBOLOGÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	INDICA VIGA CONECTORA
	INDICA COLUMNAS 1.40 Y 1.40 MTS.
	INDICA ZAPATAS 5.00 Y 5.60 MTS



Detalle unión de zapata  
Escala Gráfica



Detalle zapata  
Escala Gráfica



PLANTA DE CONJUNTO  
ESCALA GRÁFICA

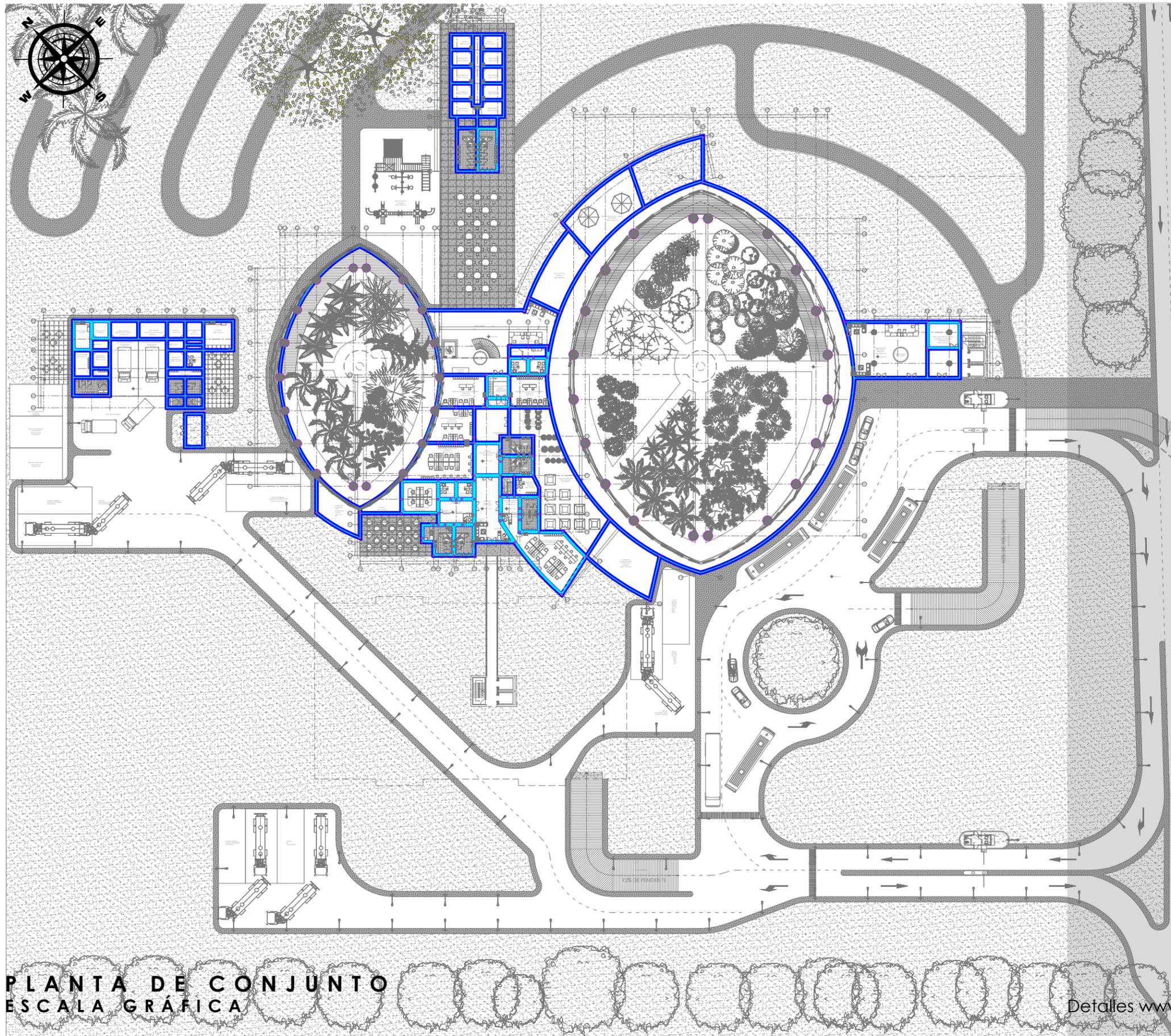
Detalles [www.detallesconstructivos.net](http://www.detallesconstructivos.net)



**ESTRUCTURA CIMENTO PUNTUAL**

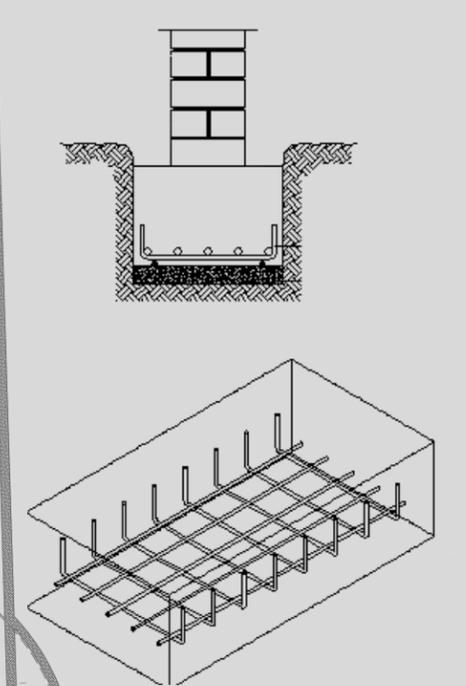
Pabellón de horticultura y plantas arboreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



PLANTA DE CONJUNTO  
ESCALA GRÁFICA

PLANILLA DE SIMBOLOGÍA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	INDICA CIMIENTO CORRIDO
	INDICA COLUMNAS 1.40 Y 1.60 MTS.



Detalle cimiento corrido  
Escala Gráfica

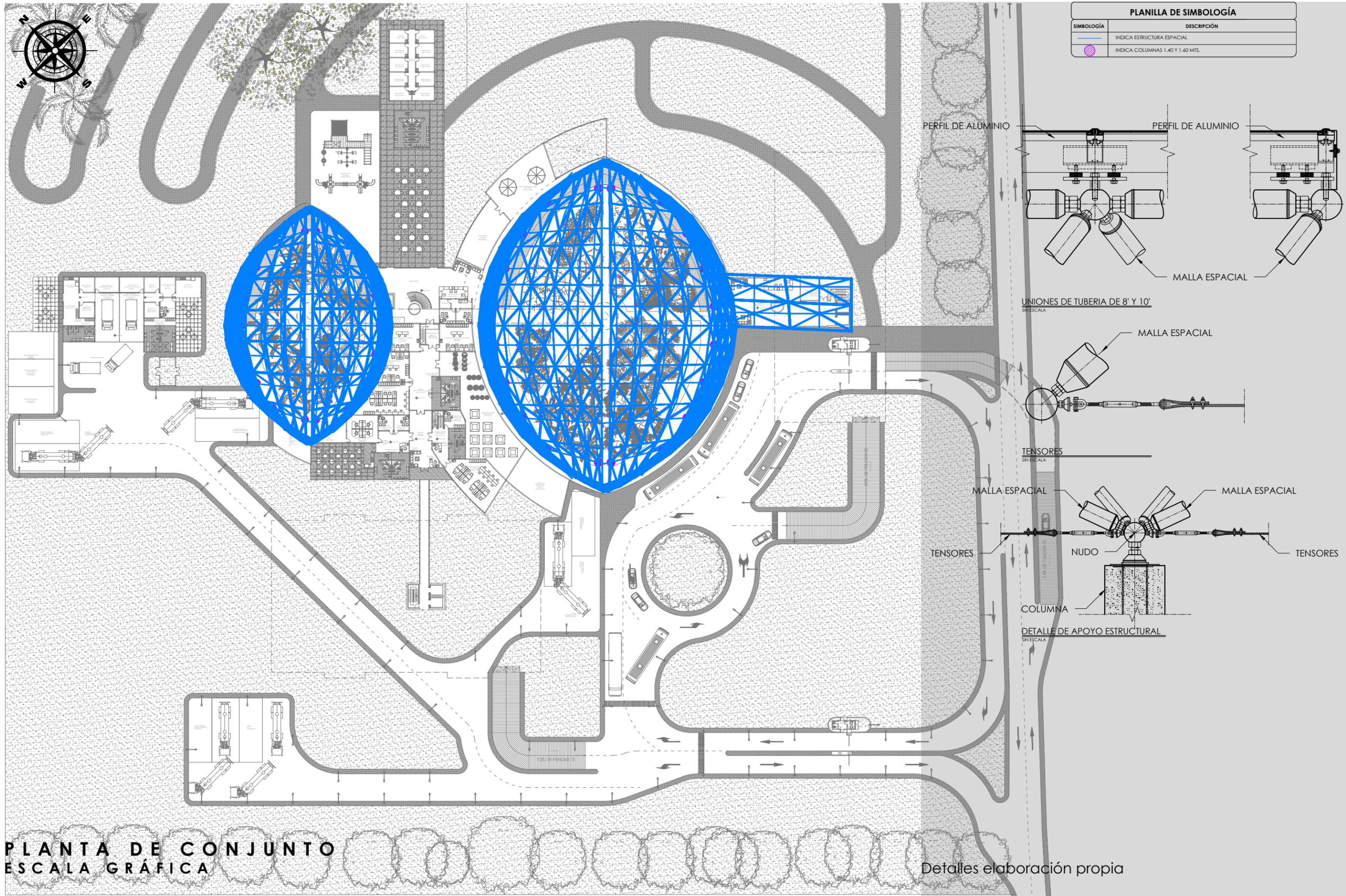
Detalles [www.detallesconstructivos.net](http://www.detallesconstructivos.net)



# ESTRUCTURA CIMIENTO CORRIDO

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



PLANTA DE CONJUNTO  
ESCALA GRÁFICA

Detalles elaboración propia

# ESTRUCTURA CUBIERTA

Pabellón de horticultura y plantas arbóreas Grün Haus

EDDY BYRON RODRÍGUEZ GONZÁLEZ



Presupuesto						
No.	Reglón	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Subtotal	Subtotal en reng.
	Precio del terreno	10617.31	Vr <sup>2</sup>	Q300.00	Q3,185,193.00	Q3,185,193.00
<b>Trabajos Preliminares</b>						
1	Licencias y trámites	1	Global	Q400,000.00	Q400,000.00	
2	Limpieza y chapeo	80187.84	m <sup>2</sup>	Q7.50	Q601,408.80	
3	Estudio de suelos	1	Global	Q63,163.04	Q63,163.04	
4	Impacto ambiental	1	Global	Q300,000.00	Q300,000.00	
4	Bodega y guardianía	3	Global	Q10,112.00	Q30,336.00	
5	Alquiler de baño portátil	3	Mes	Q1,075.00	Q3,225.00	
6	Trazo y estaqueado	1181.76	MI	Q30.00	Q35,452.80	
7	Instalaciones provisionales	1	Global		Q0.00	
8	Movimiento de tierras	22345	m <sup>2</sup>	Q9.25	Q206,691.25	Q1,640,276.89
<b>Cimentación</b>						
1	Excavación estructural	56356.52	m <sup>3</sup>	Q50.90	Q2,868,546.87	
2	Zapatas	117	Unidad	Q4,944.34	Q578,487.78	
3	Vigas de amarre	1148	MI	Q240.25	Q275,807.00	
4	Cimiento corrido	1317.95	MI	Q206.64	Q272,341.19	
5	Relleno Estructural	2874.48	m <sup>3</sup>	Q100.00	Q287,448.00	Q4,282,630.84
<b>Sótanos</b>						
1	Columnas	70	Unidad	Q13,521.13	Q946,479.10	
2	Muro de contención	40	m <sup>2</sup>	Q1,028.00	Q41,120.00	
3	Losa	6404.52	m <sup>2</sup>	Q638.90	Q4,091,847.83	
6	Instalaciones pluviales	1	Global	Q40,000.00	Q40,000.00	
7	Instalaciones eléctricas	1	Global	Q250,000.00	Q250,000.00	
8	Acabados	1	Global	Q500,000.00	Q500,000.00	Q5,869,446.93
<b>microclima A (Húmedo tropical)</b>						
1	Columnas de concreto	20	Unidad	Q13,789.00	Q275,780.00	
2	Vigas de concreto	199	MI	Q356.90	Q71,023.10	
3	Columnas de acero	0	kg	Q137.24	Q0.00	
4	Vigas de acero	0	kg	Q137.24	Q0.00	
5	Muros de block	0	m <sup>2</sup>	Q608.62	Q0.00	
6	Muro de ladrillo	0	m <sup>2</sup>	Q138.00	Q0.00	
7	Muro tabique	0	m <sup>2</sup>	Q173.00	Q0.00	
8	Muro de vidrio	0	m <sup>2</sup>	Q75.45	Q0.00	
10	Instalaciones hidráulicas	1	Global	Q126,000.90	Q126,000.90	
11	Instalaciones sanitarias	0	Global	Q97,456.00	Q0.00	
12	Instalaciones pluviales	1	Global	Q106,358.00	Q106,358.00	
13	Instalaciones eléctricas	1	Global	Q308,600.00	Q308,600.00	
14	Instalaciones especiales	1	Global	Q756,349.50	Q756,349.50	
15	Acabados 1 -Piso cerámico, cernido, repello, pintura	0	m <sup>2</sup>	Q500.00	Q0.00	
16	Acabados 2 -puertas	6	Unidad	Q5,000.00	Q30,000.00	
17	Acabados 3 - Cristalería	0	m <sup>2</sup>	Q1,012.30	Q0.00	
18	Acadados 4 - Adoquin	250	m <sup>2</sup>	Q195.67	Q48,917.50	
19	Urbanización	0	m <sup>2</sup>	Q305.00	Q0.00	
20	Iluminación exterior	1	Global	Q1,000,000.00	Q1,000,000.00	
21	Jardinización	2460	m <sup>2</sup>	Q196.00	Q482,160.00	Q3,205,189.00
<b>Microclima B (Mediterraneo)</b>						
1	Columnas de concreto	18	Unidad	Q13,789.00	Q248,202.00	
2	Vigas de concreto	120	MI	Q356.90	Q42,828.00	
3	Columnas de acero	0	kg	Q137.24	Q0.00	

4	Vigas de acero	0	kg	Q137.24	Q0.00	
5	Vigas Vierendeel	0	kg	Q137.24	Q0.00	
6	Muros de block	0	m <sup>2</sup>	Q608.62	Q0.00	
6	Muro de ladrillo	0	m <sup>2</sup>	Q138.00	Q0.00	
7	Muro tabique	0	m <sup>2</sup>	Q173.00	Q0.00	
10	Instalaciones hidráulicas	1	Global	Q104,569.00	Q104,569.00	
11	Instalaciones sanitarias	0	Global	Q99,633.00	Q0.00	
12	Instalaciones pluviales	1	Global	Q102,563.00	Q102,563.00	
13	Instalaciones eléctricas	1	Global	Q307,050.20	Q307,050.20	
14	Instalaciones especiales	1	Global	Q600,523.00	Q600,523.00	
15	Acabados 1 -Piso cerámico, cernido, repello, pintura	0	m <sup>2</sup>	Q500.00	Q0.00	
16	Acabados 2 -puertas	6	Unidad	Q5,000.00	Q30,000.00	
17	Acabados 3 - Cristalería	0	m <sup>2</sup>	Q1,012.30	Q0.00	
18	Acadados 4 - Adoquin	458.19	m <sup>2</sup>	Q195.67	Q89,654.04	
	Jardinización	2460	m <sup>2</sup>	Q196.00	Q482,160.00	Q1,759,347.24
<b>Tercer Nivel</b>						
1	Columnas de concreto	237	Unidad	Q13,789.00	Q3,267,993.00	
2	Vigas de concreto	480	MI	Q356.90	Q171,312.00	
2	Columnas de madera	4396	Unidad	Q137.24	Q603,307.04	
4	Vigas de acero	32	kg	Q137.24	Q4,391.68	
5	Vigas Vierendeel	0	kg	Q137.24	Q0.00	
3	Muros de block	1793.03	m <sup>2</sup>	Q608.62	Q1,091,273.92	
6	Muro de ladrillo	0	m <sup>2</sup>	Q138.00	Q0.00	
4	Muro tabique	0	m <sup>2</sup>	Q173.00	Q0.00	
6	Losa	2961.11	m <sup>2</sup>	Q628.53	Q1,861,146.47	
7	Instalaciones hidráulicas	1	Global	Q101,300.20	Q101,300.20	
8	Instalaciones sanitarias	1	Global	Q100,456.00	Q100,456.00	
9	Instalaciones pluviales	1	Global	Q98,633.20	Q98,633.20	
10	Instalaciones eléctricas	1	Global	Q352,306.60	Q352,306.60	
11	Instalaciones especiales	1	Global	Q269,489.60	Q269,489.60	
15	Acabados 1 -Piso cerámico, cernido, repello, pintura	8340.11	m <sup>2</sup>	Q500.00	Q4,170,055.00	
16	Acabados 2 -puertas	52	Unidad	Q2,500.00	Q130,000.00	
17	Acabados 3 - Cristalería	37	m <sup>2</sup>	Q1,012.30	Q37,455.10	
18	Acadados 4 - Azulejos	0	m <sup>2</sup>	Q195.67	Q0.00	Q12,259,119.81
<b>Urbanización</b>						
19	Area verde	56320.07	m <sup>2</sup>	Q196.00	Q11,038,733.72	
20	caminamiento peatonal	6125.94	m <sup>2</sup>	Q305.00	Q1,868,411.70	
21	caminamiento vehicular	9591.32	m <sup>2</sup>	Q500.00	Q4,795,660.00	Q17,702,805.42
<b>cubierta + cerramiento</b>						
22	etfe cubierta+ cerramiento	5298.28	m <sup>2</sup>	1677.5	Q8,887,864.70	
23	etfe cubierta+ cerramiento	2595.49	m <sup>3</sup>	1677.5	Q4,353,934.48	Q13,241,799.18
<b>SUBTOTAL DE RENGLONES</b>					<b>Q49,904,009.12</b>	

Oferta Final	
Costo Directo	Q49,904,009.12
Costo Indirecto	Q2,595,008.47
Imprevistos	Q1,497,120.27
Desperdicios	Q449,136.08
Utilidad	Q3,493,280.64
Precio de venta sin IVA	Q57,938,554.59
IVA 12%	Q64,891,181.14
Área total de construcción	9296.92
Total por m <sup>2</sup> Q	Q6,979.86
Total por m <sup>2</sup> \$	\$910.02





# 7. Conclusiones

## 7. CONCLUSIONES

- Guatemala en la actualidad no cuenta con un lugar específicamente diseñado para la conservación, estudio y exposición de flora.
- San Lucas Sacatepéquez, por su altitud y geografía crea un clima ideal para la producción de flora, es por esto que una parte de la economía del municipio depende de esto.
- Guatemala tiene una escasez de áreas protegidas, San Lucas es un territorio rico en biodiversidad de flora a pesar de ser un municipio de tan poca extensión territorial, sin embargo está creciendo a un ritmo acelerado y el futuro de este ecosistema es incierto, por esto se da la necesidad de crear un complejo que funcione como un área protegida dentro del entorno urbano funcionando como un pulmón verde para mantener el valor natural del sector.
- Se determinó que los espacios de recreación para complementar el conjunto arquitectónico pueden ser diversos, mientras se mantenga una relación educativa sobre la conservación de especies.
- Las principales especies que se encuentran amenazadas en Guatemala son: El Pinabete, Tillandsia Xerographica, y toda la familia de las orquídeas, por lo cual son las principales a conservar dentro del conjunto arquitectónico.



# 8. Recomendaciones

## 8. RECOMENDACIONES

- Las áreas de recreación pueden generar un ingreso económico que ayude al mantenimiento y conservación del lugar.
- Se recomienda el mejoramiento de las vías de comunicación terrestre para generar una mayor oportunidad de crecimiento económico y turístico en el conjunto y el municipio.
- Se recomienda las actividades educativas dentro del complejo, con el propósito de generar interés en distintas casas de estudio.
- Es necesaria la publicidad, generar el interés estudiantil y turístico con ayuda de diversos medios de comunicación así mismo con el apoyo del Ministerio de Educación y el INGUAT.
- Se recomienda que los talleres de inducción a la conservación de especies sean dados por profesionales en el tema con el apoyo de personas con el conocimiento necesario.
- Se recomienda la programación de diversas actividades tales como: conferencias, talleres, exposiciones, ventas de especies por temporadas, entre otras, para mantener activo el conjunto arquitectónico durante todo el año.



# 9. Fuentes de Consulta

## 9. FUENTES DE CONSULTA

### 9.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. Rodríguez Gómez, Vilma Elizabeth. *“Módulo pedagógico para fomentar los valores ecológicos, dirigido a docentes y alumnos del Instituto Nacional de Educación Básica ‘San Pedro’ del municipio de Escuintla”*. Universidad San Carlos de Guatemala. 2012. Fecha de consulta: 15.03.2014
- B. Muraoka, Takashi, Edgar Alfredo Tzi Tziboy. *Mejoramiento del Uso del Agua en la Agricultura: El papel de las técnicas nucleares*. Guatemala: Instituto Nacional de Bosques –INAB-. 2002. Fecha de consulta: 18.03.2014

### 9.2. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- A. Página web del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambientes, Diagnóstico de la producción de información estadística ambiental en Guatemala  
[http://www.url.edu.gt/PortalURL/Principal\\_01.aspx?s=51](http://www.url.edu.gt/PortalURL/Principal_01.aspx?s=51). Fecha de consulta: 04.02.2014.
- B. Página web de la Fundación Chile, “Los parques nacionales, áreas para la conservación y recreación”  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-17322009000400008](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322009000400008). Fecha de consulta: 09.03.2014
- C. Página web del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas SIGAP, 2013. “Datos Oficiales de superficie en conservación y manejo de áreas protegidas del SIGAP  
<http://www.conap.gob.gt/index.php/servicios-en-linea/noticias/297-actualizacion-de-legislacion-de-areas-protegidas.html>. Fecha de consulta: 07.03.014

D. Página web del Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, 2013 “Informe Nacional de Áreas Protegidas”

<http://www.conap.gob.gt/index.php/servicios-en-linea/noticias/297-actualizacion-de-legislacion-de-areas-protegidas.htm>. Fecha de consulta: 15.03.014

E. Paredes S. “Conservando la Biodiversidad: La Importancia de las Reservas Naturales Privadas en Guatemala” 2011, en página web: <http://photos.state.gov/libraries/guatemala/788/pdfs/Reservas%20Naturales-Biodiversidad.pdf>.

Fecha de consulta: Fecha de consulta: 12.03.014

F. Revista Parques 2012 “El sistema de áreas protegidas de Guatemala. Progreso a pesar de las insuficiencias y las presiones” Disponible en: <http://revistaparques.org/2013-2/articulos/el-sistema-de-areas-protegidas-de-guatemala->

[progreso-a-pesar-de-las-insuficiencias-y-las-presiones/](#). Fecha de consulta: 10.03.014

G. Página web del Instituto Nacional de Bosques – INAB- Guatemala “Breve Descripción de los recursos boscosos de Guatemala” <http://www.fao.org/docrep/007/ad102s/ad102s10.htm>. Fecha de consulta: 09.03.014

H. Página web de Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. 2012 “Meteorología y Climatología” <http://www.fecyt.es/fecyt/home.do>. Fecha de consulta: Fecha de consulta: 07.03.014

I. Página web de Factores y Elementos del Clima <http://www.ieslaaldea.com/documentos/clima2b.pdf>. Fecha de consulta: 15.03.014

J. Página web de Climate Connections, 2008 “La historia del estudio sobre el clima” en <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0021/File/The%20History%20of%20Climate%20Study.pdf>.

Fecha de consulta: 18.03.014

K. Página web de “El clima” <http://www.doslourdes.net/monogr%C3%A1ficos-el-clima.pdf>. Fecha de consulta: 15.04.014

L. Página web de Clima condiciones atmosféricas del lugar <http://www.planetasaber.com/theworld/gats/secciones/cards/default.asp?pk=793&art=59>. Fecha de consulta: 22.03.014

M. Página web de Hispavista Turismo “El Tiempo en Guatemala” Disponible en: <http://el-tiempo.com/guatemala>. Fecha de consulta: 18.03.014

N. Página web Bienvenidos al mundo de las ciencias sociales

<http://jacorread.blogspot.com/p/geografia.html>.

Fecha de consulta: 12.03.014

O. Página web del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente –IARNA- “Biodiversidad, Nuestra dote Desperdiciada” [http://www.url.edu.gt/PortalURL/Principal\\_01.aspx?s=51](http://www.url.edu.gt/PortalURL/Principal_01.aspx?s=51). Fecha de consulta: 16.03.014

P. Página web del Instituto de Investigaciones Biológica Clemente Estable “Diversidad Biológica” [http://eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/312409/course/section/33106/CURE\\_LGA\\_diversidad%20biologica\\_PROCARIOTAS%202.pdf](http://eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/312409/course/section/33106/CURE_LGA_diversidad%20biologica_PROCARIOTAS%202.pdf). Fecha de consulta: 11.03.014

Q. Monzón Rivera, Dora Elizabeth. “Análisis de los problemas ambientales que causan la extinción de la flora silvestre guatemalteca y su regulación

*legal*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04\\_7281.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04_7281.pdf).

Fecha de consulta: 19.03.014

Página web del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- “Flora Silvestre”:

<http://www.conap.gob.gt/index.php/diversidad-biologica/flora.html>. Fecha de consulta: 16.03.014

R. Reyes Rodríguez, Enriquez. *Tipos de climas y Microclimas*. 2013, en página web <https://reyesrodriguez.files.wordpress.com/2013/06/tipos-de-climas.pdf>. Fecha de consulta: 19.03.014

S. Hernández de León, Guillermo Javier. *Situación de los recursos forestales de las municipalidades de la parte alta del departamento de Quetzaltenango*. 2004, en página web: <http://www.url.edu.gt/PortalURL/Archivos/83/Archiv>

<os/Departamento%20de%20Investigaciones%20y%20publicaciones/Proyectos%20de%20Investigacion/Situacion%20de%20los%20recursos%20naturales%20de%20las%20municipalidades%20e.pdf>.

Fecha de consulta: 16.03.014

### 9.1.3. OTRAS REFERENCIAS

A. Información proporcionada por la Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez 2009. Monografía de San Lucas Sacatepéquez. Guatemala.



# 10. Glosario

## 10. GLOSARIO

**Antropogénico:** son los resultados consecuentes de los procesos de las actividades de los seres humanos.

**Bioma:** Grandes comunidades ecológicas en las que sobresale un tipo específico de vegetación.



*Biomas de Guatemala*

Imagen No. 82 Bioma Fuente:

<http://www.birdwatching.com.gt/observacion%20de%20aves/pics/encabezado-biomas.jpg>

**Biorregión/Ecorregión:** región con características determinadas en cuanto a clima geología, flora y fauna.

**Ecosistema:** sistema integrado por organismos vivos, en donde son fundamentales las interacciones que existen entre los componentes bióticos y abióticos.

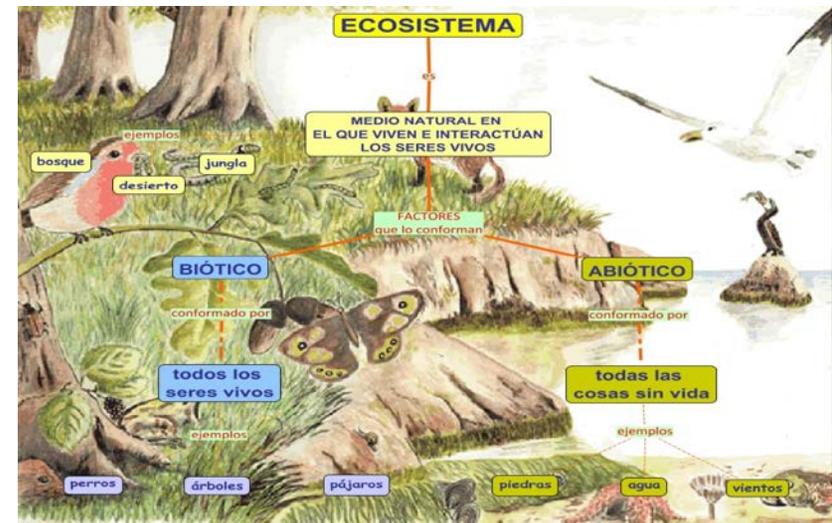


Imagen No. 83 Ecosistema Fuente:

<http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1JL6D5SLS-BM7XK-M9/ECOSISTEMA.cmap>

**Especie endémica:** especie que es encontrada solamente en un lugar determinado, proveniente de una sola región.

**Especie nativa:** especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural.



Imagen No 84 Especies Fuente:

<http://deconceptos.com/wp-content/uploads/2008/12/especies.jpg>

**Especie exótica:** especie que se encuentra fuera de su lugar de distribución.

**Especie invasora:** especie que se establece en un hábitat y se convierte en un agente que amenaza la biodiversidad nativa.



Imagen No. 85 Especies Invasoras Fuente:

[http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/jpg/cabecera\\_web\\_invasores.jpg](http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/jpg/cabecera_web_invasores.jpg)

**Geomorfología:** estudio de las características de la corteza terrestre.

**Huella ecológica:** es la superficie ecológica necesaria para producir recursos para el consumo humano.

**Monocultivos:** cultivo predominante de una especie vegetal en una región determinada.



Imagen No. 86 Monocultivos Fuente:

<http://www.ecoclimatico.com/wp-content/uploads/2008/11/monocultivo.jpg>

**Regiones fisiográficas:** son regiones basadas en clima, geomorfología, edafología y vegetación.

**Unidades de explotación:** fincas o unidades de terreno destinados a la siembra.



Imagen No. 87 Unidades de Explotación Fuente:

<http://www.japonpop.com/2010/02/daio-wasabi-farm-%E5%A4%A7%E7%8E%8B%E3%82%8F%E3%81%95%E3%81%B3%E8%BE%B2%E5%A0%B4/>