



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO



Cidef

Centro de Investigación y
Desarrollo de la Flor
San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Presentado por:

WENDY JOHANA MAZARIEGOS DEL AGUILA

Previamente a optar al título de
ARQUITECTA
en el grado académico de Licenciada

Guatemala, Octubre 2015



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA
FLOR- CIDEF -

SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.

PROYECTO DESARROLLADO POR:
WENDY JOHANA MAZARIEGOS DEL AGUILA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
ARQUITECTA

GUATEMALA, OCTUBRE 2015.

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala”



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA 2do. SEMESTRE 2015

MCs. Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
Arq. Edgar Armando López Pazos	Vocal II
Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras	Vocal III
Br. Héctor Adrián Ponce Ayala	Vocal IV
Br. Luis Fernando Herrera Lara	Vocal V
MCs. Arq. Publio Rodríguez Lobos	Secretario académico

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR DEL EXAMEN PRIVADO

MCs. Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
MCs. Arq. Publio Rodríguez Lobos	Secretario académico
Arq. Israel López Mota	Asesor
Arq. Publio Romeo Flores Venegas	Consultor
Arq. Nelson Giovanni Verdúo Vivar	Consultor



AGRADECIMIENTOS

A: Dios que me dio la vida, la sabiduría y la bendición de superarme;

Y a toda aquella persona que confió que lo lograría y me demostró su apoyo incondicional, especialmente a la señora Rosi y a Juanito.



ÍNDICE

TÍTULO	PÁG.
Introducción	13
Antecedentes	15
Problemática	16
Justificación	16
Objetivos	17
Temática	18
Delimitación territorial	18
Delimitación temporal	19
Actividad	19
Delimitación espacial	19
Metodología	20
Recopilación de Información	20
Casos Análogos	20
Estudio físico y del entorno	20
Propuesta de diseño del anteproyecto	21
CAPITULO I	23
MARCO CONCEPTUAL	
1. MARCO CONCEPTUAL	25
1.1 Conceptos generales	25
CAPITULO II	29
MARCO TEÓRICO Y LEGAL	
2.1 Marco Teórico	31
2.1.1 Proceso de producción del cultivo, empaque y embargue de flores	32
2.1.2 Cultivo en Invernaderos	34
2.1.3 Mobiliario y Equipo	38
2.1.3.1 Equipo Industrial	38
2.1.4 Capacitaciones	45
2.1.5 Instalaciones	45
2.1.5.1 Agua	45
2.1.5.2 Electricidad	45
2.1.5.3 Aire Acondicionado	46
2.1.6 Ambientación	47
2.1.6.1 Ubicación	47
2.1.6.2 Ventilación	47
2.1.7 Acabados	47
2.1.8 Tendencia	48
2.1.8.1 Principios de la arquitectura sustentable	50
2.1.8.2 Elementos Bioclimáticos del proyecto	50
2.1.9 Estructura	56
2.2 Marco Legal	57



TÍTULO	PÁG.
CAPITULO III	
MARCO REFERENCIAL	69
3. MARCO REFERENCIAL	71
3.1 Nación / país	71
3.2 Departamento / región	71
3.3 Municipio	72
3.3.1 Datos generales	73
3.3.2 Aspectos físicos– naturales	74
3.3.3. Hidrografía	74
3.3.4 Vías de Comunicación	76
3.3.5 Zonas de vida vegetal	76
3.4 Estructura Social	78
3.4.1 Educación	78
3.4.2 Vivienda	78
3.5 Aspectos culturales	81
3.6 Actividades productivas	81
3.6.1 Floristería	81
3.6.2 Tapicería	81
3.6.3 Tejidos	81
3.6.4 Mercado	81
3.6.5 Población	81
3.6.6 Actividades económicas	82
3.6.7 Tasa de crecimiento	83
CAPITULO IV	85
USUARIOS Y AGENTES	
4. USUARIOS Y AGENTES	87
4.1 Usuarios	87
4.2 Agentes	87
4.3 Delimitación de usuarios y agentes	88
CAPITULO V	93
CASOS ANALOGOS	
5. CASOS ANÁLOGOS	95
5.1 Caso análogo 1: Jardín botánico de Barcelona	95
5.1.1 Análisis Arquitectónico	97
5.1.2 Materiales	98
5.2 Caso análogo 2: Centro de Investigación, Innovación y Producción Popoyan—Priva	100
5.2.1 Instalaciones	100
CAPITULO VI	105
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	
6. ANTEPROYECTO	107



TÍTULO	PÁG.
6.1 Terreno propuesto	107
6.2 Análisis de Sitio	108
6.3 Conceptos Arquitectónicos	111
6.4 Idea generatriz	113
6.5 Premisas	116
6.6 Programa Arquitectónico	121
6.7 Diagramación	123
ANTEPROYECTO	129
PLANOS, SECCIONES Y VISTAS	
6.8 Detalles de Recolección de agua de lluvia	219
6.9 Detalles de Biodigestores a Utilizar	222
6.10 Presupuesto	224
6.11 Cronograma	225
Conclusiones	226
Recomendaciones	227
Bibliografía	228
Anexos	233

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	PÁG.
Fotografía 1: Parque central de San Juan Sacatepéquez	15
Fotografía 2: Floricultura	25
Fotografía 3: Invernadero	25
Fotografía 4: Equipo de Fertirrigación	26
Fotografía 5: Estructura de Bambú	48
Fotografía 6: Fundición de concreto	48
Fotografía 7: Estructura de Bambú ubicada en el Centro de Bambú, Cuyuta, Escuintla	56
Fotografía 8: Tipología de Vivienda en San Juan Sacatepéquez	79
Fotografía 9: Tipología de estructura de cubierta en San Juan Sacatepéquez	79
Fotografía 10: Tipología de vivienda en San Juan Sacatepéquez	79
Fotografía 11 y 12: Diseño de Geometría fractal del Jardín Botánico de Barcelona	96
Fotografía 13: Jardín Botánico de Barcelona, España	96
Fotografía 14: Jardín Botánico de Barcelona, España	97
Fotografía 15: Materiales utilizados en el Jardín Botánico de Barcelona, España	98
Fotografía 16: Materiales utilizados en el Jardín Botánico de Barcelona, España	98
Fotografía 17: Centro de Capacitación, Innovación y Producción Popoyan - Priva	100
Fotografía 18,19 y 20: Área de Fertirriego, Aula de Capacitación teórica y Área de Espera del auditorio del CCIPPP	100
Fotografía 21: Modulación de invernaderos del CCIPPP	101
Fotografía 22 y 23: Invernadero del CCIPPP	101
Fotografía 24 y 25: Ingreso del CCIPPP y Área de Auditorio	102
Fotografías 26, 27, y 28: Caminamientos de Invernaderos del CCIPPP	102
Fotografías 29: Aulas de Capacitación del CCIPPP	102

ÍNDICE DE GRÁFICAS

PÁG.

Gráfica 1: Delimitación Territorial	18
Gráfica 2: Delimitación Espacial	19
Gráfica 3: Metodología	21
Gráfica 4: Proceso de cultivo de flores	32
Gráfica 5: Proceso inicial de siembra y cultivo de flores	32
Gráfica 6: Proceso de producción de post-cosecha	33
Gráfica 7: Orientación Invernaderos	35
Gráfica 8: Mobiliario Industrial	38
Gráfica 9: Mobiliario Industrial	39
Gráfica 10: Mobiliario Industrial	39
Gráfica 11: Mobiliario Industrial	40
Gráfica 12: Mobiliario Industrial	41
Gráfica 13: Mobiliario Industrial	41
Gráfica 14: Mobiliario Industrial	42
Gráfica 15: Mobiliario Industrial	42
Gráfica 16: Mobiliario Industrial	43
Gráfica 17: Mobiliario Industrial	43
Gráfica 18: Mobiliario Industrial	43
Gráfica 19: Mobiliario Industrial	44
Gráfica 20: Esquema de cuarto frío	46
Gráfica 21: Ambientación	47
Gráfica 22: Arquitectura bioclimática	49
Gráfica 23: Ventajas de la arquitectura bioclimática	49
Gráfica 24: Captación de agua de lluvia	52
Gráfica 25: Funcionamiento Sistema fotovoltaico	53
Gráfica 26: Instalación Sistema fotovoltaico	56
Gráfica 27: Estructura de concreto	57
Gráfica 28: Pais de Guatemala	71
Gráfica 29: Regiones de Guatemala	72
Gráfica 30: Aldeas de San Juan Sacatepéquez	73
Gráfica 31: Topografía de San Juan Sacatepéquez	74
Gráfica 32: Aspecto climáticos de San Juan Sacatepéquez	75
Gráfica 33: Regiones Fisiográficas de San Juan Sacatepéquez	75
Gráfica 34: Zonas de vida de San Juan Sacatepéquez	77
Gráfica 35: Análisis del Área de Incidencia del Proyecto	77
Gráfica 36: Materiales de construcción utilizados en San Juan Sacatepéquez	80
Gráfica 37: Actividades de San Juan Sacatepéquez	82
Gráfica 38: Proyección de habitantes de San Juan Sacatepéquez	83



ÍNDICE DE TABLAS	PÁG.
Tabla 1: Tipos de Invernaderos	36
Tabla 2: Delimitación de usuarios y agentes	88
Tabla 3: Delimitación de usuarios y agentes según programa arquitectónico	89
Tabla 4: Delimitación de usuarios y agentes según programa arquitectónico	90
Tabla 5: Delimitación de usuarios y agentes según programa arquitectónico	91
Tabla 6: Delimitación de número de aparcamientos según programa arquitectónico	91

ÍNDICE DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS	PÁG.
Planta de Niveles de Plataformas	131
Ubicaciones en Planta de Conjunto	133
Planta de Techos de Conjunto	135
Planta de Conjunto (Proyecciones de Construcción)	137
Secciones de Conjunto	139
Planta Arquitectónica de Ingreso al Proyecto	141
Planta Arquitectónica de Administración, Aula- Laboratorio, Servicio Sanitario y Comedores	145
Planta Arquitectónica de Bodega de Fertilizantes	173
Planta Arquitectónica de Área de Empaque	181
Planta Arquitectónica de Cuarto Frío	189
Planta Arquitectónica de Invernaderos	197
Planta Arquitectónica de Carga y descarga	203
Planta de maquinaria de Maquinaria de Cuarto de Fertirriego (En Construcción)	207
Planta Arquitectónica de Oficina de Control	207
Planta Arquitectónica de Bodega de Herramientas	207
Planta Arquitectónica de Servicios Sanitarios en Remodelación	207



INTRODUCCIÓN

Siendo Cementos Progreso una empresa líder en el área de construcción en Guatemala, nace la necesidad de expansión comercial, por lo cual se sitúa en el municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala.

Con el objetivo de ayudar en la economía de la población cercana al lugar, presentan la iniciativa del proyecto CIDEF- Centro de Investigación y Desarrollo de la Flor-, el cual se enfoca en la capacitación de la floricultura (cosecha y cultivo de flores), siendo esta una de las principales actividades que genera ganancias en cada familia que lo practica.

Actualmente se cuenta con una pequeña instalación física que ayuda con la administración y actividades de cosecha de este proyecto, pero se hace necesario mejorar su infraestructura.

Para contribuir con dicho propósito se elabora este documento, cuya finalidad es el diseño arquitectónico del Centro de Investigación y Desarrollo de la Flor –CIDEF- donde las dimensiones de áreas puedan realizarse de la mejor manera posible.

El proyecto consta de seis capítulos los cuales hacen referencia a la conceptualización utilizada, la determinación de los procesos aplicados en el centro, y las principales bases legales consultadas, concluyendo con una metodología que aplica conceptos arquitectónicos-bioclimáticos que permiten una mejor administración de los recursos del lugar y de los materiales.



ANTECEDENTES

El municipio de San Juan Sacatepéquez económicamente se basa en la agricultura, produciendo una diversa variedad de frutas y flores que se comercializan adentro y fuera del municipio; en un segundo plano se explotan la ganadería, avicultura, artesanías y turismo, destacando sus tejidos, tejas, ladrillos, jarcia y alfarería; por lo cual, las fuentes de sostenibilidad son: la floricultura, la agricultura y las artesanías. Debido a la floricultura se le considera como el principal productor de flores en Centro América, por el tipo de tierra y su clima templado aptos para siembra de plantas ornamentales, posicionándose muy bien en el mercado nacional e internacional, estimando que 5,000 familias viven específicamente de esa actividad. ⁽¹⁾

FOTOGRAFÍA 1:
PARQUE CENTRAL DE SAN
JUAN SACATEPÉQUEZ.



FUENTE DE FOTOGRAFÍA: MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ. AÑO 2014.

A raíz de la demanda de comercialización se funda La Asociación de Floricultores Sanjuaneros – ASOFLORSA- el 14 de junio de 2005, dedicándose al cultivo de rosas y crisantemos con 150 empleados y 50 socios. Siendo 35 socios que cuenta con unidades productivas individuales, aproximadamente de 1,000mts² con capacidad de producir 5,400 docenas de rosas al año, 15 de ellos con invernaderos y solo 5 con sistema de riego. Únicamente el invernadero de ASOFLORSA cuenta con sistema de riego por goteo y un invernadero tipo ecuatoriano, que garantiza mejor calidad. ⁽²⁾

1. Luis Velásquez. *San Juan Sacatepéquez, Tierra de las Flores* (en línea). Guatemala, 15 de julio de 2011. (fecha de consulta: febrero 2015). Disponible en: <<http://www.inversionydesarrollo.net/programa/item/366-san-juan-sacatepequez-tierra-de-las-flores/366-san-juan-sacatepequez-tierra-de-las-flores.html>>



Actualmente la producción y comercialización de flores se realiza individualmente, siendo la forma de producción familiar, donde participan hombres y mujeres mayores. Los hombres realizan las actividades de siembra de las plantas y las mujeres cosechan, empacan y venden la producción; contando con alianzas de empresas como EXPOPLANT, SUPER PILON, y exportadores individuales para la introducción de nuevas especies y variedades de flores con demanda en el mercado exterior.⁽³⁾

PROBLEMÁTICA

Teniendo en cuenta que la mayoría de las comunidades de San Juan Sacatepéquez, siendo ejemplos: la Comunidad de Zet, Cruz Blanca, Loma Alta, Camino de San Pedro, Sajcavillá, Cruz Verde, Los Pajoques y El Pilar, se dedican al comercio de flores, la cual era una actividad muy estacional, prácticamente reducida a la festividad de todos los santos, hasta la creación de ASOFLORSA; y que el municipio experimenta un conflicto desde 2006, a raíz de que se anunciara la instalación de una planta minera de la compañía de Cementos Progreso; situación que causó que la población se dividiera entre quienes están a favor y quienes están en contra (la mayoría residentes en el área rural del municipio y dedicados al cultivo de flores) de dicha instalación, se estableció un programa de ayuda a esta actividad comercial, siendo la concesión del proyecto del Centro de Investigación y Desarrollo de la Flor –CIDEF– que permitirá la enseñanza de nueva tecnología para la siembra y cosecha de este producto, además de contar con áreas de empaque y refrigeración, para contribuir a la exportación nacional como internacional.

JUSTIFICACIÓN

La industria de plantas ornamentales, follajes y flores tiene una trayectoria en Guatemala de 30 años, con un grupo de 125 empresas productoras/exportadoras, las cuales producen alrededor de 200 especies y 500 variedades, que generan 60,000 fuentes estables de trabajo, 15,000 empleos permanentes, de los cuales 80% son mujeres; es una actividad exportadora que evidencia una dinámica creciente y sostenida; la gran diversidad de climas y microclimas del país permite cultivar especies nativas y muchas otras introducidas. Todas ellas son exportadas en múltiples formas: plantas en medio cultivo, enraizadas y brotados, bulbos, tips, rizomas, acodos o puntas, así como flores cortadas, presentadas en "consumer bunches" o bouquets, destacando San Juan Sacatepéquez, reconocido como el "Jardín del Mundo".⁽⁴⁾

3. Luis Velásquez, *op. cit.*

4. Mynor Enrique Pérez, *Diseño del Centro Floricultural y Floristería Municipal en San Juan Sacatepéquez*, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, julio 2012.

El cultivo y comercialización de flores en San Juan Sacatepéquez se ha convertido en el icono de la economía del lugar, cuya principal peculiaridad es su carácter familiar, propiciando su continuidad de una generación a otra. Entre las diferentes variedades se pueden mencionar: *el crisantemo, la shasta, el clavel, las rosas, la gladiola* etc. cada una impresionante en tamaños y colores. ⁽⁵⁾

Estas verdades hacen que se piense en la elaboración de un anteproyecto arquitectónico que permita realizar, de una manera ordenada e higiénica, la secuencia lógica del cultivo y exportación de flores, enseñando así a los habitantes y trabajadores de esta área como mejorar su forma de trabajo. Por lo cual, se establecerá una investigación consciente de las fases y procesos que se necesitan desde la siembra hasta el producto final, concluyendo con un diseño arquitectónico factible y viable.

OBJETIVOS:

Objetivo general:

Desarrollar una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto del Centro de Investigación y Desarrollo de la Flor para las comunidades del municipio de San Juan Sacatepéquez, con infraestructura y confort necesario para realizar las actividades de capacitación de la producción y empaqueo de flores.

Objetivos específicos:

- Adecuar mediante un análisis metodológico y de sitio una solución arquitectónica del proyecto de capacitación y producción de floricultura.
- Contribuir con la solución arquitectónica tomando en cuenta los recursos de materiales de construcción, además de los factores naturales y geográficos adaptándolos a las necesidades del proyecto, aplicando conceptos y teorías de diseño bajo los requerimientos de seguridad.
- Diseñar áreas de empaque y producción de las flores.
- Crear áreas adecuadas para la estadía de trabajadores en el centro de investigación.

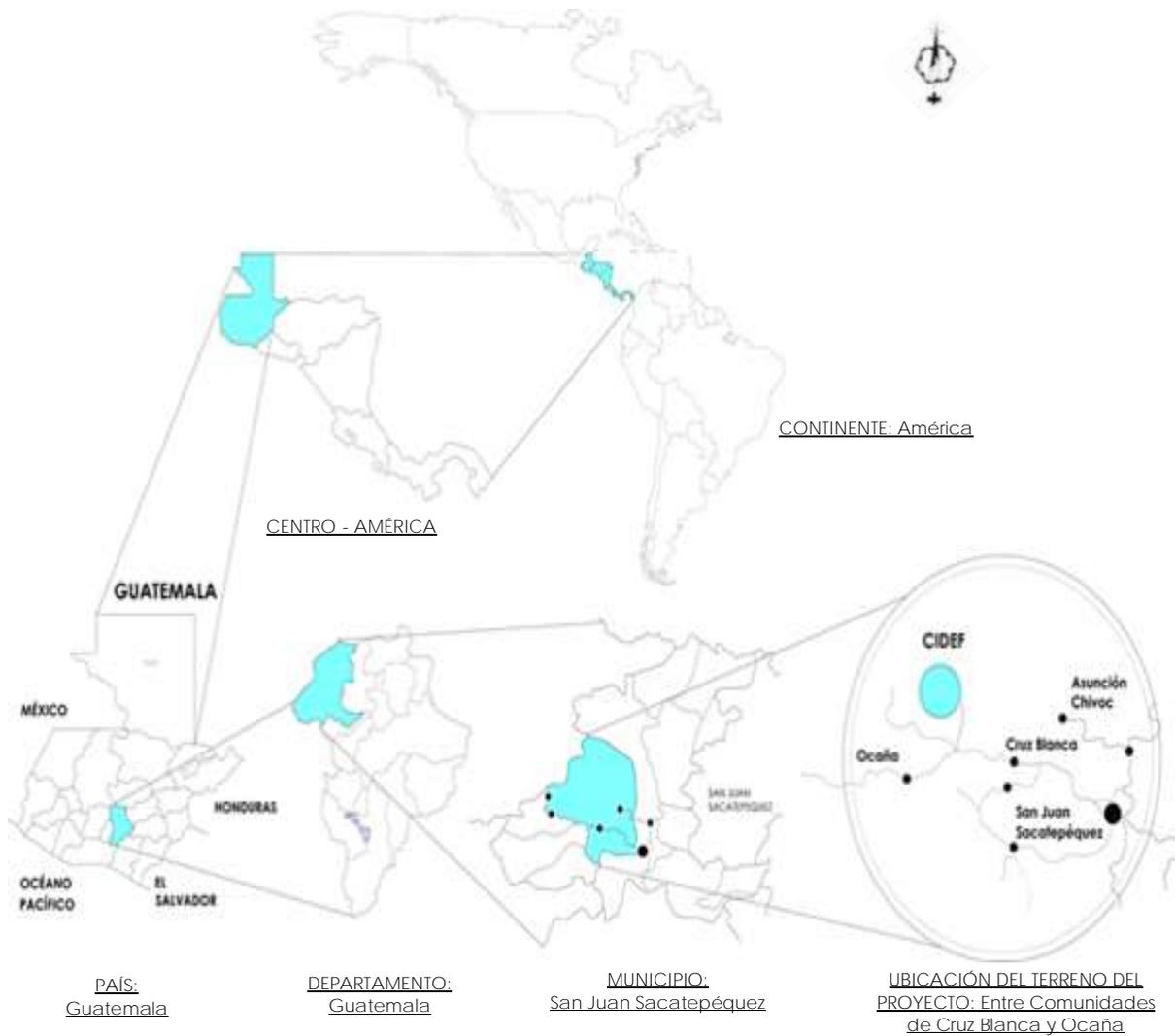
5. Mynor Enrique Pérez, *op. cit.*

Temática:

El proyecto consiste en el diseño de áreas destinadas a siembra y cultivo de flores ornamentales, mediante la tecnificación en la elaboración de esta actividad, seguidamente se destinarán a un área de almacenaje y empaquetado que cuente con las características necesarias y adecuadas para el mantenimiento del producto para su exportación nacional e internacional.

Delimitación territorial:

GRÁFICA 1:
DELIMITACIÓN TERRITORIAL.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



Delimitación temporal:

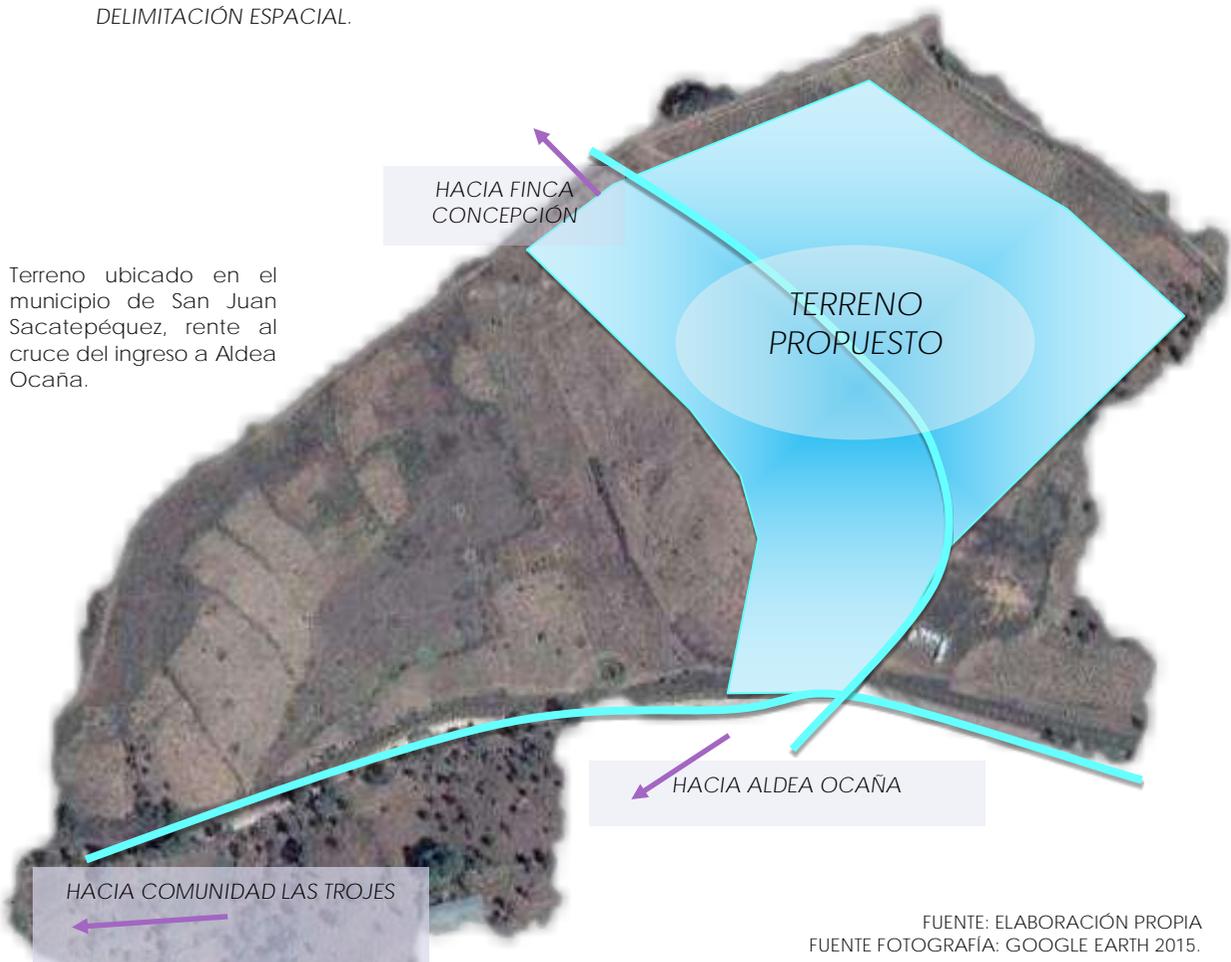
Proyecto realizado durante el año 2015, con proyección de tiempo de uso a corto plazo para 8 años, con ampliación a futuro de 20 años, lo cual sería a largo plazo.

Actividad

Desarrollo del anteproyecto arquitectónico CIDEF (Centro de Investigación y Desarrollo de la Flor) en cuanto a la propuesta de diseño, con vistas y apuntes exteriores e interiores del mismo, integrándolo al lugar, además del estimado del presupuesto y cronograma de construcción de dicho proyecto.

Delimitación espacial:

GRÁFICA 2:
DELIMITACIÓN ESPACIAL.



METODOLOGÍA

La investigación presenta 4 fases que son: Recopilación de información, estudio de casos análogos, estudio físico y del entorno, y propuesta de diseño arquitectónico, teniendo en cuenta las siguientes fuentes de información:

Escritos documentales: Libros de texto, tesis de grado, periódicos, revistas, documentos proporcionados por el asesor y otros medios.

Presenciales: entrevistas con propietarios, profesionales a los cuales les compete el tema, comunidades beneficiadas y floricultores.

Levantamientos in situ: fotografías y observación.

Recopilación de información

- Definición y planteamiento del problema.
- Definición del tema/problema: Justificación, objetivos, delimitación.
- Búsqueda de la información teórica de la investigación:
 - ⇒ Aspectos generales de San Juan Sacatepéquez.
 - ⇒ Procesos que conlleva la producción de flores, desde el cultivo hasta el producto final.
- Aspectos y principales componentes de la arquitectura del lugar.

Casos análogos

En la investigación y recolección del estudio de casos análogos se toma en cuenta principalmente las actividades que se realizan en los centros de investigación y de plantación de flores, para tomar aspectos de consideración de diseño.

Estudio físico y del entorno

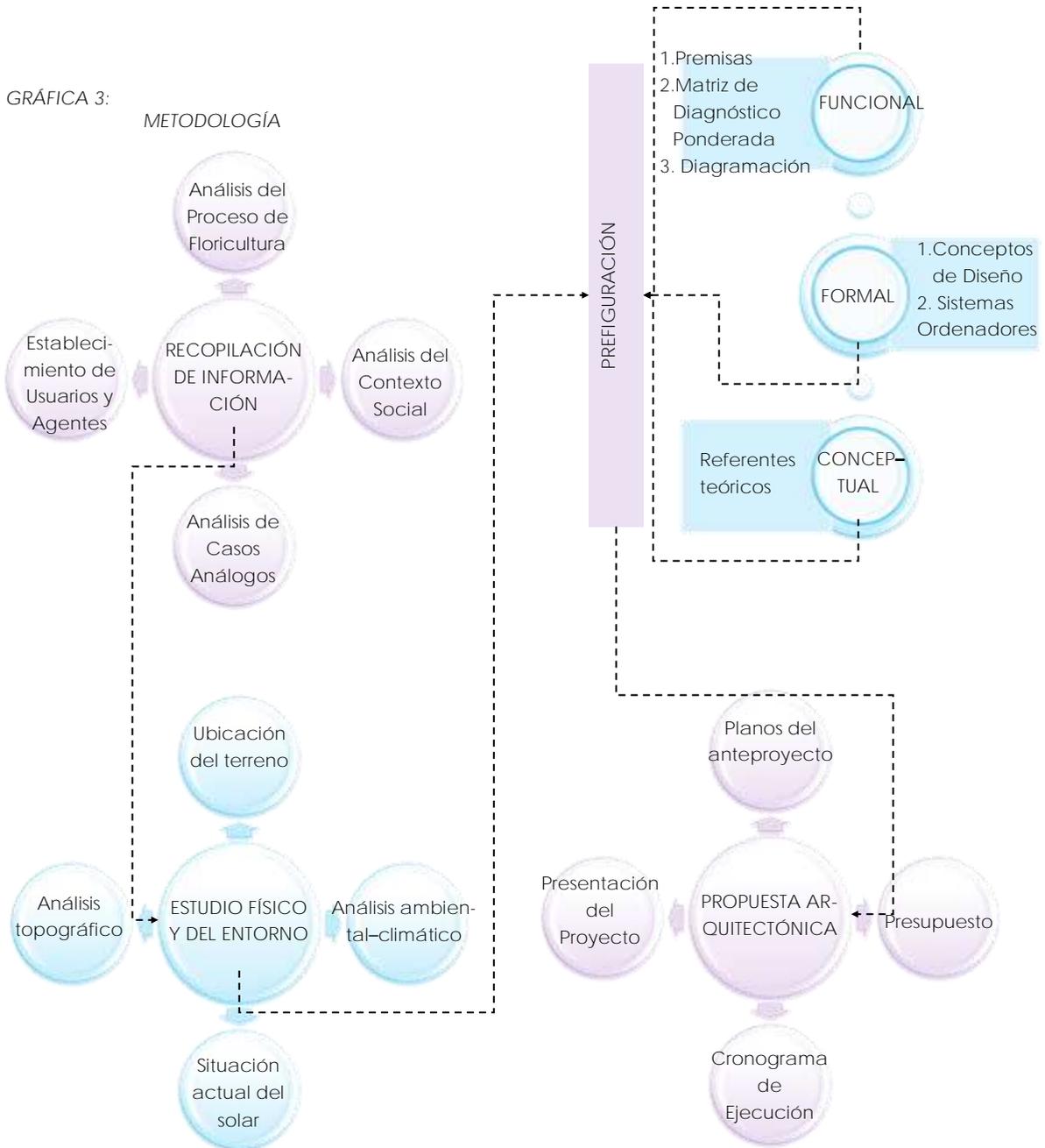
Actividades para la realización de recopilación de campo:

- Observación física y fotográfica del área en donde se ubicará el Proyecto.
- Consideración del entorno para la realización de las premisas generales, de diseño, y ambientales que regirán el desarrollo del objeto arquitectónico, obteniendo así la realización de mismo, utilizando un sistema constructivo que se adecúe a dicho entorno.



Propuesta de diseño del anteproyecto

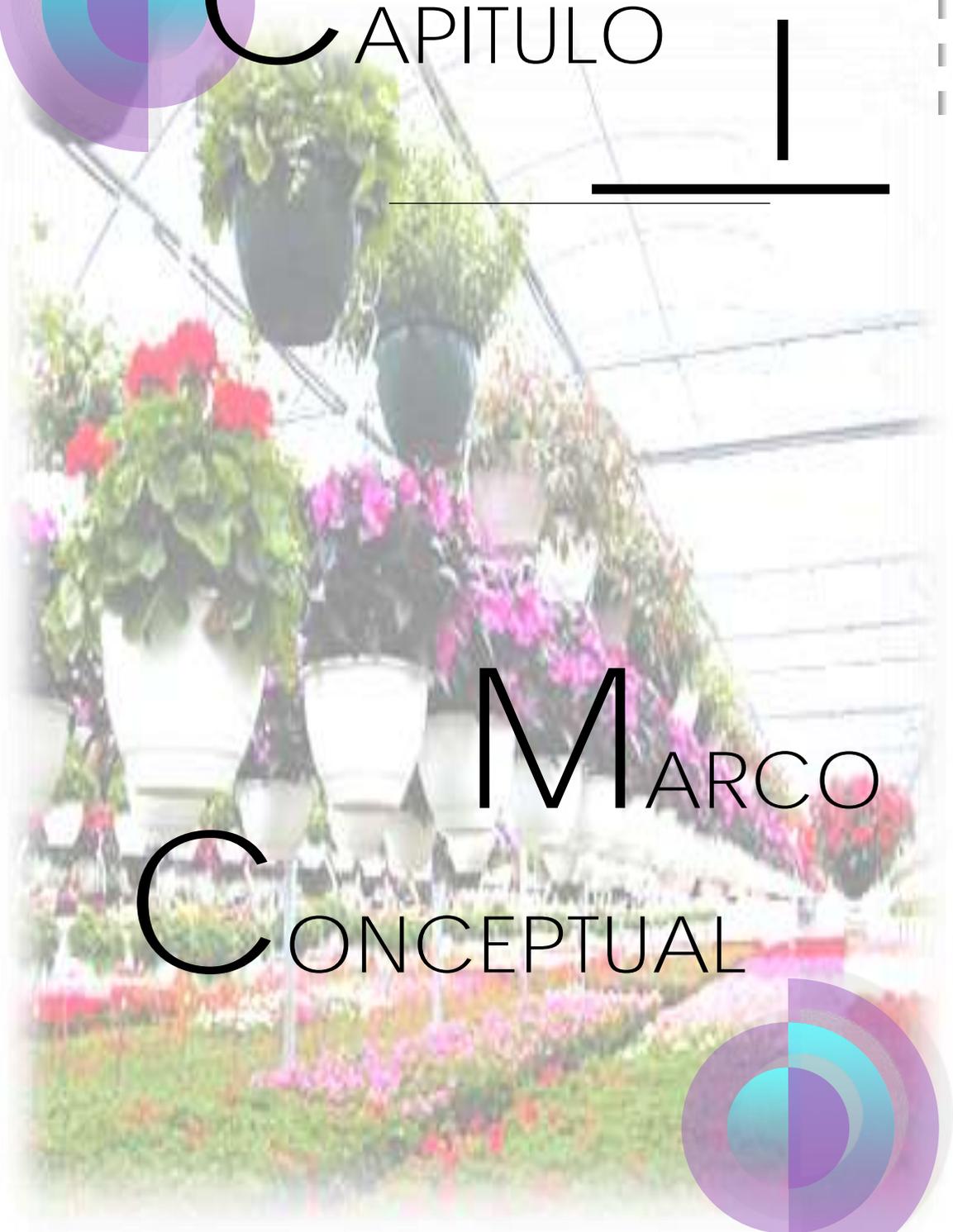
Elaboración de propuesta a nivel de anteproyecto, realizando los ambientes necesarios para el funcionamiento adecuado del CIDEF, contando con un plan de ejecución y un presupuesto estimado de dicho proyecto según la tipología arquitectónica elegida que concuerde a requerimientos de seguridad y accesibilidad en la región.





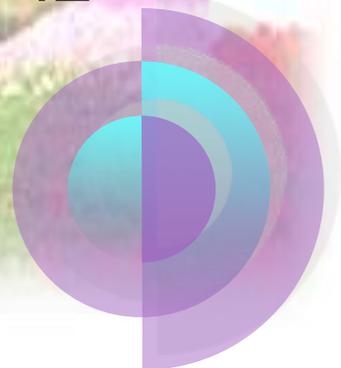
C APITULO

1



M ARCO

C ONCEPTUAL



1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 Conceptos generales

- FLORICULTURA:

Disciplina de la horticultura orientada al cultivo de flores y plantas ornamentales en forma industrializada para uso decorativo. Los floricultores, producen plantas para jardín, para su uso por jardineros, paisajistas, decoradores de interiores, venta de flores cortadas en floristerías o florerías, o para su uso final en florero⁽⁶⁾

FOTOGRAFÍA 2:
FLORICULTURA



FUENTE FOTOGRAFÍA: Wikipedia (en línea) disponible en: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Floricultura>> Año 2015

- INVERNADEROS:

Estructuras cerradas de madera o metal, provistas de una cubierta transparente – polietileno-, que permite el paso de la luz solar e impide el escape del calor. Estas condiciones artificiales de microclima, permiten cultivar en óptimas condiciones en su interior sin estar sometido a los cambios climáticos de las estaciones. El aspecto de la luminosidad es lo más relevante para aumentar la fotosíntesis de las plantas y elevar la temperatura del invernadero.⁽⁷⁾

FOTOGRAFÍA 3:
INVERNADERO



FUENTE FOTOGRAFÍA: (en línea) disponible en: <http://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=44> Año 2015

6. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *Floricultura* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), disponible en: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Floricultura>>

7. Eduardo Miserendino & Astorquiza Rubén, *Invernaderos: Aspectos Básicos Sobre Estructura, Construcción y Condiciones Ambientales*, Febrero 2014.

- CUARTO DE FERTIRRIGACIÓN:

Lugar donde se instala el equipo para la fertirrigación - práctica de aplicar fertilizantes a los cultivos por vía del agua de riego- (Bar Yosef, 1991).

Equipo:

- ⇒ Presión de inyección de la solución fertilizante mayor que la presión interna.
- ⇒ Un filtro que prevenga el taponamiento de los emisores.
- ⇒ Una válvula que prevenga el retroflujo.

Fertilizantes:

- ⇒ El equipo de inyección de fertilizantes se clasifica en tres grupos principales:
 - * Inyección por aparato Venturi. Emplea la presión inducida por el flujo de agua para chupar la solución fertilizante del tanque hacia el riego.
 - * Inyección por presión diferencial. utiliza un tanque metálico presurizado hermético con protección interna antiácida en sus paredes, donde la presión diferencial se crea por una válvula mariposa que conduce parte del agua de riego hacia el tanque. Es el único sistema que permite el uso tanto de fertilizantes sólidos como líquidos.
 - * Inyección por presión positiva. Entre las ventajas se mencionan: el mantenimiento sin pérdidas de la presión de la línea de riego, su exactitud en la dosificación y la capacidad de proveer una concentración determinada a lo largo de todo el ciclo de riego.⁽⁸⁾

FOTOGRAFÍA 4:
EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN



FUENTE FOTOGRAFÍA: (en línea) disponible en:
<www.inta.com.es/index.php/es/fertirrigación/economix>
Año 2015

Existen Dos tipos comunes de inyectores en fertirrigación: bombas de pistón y bombas de diafragma.

Las fuentes más comunes de energía para las bombas de fertirrigación son:

- ⇒ Energía hidráulica.
- ⇒ Bombas eléctricas dosificadoras.⁽⁹⁾

8. Kafkafi & J. Tarchitzky, *Fertirrigación: Una herramienta para una eficiente fertilización y manejo del agua*, París, Francia y Horgen, Suiza, noviembre 2012.

9. Kafkafi & J. Tarchitzky, *op. cit.*

- CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Sitio o lugar utilizado por el hombre a fin de realizar todas aquellas exploraciones con la finalidad de obtener nuevos descubrimientos en las diferentes áreas, o reafirmar todo aquello existente. Transferencia de tecnología, difusión, divulgación científica y gestión, seguimiento y evaluación de procesos de ciencias. ⁽¹⁰⁾

- DISTRIBUCIÓN

Reparto organizado de producto desde el almacenamiento o centro de conservación hasta los distintos mercados o ventas a los cuales el consumidor pueda adquirir el producto. ⁽¹³⁾

- BIODIGESTOR

Es, en su forma más simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable (llamado reactor), dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (excrementos de animales y humanos, desechos vegetales – no se incluyen los cítricos ya que acidifican-...) en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos.⁽¹¹⁾

- CLASIFICACIÓN

Agrupación de productos primarios o elaboración de lotes diferentes ya sea de forma manual o mecánica para lograr características de calidad homogéneas. ⁽¹²⁾

- PROCESO

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que al interactuar juntas en los elementos de entrada los convierte en resultados.⁽¹⁴⁾

- MATERIA PRIMA

Materiales extraídos de la naturaleza que sirve para construir los bienes de consumo.⁽¹⁵⁾

10. José G. Azuaje, *¿Qué es un Centro de Investigación?*, Caracas, Venezuela, Febrero 2011.

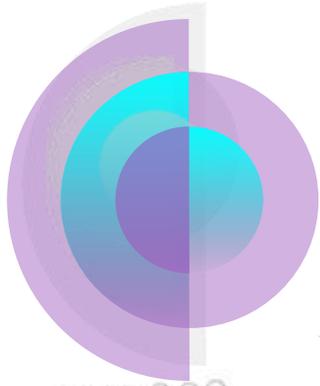
11. Pablo Ricardo Chávez Guzmán, *Planta de Procesamiento y Centro de Capacitación de Producción Agrícola*, Guatemala.

12. Kafkafi & J. Tarchitzky, *Fertirrigación*, op. cit.

13. *Construcción y Condiciones Ambientales*, Febrero 2014.

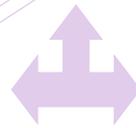
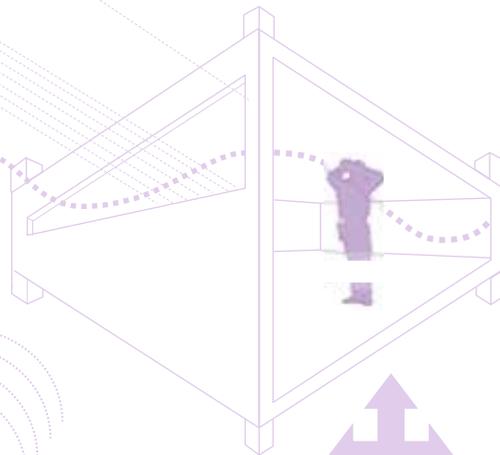
14. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *Proceso* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), disponible en: < <http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso>>

15. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *Materia Prima* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), disponible en: < http://es.wikipedia.org/wiki/Materia_prima>



CAPITULO

II



MARCO TEÓRICO

Y

LEGAL



2.1 MARCO TEORICO

Se debe entender a la floricultura como emprendimientos de producción masiva de plantas por diferencia con la jardinería. Las empresas floricultoras poseen un distinto proceso de complejidad, entre las que se encuentran: las de tipo familiar de regular dimensión y las que alcanzan niveles de altas inversiones por parte de empresas de tipo corporativo. Los productos tienen un alto grado de homogeneidad adquiriendo la característica de producto industrial en producción de planta y en forma masiva.⁽¹⁶⁾

Los cultivos en floricultura incluyen: plantas para uso en cante-ros (petunias, violas -pensamientos-, salvias, tagetes, primula, etc.); plantas para flor cortada que se vende luego en atados o bunch para ser usadas en la decoración del ambiente personal, de fiestas, interiores; ejemplos de flores cortadas: rosa, clavel, crisantemos, gladio, lillium, alstroemerias, lisianthus; plantas de follaje decorativo: potos, dieffembachia, cro-tón; plantas con flor en macetas para su uso definitivo: crisantemo, pointsettia -Euphorbia pulcherrima-, cyclamen, azaleas, orquídeas.⁽¹⁷⁾

Las plantas de semillas crecen en pequeños potes unitarios pero generalmente en bandejas celulares, en cajas maniobrables, usualmente dentro de ambientes internos controlados y vendidos a floricultores para su cultivo hasta planta adul-ta. El semillero o almáciga es ahora una comunidad de plantas creciendo cada una, den-tro de recipientes individuales. El conjunto es llamado bandejas multiceldas o bandejas al-veoladas, aunque para semillero también se usan durante un período, los almácigos comu-nitarios tradicionales tipo cajón rectangular de fondo plano. Las plantas llamadas bulbosas permiten producir flores cortadas y plantas para jardín.⁽¹⁸⁾

16. Mynor Enrique Vicente Pérez, *op. cit.*

17. *Ibid.*

18. *Ibid.*

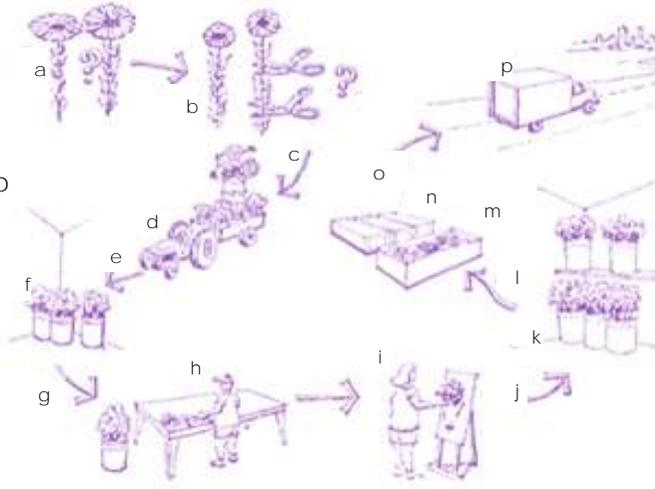
2.1.1 Proceso de producción del cultivo, empaque y embarque de flores

GRÁFICA 4:

PROCESO DE CULTIVO DE FLORES

Explicación de los procesos que conlleva la floricultura: ⁽¹⁹⁾

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| a. Selección en campo | j. Transporte |
| b. Corte | k. Almacenamiento |
| c. Cargue | l. Transporte |
| d. Transporte | m. Empaque en Caja |
| e. Descargue | n. Sunchado y Etiquetado |
| f. Almacenamiento | o. Cargue |
| g. Transporte | p. Embarque. |
| h. Clasificación | |
| i. Hechura de Ramos | |



FUENTE: Experiment Station and Cooperative Extension Service. Alan B. Stevens. Kansas State University Agricultural

GRÁFICA 5:

PROCESO INICIAL SIEMBRA Y CULTIVO DE FLORES



"Enraizamiento", siembra del material vegetal en tierra preparada e irrigada. Después de 15-20 días, el vástago está listo para ser trasplantado.



La planta se siembra dentro del invernadero, se mantiene cuidadosamente con fertilizantes y agua por método de goteo o manual.



Periodo vegetativo de acuerdo a la clase de flor. Luego un desarrollo de la planta por 7 meses aproximadamente.

Consumo riego: 1m³/sem por cada 30m² de área sembrada.

Los periodos dependen de la cantidad de sol y de luz durante el tiempo en que están sembradas.

FUENTE: Elaboración Propia, en base a información <Marta Janine Marín Angel & Rangel Aceros Julián Enrique, Comercialización internacional de flores: antecedentes y evolución: 1990-1999>

19. Marta Janine Marín Angel & Rangel Aceros Julián Enrique, Comercialización internacional de flores: antecedentes y evolución: 1990-1999, Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Facultad de Minas 2000.

Una vez cortada, la flor se vuelve un producto extremadamente perecedero. Las actividades posteriores, "post-cosecha", son las siguientes:

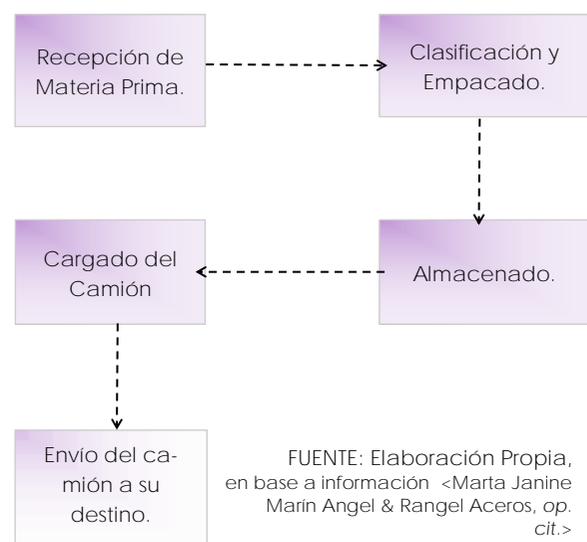
- Corte: Es un proceso intensivo. Se tiene que cortar a mano unidad por unidad.
- Transporte a post-cosecha: se realiza por medio de caballos, tractores (vehículos) o cable (al estilo del banano) dependiendo la distancia.
- Clasificación: por colores, tamaños dependiendo del largo y fortaleza del tallo, por tamaño del botón, etc. El tallo no puede estar torcido.
- Hechura de ramos: En grupos, de acuerdo con el tipo de flor, tamaño, colores se alistan para el empaque.
- Preparación: Para el viaje, la flor se coloca en cubos llenos de agua, con sustancias desinfectantes y nutritivas.
- Enfriamiento: La flor se coloca en cuartos fríos (0° C o 32° a 34° F de temperatura) para retardar su proceso de maduración y alargar su vida. ⁽²⁰⁾

Proceso Intermedio (labores de empaque)

El trabajo del empacador es examinar que colores solicita cada cliente por caja, de cartón en diferentes tamaños siendo las más comunes las cajas tabaco, luego toma los ramos y procede a empacarlos. ⁽²¹⁾

Se empacan las flores en capuchones (ya sea de colores, o con el sello de la empresa o transparentes dependiendo de la época) o en papel seda o papel periódico igual que vaya un pliego de este papel recubriendo todos los ramos dentro de la caja. Todas las cajas deben ir reforzadas y deben entrar al cuarto frío para que la flor no se deshidrate ni se dañe, preferiblemente de un día para otro, se abren las ventanas de los extremos para que la flor tome frío por ese lado solamente. ⁽²²⁾

GRÁFICA 6:
PROCESO DE PRODUCCIÓN DE POST COSECHA



20. Marta Jannie Marín Angel & Julián Enrique Rangel Aceros, op. cit.

21. Ibid.

22. Ibid.

Proceso final (transporte y almacenamiento)

Los camiones son cargados con las cajas y se dirigen hacia el lugar donde fueron solicitadas dentro del país, si es nacional. O hacia el aeropuerto, si es un envío internacional; al llegar allí, entran a plataforma. Las autoridades policiales y aduaneras someten cada caja a una revisión exhaustiva, consistente en pasar cada una de ellas por un equipo de rayos X que permite ver el contenido interno. ⁽²³⁾

Luego, las cajas son enviadas nuevamente a plataforma y son colocadas en "pallets"; sino se tiene listo el avión, las cajas son almacenadas temporalmente en cuartos fríos para preservar la calidad y vida útil de la flor. Al arribar a su destino, las flores son sometidas al mismo tratamiento antinarcóticos y aduanero. Después, la mercancía es entregada al importador. Todas las tareas desde el corte hasta el transporte al aeropuerto se hacen en un período no mayor de 24 horas. ⁽²⁴⁾

2.1.2 Cultivo en invernaderos:

Proyección en la construcción

No es aconsejable ubicar el invernadero a pie de loma por las masas de aire frío, ya que al ser más pesadas se depositan en los bajos; tampoco es recomendable construirlo cercano a las márgenes de arroyos o ríos por el efecto de las inundaciones o desbordes. ⁽²⁵⁾

Si se expone a vientos predominantes, la cara más fina debe dirigirse hacia esa dirección, captando la mayor luz que exista, Este a Oeste; teniendo en cuenta los siguientes factores: ⁽²⁶⁾

- Ancho del polietileno: la disponibilidad en los proveedores zonales determina en cierta manera el diseño de la estructura, dado que no se consiguen todas las medidas.
- Volumen de aire: La relación volumen de aire/ volumen de suelo cubierto es de 3/1. Para que exista un manejo adecuado del ambiente se requiere un volumen de aire de 3 m³/m² de suelo. Por ejemplo, para cubrir 1m² de suelo, el invernáculo deberá tener 1 m de largo por 1 m de ancho por 3 m. de altura.

23. Marta Jannie Márin Angel & Julián Enrique Rangel Aceros, 2000, *Op. cit.*

24. *Ibid.*

25. Eduardo Miserendino & Astorquiza Rubén, *op. cit.*

26. *Ibid.*

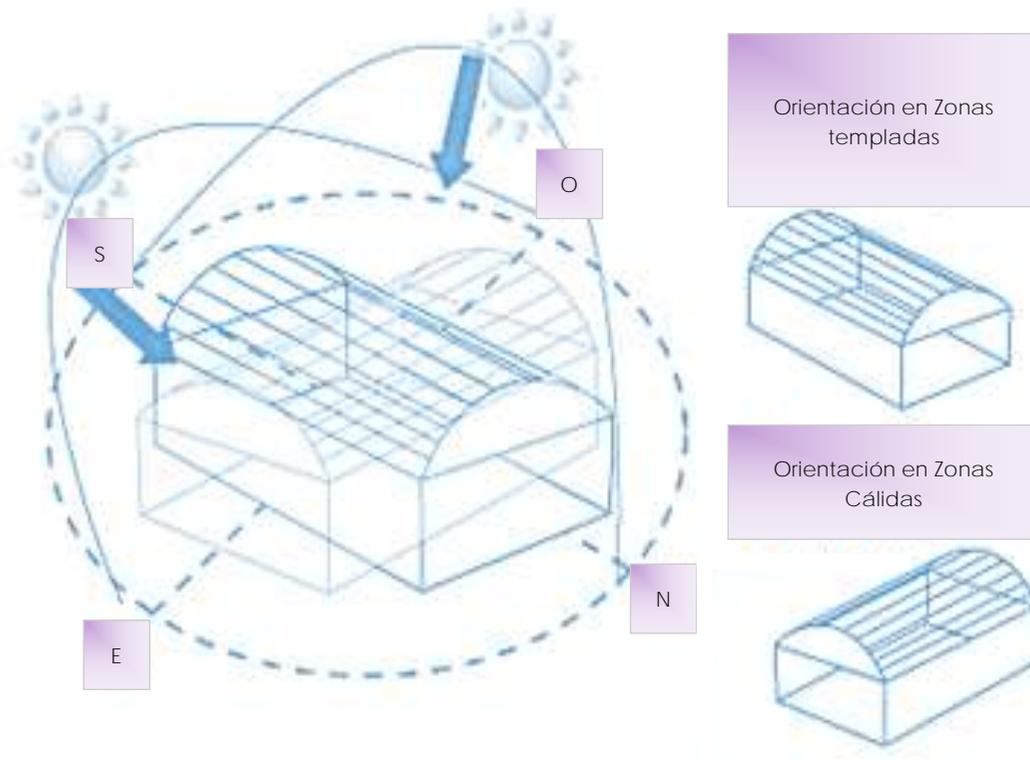
- Ventilación: La ventilación debe ser de un 20 % de la superficie cubierta. Deben considerarse ventanas que desalojen rápidamente el calor a fin de evitar estrés térmico.
- Ventanas laterales: Es recomendable armar ventanas en los laterales del invernadero en todo su largo.
- Pendiente del techo: Ángulo entre 25° y 30°. Permite una máxima radiación.
- Componentes estructurales: columnas (postes), laterales o soleras (unen los postes laterales en su parte alta), cumbrera (optativa), cabreada (estructura armada que forma el techo), y ventanas (laterales, al frente, continua o modulares). Como material de revestimiento: el sarán.⁽²⁷⁾

Formas de los invernaderos

Las características y formas del invernadero estarán dispuestas por las condiciones climáticas (temperatura, luz solar, lluvia y aire) y orografía. ⁽²⁸⁾

GRÁFICA 7:

ORIENTACIÓN DE INVERNADEROS.



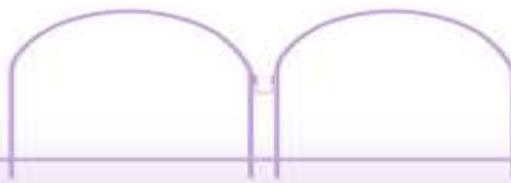
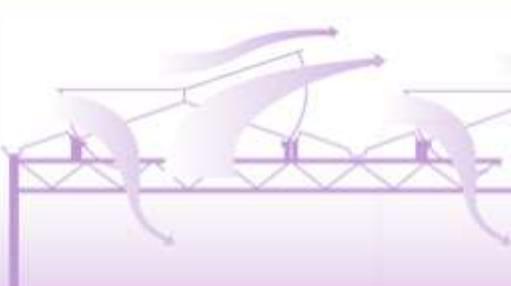
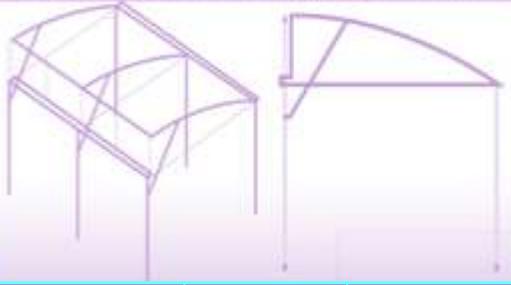
FUENTE: Elaboración Propia. En base a información <Eduardo Miserendino & Astorquizaga Rubén, *op. cit.*>

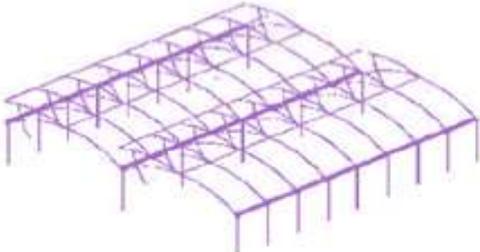
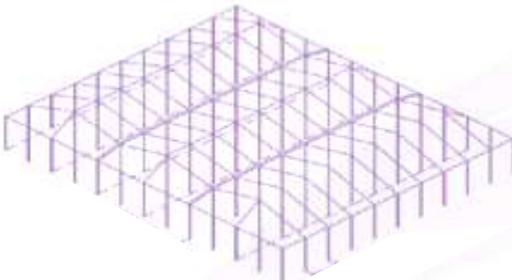
27. Eduardo Miserendino & Astorquizaga Rubén, *op. cit.*

28. *Ibid.*

TIPOS DE INVERNADEROS

TABLA 1:
TIPOS DE INVERNADEROS

TIPO	Ancho (m)	Altura del cenit (m)	Altura total (m)	Ventajas	Desventajas
INVERNADERO EN TÚNEL	3-5	—	1.5	Alta resistencia a los vientos y de fácil instalación	Relativamente pequeño
	6	1.3	2.5		
	8	1.7	3.2	Tiene un alto grado de paso de luz solar	Volumen de aire retenido, puede ocurrir el fenómeno de inversión térmica
	9	1.7	3.3		
					Apto tanto para materiales de cobertura flexible como rígidos
INVERNADERO CAPILLA	Ancho (m)	Altura de laterales (m)	Altura de cumbrera (m)	Construcción de media a baja complejidad.	Problema de ventilación, con mayor número de elementos disminuyen la transmisión de luz solar
	6-12	2.0 - 2.5	3.0 - 3.5		
					Utiliza materiales de bajo costo dependiendo de la zona (postes de madera, pinos, eucaliptos...)
INVERNADERO EN DIENTES DE SIERRA	Ancho (m)	Altura de laterales (m)	Altura de cumbrera (m)	Construcción de complejidad, con excelente ventilación y materiales de bajo costo.	Sombreo resulta mayor que en capilla debido al número de elementos
	6-12	2.0 - 2.5	3.0 - 3.5		
	Variación de tipo capilla, a una sola agua. 				
INVERNADERO TIPO VENLO (TIPO HOLANDES)	Ancho (m)	Longitud entre postes (m)	Dimensiones de ventanas (m)	Buena estanqueidad lo que facilita una mejor climatización de los invernaderos	La abundancia de elementos estructurales implica una menor transmisión de luz.
	3.2	3	1.5 x 0.8		
	Carecen de ventanas laterales, solamente poseen ventanas cenitales, son construidos de vidrio. 				

TIPO	Ancho (m)	Altura Lateral (m)	Altura Cenital (m)	Ventajas	Desventajas
INVERNADERO TIPO CAPILLA MODIFICADO	6	2.4	3.6	Construcción de media complejidad	Mayor capacidad de sombreado por el número de elementos estructurales y menor capacidad de sombreado comprobado con el tipo sierra.
	La abertura cenital (lucarna) es de 0.3 - 0.5 metros, con postes cada 2.0 metros en lateral como central.			Excelente ventilación apropiada por la conformación de baterías	
				Empleo de materiales de bajo costo	Elementos de soporte que dificultan los desplazamientos y cultivos.
INVERNADERO CON TECHUMBRE CURVA (OJIVAL, GÓTICO...)	Ancho (m)	Altura del cenit (m)	Altura total (m)	Estructuras con pocos obstáculos.	Elevado costo.
	6 - 8	1.7 - 2.0	3 - 3.5	Buena ventilación, y estanqueidad a lluvia y aire, con buen reparto de luminosidad interior.	
	Generalmente de tipo metálico de caños de 2 a 2.5" de diámetro, con techumbres metálicas y postes de madera.			Permite la instalación de ventilación cenital a so-tavento y fácil accionamiento mecánico.	No aprovecha el agua de lluvia.
INVERNADERO TIPO PARRAL (ALMERIENSE)	Ancho (m)	Altura de laterales (m)	Altura de cumbrera (m)	Económico en su construcción	Poca existencia de aire
	variable	2.0 - 2.3	3 - 3.5	Gran adaptabilidad para la geometría del terreno	Instalación de ventanas cenitales difícil
	Pendiente de techo entre 10-15 grados, se ventila solamente a través de aberturas laterales.			Mayor resistencia de viento	Mala ventilación
				Aprovecha el agua de lluvia en periodos secos	Envejece rápido en su estructura
				Presenta uniformidad luminosa	Difícil mecanización para labores de cultivo.

El proyecto requiere un área de galera tradicional, utilizado como invernadero, la cual adapta una estructura entre el invernadero tipo túnel y el tipo parral, siendo los más aptos en climas templadas, además de ahorro económico, mayor aprovechamiento de agua, luz, materiales, y mayor resistencia al viento.

FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Eduardo Miserendino & Astorquizaga Rubén, op. cit.>

2.1.3 Mobiliario y equipo

Mobiliario Principal utilizado:

- Cubetas plásticas
- Canastas plásticas
- Palas
- Palas
- Contenedores plásticos
- Rastrillos
- Tijeras Podadoras⁽²⁹⁾

2.1.3.1 Equipo industrial

Etapa de producción

- Estaciones Meteorológicas.
- Registradores de temperatura, humedad relativa, radiación solar, luz.
- Medidores de velocidad y caudal de aire.
- Medidores de PH/EC.
- Medidores de humedad de suelo.
- Sistema de alarma contra heladas.
- Microscopios para manejo de plagas:
- Microscopio óptico 25 aumentos.
- Microscopio digital 40-140 aumentos.
- Sistema Automatizado de Riego.
- Equipo de Fumigación.
- Nebulizadores para aplicación de fungicidas, desinfectantes, etc.⁽³⁰⁾

GRÁFICA 8:

MOBILIARIO INDUSTRIAL

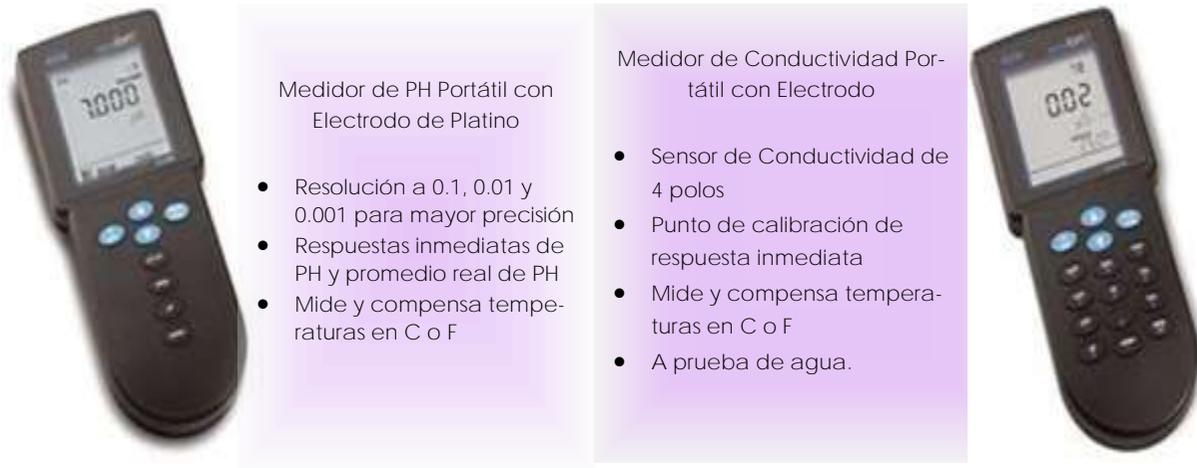


FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Flower Farm Depot, op. cit.>

29. Flower Farm Depot, *Producción, cosecha, post-cosecha, empaque, transporte, cuartos fríos y control de calidad.*

30. *Ibid.*

GRÁFICA 9:
MOBILIARIO INDUSTRIAL



FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Flower Farm Depot, op. cit.>

GRÁFICA 10:
MOBILIARIO INDUSTRIAL



FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Flower Farm Depot, op. cit.>

GRÁFICA 11:

MOBILIARIO INDUSTRIAL



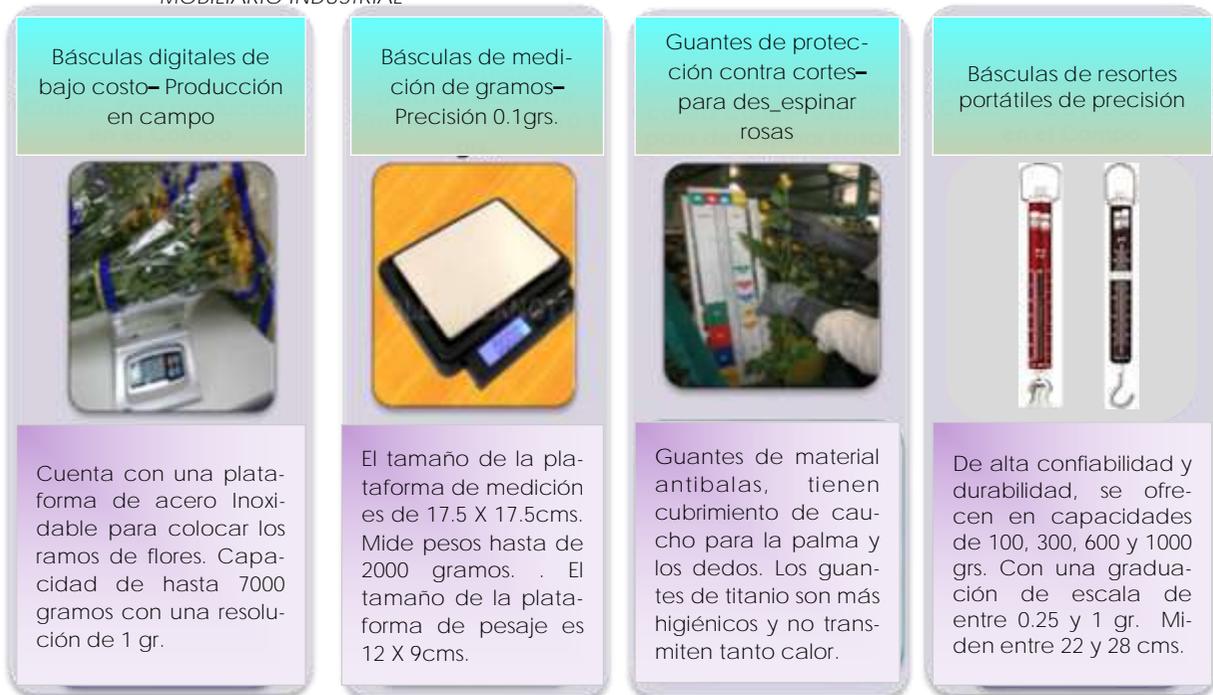
FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Flower Farm Depot, op. cit.>

Etapa de cosecha

- Auto Claves: Aparato que sirve para esterilizar objetos y sustancias situados en su interior, por medio de vapor y altas temperaturas.
- Tijeras de poda y corte
- Tijeras con aplicación de desinfectante.
- Podadora de dos manos.
- Tijeras eléctricas
- Herramientas para afilar tijeras podadoras.
- Cuchillos para hacer injertos.
- Sierras Portátiles plegables.
- Básculas de resorte portátiles de Precisión.
- Básculas digitales de baterías.
- Básculas digitales para medición de gramos (precisión 0.1grs.)
- Calibradores mecánicos y digitales.
- Guantes de Protección.
- Guantes de Acero inoxidable usados para des-espinar rosas.
- Productos de seguridad y protección industrial en el cultivo.⁽³¹⁾

31. Flower Farm Depot, op. cit.

GRÁFICA 12:
MOBILIARIO INDUSTRIAL

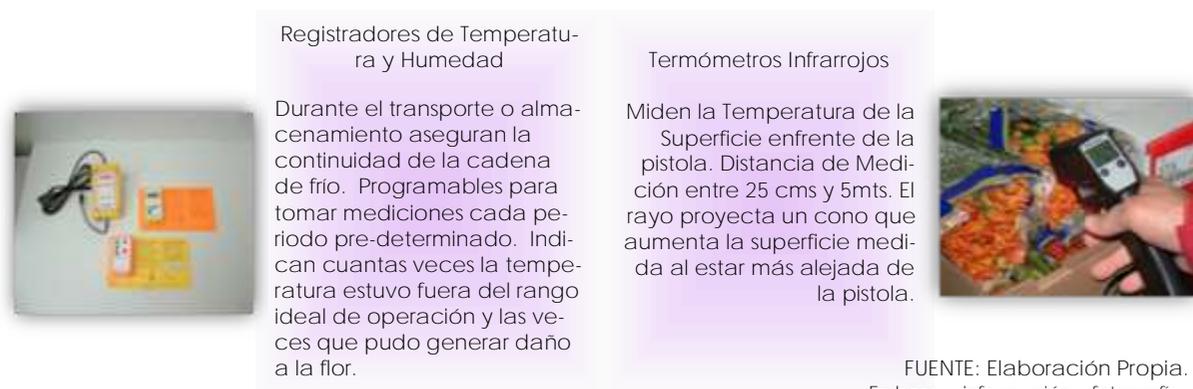


FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Flower Farm Depot, op. cit.>

Post-cosecha

- Soluciones hidratantes, desinfectantes.
- Termómetros digitales con sensor de acero inoxidable e infrarrojos.
- Medidores de humedad relativa.
- Termómetros con registro de máxima y mínima.
- Registradores de temperatura y humedad.
- Alarmas de temperatura programables (cuarto frío, invernadero)
- Des-espadoras mecánicas.
- Cortadoras de tallos- Guillotinas.⁽³²⁾

GRÁFICA 14:
MOBILIARIO INDUSTRIAL



FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Flower Farm Depot, op. cit.>

GRÁFICA 13:

MOBILIARIO INDUSTRIAL



FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Flower Farm Depot, op. cit.>

Empaque

- Capuchones plásticos.
- Bandas de Caucho.
- Atadores manuales y de máquinas.
- Hilo caucho.
- Dispensadores de etiquetas automáticos.
- Zunchadoras Automáticas.
- Grapadoras.
- Mesas y estanterías de acero inoxidable.⁽³³⁾

GRÁFICA 16:

MOBILIARIO INDUSTRIAL



FUENTE: Elaboración Propia. En base a información <Flower Farm Depot, op. cit.>

GRÁFICA 15:

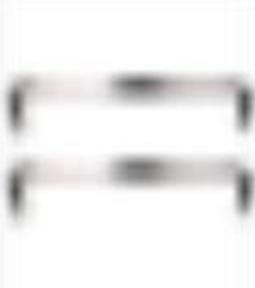
MOBILIARIO INDUSTRIAL

<p>Atadora- Para alta Producción</p>	<p>Atadora manual para producción de ramos</p>	<p>Dispensadora de cintas para ramos de flores</p>
		
<p>Resistentes al agua y polvo. Pueden operar con varios calibres de hilo caucho: como claveles y pompones con calibre delgado y para flores de tallos más gruesos con mayor tensión.</p>	<p>Con muy poco esfuerzo manual se coloca el hilo caucho a la tensión adecuada y en la posición correcta. Hace ramos hasta de 60 mm de diámetro.</p>	<p>Mantiene la cinta con el pegante hacia arriba para apoyar el ramo, se apoya firmemente en la lengüeta flexible durante toda la maniobra de envolver. La cinta se corta fácilmente en la cuchilla.</p>

FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <Flower Farm Depot, op. cit.>

GRÁFICA 16:

MOBILIARIO INDUSTRIAL

	<p>Estantes diseñados para almacenamiento de materiales</p> <p>Área= 100-180 cm² Ancho= 45-60 cm. Altura= 150-200 cm. Dist. Entrepaños= 23 -42 cm No. Entrepaños= 5-6 Espesor= 0.12 cm</p>	<p>Repisas para Materiales y Utensilios</p> <p>Medidas de repisas pequeñas: 60 x 30cms. Medidas de repisas de repisas grandes: 163 x 40 cms.</p>	
---	--	---	---

FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <MYC-5, Materiales y Complementos para el Viverismo y la Jardinería, España 2013>

GRÁFICA 17:

MOBILIARIO INDUSTRIAL

	<p>Estanterías Industriales</p> <p>Generalmente son de acero laminado con riostras horizontales. Medidas:</p> <p>Altura: 360-740 cms. Ancho: 85-125 cms. Largueros: 100-250 cms. Profundidad de bandejas extraíbles: 85-125 cms.</p>	<p>Mesas de Aluminio Rectangulares</p> <p>Altura regulable (55-75 cm.) -Con ruedas (10 cm. ø) 2 autoblocantes 2 giratorias -Sin ruedas - Altura 75cm</p> <p>Medidas Standard: 1.025 x 2.055 1.225 x 2.530</p> <p>Otras Medidas: 1.600 x 3.030 1.600 x 3.530</p>	
---	---	--	---

FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <MYC-5, Materiales y Complementos para el Viverismo y la Jardinería, España 2013>

GRÁFICA 18:
MOBILIARIO INDUSTRIAL



Montacargas Móvil		
Largo hasta enfrente de la horquilla	2.26-2.301 cms.	
Ancho	Con llantas estándar	1.065 cms.
	Con dobles opcionales	1.33 cms.
	Con mástil bajo	1.995 cms.
Largo	Con mástil extendido (con apoyo trasero)	4.055 cms.
	Con mástil extendido (sin apoyo trasero)	3.635 cms.
	Hasta la parte superior de la protección alta	2.065 cms.
	Asiento del operador (suelo a SIP)	1.11 cms.
Radio de Giro	1.95-1.98 cms.	

FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografía: Montacargas de Gasolina, Gas Licuado de Petróleo (LP) y Diesel de Llanta Pneumática (en línea) disponible en: <[http://www.iasacat.com.ec/files/descargables/manufactura/clase5/ICPneumatic3000-7000lbCapacityGas-LP\(2P3000-2P7000\)\(Spanish\).pdf](http://www.iasacat.com.ec/files/descargables/manufactura/clase5/ICPneumatic3000-7000lbCapacityGas-LP(2P3000-2P7000)(Spanish).pdf)> Año 2015

GRÁFICA 19:
MOBILIARIO INDUSTRIAL

Mesa de Trabajo de
Empaque de Flores



Sobresale por el marco por 30 cms. puede fijarse derecho e izquierdo.

Banco con perfiles verticales y un estante laminado, ajuste de altura entre 110-165 cms. El estante superior tiene 6 aros de acero del divisor para sostener los cartones.

Ayudas para los rodillos del papel y de la cartulina.
Capacidad de carga 300kgs.
Medidas: 50-60 X 120-150 cms.

Pallets utilizados para
esteras de Paquetes de
Flores



Las dimensiones exteriores de los pallets, están basadas y corresponden a los tamaños de unidades de carga definidas en la norma internacional ISO 3676 descrita en los anexos del presente documento. La dimensión usual es de 120*80cms.

Cubetas y contenedores
plásticos para transporte de
Flores y materiales



Medidas 26 X 27 cms.
Con capacidad de 10lts.



Contenedores para floricultura. Medidas 35 X 75 cms.

FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y fotografías <MYC-5, Materiales y Complementos para el Viverismo y la Jardinería, España 2013>

Para el guardado de las herramientas son necesarios estantes, metálicos o de madera, pallets en combinación o como estantes modulares, también usar tableros de clavijas para colgar herramientas en la pared al alcance de la mano.

2.1.4 Capacitaciones

Las capacitaciones desarrolladas por este centro ayudarán a que los vecinos de las comunidades de San Juan Sacatepéquez, especialmente los floricultores, realicen las siguientes actividades de aprendizaje:

- Métodos para abonar plantas.
- Actualización de los métodos utilizados para plantación, cultivo, y cosecha de flores.
- Seguridad e higiene en la elaboración de productos de exportación de flores.
- Elaboración de ramos y bouquets.
- Métodos para empaquetado de flores.

2.1.5 Instalaciones

Las instalaciones principales serán las hidráulicas y sanitarias. Entre las instalaciones sanitarias se requieren reposaderas o coladeras, de tipo sifón, para evitar la salida de olores, fauna nociva o agua contaminada hacia áreas de trabajo y serán diseñadas con pendientes de 1.5% para un desagüe rápido, utilizando rejillas.

2.1.5.1 Agua

La disponibilidad de este líquido indispensable en las áreas de:

- Higiene del personal.
- Área de recepción y lavado de producto.
- En todos los puntos de proceso de siembra y cultivo de flores.
- Limpieza.

2.1.5.2 Electricidad

El equipo industrial requiere energía monofásica, entre 115 a 230 voltios. Se requerirá energía trifásica para ciertos equipos y situarlos en ubicaciones especiales. El diseño de la distribución de este recurso deberá ser calculado por un profesional en este ramo. Algunas recomendaciones son las siguientes:

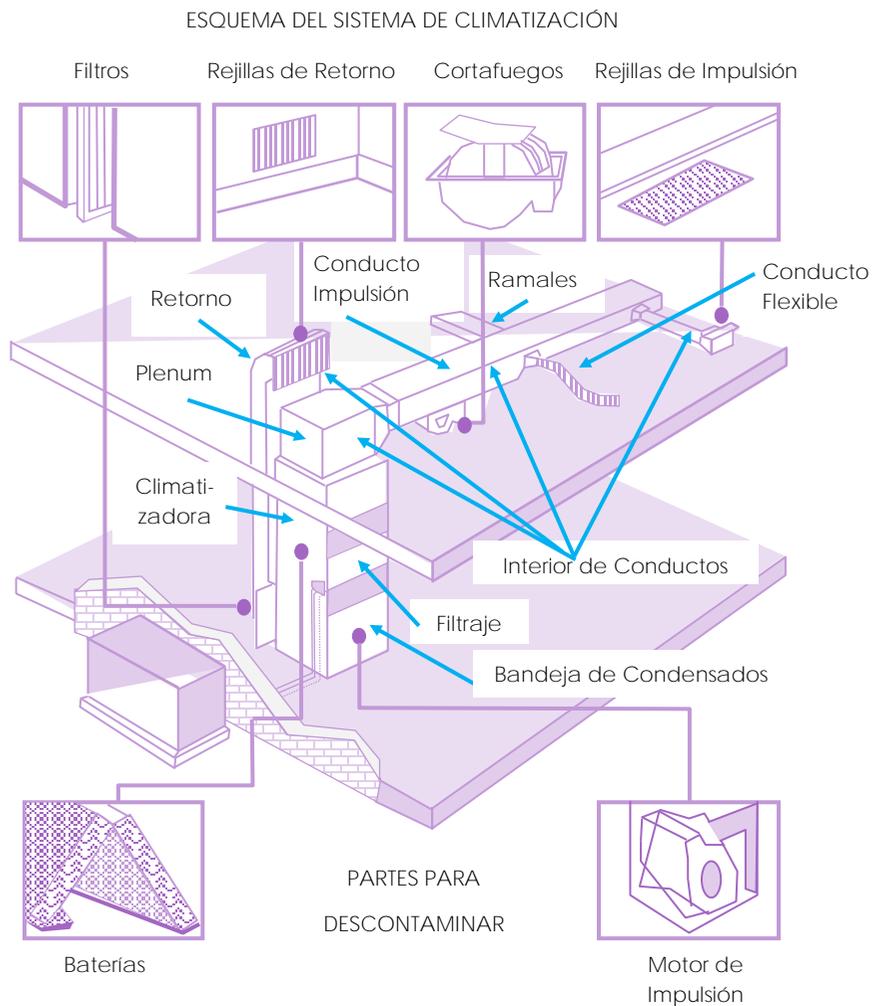
- Contactos colocados en lugares visibles.
- Protectores para evitar basura o humedad.
- Altura promedio de 0.70 a 1.50mts.
- Situar planta de emergencia.



2.1.5.3 Aire acondicionado

La temperatura ambiente es un factor decisivo en la calidad de las flores, sobre todo se convierte en el principal aspecto a tener en cuenta durante el almacenamiento y operaciones de transporte. El pre-enfriamiento debe aplicarse tan pronto sea posible luego de la cosecha. El tiempo que toma la operación de pre-enfriado puede ser una hora. La temperatura utilizada para enfriamiento en las flores será de 10 a 15 grados centígrados, y el dimensionamiento del cuarto frigorífico (cuarto frío) será proporcionado en base a cálculos de especialista de dicho tema. ⁽³⁴⁾

GRÁFICA 20:
ESQUEMA DE CUARTO FRÍO



FUENTE: Elaboración Propia. En base a gráfica:

<Michael S. Reid, *Poscosecha de las flores cortada: Manejo y recomendaciones*, Universidad de California, Davis, C.A., EEUU, 2009>

34. Michael S. Reid, *Poscosecha de las flores cortada: Manejo y recomendaciones*, Universidad de California, Davis, C.A., EEUU, 2009.

2.1.6 Ambientación

Áreas jardinizadas y de infraestructura, según lo siguiente:

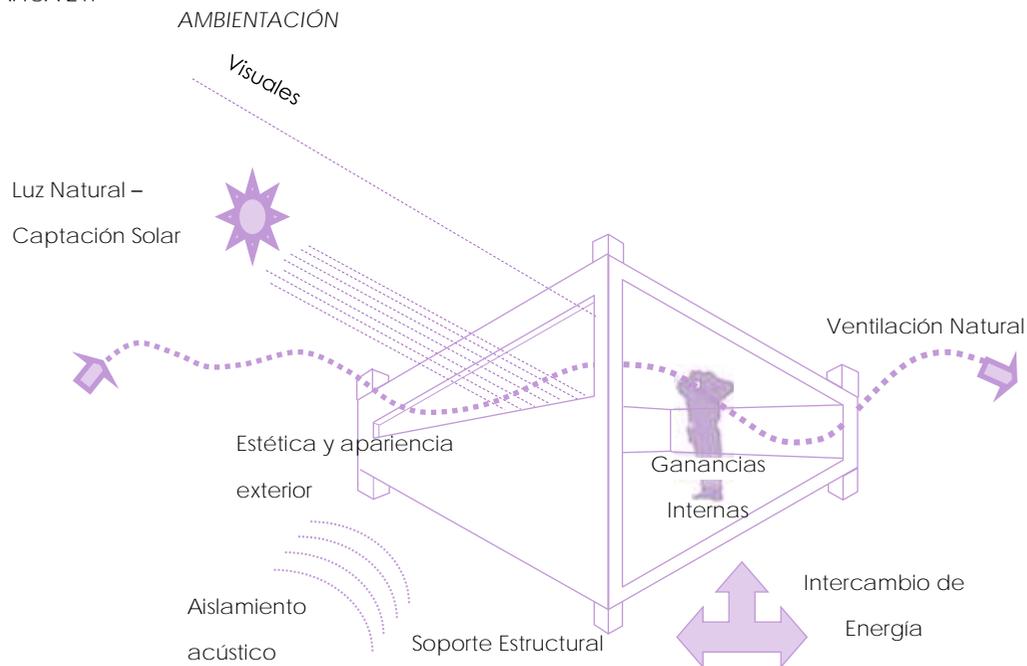
2.1.6.1 Ubicación

Adecuada orientación de los edificios en base al estudio del lugar, mejores vistas, fachadas con protección, accesibilidad con estrategia para llevar a cabo cada una de las operaciones del centro.

2.1.6.2 Ventilación

El diseño del centro contemplará la circulación natural de aire fresco, como se observa en la siguiente gráfica:

GRÁFICA 21:



FUENTE: Elaboración Propia.

2.1.7 Acabados

Las áreas contarán con estructura de bambú guadua, alturas entre 2.60 a 5.00 metros, con acabado de repello + alisado de concreto en el interior, y en el exterior esterilla con ventanas de madera + bambú + vidrio. En el área de invernadero se plantea estructura de bambú recubierta con sarán.



FOTOGRAFÍA 5:
ESTRUCTURA DE BAMBÚ



El material que utilizará la mayoría de áreas será bambú tratado contra hongos y humedad, con la estructura requerida según cálculo previo, este será material expuesto.

FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: Centro del bambú, Cuyuta, Escuintla
Fecha: Año 2014.

FOTOGRAFÍA 6:
FUNDICIÓN DE CONCRETO



El piso en su mayoría será de losa de concreto fundido con partículas de fibra de vidrio, para evitar grietas, y alisado con espesor de 0.10 o 0.15 cms.

FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: Prados de San Cristóbal, Guatemala
Fecha: Año 2012.

A excepción en las áreas de administración, comedor, y de aulas se utilizará piso cerámico y granito, según requerimiento.

2.1.8 Tendencia

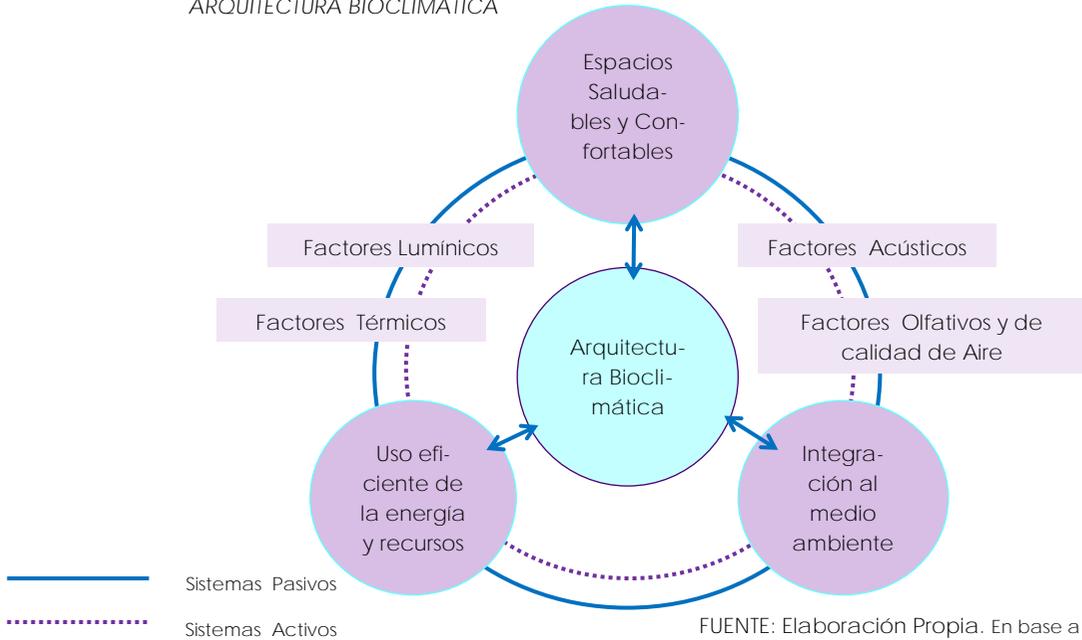
Arquitectura utilizada: bioclimática (sustentable, sostenible, verde, eco-arquitectura): concibiendo el diseño de manera de optimizar los recursos naturales y sistemas de edificación, de tal modo que se minimicen los impactos ambientales de los edificios.

Técnicas basadas en la sostenibilidad y energías renovables. El término verde no sólo es el de las plantas.



GRÁFICA 22:

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA



FUENTE: Elaboración Propia. En base a información: <María López de Asiain Alberich, *Estrategia bioclimáticas en la Arquitectura*, Universidad Autónoma de Chiapas Tuxtla Gutiérrez, 2003>

GRÁFICA 23:

VENTAJAS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA



FUENTE: Elaboración Propia. En base a información: <María López de Asiain Alberich, *Estrategia bioclimáticas en la Arquitectura*, Universidad Autónoma de Chiapas Tuxtla Gutiérrez, 2003>

FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: La Ventosa, México
Fecha: Enero 2014.

2.1.8.1 Principios de la arquitectura sustentable

- Relaciona las condiciones climáticas, hidrografía y ecosistemas del entorno para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- Eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción. Reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos.
- Utilización de fuentes de energía renovables para la minimización del balance energético global de la edificación, en fases de diseño, construcción, utilización y final de vida útil.
- Cumplimiento de los requisitos de confort, salubridad, iluminación y habitabilidad.
- Estrategias de diseño: calefacción solar activa y pasiva, el calentamiento solar de agua, la generación eléctrica solar, la acumulación freática o la calefacción geotérmica, y más recientemente la incorporación en los edificios de generadores eólicos⁽³⁵⁾

2.1.8.2 Elementos Bioclimáticos del proyecto:

- Biodigestor:

Encargado de la fermentación de la materia orgánica para producir biogás. Existen varios tipos de recipientes: bolsas plásticas, tanques de metal o cemento, herméticamente cerrados. Los materiales que ingresan y abandonan el biodigestor se denominan afluente y efluente respectivamente. Beneficios: ⁽³⁶⁾

- ⇒ Descontaminación ambiental por la disposición final de la biomasa.
- ⇒ Producción de Biogás: mezcla de gases resultantes de la descomposición de la materia orgánica realizada por acción bacteriana en condiciones anaerobias.
- ⇒ Principales componentes del biogás: un 55% a 70% de metano, entre un 25% y un 45% de dióxido de carbono y pequeñas cantidades de nitrógeno, oxígeno, monóxido de carbono y sulfuro de hidrógeno.
- ⇒ Producción de abono orgánico: En la fermentación se remueven sólo los gases generados (CH_4 , CO_2 , H_2S) son del 5% al 10% del volumen total del material de carga. Se conservan en el efluente todos los nutrientes originales (N, P, K).⁽³⁷⁾

35. María López de Asiain Alberich, *Estrategia bioclimáticas en la Arquitectura*, Universidad Autónoma de Chiapas Tuxtla Gutiérrez, 2003.

36. Pablo Ricardo Chávez Guzmán, *op. cit.*

37. *Ibid.*

Carga:

La carga se constituirá por la mezcla de un 20 a 25% de material orgánico y de un 75 a 80% de agua. Parte de esta agua puede remplazarse por el líquido (efluente) tratado que sale del biodigestor también conocido como biol, y de esa forma producir más biogás a expensas de obtener menos fertilizante. ⁽³⁸⁾

Funcionamiento:

El biodigestor inicialmente deberá llenarse (los $\frac{3}{4}$) con la mezcla de materia orgánica y agua en pocos días para evitar que se liberen olores de forma excesiva. Luego del llenado no se adicionará más mezcla hasta que haya comenzado bien la producción de metano y luego mantenido por varios días. Posterior a que esto ocurra se adicionará diariamente la carga que se calculó para el biodigestor. El tubo de salida del biodigestor será el rebosadero por donde saldrá el efluente líquido o biol. ⁽³⁹⁾

Materiales utilizados por los biodigestores:

- Residuos de cocina y restos de alimentos (exceptuando cítricos).
- Aceite de cocina usado.
- Restos de vegetales.
- Césped recién cortado.
- Aserrín.

En general no deben utilizarse residuos de frutas cítricas, semillas o granos enteros, paja o tallos de cereales, virutas de madera, hojas secas, restos de podas, excremento de animales carnívoros como gatos o perros y tampoco materia fecal humana. Está fuera de toda consideración el uso de huesos, piedras, vidrio, metal, plástico y cascarilla de arroz. Todos los materiales a utilizar deben ser triturados, desmenuzados o machacados según sea el caso, en fragmentos no mayores de 10mm para los más blandos y menores de 5mm los más consistentes. Entre más pequeños es mejor. ⁽⁴⁰⁾

- Captación De Agua De Lluvia:

El almacenamiento del agua de lluvia consiste en depositarla dentro de cisternas, para abastecer una población considerada durante los meses de sequía y los de no sequía. Supone utilizar el espacio de los tejados y cubiertas. ⁽⁴¹⁾

38. Pablo Ricardo Chávez Guzmán, *op. cit.*

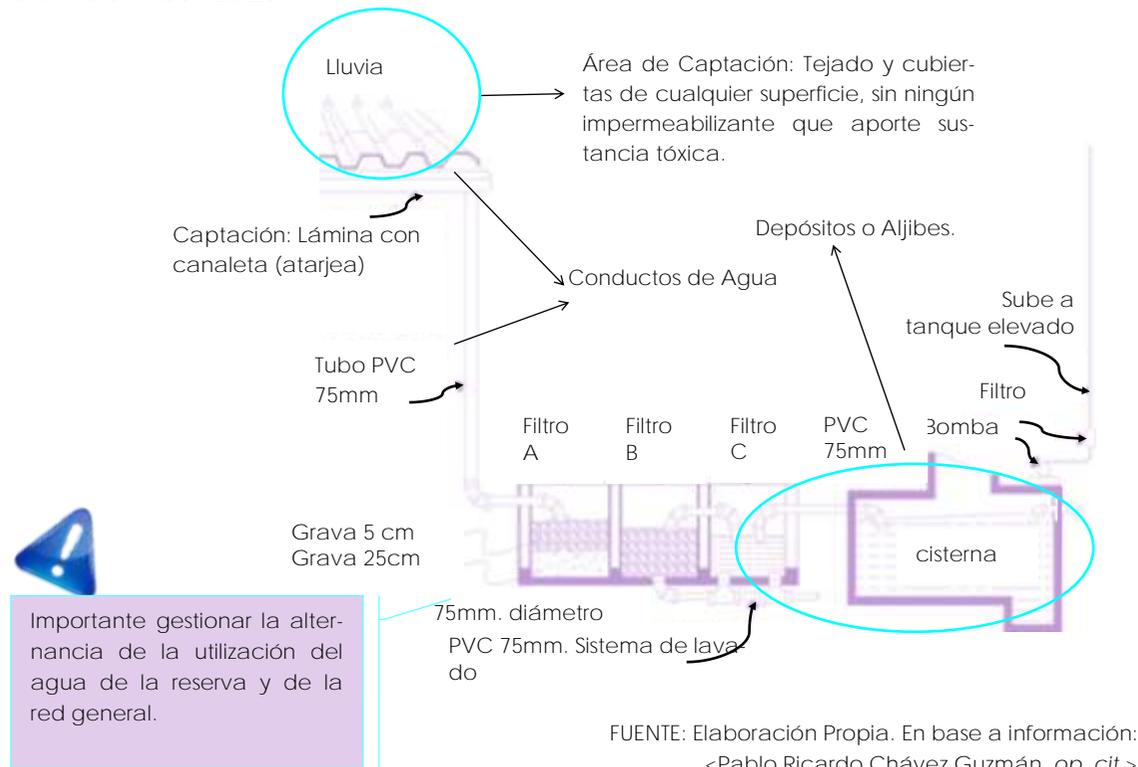
39. *Ibid.*

40. *Ibid.*

41. *Ibid.*



GRÁFICA 24:
CAPTACIÓN AGUA DE LLUVIA



Considerar lo siguiente:

- Localizar el sitio para establecer el depósito.
- Determinar la demanda de agua.
- Cálculo de la precipitación pluvial neta.
- Área de captación del agua de lluvia.
- Diseño del sistema de conducción del agua captada.
- Diseño del volumen del sedimentador por trampa de sólidos.
- Diseño del sistema de almacenamiento del agua de lluvia captada.
- Diseño para el bombeo del agua almacenada al local de la planta de tratamiento.
- Diseño del sistema del tratamiento y/o purificación del agua de lluvia.⁽⁴²⁾

El área de captación del agua de lluvia, según la ecuación:

$$A = a \times b$$

Dónde: A=área de captación, m².

a= ancho del proyecto, m.

b= largo del proyecto, m.⁽⁴³⁾

42. Pablo Ricardo Chávez Guzmán, op. cit.

43. Ibid.

La intensidad de lluvia máxima será la mayor pendiente observada para una tormenta, según la ecuación:

$$L_p = Pr/t$$

Dónde: Pr= la precipitación máxima registrada, mm/h

t= tiempo de duración de la tormenta, h

Los componentes son: pichancha (válvula de pie), línea de conducción, motobomba y un tanque de almacenamiento previo al tren de tratamiento de purificación.⁽⁴⁴⁾

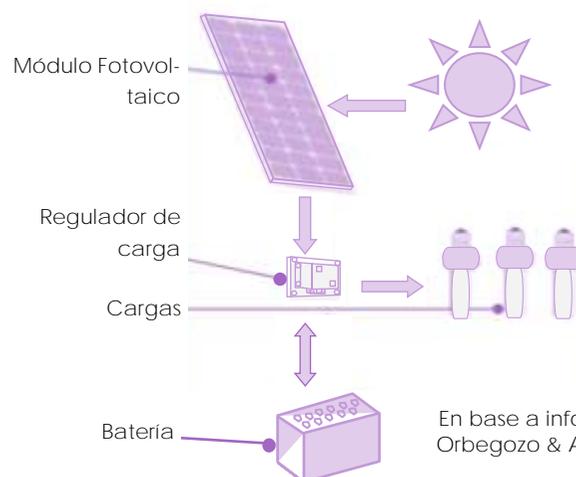
- Paneles solares fotovoltaicos:

El efecto fotovoltaico se produce cuando el material de la celda solar (silicio u otro material semiconductor) absorbe parte de los fotones del sol. El fotón absorbido libera a un electrón que se encuentra en el interior de la celda. Ambos lados de la celda están conectados por un cable eléctrico, así que se genera una corriente eléctrica.⁽⁴⁵⁾

Inclinación y Orientación:

El ángulo mínimo de inclinación es de por lo menos 15°. En el hemisferio sur, los módulos están mirando exactamente hacia el Norte y en el hemisferio norte, los módulos están mirando hacia el Sur. La cantidad óptima de energía se colecta cuando el módulo está inclinado en el mismo ángulo que el ángulo de latitud.⁽⁴⁶⁾

GRÁFICA 25:
FUNCIONAMIENTO SISTEMA FOTOVOLTAICO



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información: <M. Sc. Ing. Carlos Orbezo & Arivilca, Ing. Roberto, *Energía Solar Fotovoltaica*, 2010>

44. Pablo Ricardo Chávez Guzmán, *op. cit.*

45. M. Sc. Ing. Carlos Orbezo & Arivilca, Ing. Roberto, *Energía Solar Fotovoltaica*, 2010.

46. *Ibid.*

Funcionamiento:

La función básica de convertir la radiación solar en electricidad la realiza el modulo fotovoltaico. La corriente producida por el modulo fotovoltaico es corriente continua a un voltaje que generalmente es de 12V (Voltios), o puede ser de 24V ó 48V. ⁽⁴⁷⁾

Dimensionamiento de los sistemas fotovoltaicos (FV):

Energía generada = Energía consumida + Pérdidas propias del sistema FV .

La carga real necesaria a suministrar por el sistema fotovoltaico, L, se calcula teniendo en cuenta las eficiencias y pérdidas de los distintos subsistemas que intervienen en el sistema fotovoltaico:⁽⁴⁸⁾

$$L = L_{dc} + \frac{L_{ac}}{N_{inv}}$$

Donde:

- L : carga real necesaria (Ah/día)
- L_{dc} : cargas en corriente continua (Ah/día)
- L_{ac} : cargas en corriente alterna (Ah/día)
- N_{inv} : eficiencia media del inversor: 85%

La potencia pico del generador fotovoltaico se determinará teniendo en cuenta la radiación total diaria incidente sobre la superficie de los módulos, G_{dm}(h), y el rendimiento global de la conversión fotovoltaica en el que se incluye las pérdidas por conexionado, dispersión de parámetros, efecto de la temperatura, acumulación de suciedad en la superficie de los módulos, etc. Formulas: ⁽⁴⁹⁾

$$N = N_{pp} + N_{ps} \qquad N_{ps} = \frac{V_{ng}}{V_{np}} \qquad N_{pp} = \frac{L}{I_m \times G}$$

Donde:

- N_{ps} : N° de módulos asociados en serie para trabajar a la tensión nominal del sistema.
- N_{pp} : N° de módulos asociados en paralelo para entregar la intensidad adecuada de energía.
- V_{ng} : Tensión nominal de la instalación.

47. M. Sc. Ing. Carlos Orbeogo & Arivilca, Ing. Roberto, *op. cit.*

48. *Ibid.*

49. *Ibid.*



- V_{np} : Tensión nominal del módulo: 12V DC (24V DC en casos especiales).
- L : Energía real a suministrar (Ah)
- I_m : Valor medio que toma la intensidad en el rango de tensión de trabajo, desde el punto de máxima potencia al de corto circuito.
- $G_{dm}(B)$: Radiación global diaria media mensual sobre el plano inclinado en el " peor mes".

Para el cálculo de la batería es necesario estimar el número de días de autonomía requerido en la instalación, d , que evidentemente dependerá del número de días seguidos sin sol que pueden darse en la ubicación de la misma (nubosidad local).⁽⁵⁰⁾

$$C_{Ah} = \frac{L \times d}{P_d}$$

Donde:

- C : Capacidad de la batería (Ah).
- L : Carga real de consumo (Ah/día)
- d : Días de autonomía de la instalación. Este parámetro viene fundamentalmente determinado por las características climatológicas de la zona y el uso o finalidad de la aplicación. La recomendación mínima es de unos 3 días.
- P_d : Profundidad de descarga máxima de trabajo. Dependiendo de la tecnología de la batería este parámetro varía entre 0,5 para baterías de automoción, 0,6 para baterías de placa plana espesas y 0,8 para baterías tubulares ó de varilla.
- Las baterías no deberían ser descargadas en más del 60%, de lo contrario su tiempo de vida disminuirá demasiado.

En cuanto al regulador de carga, su elección se realizará en función de la aplicación, la tensión nominal del sistema y la corriente máxima de generación.⁽⁵¹⁾

La corriente en operación continua que debe ser soportada por el controlador de carga, será como máximo la intensidad de cortocircuito de los módulos multiplicado por el número de módulos en paralelo:⁽⁵²⁾

$$I_{mg} = N_{pp} \times I_{cc}$$

Donde:

- I_{mg} : Intensidad máxima a soportar en régimen nominal por el regulador.
- N_{pp} : Número de módulos en paralelo que constituyen el generador fotovoltaico.
- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito del modulo fotovoltaico.

50. M. Sc. Ing. Carlos Orbegozo & Arivilca, Ing. Roberto, *op. cit.*

51. *Ibid.*

52. *Ibid.*

En algunas instalaciones fotovoltaicas es necesario suministrar energía en corriente alterna (AC) por lo que se dispondrán de un equipo para invertir la corriente a partir de la corriente continua (DC) generada por el sistema. ⁽⁵³⁾

Instalación del sistema fotovoltaico:

GRÁFICA 26:

INSTALACIÓN SISTEMA FOTOVOLTAICO



FUENTE: Elaboración Propia.

En base a información: <M. Sc. Ing. Carlos Orbeogo & Arivilca, Ing. Roberto, *Energía Solar Fotovoltaica*, 2010>

2.1.9 Estructura

La construcción será de cimentación típica, es decir zapatas aisladas, y cimiento corrido de 0.40 metros. En las áreas de baños, y donde exista mucha humedad, la estructura será de concreto armado con block rústico cubierto de uña de gato (vegetación).

En lo que respecta al área de invernadero, en el área de restaurante, administración, enseñanza, empaquetado y bodegas la construcción será de estructura de bambú tratado, con recubrimiento de esterilla y concreto, con su respectivo aislamiento térmico, utilizando losa de cimentación.

El cuarto frío (área frigorífica) será de estructura metálica, además de sus respectivos recubrimientos y aislantes.

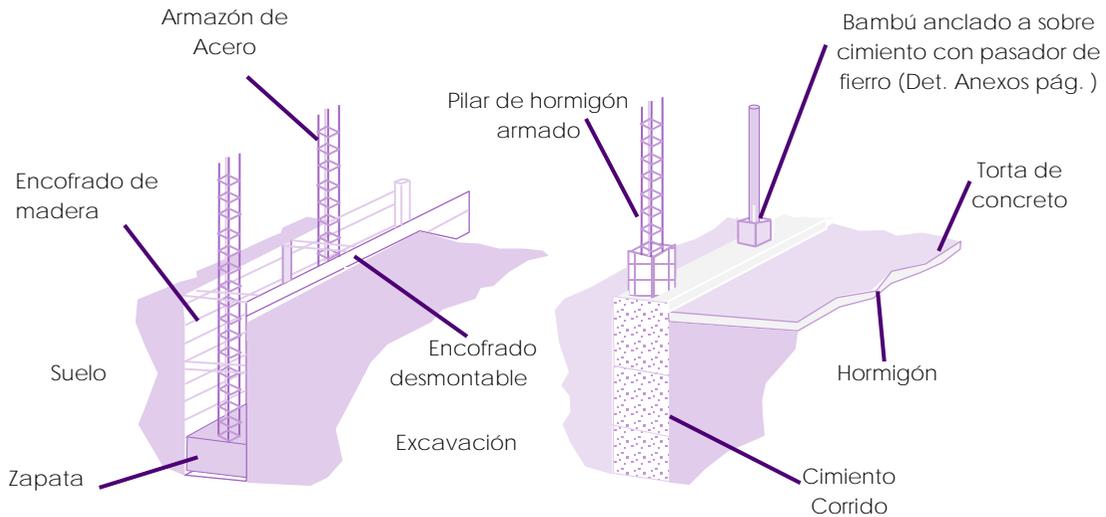
FOTOGRAFÍA 7:

ESTRUCTURA DE BAMBÚ UBICADA EN EL CENTRO DE BAMBÚ, CUYUTA, ESCUINTLA.



FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: Centro del Bambú, Cuyuta, Escuintla
Fecha: Año 2014

GRÁFICA 27:
ESTRUCTURA DE CONCRETO



FUENTE: Elaboración Propia. En base a información y gráfica:
Los suelos y las cimentaciones (en línea) disponible en:
<<http://civilgeeks.com/2011/11/29/los-suelos-y-las-cimentaciones/>> Año 2015

2.2 MARCO LEGAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

(Reformada por Acuerdo legislativo No. 18-93 del 17 de Noviembre de 1993) menciona:

SECCIÓN DÉCIMA

RÉGIMEN ECONÓMICO Y SOCIAL

Artículo 118.- Principios del Régimen Económico y Social. El régimen económico y social de la República de Guatemala se funda en principios de justicia social.

Es obligación del Estado orientar la economía nacional para lograr la utilización de los recursos naturales y el potencial humano, para incrementar la riqueza y tratar de lograr el pleno empleo y la equitativa distribución del ingreso nacional.

Cuando fuere necesario, el Estado actuará complementando la iniciativa y la actividad privada, para el logro de los fines expresados.

Artículo 119.- Obligaciones del Estado. Son obligaciones fundamentales del Estado:

- a. Promover el desarrollo económico de la Nación, estimulando la iniciativa en actividades agrícolas, pecuarias, industriales, turísticas y de otra naturaleza;



- b. Promover en forma sistemática la descentralización económica administrativa, para lograr un adecuado desarrollo regional del país;
- c. Adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente;
- d. Velar por la elevación del nivel de vida de todos los habitantes del país procurando el bienestar de la familia;
- e. Fomentar y proteger la creación y funcionamiento de cooperativas proporcionándoles la ayuda técnica y financiera necesaria;
- f. Otorgar incentivos, de conformidad con la ley, a las empresas industriales que se establezcan en el interior de la República y contribuyan a la descentralización;
- g. Fomentar con prioridad la construcción de viviendas populares, mediante sistemas de financiamiento adecuados a efecto que el mayor número de familias guatemaltecas las disfruten en propiedad. Cuando se trate de viviendas emergentes o en cooperativa, el sistema de tenencia podrá ser diferente;
- h. Impedir el funcionamiento de prácticas excesivas que conduzcan a la concentración de bienes y medios de producción en detrimento de la colectividad;
- i. La defensa de consumidores y usuarios en cuanto a la preservación de la calidad de los productos de consumo interno y de exportación para garantizarles su salud, seguridad y legítimos intereses económicos;
- j. Impulsar activamente programas de desarrollo rural que tiendan a incrementar y diversificar la producción nacional con base en el principio de la propiedad privada y de la protección al patrimonio familiar. Debe darse al campesino y al artesano ayuda técnica y económica;
- k. Proteger la formación de capital, el ahorro y la inversión;
- l. Promover el desarrollo ordenado y eficiente del comercio interior y exterior del país, fomentando mercados para los productos nacionales;
- m. Mantener dentro de la política económica, una relación congruente entre el gasto público y la producción nacional; y
- n. Crear las condiciones adecuadas para promover la inversión de capitales nacionales y extranjeros.

Artículo 120.- Intervención de empresas que prestan servicios públicos. El Estado podrá, en caso de fuerza mayor y por el tiempo estrictamente necesario, intervenir las empresas que prestan servicios públicos esenciales para la comunidad, cuando se obstaculizare su funcionamiento.

Artículo 126.- Reforestación. Se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará la forma y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. La explotación de todos estos recursos, corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecos, individuales o jurídicas.



Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente

Decreto No. 68-96 menciona:

Título I

Objetivos generales y ámbito de aplicación de la ley

Capítulo I

Principios Fundamentales

Artículo 1: El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y aprovechamiento de la fauna, la flora, el suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

Artículo 6: (Reformado por el Decreto del Congreso No. 75-91): El suelo, subsuelo y límites de aguas nacionales no podrán servir de reservorio de desperdicios contaminados del medio ambiente o radioactivos. Aquellos materiales y productos contaminantes que esté prohibida su utilización en su país de origen no podrán ser introducidos en el territorio nacional.

Artículo 7: Se prohíbe la introducción al país, por cualquier vía, de excrementos humanos o animales, basuras domiciliarias o municipales y sus derivados, cienos o lodos cloacales, tratados o no, así como desechos tóxicos provenientes de procesos industriales que contengan sustancias que puedan infectar, contaminar y/o degradar al medio ambiente y poner en peligro la vida y la salud de los habitantes, incluyendo entre ellas las mezclas o las combinaciones químicas, restos de metales pesados, residuos de materiales radioactivos, ácidos y álcalis de determinados, bacterias, virus, huevos, larvas, esporas, y hongos zoo y fito patógenos.

Artículo 8: (Reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93) Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente. El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este Artículo, será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q5,000.00 a Q100,000.00.

Título II

Disposiciones preliminares

CAPITULO UNICO

Del objeto de la ley

Artículo 13: Para los efectos de la presente ley, el medio ambiente comprende: los sistemas atmosféricos (aire); hídrico (agua); lítico (roca y minerales); edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audio-visuales y recursos naturales y culturales.



Título III

De los sistemas y elementos ambientales

Capítulo I

Del sistema atmosférico

Artículo 14: Para prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad del aire, el Gobierno, por medio de la presente ley, emitirá los reglamentos correspondientes y dictará las disposiciones que sean necesarias para:

- a) Promover el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones contaminantes;
- b) Promover en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para proteger la calidad de la atmósfera;
- c) Regular las sustancias contaminantes que provoquen alteraciones inconvenientes de la atmósfera.

Capítulo II

Del sistema hídrico

Artículo 15: El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad del agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos correspondientes para:

- a) Evaluar la calidad de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas y biológicas;
- c) Revisar permanentemente los sistemas de disposición de aguas servidas o contaminadas para que cumplan con las normas de higiene y saneamiento ambiental y fijar los requisitos;
- k) Investigar, prevenir y controlar cualesquiera otras causas o fuentes de contaminación hídrica.

Capítulo V

De la prevención y control de la contaminación visual

Artículo 18: El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y otros factores considerados como agresión visual y cualesquiera otras situaciones de contaminación y visual, que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas.

Capítulo VI

De la conservación y protección de los sistemas bióticos

Artículo 19: Para la conservación y protección de los sistemas bióticos (o de la vida para los animales y las plantas), el Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con los aspectos siguientes:

- c) El establecimiento de un sistema de áreas de conservación a fin de salvaguardar el patrimonio genético nacional, protegiendo y conservando los fenómenos geomorfológicos especiales, el paisaje, la flora y la fauna.



Debido a que San Juan Sacatepéquez no cuenta con una normativa de construcción, se tomará en cuenta el:

PLAN REGULADOR REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE GUATEMALA RG-1:

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Artículo 2º.) "El Reglamento", establece las normas municipales mínimas que en adelante deberán observarse en:

- a. Edificaciones de uso privado: Toda construcción, ampliación, modificación, reparación y demolición de edificaciones de uso privado, queda sujeta a las disposiciones de "El Reglamento", con el objeto de salvaguardar las vidas y la salud de las personas.
- b. Edificaciones de uso público: Toda construcción, ampliación y modificación de edificaciones de uso público, queda sujeta a las disposiciones de "El Reglamento", en lo que se refiere expresamente a la alineación respectiva, altura de edificios, área de estacionamiento de vehículos, ancho de banquetas y disposiciones de los servicios de aguas y drenajes.

Artículo 3º.) En razón del uso al que se destine, se consideran edificaciones de uso privado y público, las siguientes:

- a. De uso privado: Aquellas que no albergarán permanentemente, ni servirán de lugar de reunión, con regularidad, a un número considerable de personas.
- b. De uso público: (del Estado o Particulares) Aquellas que albergarán permanentemente o servirán de lugar de reunión, con regularidad, a un número considerable de personas. Se incluye en este renglón las escuelas, hospitales, asilos, fábricas, cinematógrafos, teatros, auditorios, salas de espectáculos en general, etc.

TITULO III

DISPOSICIONES URBANÍSTICAS

NORMAS LIMITATIVAS

CAPITULO I: ALINEACIONES Y RASANTES

Artículo 91º.) Se comprende por alineación municipal sobre el plano horizontal, el límite entre la propiedad privada y la propiedad o posesión municipal destinada a calles, avenidas, parques, plazas y en general área de uso público. La alineación se considera un plano vertical que se extiende indefinidamente hacia arriba y hacia abajo, a partir de su intersección con la superficie del terreno.

Artículo 92º.) Se comprende por línea de fachada, el límite hasta el cual puede llegar exteriormente una edificación hacia calles, avenidas, parques, plazas y en general áreas de uso público. Se exceptúan las siguientes partes de una edificación: Verjas, paredes divisorias, fosas sépticas, pozos de absorción y lugar descubierto para automóvil, cuando los autorice La Oficina. Se considera como línea de fachada, la intersección con la superficie del terreno de un plano vertical que se extiende, del terreno, indefinidamente hacia arriba y hacia abajo a partir de dicha intersección.

Artículo 93°.) Para los efectos de este Reglamento, se comprende por gabarito permisible el perfil límite hasta el cual, en el espacio aéreo, es permitido construir.

Artículo 94°.) Corresponde a la municipalidad la ordenación urbana, fijando la alineación, línea de fachada, garabito permisible, ochavos y rasantes de las calles, avenidas, parques, plazas y en general áreas de uso público que se encuentren dentro de su jurisdicción.

Artículo 99°.) En las zonas o sectores en que la alineación coincida con la línea de fachada no se permitirá salientes de la alineación municipal mayores del 5 % del ancho de la acera y en ningún caso mayores de 10 centímetros; se exceptúan las marquesinas, permitiéndose una por edificación, con un ancho máximo de 0.50 metros menor de la acera y construida a una altura no menor de 3.00 metros sobre el nivel de la acera; en edificios de esquina las marquesinas, en ningún caso, podrán sobresalir del límite de su alcance (ya establecido por el presente artículo) y no se permitirá que las marquesinas, o cualquier tipo de alero, viertan sus aguas sobre la acera o vía pública.

CAPITULO II

ALTURAS MÁXIMAS

Artículo 103°.) En zonas en donde la línea de fachada y gabarito coincidan con la alineación y los edificios cubran totalmente los frentes de las manzanas, la altura máxima de una fachada en una edificación, medida a partir del pavimento de vía pública, será como sigue:

- a. En calles de anchura menor de 6 metros, de alineamiento a alineamiento, la altura máxima de la fachada será de 14 metros;
- b. En calles de anchura mayor de 6 metros, de alineamiento a alineamiento, la altura máxima de la fachada se determinará por la fórmula: $A = 1.5 B + 5$ A = Altura de la fachada B = Ancho de la calle A y B se expresan en metros;
- c. En predios de esquina de dos vías de diferente ancho, la altura máxima se determinará de acuerdo con la vía de ancho mayor y continuará hacia la vía de ancho menor, a una distancia al ancho de esta última.

Artículo 107°.) En aquellas edificaciones cuya línea de fachada deba retroceder de la alineación municipal con el objeto de dejar áreas de jardín, estacionamiento de vehículos o cualquier otro objetivo, se podrá construir verjas siempre que el macizo de las mismas no pase de 1.60 metros de alto y el ancho de sus contrafuertes no sea mayor de 0.25 metros; para muros continuos, la altura total de la verja y clase de la misma quedan a juicio de La oficina, según el tipo y la zona donde se localice la edificación.

CAPITULO III (Modificado por el artículo 1ro. del Acuerdo Municipal No.34-02 de fecha 5 de diciembre del 2002)

REQUERIMIENTO DE PLAZAS DE APARCAMIENTO Y VIALIDAD

Artículo 110°.) (Modificado por el artículo 3° del Acuerdo Municipal de fecha 5 de Diciembre de 2002) Todas las viviendas individuales, edificaciones residenciales o complejos habitacionales, así como todos los inmuebles destinados total o parcialmente a usos no residenciales, deberán contar con un número mínimo de plazas de aparcamiento o estacionamiento de acuerdo a su superficie construida, su capacidad de ocupación y a la zona postal en que esté ubicado el inmueble.



TITULO IV NORMAS MINIMAS DE DISEÑO

CAPITULO I

AREAS SOLARES Y PORCENTAJE DEL AREA PERMISIBLE PARA CONSTRUCCIÓN:

Artículo 126°.) El área mínima de solares o lotes será determinada, a falta de disposición en la Ley y Reglamento de Parcelamientos Urbanos, según la zona, sector o tipo de lotificación, por medio de las descripciones de áreas de zonificación y uso de la tierra.

CAPITULO IV

CORREDORES, BARANDALES, ESCALERAS Y ASCENSORES

Artículo 144°.) El ancho de los pasillos o corredores de una edificación nunca será menor de un metro.

Artículo 145°.) La altura mínima de los barandales de una edificación será como sigue: 0.90 metros en los primeros tres pisos (a partir del suelo) y 1.00 metro en los pisos restantes.

Artículo 146°.) Las edificaciones tendrán siempre escaleras aunque tengan ascensores; las escaleras irán desde el piso más alto hasta el nivel más bajo del suelo dentro del edificio; el ancho mínimo permisible de escalera es de 1.20 metros; en edificios de varios pisos el ancho mínimo permisible en escaleras será como sigue: 1.20 metros principiando por el piso más alto o hasta dos pisos más abajo; de allí hacia abajo irá aumentando a razón de 0.20 metros de anchura por cada tres pisos; las huellas netas de los escalones no serán menores de 0.25 metros.

CAPITULO V

AGUAS Y DRENAJES

Artículo 150°.) El circuito principal de tubería de agua de una edificación, deberá ser un circuito cerrado.

Artículo 151°.) El diámetro mínimo de la tubería de agua del circuito principal será de $\frac{3}{4}$ ".

Artículo 152°.) En el diseño y cálculo del circuito de agua de una edificación se deberá tomar información de la Dirección de Aguas y Drenajes Municipales, en cuanto a la presión de servicio que prevalezca en el sector, debiendo adoptar como parámetro de diseño una carga mínima de dos metros sobre cada grifo cerrado, cuando se trabaje a caudal máximo.

Artículo 153°.) Cuando en una edificación se utilice agua proveniente de pozos o nacimientos propios, extraños a la red de servicio público, bajo ninguna circunstancia se permitirá la interconexión con los circuitos de agua provenientes del servicio público. Si se desea unir ambas fuentes para consumo humano, deberá construirse un tanque alimentado por circuitos completamente separados, debiéndose en este caso prever la descontaminación del agua de la fuente propia, por medio de un sistema adecuado de coloración, y en todo caso evitar el refluo a la red de servicio público.

Artículo 155°.) Cuando no exista red de drenajes municipales a menos de 100 metros de la edificación, las aguas servidas deberán evacuarse por medio de fosas sépticas y pozos de absorción; previa consulta a la Dirección de Aguas y Drenajes.

Artículo 156°.) El agua de lluvia de los techos de una edificación podrá ser desaguada a la calle, siempre que se haga por medio de tubos colocados bajo la banqueta.



Normas Generales para la Certificación del Cultivo de Flores

Segunda versión: mayo, 2002. AS-CR-0011-02-2 se menciona:

1. CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS

1.1 ECOSISTEMAS NATURALES

1.1.2 Las nuevas unidades de producción no deben establecerse en suelos cuyo uso corresponda a bosque primario o en avanzados estados de sucesión forestal.

1.1.3 Está prohibida la deforestación.

1.2 PROTECCIÓN DEL BOSQUE Y REFORESTACIÓN

1.2.2 Se debe reforestar y conservar la vegetación existente en las riberas de los ríos, quebradas de agua y otras áreas que así lo ameriten.

1.2.3 Las orillas de los caminos públicos que atraviesan o circundan la unidad de producción deben de reforestarse.

1.2.4 Se deben establecer barreras de vegetación en la zona límite entre el cultivo y las áreas de actividad humana dentro de la finca.

2. PROTECCIÓN DE VIDA SILVESTRE

2.3 UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN

2.3.1 Las unidades de producción no pueden estar ubicadas en lugares donde podrían generar efectos negativos a parques nacionales, refugios de vida silvestre, corredores biológicos, reservas forestales, áreas de amortiguamiento u otras zonas de conservación biológica públicas o privadas.

3. TRATO JUSTO Y CORRECTO PARA LOS TRABAJADORES

3.4 SALUD OCUPACIONAL

3.4.3 La unidad de producción debe suministrar a sus trabajadores servicios básicos y garantizar condiciones de trabajo con los requisitos de seguridad, salubridad, orden y limpieza.

4. RELACIONES COMUNITARIAS

4.2 RESPETO POR LOS RECURSOS COMUNALES

4.2.1 Las áreas de importancia social, cultural, biológica, ambiental y religiosa deberán ser respetadas.

4.5. PROYECCIÓN A LA COMUNIDAD

4.5.1 La empresa o productor debe contribuir a proteger las cuencas hidrográficas y los bosques de la comunidad, colaborar con el desarrollo de la economía local y aceptar una justa distribución de costos para la infraestructura de la comunidad (escuelas, caminos, acueductos y otros).

5. MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO

5.1 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

5.1.4 Los invernaderos deben contar con un programa de saneamiento y mantenimiento permanente.



5.4 ALMACENAMIENTO DE AGROQUÍMICOS

5.4.1 Los agroquímicos deben almacenarse en áreas destinadas exclusivamente para este propósito. El área de almacenamiento debe encontrarse distanciada de edificios, poblaciones, ríos, nacientes de agua y otras fuentes de agua, de áreas protegidas y de centros de almacenamiento de combustibles.

5.4.2 La condición de infraestructura de las áreas de almacenamiento de agroquímicos debe reducir los riesgos de accidentes y deterioro de la salud humana y del ambiente.

5.4.3 El manejo de los agroquímicos en las áreas de almacenamiento debe realizarse bajo estrictas normas de seguridad que garanticen la protección de los trabajadores y no ocasionen daños al medio ambiente.

5.5 APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS

5.5.4 Los trabajadores deben disponer de áreas de duchas y vestidores. Debe existir un área exclusiva para el lavado del equipo de protección personal, y un área para el lavado de equipos de aplicación.

6. MANEJO INTEGRADO DE DESECHOS

6.2 REUTILIZACIÓN DE DESECHOS

6.2.1 La empresa o productor debe implementar estrategias para la reutilización de aquellos desechos que permitan esta acción. Con el re-uso se pretende dar al residuo un uso igual o similar para el cual fue creado.

6.3 RECICLAJE

6.3.1 La unidad de producción debe dar prioridad al compostaje de los desechos orgánicos como sistema de tratamiento.

6.3.2 En la unidad de producción se debe implementar un sistema de reciclaje de desechos no biodegradables, principalmente los plásticos y que no pueden por sus características pasar por el proceso de re-uso.

7. CONSERVACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

7.4 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

7.4.1 Dar tratamiento mediante el uso de tecnologías limpias, a todas las aguas residuales generadas en la actividad.

8. CONSERVACIÓN DE SUELOS

8.1 ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN

8.1.1 Ubicar solamente en aquellas tierras que presenten condiciones edafológicas adecuadas para el desarrollo agrícola (determinadas mediante la elevación y del uso potencial de la tierra).

8.2 CONTROL DE EROSIÓN

8.2.1 Se debe desarrollar y ejecutar un plan de conservación de suelos que reduzca los riesgos de erosión, considerando la topografía del terreno y tipo de suelo, las condiciones climáticas de la región y las prácticas agrícolas del cultivo.



TEMA: DESECHOS SÓLIDOS

NORMATIVA REGULADORA LEYES Y NORMAS RELACIONADAS CON EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

I. CODIGO DE SALUD, DECRETO 90-97 DEL CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA.

Artículo 103: Disposición de los desechos sólidos. Se prohíbe arrojar o acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, alrededor de zonas habitadas y en lugares que puedan producir daños a la salud a la población, al ornato o al paisaje, utilizar medios inadecuados para su transporte y almacenamiento o proceder a su utilización, tratamiento y disposición final, sin la autorización municipal correspondiente, la que deberá tener en cuenta el cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas para evitar la contaminación del ambiente, específicamente de los derivados de la contaminación de los afluentes provenientes de los botaderos de bausa legales o clandestinos.

II. MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, EL CONCEJO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA ACUERDO COM. No. 028-2002

REGLAMENTO DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS,

PARA EL MUNICIPIO DE GUATEMALA:

Artículo 2: Las disposiciones del presente Reglamento, son de observancia general para toda la persona individual o jurídica, pública o privada. Es obligación de todo habitante del Municipio de Guatemala cumplir y velar porque se cumpla el presente Reglamento y todas las disposiciones existentes en materia de medio ambiente.

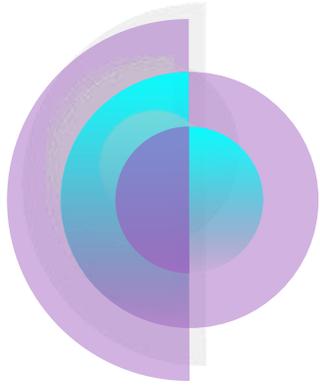
Artículo 3: Los habitantes del Municipio de Guatemala a su costa, están obligados a enviar al vertedero, autorizado por la Municipalidad de Guatemala, los desechos sólidos que produzcan, por los medios determinados en el presente Reglamento.



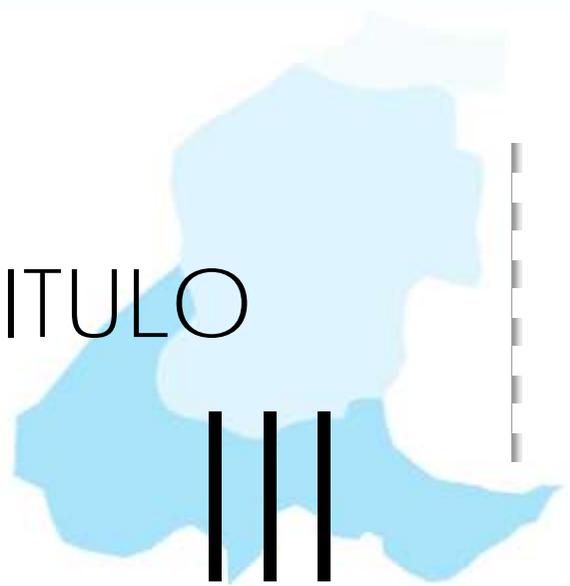
Artículo 5: La Municipalidad de Guatemala para el manejo de los desechos sólidos tiene las funciones siguientes:

- a. Regular y controlar el almacenamiento temporal de los desechos sólidos en: Industrias, mercados, comercios, plazas, calles, demás lugares públicos o privados, así como en las edificaciones nuevas que se autoricen, deberá preverse el depósito adecuado y accesible al recolectar.
- b. Establecer, regular, autorizar, controlar y supervisar el sistema de almacenamiento, recolección y transporte de los desechos sólidos de industrias, mercados, comercios, parques, plazas, calles y demás lugares públicos o privados, con cobertura en todo el Municipio, pudiendo establecer áreas de trabajo y procedimientos específicos en cada caso.
- c. Controlar técnicamente, la disposición final de los desechos sólidos en los lugares autorizados.
- d. Establecer y promover programas de concientización, sensibilización y educación ambiental para la población, incluyendo el conocimiento de la normativa ambiental existente; y promover e incentivar programas de investigación y estudios específicos para el mejor conocimiento de los desechos sólidos que se generan, sus características y como reducir los efectos contaminantes y las formas para un manejo adecuado;
- e. Coordinar con instituciones públicas o privadas, las actividades que permitan eliminar y prevenir los focos de contaminación y mantener la limpieza del Municipio;
- f. Sobre la base de lo estipulado en el Código Municipal y demás, Leyes aplicables, contratar, administrar o dar en concesión la operación y mantenimiento del vertedero de desechos sólidos, ubicado en la zona 3 y otros sitios para la disposición final que en el futuro se autoricen.
- g. Promover la clasificación, selección, recuperación, reutilización y reciclado de los desechos sólidos que así lo permitan.





C APITULO



III



M ARCO

R EFERENCIAL



3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Nación / país

Siendo la nación más septentrional del istmo centroamericano, la república de Guatemala, cuya capital es la Ciudad de Guatemala, cuenta con un área de 108,889 kilómetros cuadrados de extensión, distribuyéndose en ocho regiones haciendo un total de 22 departamentos y 331 municipios.

Limita al Norte y al Oeste con México, al Este con Belice, y el Mar Caribe, al Sureste con Honduras y El Salvador y al Sur con el Océano Pacífico. Básicamente tiene terreno montañoso, con planicies selváticas, bosques tropicales y numerosos lagos y ríos.

El tipo de gobierno es democrático, con una población de 11,237,196 habitantes de los cuales el 46.14% vive en áreas urbanas. ⁽⁵⁴⁾

GRÁFICA 28:
PAÍS DE GUATEMALA



FUENTE: Elaboración Propia

3.2 Departamento / región

El país está dividido en 22 Departamentos, 325 Municipios y 8 regiones. El principal centro urbano está en el Departamento de Guatemala, concentrándose allí la mayor cantidad de población, infraestructura física y administrativa. ⁽⁵⁵⁾



54. Ana Gabriela Pinto Zelada, *Complejo industrial de muebles en San Juan Sacatepéquez*, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2012.

55. *Ibid.*

Las regiones están conformadas de la siguiente manera:

- I. Región Metropolitana: Guatemala
- II. Región Norte: Alta y Baja Verapaz
- III. Región Nororiente: Izabal, Chiquimula, Zacapa y El Progreso
- IV. Región Suroriente: Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa
- V. Región Central: Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla
- VI. Región Suroccidente: San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Retalhuleu y Suchitepéquez
- VII. Región Noroccidente: Huehuetenango y Quiché
- VIII. Región Petén: El Petén ⁽⁵⁶⁾

GRÁFICA 29:
REGIONES DE GUATEMALA



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.>

3.3 Municipio

San Juan Sacatepéquez, municipio del departamento de Guatemala, de la región número I del país. Su nombre geográfico oficial es San Juan Sacatepéquez. ⁽⁵⁷⁾

Limita al norte con el Municipio de Granados, Baja Verapaz; al este con el Municipio de San Raymundo y San Pedro Sacatepéquez, ambos del Departamento de Guatemala; al sur limita con el Municipio de San Pedro Sacatepéquez; y al oeste con el Municipio de San Martín Jilotepeque perteneciente al Departamento de Chimaltenango y con el Municipio de Xenacoj perteneciente al Departamento de Sacatepéquez⁽⁵⁸⁾

56. Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.

57. Ibid.

58. Ibid.

La cabecera departamental se encuentra a 54 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala. San Juan Sacatepéquez cuenta con la cabecera, 13 aldeas, 43 caseríos y varias colonias tales como “Maravillas de la Naturaleza”, “Cañadas”, “Bosques del Ensueño”, “Lantana”, etc. Siendo estas aldeas:⁽⁵⁹⁾

1. Cerro Alto
2. Comunidad de Ruiz
3. Cruz Blanca
4. Estancia Grande
5. Las Trojes
6. Loma Alta
7. Los Guates
8. Montufar
9. Pachalí
10. Pirires
11. Sajcavilla
12. Sacsuy
13. Suacit 

GRÁFICA 30:

ALDEAS DE SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.>

“Etimológicamente se puede definir así: San Juan, en honor a su patrono San Juan Bautista. La segunda parte del nombre, Sacatepéquez, se compone de dos voces de la lengua pipil, *saca tepet*. Pedro de Alvarado, quien venía al mando del batallón de los conquistadores, tra a indígenas de México para enseñar el lugar. Estos indígenas, cuando llegaron a la región montañosa, exclamaron *sacat tepet* que quiere decir *sacat* = hierba y *tepet* = cerro, o Cerro de hierba. A partir de entonces se le llam  a toda la zona desde las faldas del volcán de Agua , donde hoy está San Juan Sacatepéquez. ⁽⁶⁰⁾

3.3.1 Datos Generales

- Coordenadas: 14°43'08"N 90°38'39"O.
- Idioma oficial: Español, Q'eqchi'
- Superficie total: 242km²
- Altitud Media: 1845msnm.
- Fundación: 3 de febrero de 1752.
- Densidad de población: 79.75 hab/km²
- Fiesta patronal: 24 de junio. ⁽⁶¹⁾

59. Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.

60. *Ibid.*

61. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *San Juan Sacatepéquez* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/San_Juan_Sacatep quez>

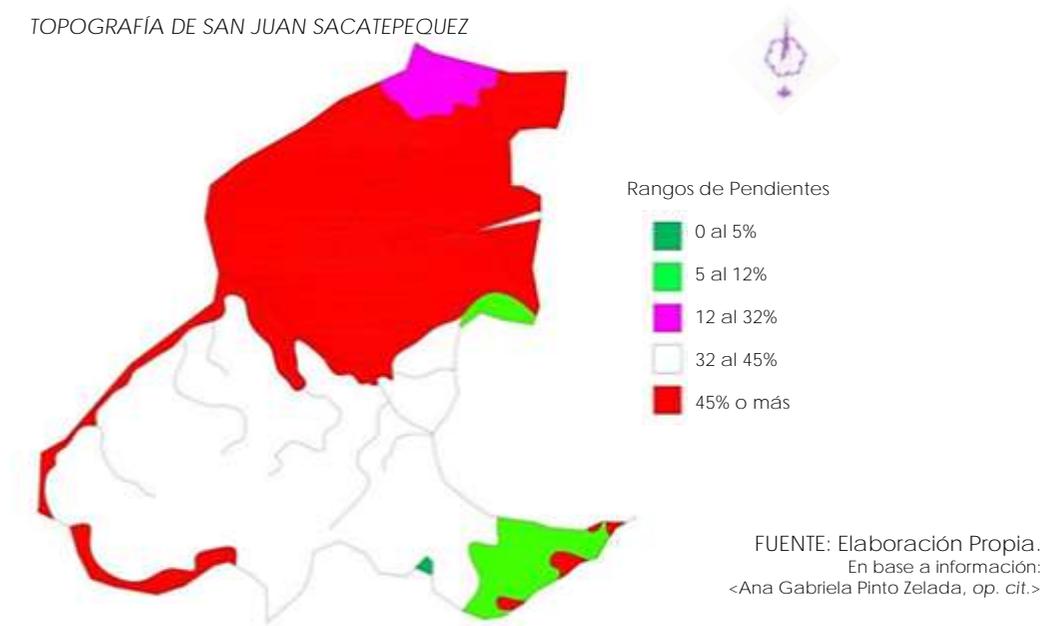
3.3.2 Aspectos físicos - naturales

- Vientos predominantes del norte
- Vientos secundarios: suroeste
- Temperatura y aspectos climáticos:
 - ⇒ Media promedio: 17.2°C
 - ⇒ Máxima promedio: 22.6°C
 - ⇒ Mínima promedio: 11.9°C
- Meses de lluvia: de abril a noviembre.
- Precipitación anual promedio: 1218mm.
- Meses de sol: de Diciembre a Marzo.
- Llueve un promedio de 2 días al mes. ⁽⁶²⁾

La topografía de este municipio es irregular, bastante montañoso y quebrada, presenta pocas planicies, tiene muchas pendientes y hondonadas, cubiertas de verde y exuberante vegetación. Tiene regiones fértiles que gradualmente van haciendo contacto con partes de terrenos secos, barrancos arenosos y hasta barrocos. ⁽⁶³⁾

GRÁFICA 31:

TOPOGRAFÍA DE SAN JUAN SACATEPEQUEZ



3.3.3 Hidrografía

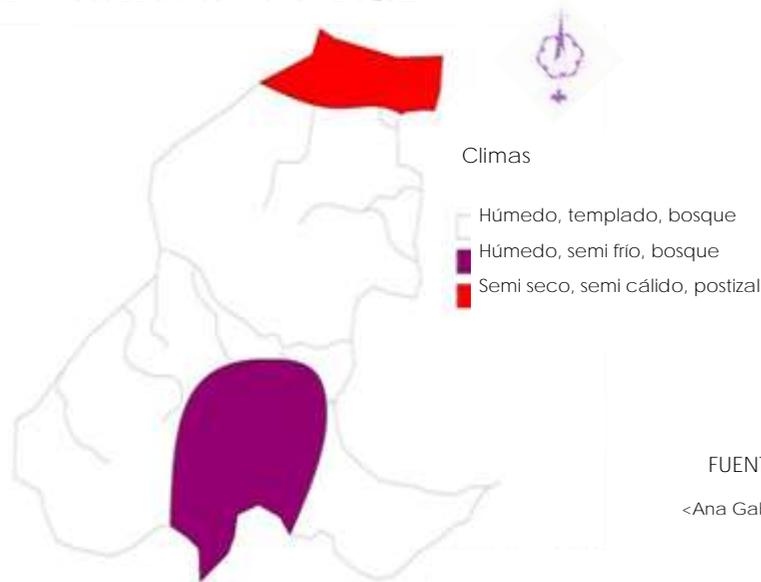
El nacimiento del río Motagua se encuentra en la cuenca ubicada en el límite entre San Juan Sacatepéquez, y los departamentos de Baja Verapaz y El Quiché. Los ríos principales del municipio son: río San Juan, el Manzanillo, Jocoteco, Jordán y el río Paxotyá que es uno de los principales. Entre otros ríos localizados en el municipio pueden mencionarse: Boca Toma, Cenizo, Cotzibal, Cuxuyá, El Potosí, El Zapote, Río Gran-

62. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *San Juan Sacatepéquez* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/San_Juan_Sacatep%C3%A9quez>

63. Ana Gabriela Pinto Zelada, *op. cit.*

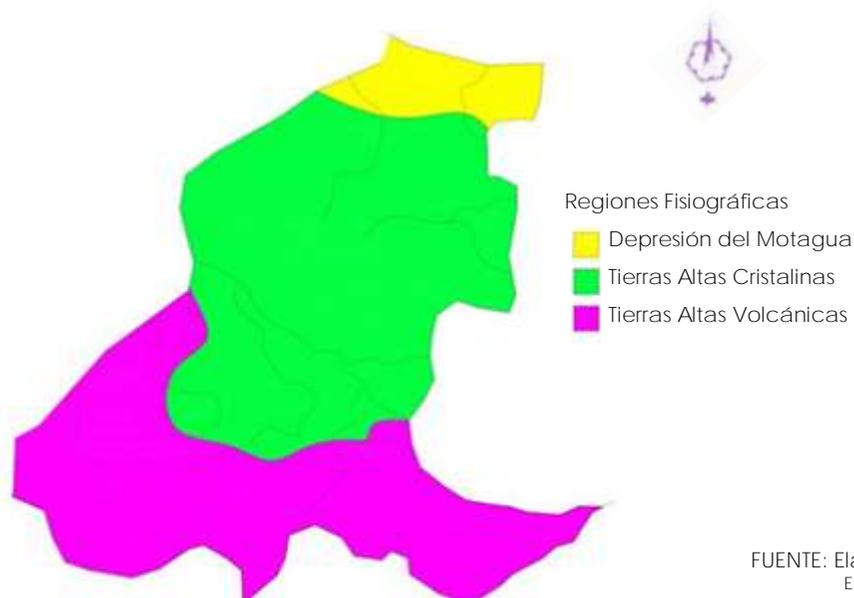
de o Motagua, Guapinol, Ixcac, Ixcopin, Jesús, LaCiénaga, La Chume, Paraxaj, Patajzalaj, Pixcayá, Rajoni, Raxtunyá, Realmá, Rayalquit, Ruyaloj, Sactzi, Sajcavillá, San Miguel, San Pedro, Santiago, Seco, Severino, Simujui, Tapahuá, Tapanal, Veracruz y Zapote. San Juan Sacatepéquez cuenta también con numerosos riachuelos entre los que se puede mencionar: Agua Zarca, Los Sineyes, Mixcal, Nahuarón, Noxpil, Pachuj, Patanil, Patzanes y Ruyalguen. ⁽⁶⁴⁾

GRÁFICA 32:
ASPECTOS CLIMÁTICOS DE SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, *op. cit.*>

GRÁFICA 33:
REGIONES FISIAGRÁFICAS DE SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, *op. cit.*>

64. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *San Juan Sacatepéquez* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/San_Juan_Sacatep%C3%A9quez>

3.3.4 Vías de comunicación

El municipio cuenta con tres accesos, uno por la Ruta Nacional (RN-5), que conduce hacia la ciudad capital al municipio dista 25 km; a la cabecera San Pedro Sacatepéquez y de allí a la de San Juan Sacatepéquez unos 6 km. por la misma ruta asfaltada. Existe otra ruta alterna vía Santiago Sacatepéquez, posteriormente San Pedro Sacatepéquez para luego ingresar a la Ruta Nacional (RN- 5), hacia San Juan Sacatepéquez, encontrándose en buenas condiciones y asfaltada. ⁽⁶⁵⁾

3.3.5 Zonas de vida vegetal

Existen 3 zonas de vida vegetal:

- Bosque muy húmedo subtropical cálido BMH-S (C)

Zona con precipitación pluvial de 400 - 600 mm, biotemperatura de 21-25 °C, altura sobre el nivel del mar de 80 - 1600. Entre la vegetación se encuentra: *Orbugnya styraciflua*, *Terinalis amazonia*, *Ceiba pentandra*, *Brossiam alicastrum* y *Enterolubium cyclocarpum*. Cultivos principales: caña de azúcar, banano, café, hule, cacao, cítricos, citronela, maíz, frijol y *Andira inermis*.⁽⁶⁶⁾

- Bosque húmedo montano bajo subtropical BH-MB

Zona con precipitación pluvial de 1.057 - 1.580 mm, la biotemperatura es de 15-23 °C, altura sobre el nivel del mar de 1 500 - 2 400. Vegetación: *Quercus sp.*, *Pinus psedustrobus*, *Pinus montezumae*, *Pinus jorulensis*, *Ostrys sp.*, *Carpinus sp.* y *Arbustus xalapensis*. Cultivos principales: Maíz, frijol, trigo, hortalizas de zonas templadas, durazno, pera, manzana y aguacate.⁽⁶⁷⁾

- Bosque muy húmedo montano bajo subtropical BMH-BM

Precipitación pluvial de 2.065 - 3.900 mm, la biotemperatura es de 12,5 - 18,6 °C, altura sobre el nivel del mar de 1.800 - 3.000. Vegetación: *Cupreanus lusitanica*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Pinus syacahuite*, *Pinus rudis*, *Abies guatemalensis*, *Pinus pseudostrobus* otro bosque de gran importancia en Sacatepéquez es el que se encuentra en Santo Tomas Milpas Altas que comúnmente es conocido como astillero. ⁽⁶⁸⁾

65. Ana Gabriela Pinto Zelada, *op. cit.*

66. *Ibid.*

67. *Ibid.*

68. *Ibid.*

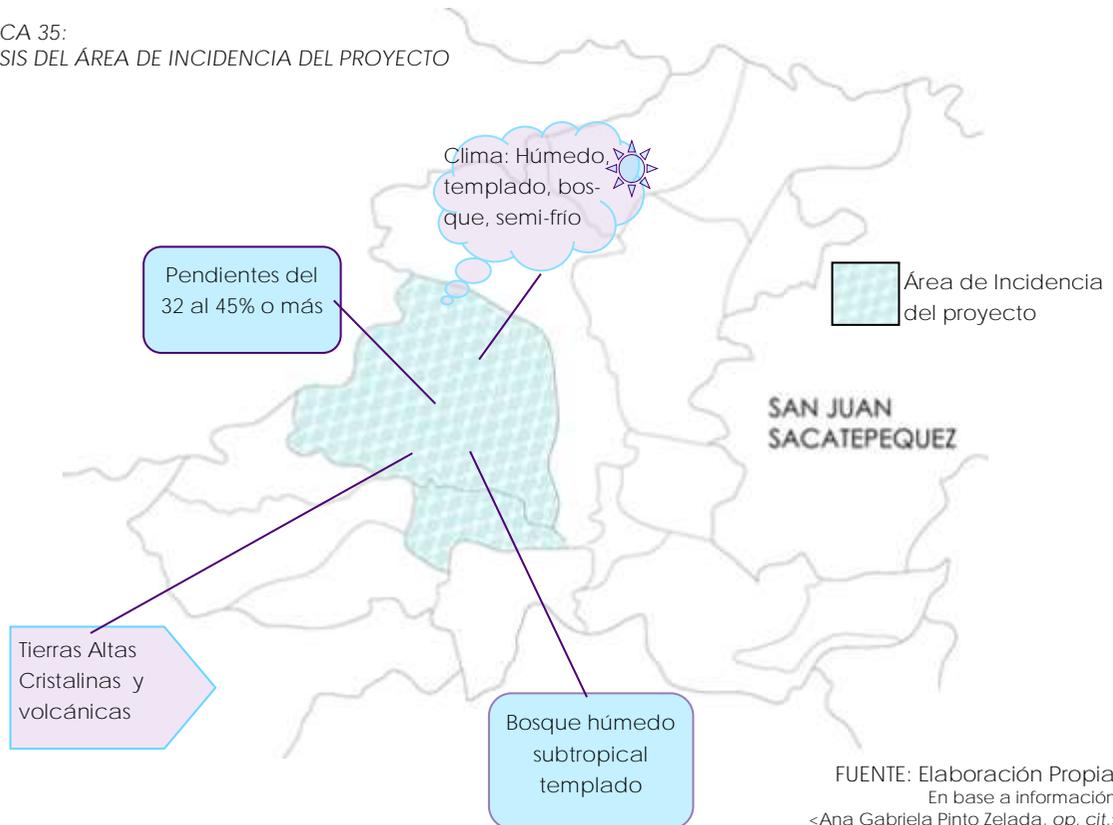


GRÁFICA 34:
ZONAS DE VIDA DE SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.>

GRÁFICA 35:
ANÁLISIS DEL ÁREA DE INCIDENCIA DEL PROYECTO



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.>



3.4 Estructura social

3.4.1 Educación

En la mayor parte de las aldeas y caseríos, se cuenta con escuelas nacionales de educación primaria; la única aldea que tiene educación básica pública es la aldea Montufar. En la cabecera municipal se encuentran concentradas las mayores oportunidades de educación con colegios de educación pre-primaria, primaria, básico, diversificado, academias de mecanografía, academias de computación. Las escuelas nacionales trabajan en primaria masculina y femenina, secundaria mixta, diversificado solamente la Escuela de Ciencias Comerciales, una biblioteca que administra la Municipalidad y una Escuela de Música. ⁽⁶⁹⁾

3.4.2 Vivienda

La tipología de las viviendas es de tipo unifamiliar mayormente, la altura de las viviendas es variable entre los 2.40m. y 2.60m. Casas de un nivel, ubicadas en el frente de una parcela, el resto de esta es utilizada para el cultivo de maíz. Las viviendas cuentan, la mayoría, con dos dormitorios y una cocina comedor, en ocasiones con un patio en donde hay una plancha para cocinar.

Características constructivas del entorno:

Dato histórico:

Antes del terremoto del año 1976, las características constructivas eran:

- ⇒ Dimensiones: ambientes de tamaños grandes, con patios interiores y algunas veces exteriores, y grandes terrenos con jardines.
- ⇒ Alturas: las alturas del piso a la cubierta, aproximadamente de 5.00m.
- ⇒ Cubiertas: de dos a cuatro aguas, estructura de madera y teja
- ⇒ Muros: de adobe pintados de color claro o el adobe expuesto
- ⇒ Pisos: de baldosa de barro y de tierra
- ⇒ Puertas: En general de madera y en interiores vanos sin puertas
- ⇒ Ventanas: de madera y Vidrio.

Principales materiales utilizados:

El material para piso más utilizado es torta de cemento; para las paredes se utiliza el block de 35 kgs., aunque anteriormente era el adobe, y en cubierta la teja de lámina, aunque muchas comunidades elaboran teja de barro. ⁽⁷⁰⁾

69. Ana Gabriela Pinto Zelada, *op. cit.*

70. *Ibid.*

FOTOGRAFÍA 8:
TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EN
SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: San Juan Sacatepéquez, Guatemala
Fecha: Junio 2014.

FOTOGRAFÍA 9:
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE CUBIERTA DE VIVIENDA EN SAN
JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: San Juan Sacatepéquez, Guatemala
Fecha: Junio 2014.

Tipos de sistemas estructurales de acuerdo a cada vivienda:

- Mampostería Confinada Reforzada: Cuentan con una cimentación corrida, con muros de block, mochetas, y soleras, en este caso se dan dos tipos de cubiertas una con una losa de tradicional de concreto, y la otra una cubierta con una estructura de madera y lamina.
- Adobe: es otro sistema estructural utilizado, la cimentación es con concreto ciclópeo, y los muros con bloques de adobe con un ancho de 0.40m. la cubierta es de lámina.
- Madera y Lamina: es el sistema más utilizado en la comunidad, la cimentación es con bases de concreto y columnas de madera, los cerramientos verticales son con lámina, al igual que la cubierta.

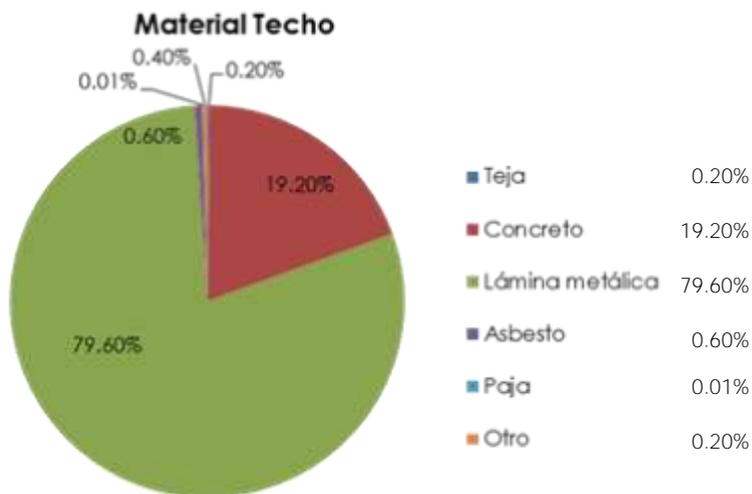
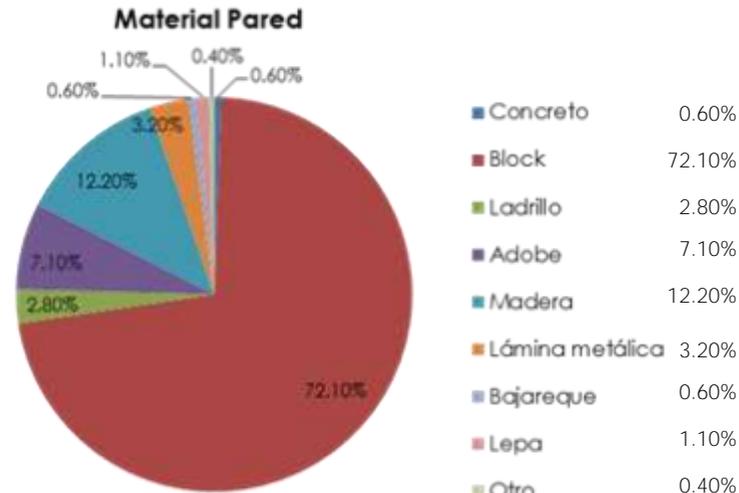
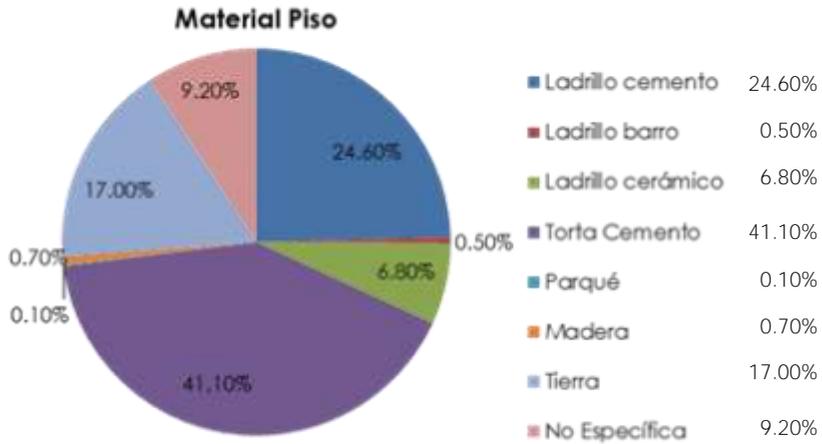
En la actualidad se pueden encontrar viviendas construidas con block y lámina en su mayoría y en menor cantidad con terraza.

FOTOGRAFÍA 10:
TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EN SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: San Juan Sacatepéquez, Guatemala
Fecha: Junio 2014.

GRÁFICA 36:
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UTILIZADOS EN SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.>



3.5 Aspectos culturales

Se fomentan actividades culturales con el apoyo de agrupaciones, tales como: Asociación Indígena, Casa de la Cultura, Asociación de Tapiceros, Espíritu Joven; en las aldeas se forman comités, quienes impulsan sus actividades en los días festivos propios de su comunidad. ⁽⁷¹⁾

3.6 Actividades productivas

3.6.1 Floristería

A San Juan Sacatepéquez se le denomina "La Tierra de las Flores" por su alta producción, vendidas en la cabecera municipal, la ciudad capital, el interior de la República, Centro América, Estados Unidos y Europa.

3.6.2 Tapicería

Se producen muebles de finos acabados de sala, comedor y cocina, vendidos en el municipio, la ciudad capital, el interior de la República, y también ya tienen mercado en Centro América, Estados Unidos y Sur América.

3.6.3 Tejidos

Los tejidos son elaborados en su mayoría por la mujer adulta, elaborados en casa y por lo general se distribuyen en el mismo pueblo. Existen varios telares de estilo antiguo y telares pequeños manuales, los que utilizan en su mayoría las mujeres para elaborar las telas de sus trajes típicos, como güipiles, fajas, tapados, cargadores, gorros de niños y otros.

3.6.4 Mercado

Abierto todos los días a partir de las 6:00 a.m. y se cierra a las 7:00 p.m. Con un alto índice de oferta y demanda, mayor afluencia sábados y domingos

3.6.5 Población

La población total del municipio de San Juan Sacatepéquez, según el INE, en el año 2006, se calculó en 193,000 habitantes distribuidos por grupos etarios, y según en el plan del horizonte la proyección estimada de la población para el 2025 es de 319,429. ⁽⁷²⁾

71. Municipalidad de San Juan Sacatepéquez.

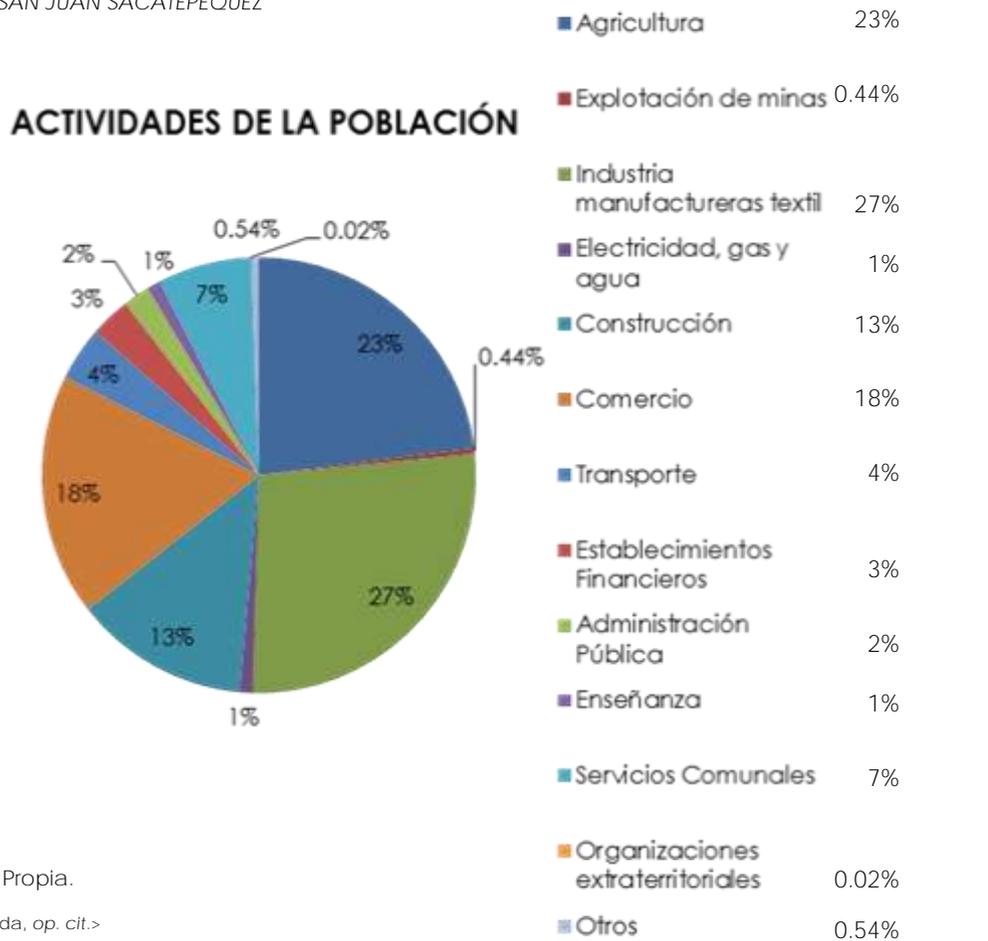
72. *Ibid.*

La población del municipio está distribuida en un 46.5% en el área rural, y 53.5% urbana; cuenta con un promedio del 65.4% de población indígena perteneciente al grupo Kaqchiquel y 34.6% ladino, siendo uno de los cuatro municipios con mayor población indígena del departamento de Guatemala. Tasa de natalidad del 27.8% y tasa de fecundidad de 112 nacimientos por cada 1,000 mujeres comprendidas en las edades de 15 a 49 años en edad fértil. (73)

3.6.6 Actividades económicas

Las principales fuentes de trabajo lo constituye la venta de flores, hortalizas, muebles, la venta de madera, la elaboración de teja, ladrillos, elaboración de textiles, artesanías y a una menor escala la fabricación de cohetería y ganadería para ser vendidos posteriormente en el mercado local, nacional e internacional. (74)

GRÁFICA 37:
ACTIVIDADES DE SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.>

73. Municipalidad de San Juan Sacatepéquez.
74. Ibid.

3.6.7 Tasa de crecimiento

Tasa de crecimiento anual = 6.8%

Proyecciones de población:

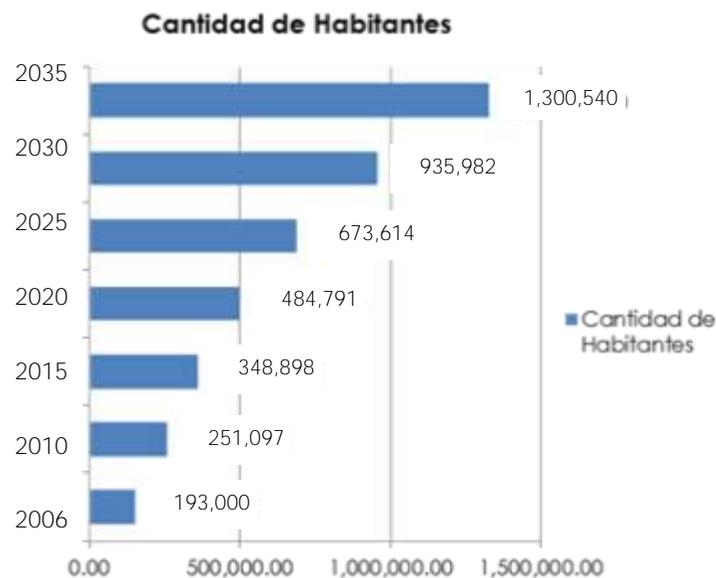
Población buscada= último censo (1 + tasa de crecimiento) ^ años a proyectar

Ultimo censo poblacional año 2006: 193,000 habitantes.

$$Pf = 193,000 (1 + 0.0677) ^ 29$$

Pf = 1,300,540 habitantes

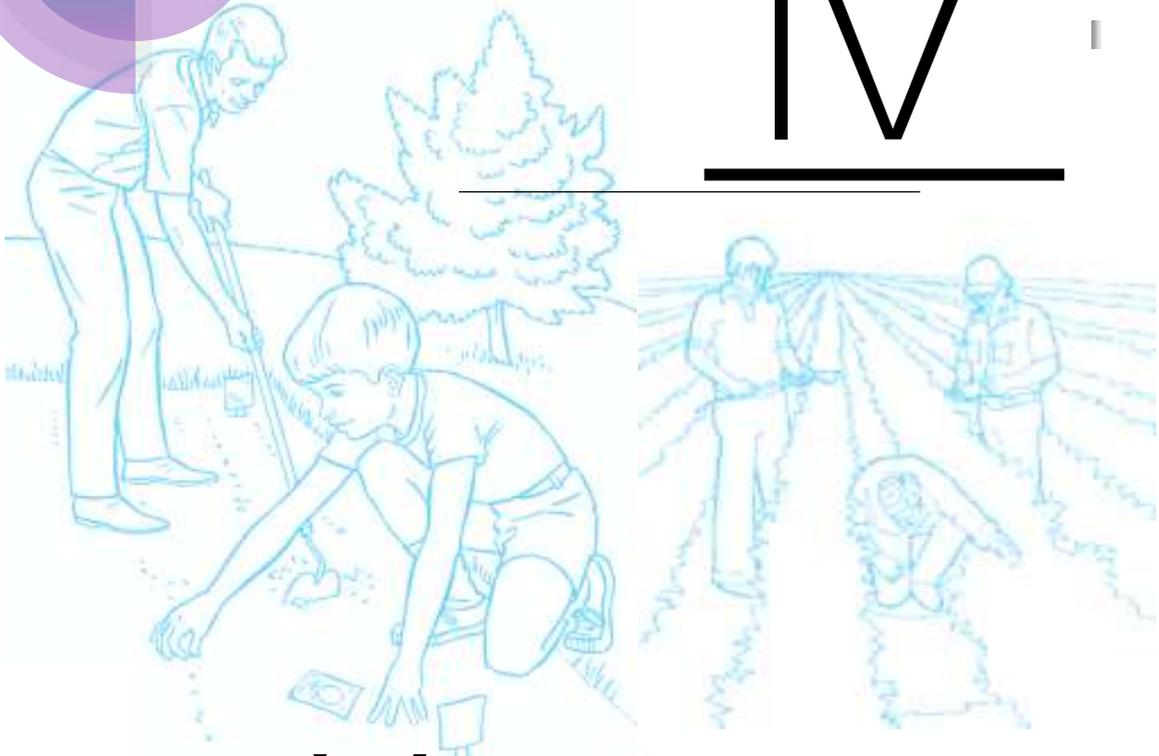
GRÁFICA 38:
PROYECCIÓN DE HABITANTES DE SAN JUAN SACATEPEQUEZ



FUENTE: Elaboración Propia.
En base a información:
<Ana Gabriela Pinto Zelada, op. cit.>



CAPITULO IV



USUARIOS Y

AGENTES



4. USUARIOS Y AGENTES

4.1 Usuarios

Personas que visitarán y harán uso de las instalaciones:

1. Usuario local

Personas del municipio, incluyendo: aldeas, comunidades y caseríos que están dedicados a la floricultura, interesados en comprar y capacitarse.

2. Usuarios externos

Personas de distintos departamentos y de la capital que viajan normalmente en grupo de cinco personas por familia, en un vehículo. La actividad que realizan es la de comprar arreglos florales o reservar pedidos de flores, compra de plantas o capacitación para la industria floricultora.

4.2 Agentes

Personas que intervienen en la prestación de servicios. Se consideran como agentes: vendedores, administradores, capacitadores y personal de mantenimiento del comercio.

1. Agentes para ventas

Objetivo: proporcionar de una manera rápida y eficaz los equipos y productos floricultores a la población.

2. Agentes administrativos

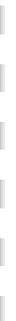
Propósito: Controlar y llevar a cabo operaciones de trámites y papelería necesaria para el debido funcionamiento del centro. Actualmente trabajan dos personas en esta área.

3. Agentes capacitadores

Enseñanza a la población que quiera dedicarse y especializarse en la floricultura, en ramas como artes florales, estrategias de industria y cultivo.

4. Agentes de mantenimiento

Mantienen en condiciones adecuadas las instalaciones. Aquí se encuentran áreas de vigilancia y limpieza. Actualmente trabajan ocho personas.



El centro se diseñará en base de tener alrededor de 20 agentes y 50 usuarios actualmente, con proyección a 20 años con un porcentaje del 10% anualmente (ya que el 25% de la población se dedica a la floricultura, tomando un porcentaje con margen de pesimismo menor a la mitad), teniendo como margen 135 agentes y 337 usuarios.

4.3 Delimitación de usuarios y agentes

El proyecto se limita según el espacio con el que se cuenta para capacitar a 50 personas en el área de aula teórica y 50 personas en el área de laboratorio, por lo cual hacen un total de 100 personas, suponiendo que existan 3 jornadas, se hará de uso diario 300 personas para capacitar.

Todo el personal que laborará en el Centro de Investigación y desarrollo de la flor trabajará en un horario de 8 de la mañana a 5 de la tarde.

- Mediante a estimaciones este proyecto será utilizado por el personal administrativo, encargados del centro y usuarios que a continuación se describen:

TABLA 8:
DELIMITACIÓN DE USUARIOS Y AGENTES

Personal que Laborará	CARGO
CANTIDAD	
1	Jefe de Producción
1	Secretaria
1	Contador
1	Jefe de Recursos Humanos
1	Administrador
3	Supervisores de producción
2	Encargados de Cultivo
3	Encargados de lavado
3	Encargados de empaque
150	Trabajadores de Empaque
20	Trabajadores de Cultivo
3	Encargados de Cuarto frío
100	Personas en Capacitación
6	Capacitadores
2	Encargados de limpieza
7	Personas de Seguridad
3	Encargados de cafetería

Total de agentes y usuarios: 307 personas

FUENTE: Elaboración Propia. Según agentes establecidos por dirigente del proyecto CIDEF- Señorita Irina Masaya.



De acuerdo a la colaboración de dirigentes y profesionales del proyecto, se conlleva a las siguientes áreas requeridas del proyecto:

TABLA 2:

DELIMITACIÓN DE USUARIOS Y AGENTES SEGÚN PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Ambiente	Agentes			Usuarios			Área (m2)		
	25 paquetes (actual)	50 paquetes (0-8 años)	500 paquetes (0-8 años)	25 paquetes (actual)	50 paquetes (0-8 años)	500 paquetes (0-8 años)	25 paquetes (actual)	50 paquetes (0-8 años)	500 paquetes (0-8 años)
Administración	2	2	4	2	5	10	8	10	20
Parcela 1: Invernadero	3	5	10	3	5	10	1800	1800	1800
Parcela 2: Galera Tradicional		5	10		5	10		1000	1000
Parcela 3: Campo Abierto		5	10		5	10		1000	1000
Cuarto de fertirriego		1	2				9	9	9
Bancas de compostaje	2	3	5					20	20
Aula		1	3		15	50		50	50
Laboratorio		1	3		15	50		50	50
Bodega de fertilizantes 0.5%		5	10					50	500
Área de Empaque 0.25%		75	150					125	1250
Cuarto frío (7-8 °C) 0.25%		50 paquetes	500 paquetes					125	1250
TOTALES	7	105	210	5	50	140			

FUENTE: Elaboración Propia. Según áreas establecidas por dirigente del proyecto CIDEF- Señorita Irina Masaya.

- * El número de servicios sanitarios se regirá según el reglamento general sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo de Guatemala - Título IV- Capítulo I- Artículo 97: 1 inodoro / 25 (hombres), y 1 / 15 (mujeres), más de 100 trabajadores- 1 inodoro cada 30. - Título IV- Capítulo I- Artículo 97: 1 mingitorio / 20 (hombres). - Título IV- Capítulo II- Artículo 98: 1 lavamanos / 25 trabajadores. - Título IV- Capítulo II- Artículo 99: Lugares con suciedad, número de lavamanos y duchas- 1/10 trabajadores.

TABLA 3:

DELIMITACIÓN DE USUARIOS Y AGENTES SEGÚN PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Ambiente	Agentes			Usuarios			Área (m2)		
	25 pa- quetes (actual)	50 pa- quetes (0- 8 años)	500 pa- quetes (0- 8 años)	25 pa- quetes (actual)	50 pa- quetes (0- 8 años)	500 pa- quetes (0- 8 años)	25 pa- quetes (actual)	50 pa- quetes (0- 8 años)	500 pa- quetes (0- 8 años)
TOTALES	7	105	210	5	50	140			
Servicio Sanitario	(1/25)= (7/25)= 1 inodoro (hombres) (1/20)= (7/20)= 1 mingitorio	(1/25)= 105*60% =63 = (63/25)= 2 (1/20)= (63/20)= 3	(1/25) *después de 100 1/30= 210*60% =126 = (100/25)= 4 (26/30)= 0 (1/20)= (126/20)= 6	(1/25)= (5/25)= 1 inodoro (hombres) (1/20)= (5/20)= 1 mingitorio	(1/25)= 50*60%=30 =(30/25)= 1 (1/20)= (30/20)= 1	(1/25)= 140*60% =84 = (84/25)= 3 (1/20)= (84/20)= 4			
	(1/15)= (7/15)= 1 inodoro (mujeres)	(1/15)= 105*40% 42= (42/15) = 2	(1/15)= 210*40% 84= (84/15)= 5	(1/15)= (5/15)= 1 inodoro (mujeres)	(1/15)= 50*40% 20= (20/15) = 1	(1/15)= 140*40% 56= (56/15) = 3		60	150
	(1/25)= (7/25)= 1 lavamanos c/u	(1/25)= (105/25)= 4 (2 c/u)	(1/25)= (210/25)= 8 (4 c/u)	(1/25)= (5/25)= 1 lavamanos c/u	(1/25)= (50/25)= 2 (1 c/u)	(1/25)= (140/25)= 6 (3 c/u)			
	1/10)= (7/10)= 1 ducha c/u	1/10)= (105/10)= 10 (5 c/u)	1/10)= (105/10)= 21 (11 H.) (10 M.)						
Comedor visitantes	Agentes			Usuarios			Área (m2)		
	25 pa- quetes (actual)	50 pa- quetes (0- 8 años)	500 pa- quetes (0- 8 años)	25 pa- quetes (actual)	50 pa- quetes (0- 8 años)	500 pa- quetes (0- 8 años)	25 pa- quetes (actual)	50 pa- quetes (0- 8 años)	500 pa- quetes (0- 8 años)
	4	6	8		25	140		25	300
Servicio Sanitario	(1/25)= (4/25)= 1 inodoro (hombres) (1/20)= (4/20)= 1 mingitorio	(1/25)= (6/25)= 1 (1/20)= (6/20)= 1	(1/25)= (8/25)= 1 (1/20)= (8/20)= 1	(1/25)= (25/25)= 1 inodoro (hombres) (1/20)= (25/20)= 1 mingitorio	(1/25)= =140*60% =84 = (84/25)= 3 (1/20)= (84/20)= 4				
	(1/15)= (4/15)= 1 inodoro (mujeres)	(1/15)= (6/15)= 1	(1/15)= (8/15)= 1	(1/15)= (5/15)= 1 inodoro (mujeres)	(1/15)= 140*40% 56= (56/15) = 3		9	18	
	(1/25)= (4/25)= 1 lavamanos c/u	(1/25)= (6/25)= 2 (1 c/u)	(1/25)= (8/25)= 2 (1 c/u)	(1/25)= (5/25)= 1 lavamanos c/u	(1/25)= (140/25)= 6 (3 c/u)				

FUENTE: Elaboración Propia. Según áreas establecidas por dirigente del proyecto CIDEF- Señorita Irina Masaya.



TABLA 4:

DELIMITACIÓN DE USUARIOS Y AGENTES SEGÚN PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Ambiente	Agentes			Usuarios			Área (m ²)		
	25 paquetes (actual)	50 paquetes (0-8 años)	500 paquetes (0-8 años)	25 paquetes (actual)	50 paquetes (0-8 años)	500 paquetes (0-8 años)	25 paquetes (actual)	50 paquetes (0-8 años)	500 paquetes (0-8 años)
Comedor trabajadores	10	40	100		6	8		20	200
Servicio Sanitario	(1/25)= (10/25)= 1 inodoro (hombres) (1/20)= (10/20)= 1 mingitorio	(1/25) =40*60%= 24= (24/25) = 1 (1/20)= (24/20)= 1	(1/25) =100*60%= 60= (60/25) = 2 (1/20)= (60/20)= 3		(1/25)= (6/25)= 1 inodoro (hombres) (1/20)= (6/20)= 1 mingitorio	(1/25)= (8/25)= 1 (1/20)= (8/20)= 1		5	15
	(1/15)= (10/15)= 1 inodoro (mujeres)	(1/15)= (40*40%= 16= (16/15) = 1	(1/15)= (100*40%= 40= (40/15) = 2		(1/15)= (6/15)= 1 inodoro (mujeres)	(1/15)= (8/15)= 1			
	(1/25)= (10/25)= 1 lavamanos c/u	(1/25)= (40/25)= 2 (1 c/u)	(1/25)= (100/25)= 4 (2 c/u)		(1/25)= (6/25)= 1 lavamanos c/u	(1/25)= (8/25)= 2 (1 c/u)			

FUENTE: Elaboración Propia. Según áreas establecidas por dirigente del proyecto CIDEF- Señorita Irina Masaya.

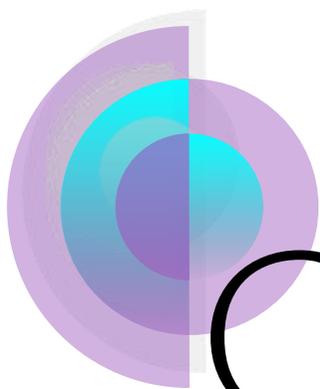
Número de Aparcamientos requeridos según el Reglamento de Dotación y Diseño de Estacionamientos en el Espacio no vial para el municipio de Guatemala:

TABLA 5:

DELIMITACIÓN DE NÚMERO DE APARCAMIENTOS SEGÚN PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

SUPERFICIE	ÁREA EN METROS CUADRADOS	RELACIÓN (1/M ²) SEGÚN REGLAMENTO	NÚMERO DE APARCAMIENTOS REQUERIDOS
Superficie dedicada a la producción de productos	4966	1/200	24

FUENTE: Elaboración Propia. Según Reglamento de Dotación y Diseño de Estacionamientos en el Espacio no vial para el municipio de Guatemala.



CAPITULO V



CASOS

ANALOGOS

5. CASOS ANÁLOGOS

5.1 Caso análogo 1: Jardín botánico de Barcelona

- Nombre: Jardín Botánico de Barcelona, España. (1991-1999) (14 hectáreas)
- Ubicación: Barcelona, España. 41° 21' 40" N, 2° 9' 28" E.
- Actividades: Centro de Cultivos de Plantas y Flores con fines educativos y experimentales.
- Arquitecto: Carles Ferrater, Josep Luis Canosa.
- Paisajista: Bet Figueras

Para su construcción se ha tenido en cuenta dos consideraciones fundamentales:

⇒ Primera

Está relacionada con la estructuración de la vegetación, pues se proyecta las plantaciones siguiendo una ordenación geográfica, de manera que las plantas quedan agrupadas según las cinco regiones mediterráneas existentes en el mundo, y dentro de estas zonas, se agrupan por afinidades ecológicas, es decir, representando los paisajes naturales.

⇒ Segunda

El proyecto permite a la misma montaña ofrecer las condiciones topográficas tanto para los espacios de plantaciones como para el diseño de la red de caminos, aprovechando el relieve natural y de este modo evitar grandes movimientos de tierras.⁽⁷⁵⁾

Como resultado de estas dos premisas, se adaptó una malla triangular sobre el terreno, descansando sobre el basamento topográfico de la montaña y a su vez delimitar los 71 espacios necesarios para poder representar las principales familias vegetales de las regiones del mundo con clima mediterráneo. Es un diseño de infraestructura inteligente y arquitectura inspirada en la geometría de los fractales. El proyecto crece de una manera muy flexible y creativa, manteniendo la coherencia en su conjunto al establecer una fuerte tensión con la vegetación y riqueza en la percepción de la escala. ⁽⁷⁶⁾

75. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *Jardín Botánico de Barcelona* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015). Disponible en: <http://es.wikiarquitectura.com/index.php?title=Jard%C3%ADn_Bot%C3%A1nico_de_Barcelona>

76. *Ibid.*



FOTOGRAFÍAS 11 Y 12:

DISEÑO DE GEOMETRÍA FRACTAL DEL JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA



FUENTE: FOTOGRAFÍA Wikipedia (en línea) disponible en: <http://es.wikiarquitectura.com/index.php?title=Jard%C3%ADn_Bot%C3%A1nico_de_Barcelona> 2015

Ubicado en los jardines de Montjuïc, en la ladera norte, entre el Castell y el Estadio Olímpico Lluís Companys, sobre un terreno con fuertes desniveles, 140 metros de cota máxima y 100 de mínima, con vistas sobre el delta del río Llobregat, el Anillo Olímpico y parte del área metropolitana de Barcelona. Como telón de fondo las montañas del macizo del Garraf y las sierras de Collserola y de Marina.

Dentro de la malla y según la topografía cada triángulo acoge las distintas poblaciones vegetales, una especie de sección de la naturaleza.⁽⁷⁷⁾

FOTOGRAFÍA 13:

JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA, ESPAÑA



FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: Jardín Botánico de Barcelona, España
Fecha: Diciembre 2014.

77. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *Jardín Botánico de Barcelona* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), Disponible en: <http://es.wikiarquitectura.com/index.php?title=Jard%C3%ADn_Bot%C3%A1nico_de_Barcelona>

FOTOGRAFÍA 14:
JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA, ESPAÑA



FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: Jardín Botánico de Barcelona, España
Fecha: Diciembre 2014.

5.1.1 Análisis Arquitectónico:

La geometría fractal del plan de triangulación se reinterpreta en forma de zigzag, diseñando así el sistema de ruta, en la acera, se divide en pequeñas formas trapezoidales, y, los "rotos" de los volúmenes del edificio de entrada; el fuerte contraste y la tensión dinámica se establece en toda la superficie del jardín, en la "natural" evolución de las plantaciones.⁽⁷⁸⁾

Dentro de la malla y según la topografía cada triángulo acoge las distintas poblaciones vegetales. Cada uno de los triángulos y vértices levantados, crean el paisaje final.⁽⁷⁹⁾

Escalas de percepción del paisaje:



78. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *Jardín Botánico de Barcelona* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), Disponible en: <http://es.wikiarquitectura.com/index.php?title=Jard%C3%ADn_Bot%C3%A1nico_de_Barcelona>

79. *Ibid.*

5.1.2 Materiales

El recorrido se organiza a través de caminos de cemento y plazas con muros de contención fabricados con tierra armada y en algunos casos soportados con planchas de acero cortén, material que no necesita mantenimiento y cuyo color recuerda el de la tierra arada. Establece dos jerarquías de caminos, los principales con un ancho de más de 3 metros y los secundarios que van desde los 1,6 a 2,6 metros. Las pendientes varían 4-6 % y de vez en cuando 8% en los principales y 8-11% en los secundarios. ⁽⁸⁰⁾

FOTOGRAFÍA 15:

MATERIALES UTILIZADOS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA, ESPAÑA



Acero corten, madera reciclada y hormigón son los materiales más utilizados.

FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: Jardín Botánico de Barcelona, España
Fecha: Diciembre 2014.

FOTOGRAFÍA 16:

MATERIALES UTILIZADOS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA, ESPAÑA



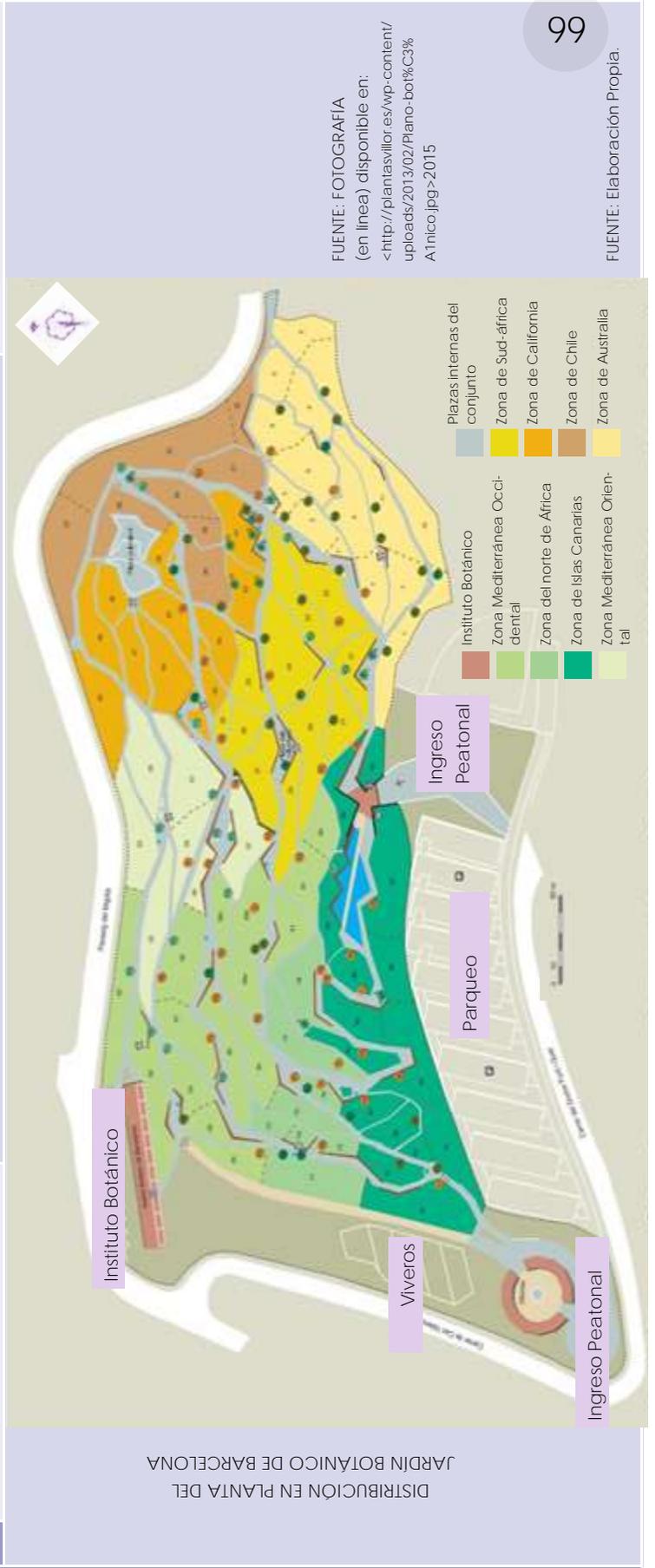
El refuerzo en el concreto utilizado en los senderos sólo se utilizó en la zona del antiguo vertedero, donde se corría el riesgo de movimientos de suelo

FUENTE: FOTOGRAFÍA POR: Wendy Mazariegos
Lugar: Jardín Botánico de Barcelona, España
Fecha: Diciembre 2014.

80. Wikipedia- Enciclopedia Libre, *Jardín Botánico de Barcelona* (en línea) (fecha de consulta: febrero 2015), Disponible en: <http://es.wikiarquitectura.com/index.php?title=Jard%C3%A1n_Bot%C3%A1nico_de_Barcelona>

VENTAJAS	CONCLUSIONES Y APLICACIÓN	DESVENTAJAS
<p>FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> Adaptación a la topografía del lugar. Vallados de madera reciclada, tratando de respetar lo máximo posible la montaña con criterios de sostenibilidad y orden. 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptar el diseño a la topografía del terreno y crear arquitectura sin barreras. Considerar movimientos de tierra. Tomar en cuenta el diseño de rampas con inclinación menor o igual al 11%. Y para vehículos del 10 al 15%. Cuidar de la vegetación existente. 	<ul style="list-style-type: none"> Fragmentación de áreas. Caminamientos sin nodos centrales que sirvan de encuentro.
<p>FUNCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Consideración de arquitectura sin fronteras. Sectorización de regiones de diferente tipo de flora. Poca existencia de muros de contención 	<ul style="list-style-type: none"> Tomar en cuenta servicios públicos como deberían ser: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Drenajes. ⇒ Agua Potable. ⇒ Electricidad ⇒ Aguas Servidas. Vías de acceso peatonal como vehicular. 	<ul style="list-style-type: none"> Circulaciones sin techumbre para proteger de sol y lluvia. Recorridos de distancias largas con pocas áreas de descanso.

CUADRO RESUMEN: Caso Análogo 1: Jardín Botánico de Barcelona



5.2 Centro de Capacitación, Innovación y Producción

Popoyan – Priva

- Nombre: Centro de Capacitación, Innovación y Producción Popoyan-Priva (CCIPPP)
- Ubicación: km. 77 carretera a Casillas. Nueva Santa Rosa, Santa Rosa, Guatemala.
- Actividades: Enseñanza y desarrollo de proyectos agrícolas con tecnología y accesos a mercados más exigentes.⁽⁸¹⁾

5.2.1 Instalaciones:

Conceptos utilizados validados en otras industrias en combinándolo con modelos de sostenibilidad mundialmente reconocidos y la experiencia en validación tropical de métodos de agricultura.⁽⁸²⁾

FOTOGRAFÍA 17:

CENTRO DE CAPACITACIÓN, INNOVACIÓN Y PRODUCCIÓN POPOYAN - PRIVA



FUENTE: FOTOGRAFÍA Centro de Capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva (página web) (en línea) disponible en: <<http://www.ccipp.com>> 2015

FOTOGRAFÍA 18, 19 Y 20:

ÁREA DE FERTIRRIEGO, AULA DE CAPACITACIÓN TEÓRICA Y ÁREA DE ESPERA AUDITORIO DEL CCIPPP



FUENTE: FOTOGRAFÍA Centro de Capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva (página web) (en línea) disponible en: <<http://www.ccipp.com>> 2015

81. Centro de capacitación, innovación y producción Popoya - Priva, *Página Web* (en línea) (fecha de consulta: octubre 2015), disponible en: <<http://www.ccipp.com>>

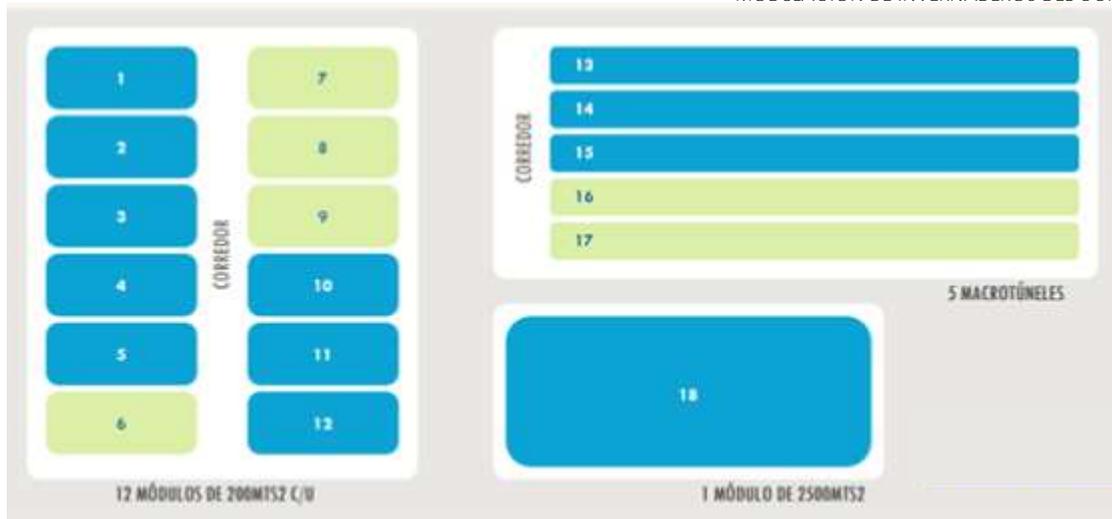
82. *Ibid.*

Invernaderos:

- Áreas de investigación para siembra y cultivo de tomates y otros productos agrícolas.

FOTOGRAFÍA 21:

MODULACIÓN DE INVERNADEROS DEL CCIPPP



FUENTE: FOTOGRAFÍA Centro de Capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva (página web) (en línea) disponible en: <<http://www.ccipp.com>> 2015

Módulos segmentados en tres tipos de tecnologías:

- Macro-Túneles
- Casas Mayas
- Invernaderos

Para cada uno de estos segmentos existen módulos independientes para poder realizar las pruebas.⁽⁸³⁾

FOTOGRAFÍA 22 Y 23:

INVERNADERO DEL CCIPPP



FUENTE: FOTOGRAFÍA Centro de Capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva (página web) (en línea) disponible en: <<http://www.ccipp.com>> 2015

83. Centro de capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva, *Página Web* (en línea) (fecha de consulta: octubre 2015), disponible en: <<http://www.ccipp.com>>

FOTOGRAFÍA 24, Y 25:

INGRESO DEL CCIPPP, Y ÁREA DE AUDITORIO



FUENTE: FOTOGRAFÍA Centro de Capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva (página web) (en línea) disponible en: <<http://www.ccipp.com>> 2015

FOTOGRAFÍA 26, 27 Y 28:

CAMINAMIENTOS DE INVERNADEROS DEL CCIPPP



FUENTE: FOTOGRAFÍA Centro de Capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva (página web) (en línea) disponible en: <<http://www.ccipp.com>> 2015

Este establecimiento cuenta aproximadamente con 4 hectáreas, el diseño de casa verde fue diseñado especialmente para clima tropical, con temperaturas fuertes, y altos niveles de humedad. Entre esto destaca: la automatización, sopladores de aire, cubierta de tierra, los medios de sustrato, sistemas de climatización, así como sistemas de riego y fertirrigación.⁽⁸⁴⁾

FOTOGRAFÍA 29:

AULAS DE CAPACITACIÓN DEL CCIPPP



FUENTE: FOTOGRAFÍA Centro de Capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva (página web)(en línea) disponible en: <<http://www.ccipp.com>> 2015

84. Centro de capacitación, innovación y producción Popoya - Priva, Página Web (en línea) (fecha de consulta: octubre 2015), disponible en: <<http://www.ccipp.com>>

VENTAJAS	CONCLUSIONES Y APLICACIÓN	DESVENTAJAS
<p>FORMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacios amplios adaptados a necesidades presentadas. • Forma arquitectónica de acuerdo a la condición climática del lugar, es decir de temperaturas elevadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las salas de poscosecha deben ser diseñadas de acuerdo a las necesidades de una máxima producción, sin aglomeración de mesas, baldes y personal. • El diseño debe tener en cuenta el espacio necesario para trabajar tiempos, movimientos, flujos y mecanización de procesos. • Prever en el diseño futuras ampliaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caminamientos sin techumbre y con piso de tierra.
<p>FUNCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas de enseñanza teórica acompañada de área para práctica • Módulos de invernaderos adaptados con tecnologías eficaces. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alturas de salas y mecanismos de ventilación importante consideración. • Las poscosechas deben tener un alto valor de iluminación, debe tratarse de utilizar luz que evite el cansancio visual de operarios/agentes. • Deben acondicionarse áreas de carga interna y externamente. • Es necesario utilizar máquinas, equipos y controladores para hacer mucha más eficiente la operación, como máquinas clasificadoras, bandas transportadoras y pisto- las neumáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de Capacitación teórica ubicadas únicamente con mobiliario compartido.

AREA DE INVERNADEROS EN EL CCPPP, SANTA ROSA, GUATEMALA

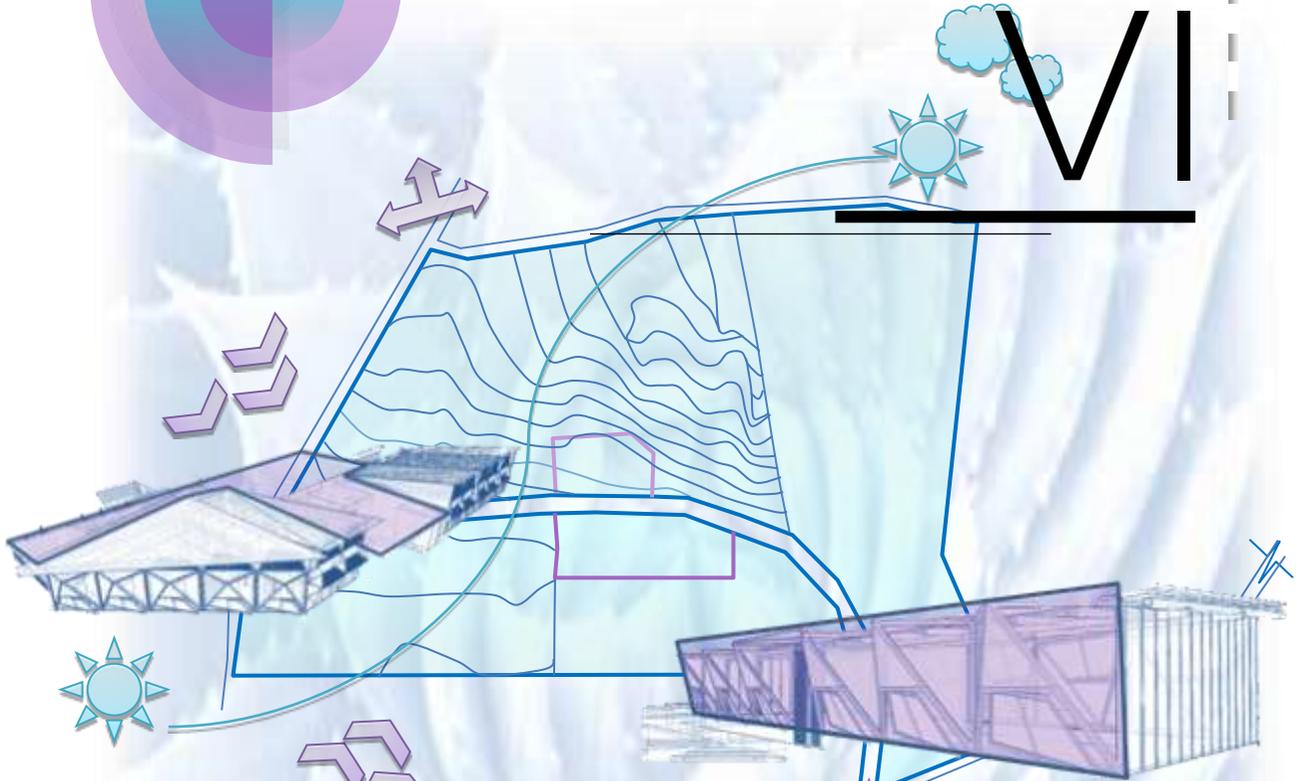


FUENTE: FOTOGRAFIA FOTOGRAFIA Centro de Capacitación, innovación y producción Popoyan - Priva (página web) (en línea) disponible en: <<http://www.ccipppp.com>> 2015



CAPITULO

VI



ANTEPROYECTO

ARQUITECTÓNICO

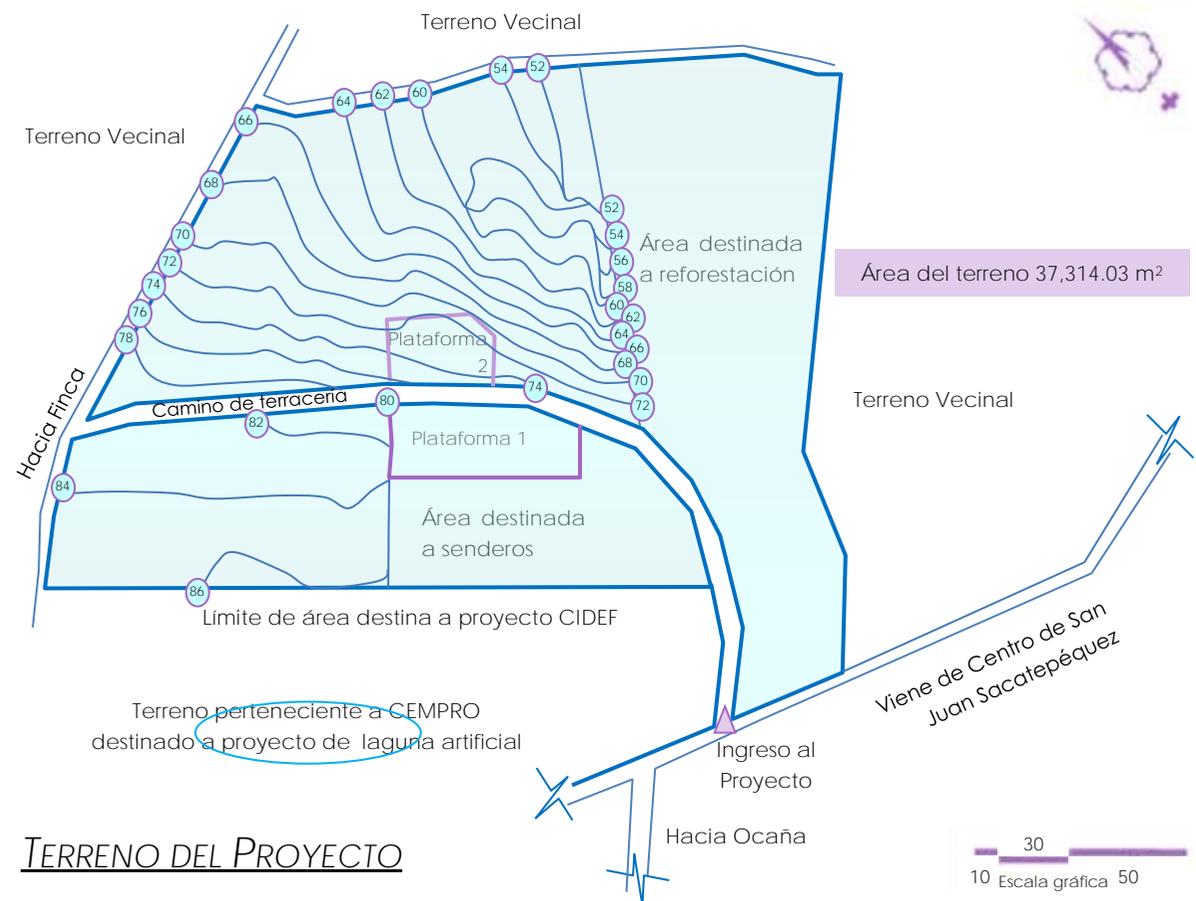


6. ANTEPROYECTO

6.1 Terreno propuesto:

El terreno cuenta con un área de 37,314.03m², lo atraviesa un camino de terracería que conecta el camino hacia la comunidad de Ocaña y la Finca Concepción, existe un invernadero, construido el año pasado, para uso del CIDEF, con un área de 2,520m².

En la primera plataforma se encuentra un módulo de baños que es utilizado por los trabajadores del CIDEF, y en la plataforma número dos se encuentran los furgones utilizados como oficinas administrativas del centro.



6.2 Análisis de sitio:

Se le conoce como análisis de sitio al estudio y comprensión de las características físicas naturales y artificiales del lugar en donde se localiza el proyecto.

- Las características naturales se refieren a los puntos, vientos dominantes, temperaturas, precipitación pluvial, asoleamientos. Excepcionalmente pero sumamente importante es la línea de mareas y condiciones sísmicas, ya que esto también influye mucho en el procedimiento de construcción.
- Artificiales: vías de ferrocarril, carreteras, autopistas, líneas de metro, líneas de transmisión, ductos subterráneos, acueductos, y algunos tipos de edificios o estructuras.

Se hace un estudio de las características: dimensiones del terreno, topografía, vegetación existente, orientación con respecto al norte, accesibilidad, vías de comunicación, infraestructura y los servicios con que debe contar el terreno.

Este estudio es interna y externamente al límite físico del terreno que afecta el funcionamiento del futuro proyecto.

- Infraestructura: energía eléctrica, agua potable, drenajes de aguas negras, drenajes de aguas lluvias, servicio telefónico.
- Servicios: transporte colectivo, educación, recreación, vías de comunicación.
- Asoleamientos y vientos (se refiere a la ubicación del terreno respecto a donde se pone y sale el sol; así como también, respecto a la dirección de los vientos dominantes.

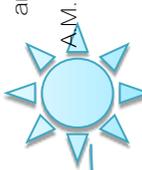




800-1600mm
anualmente

16-25 °C
anual

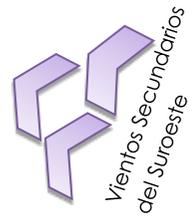
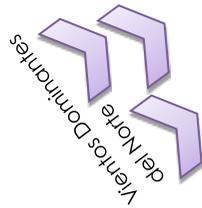
Humedad Relativa 64%
anualmente



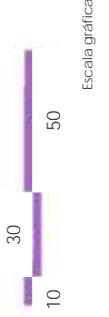
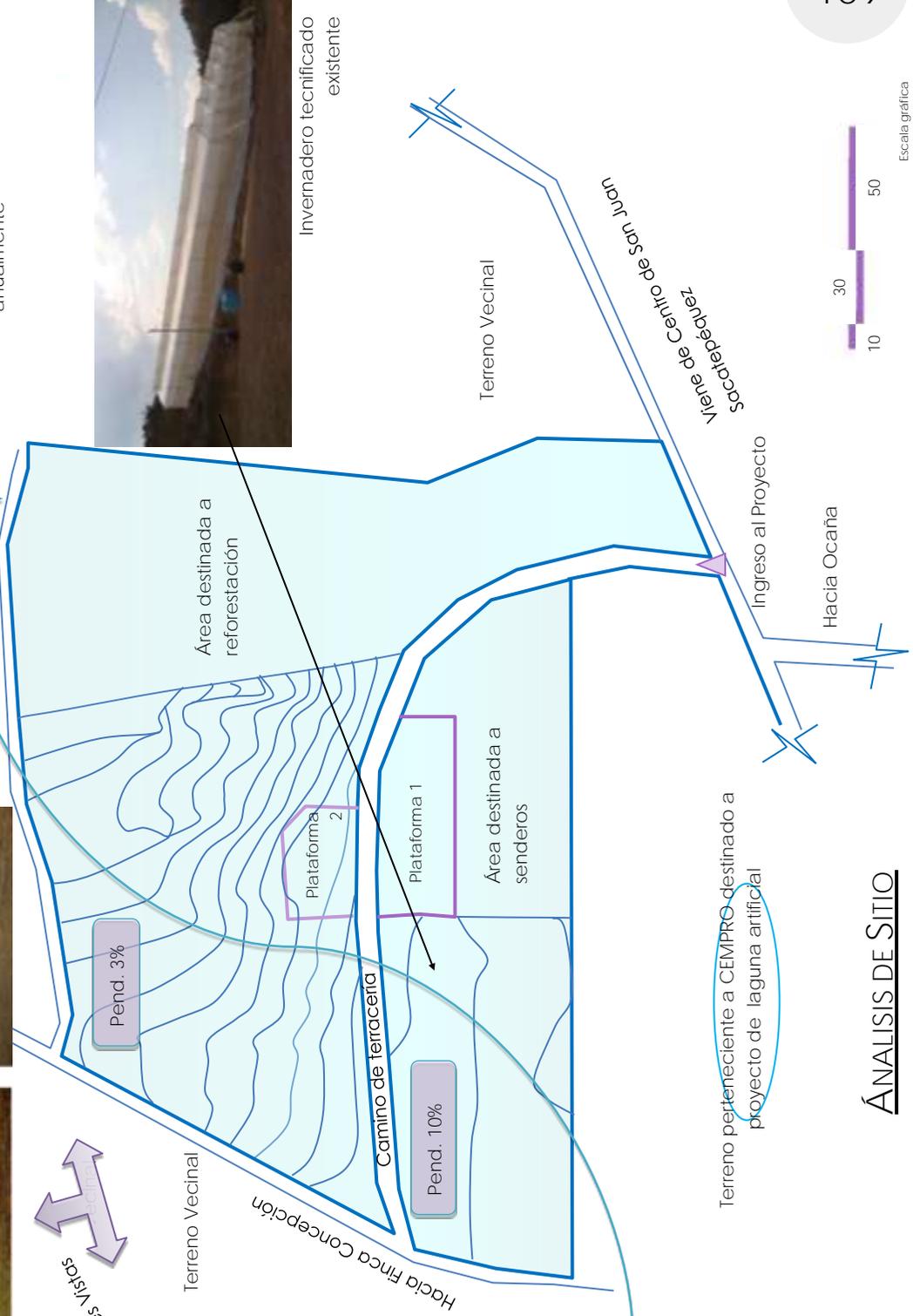
Terreno Vecinal



Terreno Vecinal

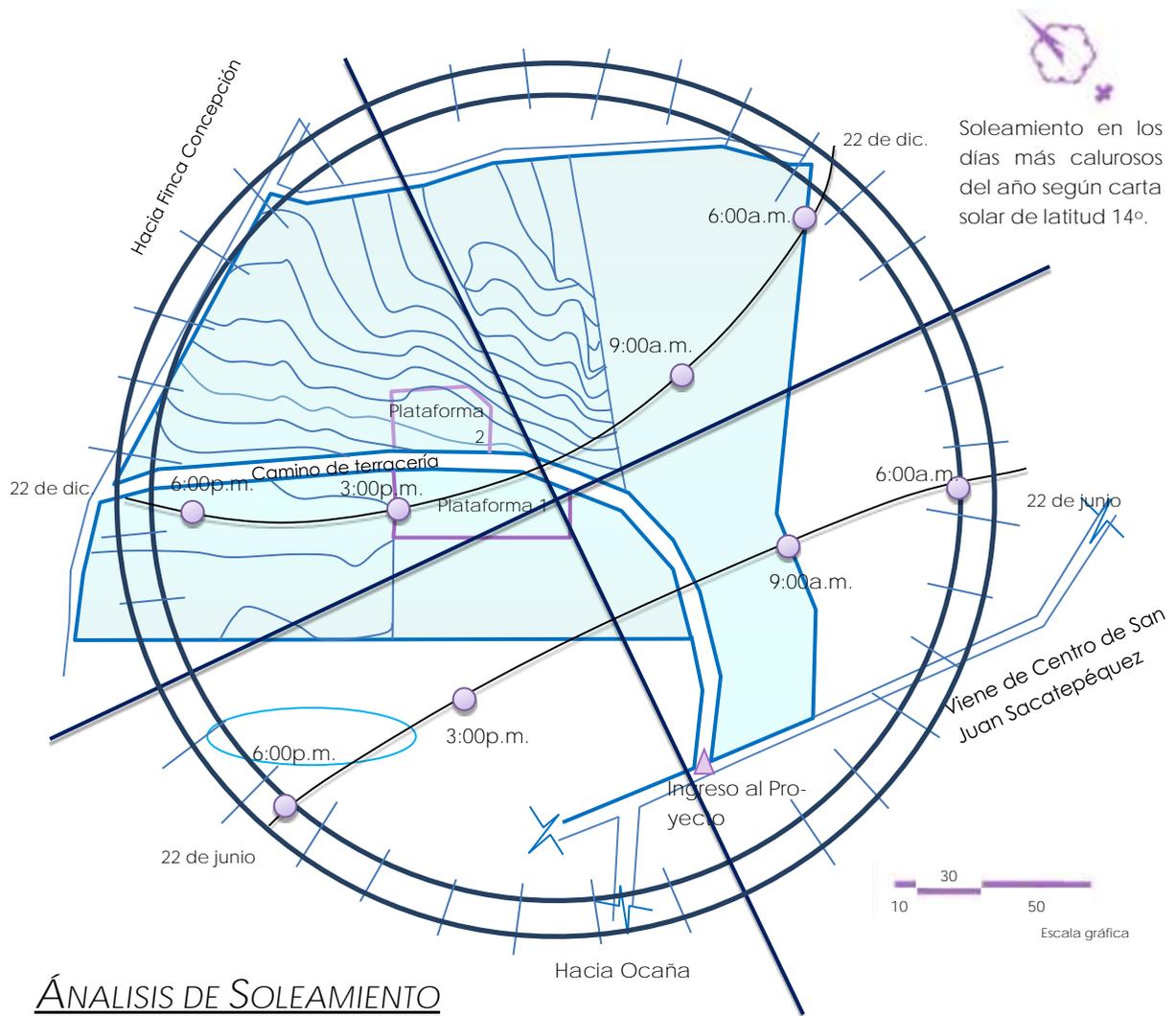


Invernadero tecnificado existente

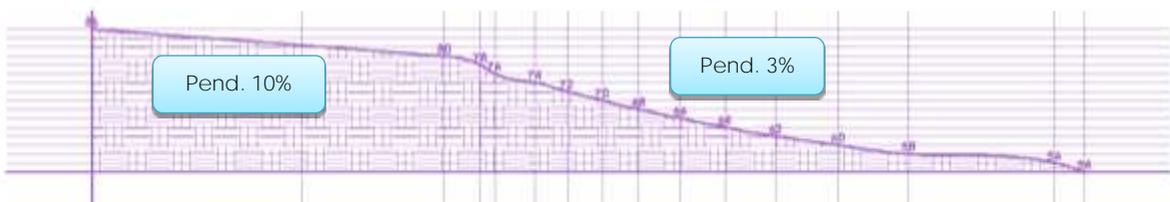


Escala gráfica

ANÁLISIS DE SITIO



ANÁLISIS DE SOLEAMIENTO



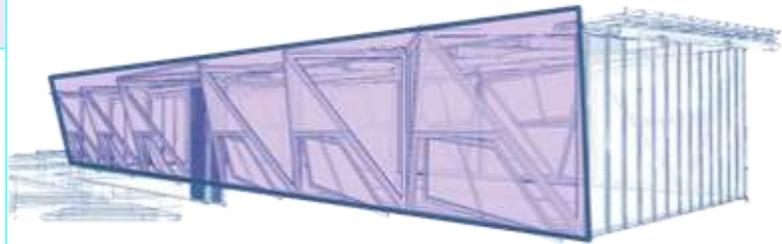
PERFILES DEL TERRENO



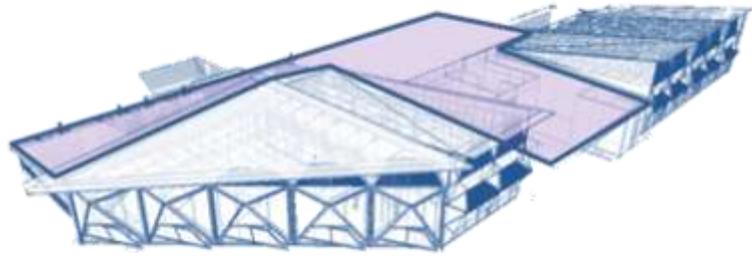
6.3 Conceptos Arquitectónicos

Según la teoría de la forma en arquitectura se utilizarán los siguientes conceptos para realizar el diseño formal del proyecto, los cuales ayudarán en el aspecto funcional del mismo.

Concepto	UTILIZADO EN
VELOCIDAD	Muros de edificios contruidos de bambú, que crean movimiento al ser inclinados y de forma repetitiva.



Concepto	UTILIZADO EN
SEPARAR	Se separan los edificios con la finalidad que sus funciones se realicen adecuadamente, un ejemplo en el área de cafetería / restaurantes.



Concepto	UTILIZADO EN
SIMETRÍA	En las fachadas del área de enseñanza teórica como en la de los baños y administración, la igualdad de un lado y el otro.



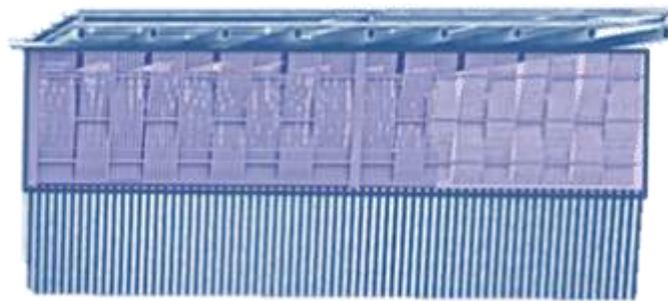
Concepto	UTILIZADO EN
ANTI GRAVEDAD	En los accesos de los edificios se plantea un techo de para dar énfasis al ingreso, se plantea una canaleta intermedia que los una con el techo del edificio por la infiltración de agua.



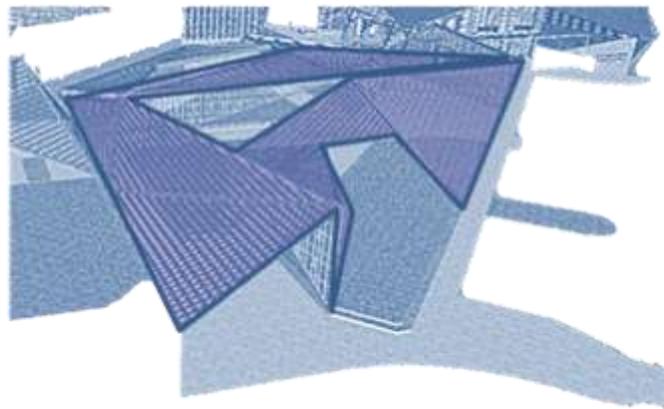
Concepto	UTILIZADO EN
CARGAR	El Techo del segundo piso del área de administración es un elemento a cargar del primer piso.



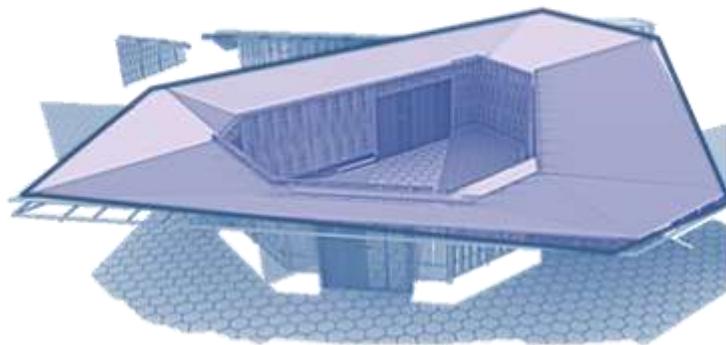
Concepto	UTILIZADO EN
PENETRAR	En el área privada, los muros perimetrales están hecho de esterilla que penetran bambúes crean un muro con movimiento de onda.



Concepto	UTILIZADO EN
CONTINUIDAD	En el área de plaza de ingreso, la cubierta presenta una forma fractal de continuidad según triángulos de que la conforman.



Concepto	UTILIZADO EN
ABRAZAR	Este elemento se utiliza al dejar un vacío sin techar en el área privada, específicamente en la plaza pareciendo que el techo la abraza.



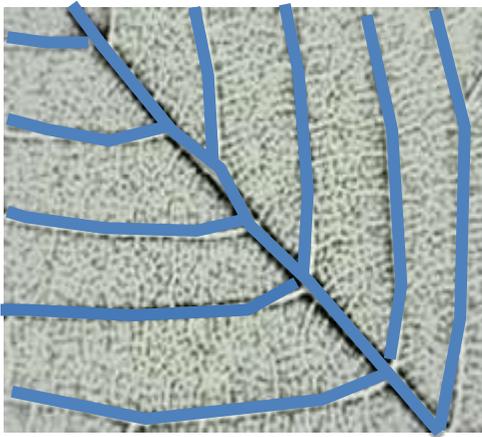
6.4 Idea generatriz

Idea generatriz de ejes de diseño



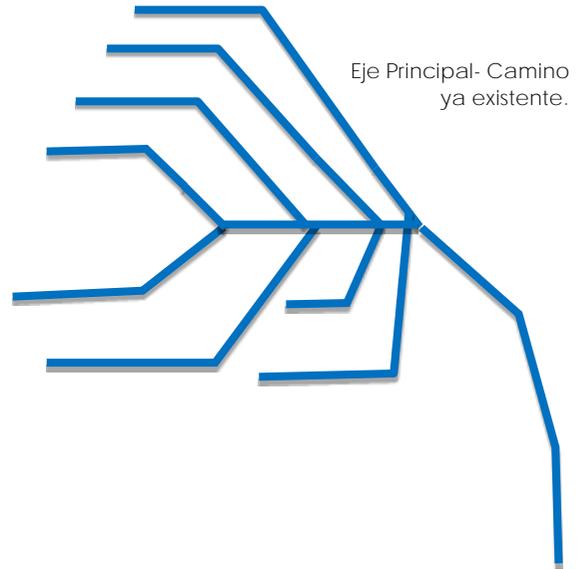
1

HOJA DE ÁRBOLES- En las hojas de los árboles, se mantiene un eje longitudinal con diferentes nervaduras adyacentes de este, es decir, que su característica principal son ejes que se dirigen perpendicularmente al principal.



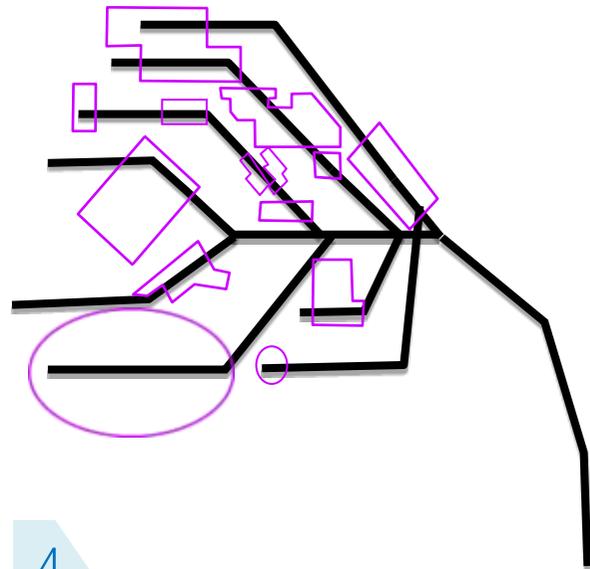
2

Formas principales según la imagen de donde se genera la idea generatriz, estas formas principales representarán los ejes en los cuales se dispongan los diferentes edificios del proyecto



3

Geometrización de Forma- La forma principal genera otras formas secundarias siguiendo el eje principal, el cual será formado por el camino principal en el terreno del proyecto, el cual se encuentra construido.



4

Ubicación de los diferentes edificios del proyecto en los ejes generados.



Idea generatriz de forma en planta de edificios



1

ROSA DE PIEDRA- Es una planta ornamental con hojas suculentas, tallo leñoso y grueso con hojas verde-rojizas con una señal en forma de triángulo o diamante.



2

Forma de rosa en dibujo, se realiza de forma concéntrica y con pétalos triangulares que se abren en espiral hacia arriba, rodeándose de hojas que de igual manera son triangulares.



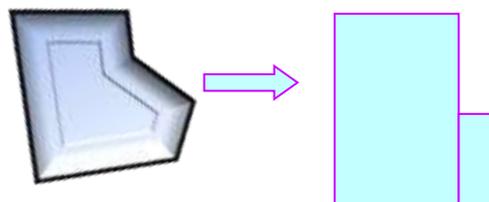
3

GEOMETRIZACIÓN DE FORMA- Mediante esta forma se va dando el comienzo de los principios ordenadores de diseño, en cuanto a la distribución en planta.



4

Posteriormente a la geometrización se establecen as diferentes formas que pueden generar las plantas y pisos de los edificios.



5

Abstracción final que permite establecer la forma en planta de los edificios (ejemplo).

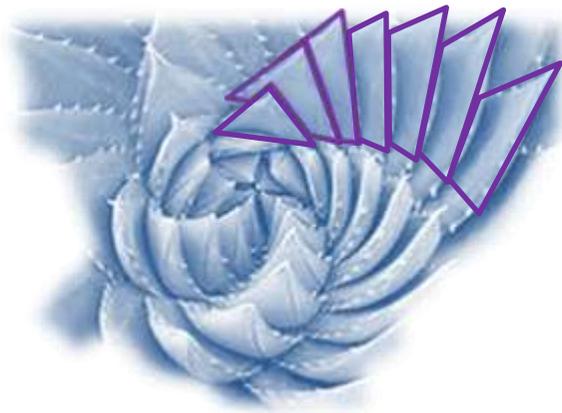


Idea generatriz de forma en volumen de los edificios



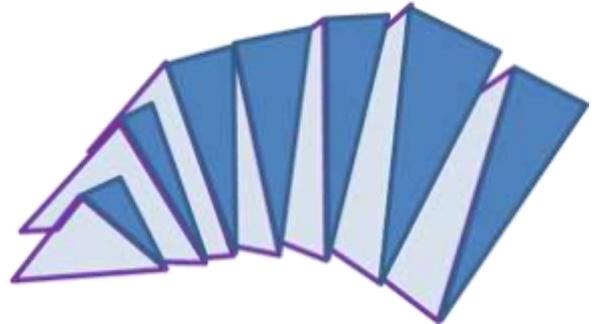
1

GEOMETRÍA FRACTAL- La geometría fractal tiene como característica la forma triangular de sus diseños, estas poseen continuidad y crean piezas que encajan intersectándose unas con otras.



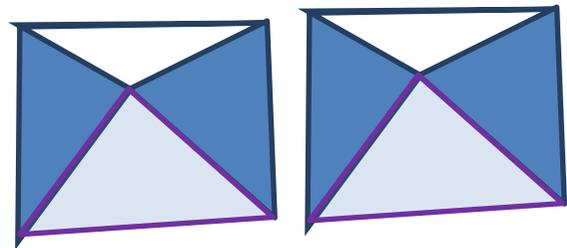
2

Su principal forma es la triangular de modo seriado, con ritmo y repetición, esta forma se adecua en base a un eje de rotación, siendo la misma una atrás de otra.



3

GEOMETRIZACIÓN DE FORMA- Se crea una forma bidimensional a tridimensional, la unión de varios triángulos forman uno solo, en forma repetitiva se consigue el ritmo.



4

La unión de los triángulos en continuidad crean un tipo de panel, el cual constituye el volumen que conformarán el edificio en el proyecto.

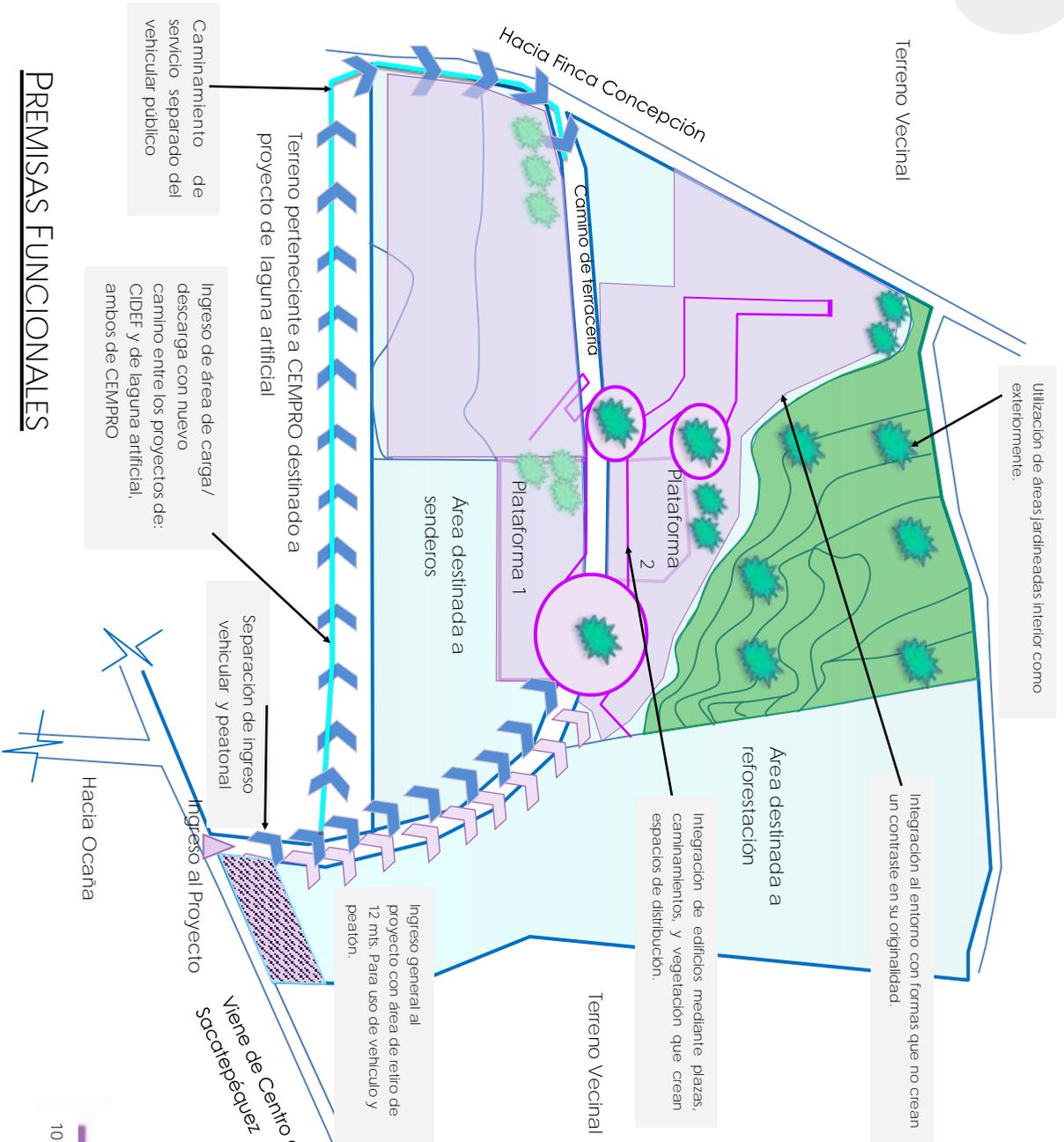


5

Estos paneles se forman con bambú tipo guadua, en la parte inferior y superior se mantiene una ventana plegable los cuales se sitúan en contrario, fachada del noreste abajo y fachada suroeste arriba, para crear circulación cruzada.

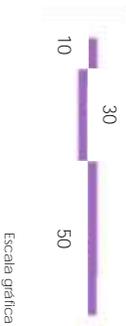


6.5 Premisas

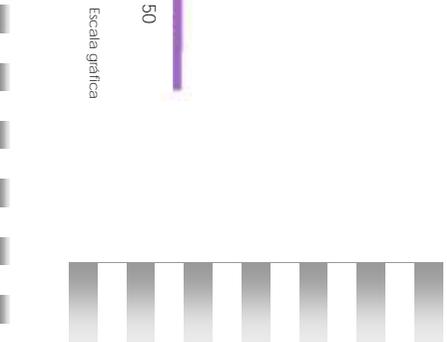


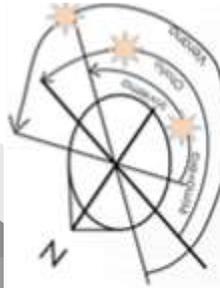
Legenda:

Ingreso de servicio para carga y descarga	
Ingreso vehicular	
Ingreso peatonal	
Plazas con caminamientos de conexión	
Áreas con vegetación de hoja caduca y perenne	
Área de emplazamiento del proyecto	
Área verde proyectada a futura ampliación	



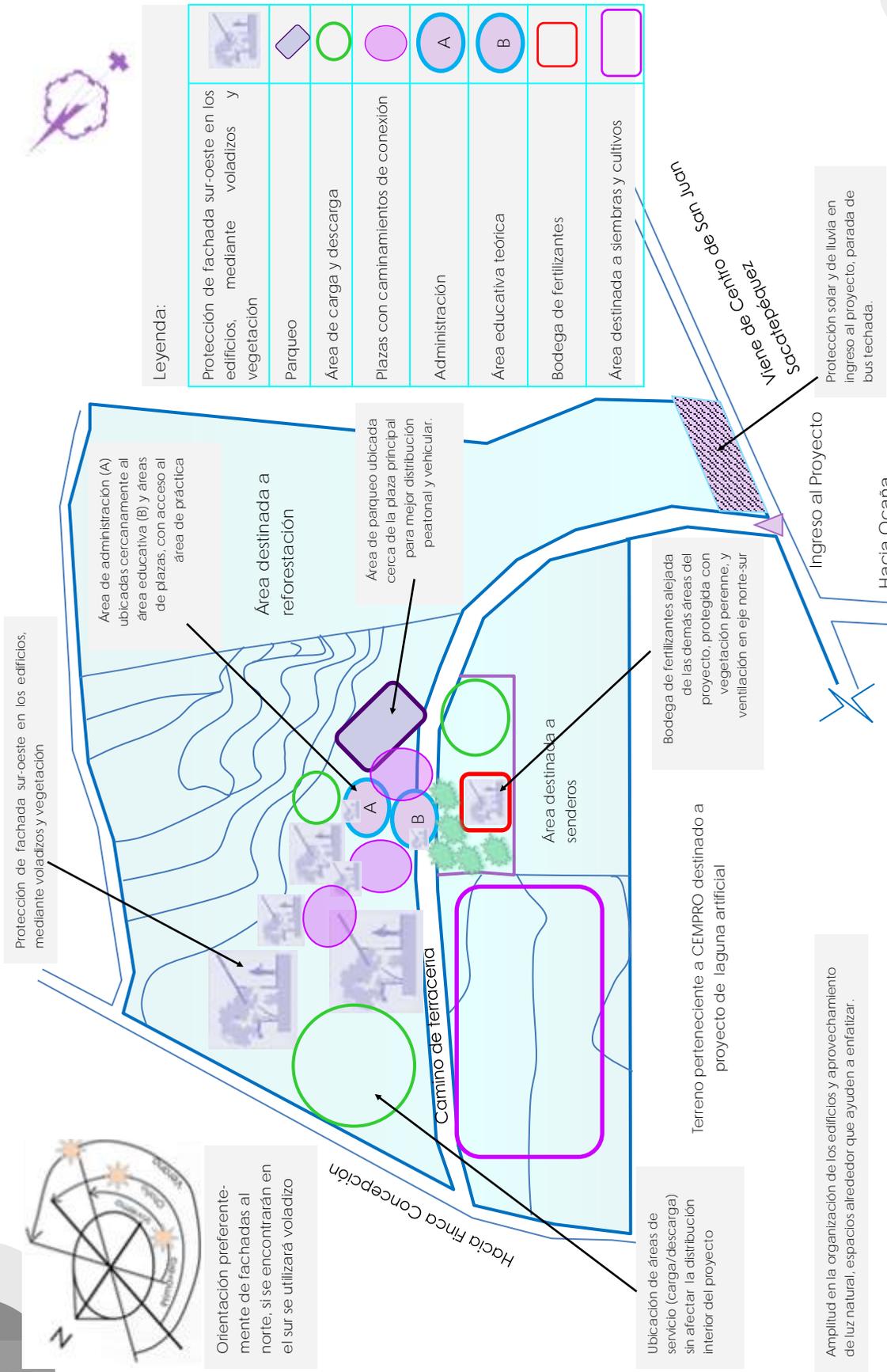
PREMISAS FUNCIONALES





Orientación preferente- mente de fachadas al norte, si se encontrarán en el sur se utilizará voladizo

Protección de fachada sur-oeste en los edificios, mediante voladizos y vegetación



Leyenda:

Protección de fachada sur-oeste en los edificios, mediante voladizos y vegetación	
Parqueo	
Área de carga y descarga	
Plazas con caminamientos de conexión	
Administración	
Área educativa teórica	
Bodega de fertilizantes	
Área destinada a siembras y cultivos	



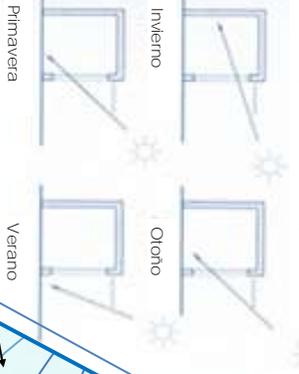
Escala grafica

PREMISAS ESPACIALES

Ubicación de áreas de servicio (carga/descarga) sin afectar la distribución interior del proyecto

Amplitud en la organización de los edificios y aprovechamiento de luz natural, espacios alrededor que ayuden a enfatizar.

Esquema de funcionamiento de una protección solar fija



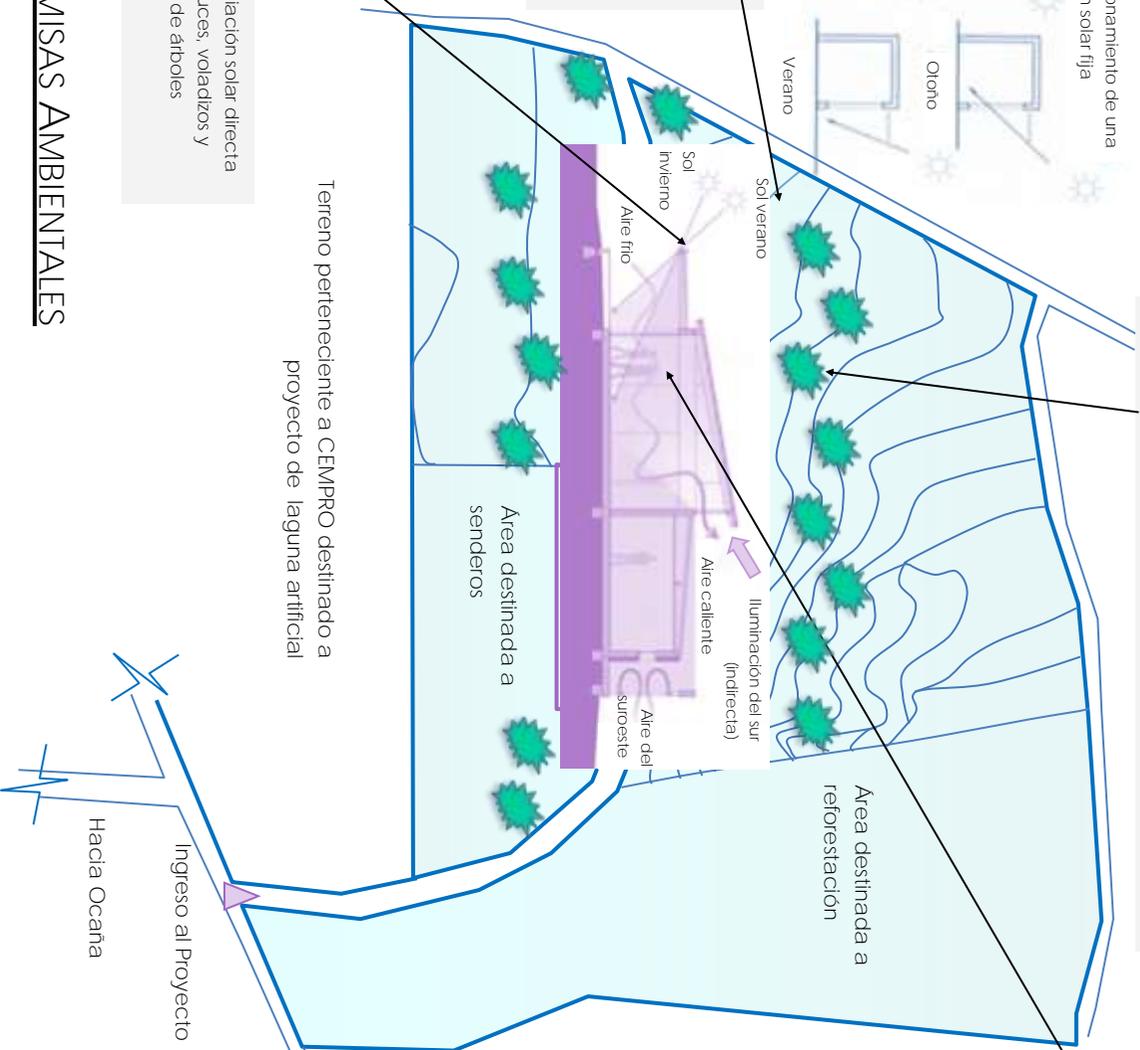
Permitir la entrada del sol moderado de invierno y proteger del sol fuerte y dañino de verano

Utilización árboles de hoja caducifolias para proporcionar sombra en verano y proteger en invierno.

Terreno perteneciente a CEMPRO destinado a proyecto de laguna artificial

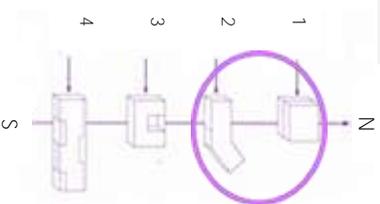
Proteger de la radiación solar directa a través de parieluces, voladizos y barreras naturales de árboles

PREMISAS AMBIENTALES

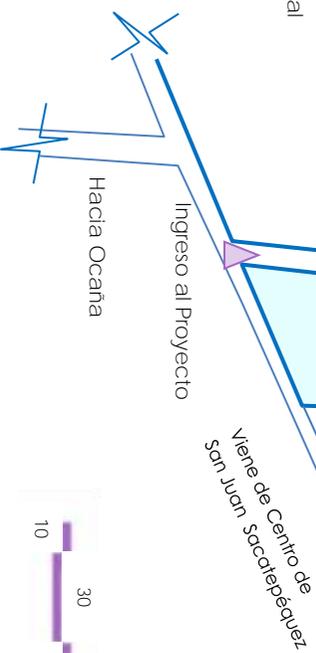


Ventilación eje Norte-Oeste
Este creando ventilación cruzada al Sur-oeste para aprovechar los vientos predominantes

1. Frio
2. Templado
3. Calido seco
4. Calido húmedo



Ubicación del servicio sanitario eje este-oeste debido a que esto ayuda a deshumedecer.

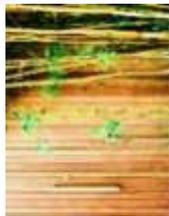


Escala gráfica





No Contaminantes



MATERIALES

Forma óptima en clima templado: alargada y lineal en dirección noreste- suroeste

Captación de agua de lluvia para volver a ser utilizada en cada edificio, sirviendo de forma escalonada

Biodigestores utilizados en el área de invernaderos, y en el área de restaurante, ya que estos producen los residuos necesarios

Area destinada a reforestación

Plantear el uso de materiales del lugar, adaptándose a la tipología de los proyectos aledaños

Carga / descarga

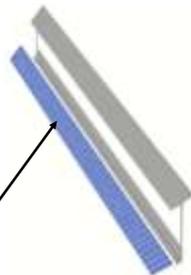
Carga / descarga

Area destinada a siembra y cultivo

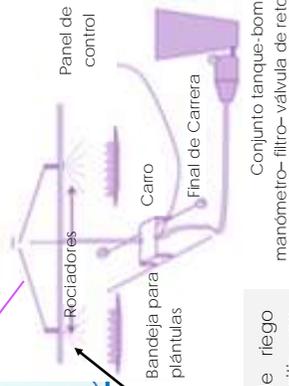
Carga / descarga

Hacia Finca Concepción

Utilización de paneles solares en el área de empaquetado, para funcionamiento de la banda transportadora.



Utilización de sistema de riego automatizado, para permitir una mejor cosecha en el área de invernaderos



Ingreso al Proyecto

Hacia Ocaña

Vare de Centro de sustentabilidad

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CUBIERTAS
De teja colonial cerámica

IMPERMEABILIZANTES
Caucho butílico, EPDM

FORJADOS
Bambú, Madera, Hormigón

CIMENTOS - SOLERAS
Bio-hormigón armado con fibra de vidrio.

CARPINTERIAS
Madera y vidrio doble.

INSTALACIONES
Acero, polietileno, nuevos plásticos poli butileno...

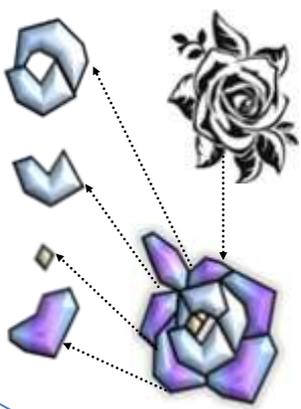
BIO-HORMIGÓN
Con cal hidráulica- cemento blanco y natural.

MORTEROS
Cal, cemento y arena.

MUROS AISLANTES (CERRAMIENTOS)
Bambú y estera
Block de Concreto

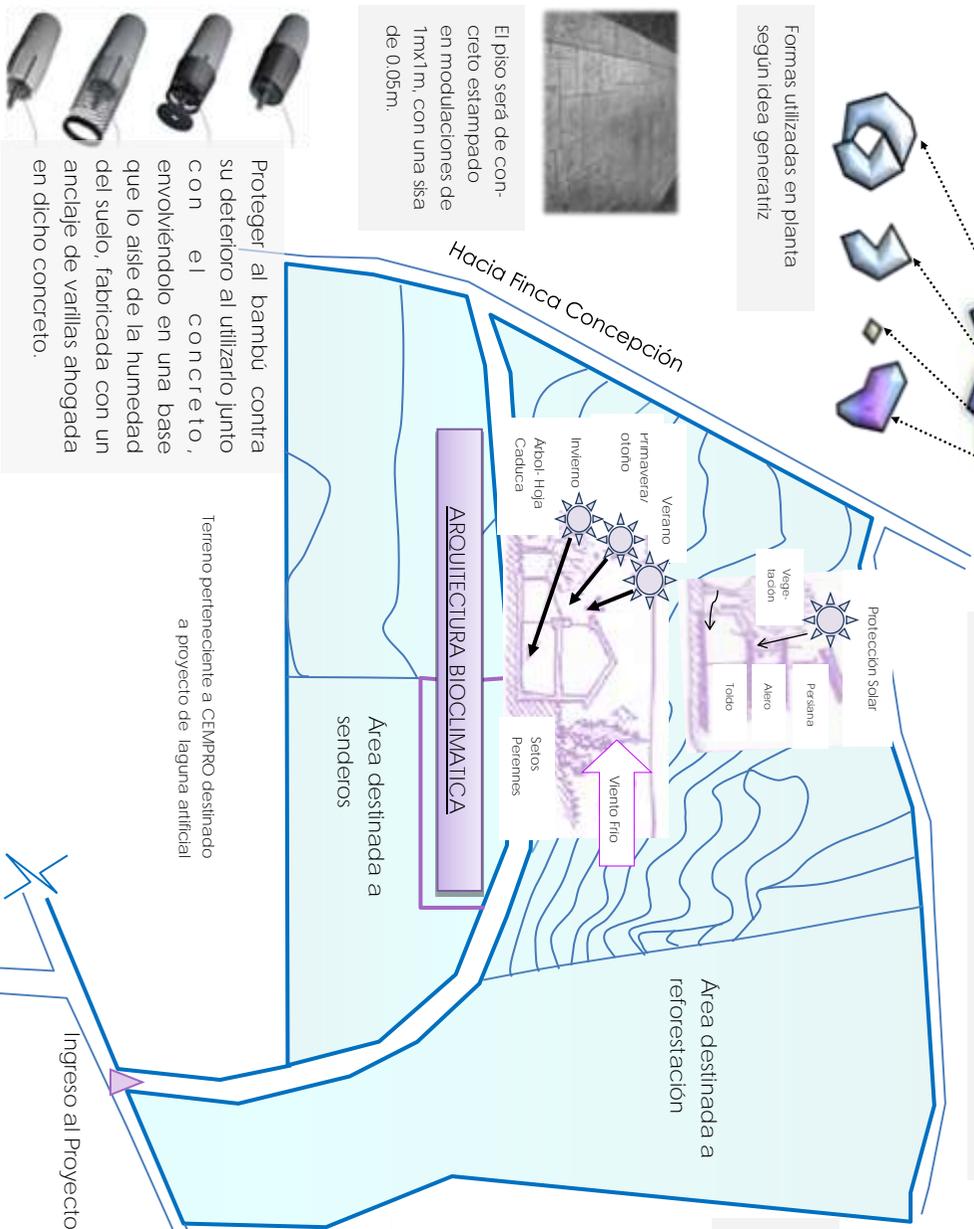


Escala gráfica



Formas utilizadas en planta según idea generatriz

Utilización de bambú tipo guadua de 3" de diámetro para costaneras, postes, y paredes etc. con su respectiva esterilla y recubrimiento de concreto.



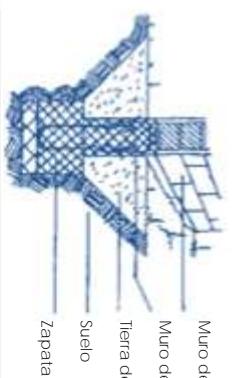
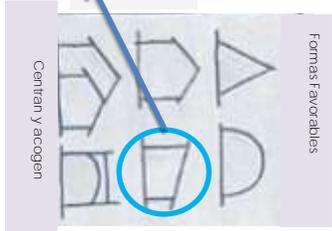
El piso será de concreto estampado en modulaciones de 1mx1 m, con una siza de 0.05m.



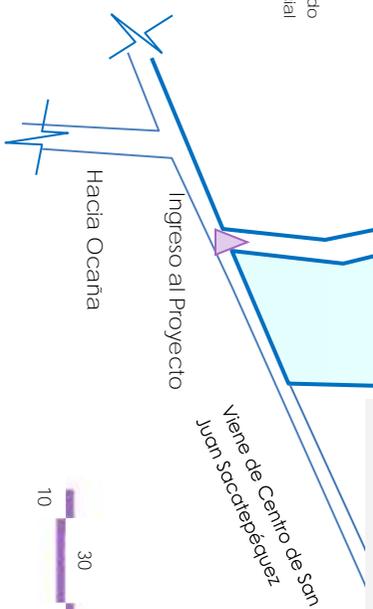
Proteger al bambú contra su deterioro al utilizarlo junto con el concreto, envolviéndolo en una base que lo aisle de la humedad del suelo, fabricada con un anclaje de varillas ahogada en dicho concreto.

PREMISAS FORMALES Y ESTRUCTURALES

Techos inclinados, con canaletas alrededor para poder captar el agua de lluvia.



Cimentación típica: concreto armado, zapatas aisladas y cimiento corrido. (Block 35kgs) en áreas húmedas (servicios sanitarios y área de cocina y de almacenamiento en cafeterías)



Escala gráfica



6.6 Programa arquitectónico

ZONA	FUNCIÓN	RELACIONES	ÁREA(m ²)
Áreas Exteriores			
Garita	Controlar ingresos y egresos al centro.	Guardiana e ingresos.	6.50m ²
Oficina de Control	Albergar al guardián de turno. Llevar control de ingreso y egresos.	Bodegas y área de carga y descarga	26m ²
Área de Carga y Descarga	Cargar y descargar productos empaquetados y terminados	Cuarto frío, área de empaque y oficina de Control	400m ²
Bodega de Fertilizantes	Guardar fertilizantes y químicos a utilizar en el centro.	Área de Carga y Descarga	500m ²
Parqueo	Estacionar vehículos pertenecientes al área administrativa y visitantes	Áreas de enseñanza teórica, administración y restaurante	750m ²

Áreas de Capacitación			
ZONA	FUNCIÓN	RELACIONES	ÁREA(m ²)
Aula de capacitación teórica	Enseñanza teórica a personas a capacitar	Área administrativa, área de práctica, restaurante, s.s.	104m ²
Laboratorio	Investigación y pruebas con especies de flores, análisis de tierras.	Aula de cap. Teórica, aula de cap. Práctica, s.s., área administrativa	104m ²
Cafetería / Restaurante	Comer, conversar, permanecer sentado.	Aulas, laboratorio, área administrativa	550m ²
Servicio Sanitario	Evacuar, lavar manos.	Aulas, laboratorio, área administrativa	34.25m ²

Área Administrativa			
ZONA	FUNCIÓN	RELACIONES	ÁREA (m ²)
Secretaría / área de espera	Esperar, dar información, llevar trámites de control, recibir llamadas.	Oficinas administrativas, s.s.,	35m ²
Oficina de Contabilidad	Llevar control de finanzas de todas las operaciones del centro.	Oficina jefe de administración, recursos humanos, s.s., secretaría	22.50m ²
Oficina de recursos humanos	Contrato de personal, autorizaciones de actividades, control de actividades.	Oficina de jefe de administración, contabilidad, secretaría	26.25m ²
Jefe de administración	Control y administración de todas las actividades del centro.	Oficina de contabilidad, recursos humanos, s.s., secretaría, área de usos múltiples	33.75m ²
Servicio Sanitario (s.s.)	Evacuar, lavar manos, orinar.	Oficinas administrativas, bodega, área de usos múltiples	9m ²
Bodega	Guardado de utensilios, recursos administrativos.	Servicio Sanitario, área de usos múltiples	7m ²
Área de usos múltiples	Actividades varias, reuniones, exposiciones, diálogos.	Servicio Sanitario, bodega, jefe de administración	110m ²
Área de Producción			
ZONA	FUNCIÓN	RELACIONES	ÁREA(m ²)
Área de Invernadero	Cultivo de Flores.	Plantación exterior, lavado, cuarto frío, galera trad., lombri-compost, área de empaque, cuarto de fertirriego.	1800m ²
Área de plantación exterior	Cultivo de Flores.	Invernadero, lavado, cuarto frío, galera trad., área de empaque, lombri-compost, cuarto de fertirriego.	1000m ²
Área frigorífica (cuarto frío)	Mantener el producto a temperatura adecuada, para su exportación.	Invernadero, lavado, plantación exterior, área de empaque, galera trad., lombri-compost, cuarto de fertirriego.	1255m ²
Área de lavado	Lavar cultivos de flores.	Invernadero, plantación exterior, galera trad., lombri-compost.	36m ²
Área de Lombri-Compost	Realización del abono a utilizar (coqueta roja)	Plantación exterior, lavado, galera trad., invernadero.	135m ²
Galera Tradicional	Cultivo de Flores.	Plantación exterior, lavado, cuarto frío, invernadero, lombri-compost, área de empaque, cuarto de fertirriego.	1024m ²
Área de empaquetado y etiquetado	Realización de paquetes de flores para su exportación	Plantación exterior, lavado, cuarto frío, invernadero, lombri-compost, galera tradicional, cuarto de fertirriego.	1250m ²
Cuarto de Fertirriego	Área donde el agua y el abono es mezclado y enviado para el riego	Plantación exterior, invernadero, galera tradicional.	9m ²
Bodega de Mantenimiento	Guardado de utensilios de limpieza	Plantación exterior, cuarto frío, invernadero, galera tradicional.	75m ²
Área de Servicio Sanitario / Vestidores	Evacuar, lavar manos.	Cafetería, área de empaque, cuarto frío, invernadero.	133.50m ²
Área de Cafetería	Comer, conversar, permanecer sentado.	Área de empaque, servicio sanitario.	225m ²
Área de Carga y Descarga	Cargar y descargar productos empaquetados y terminados	Área de Empaque, cuarto frío, cafetería.	300m ²

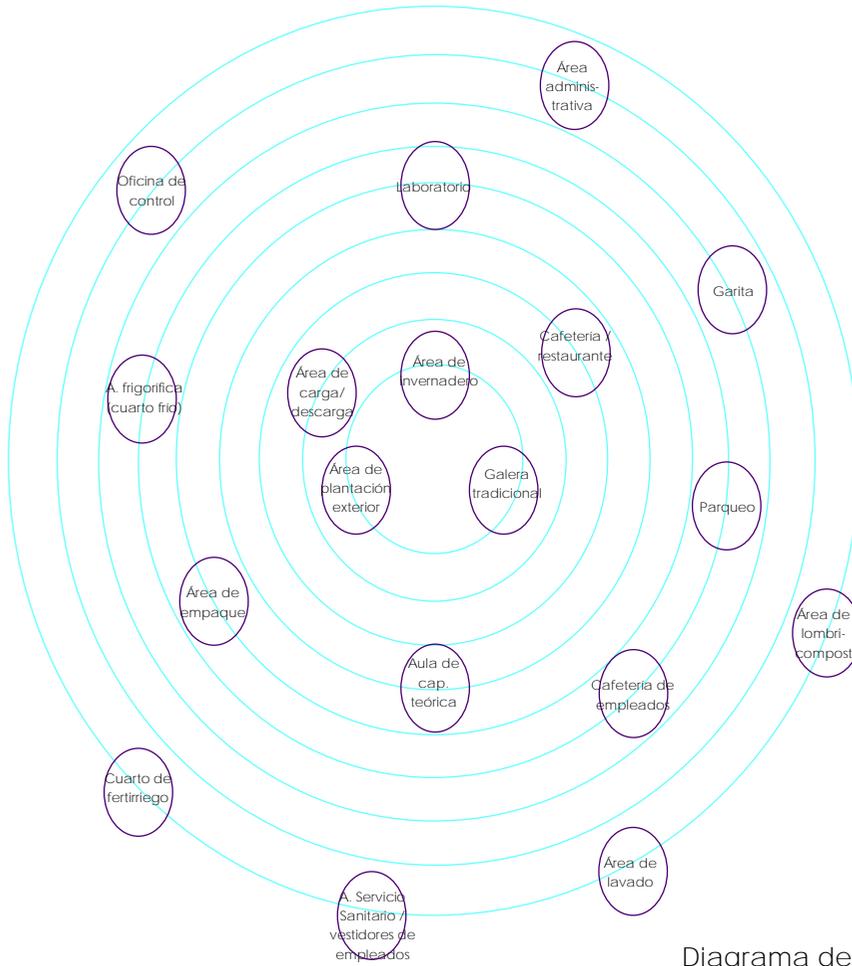


Diagrama de Preponderancia

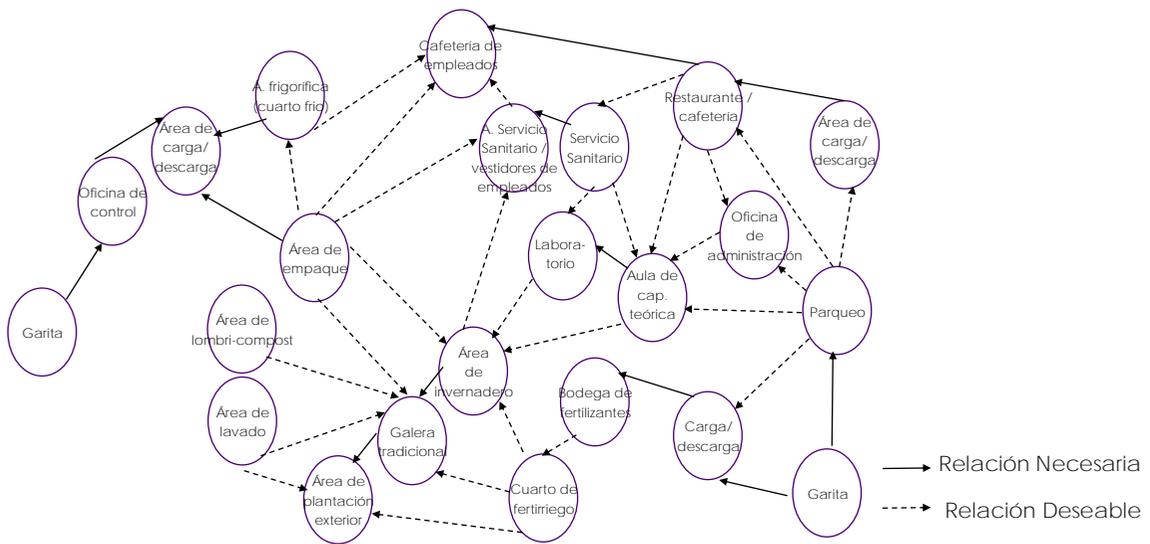


Diagrama de Relaciones



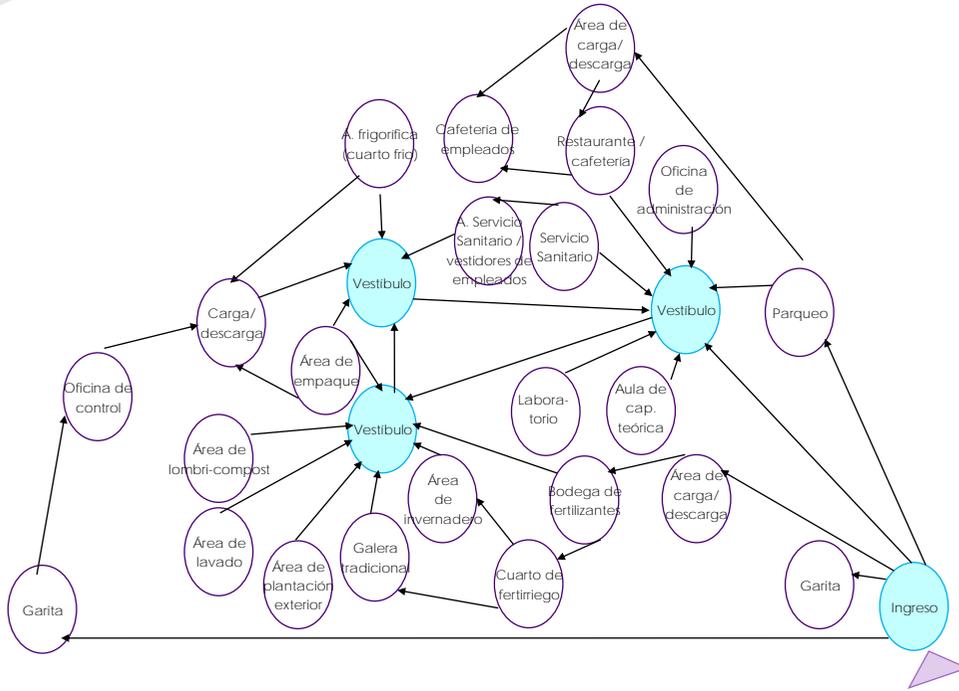


Diagrama de Circulaciones

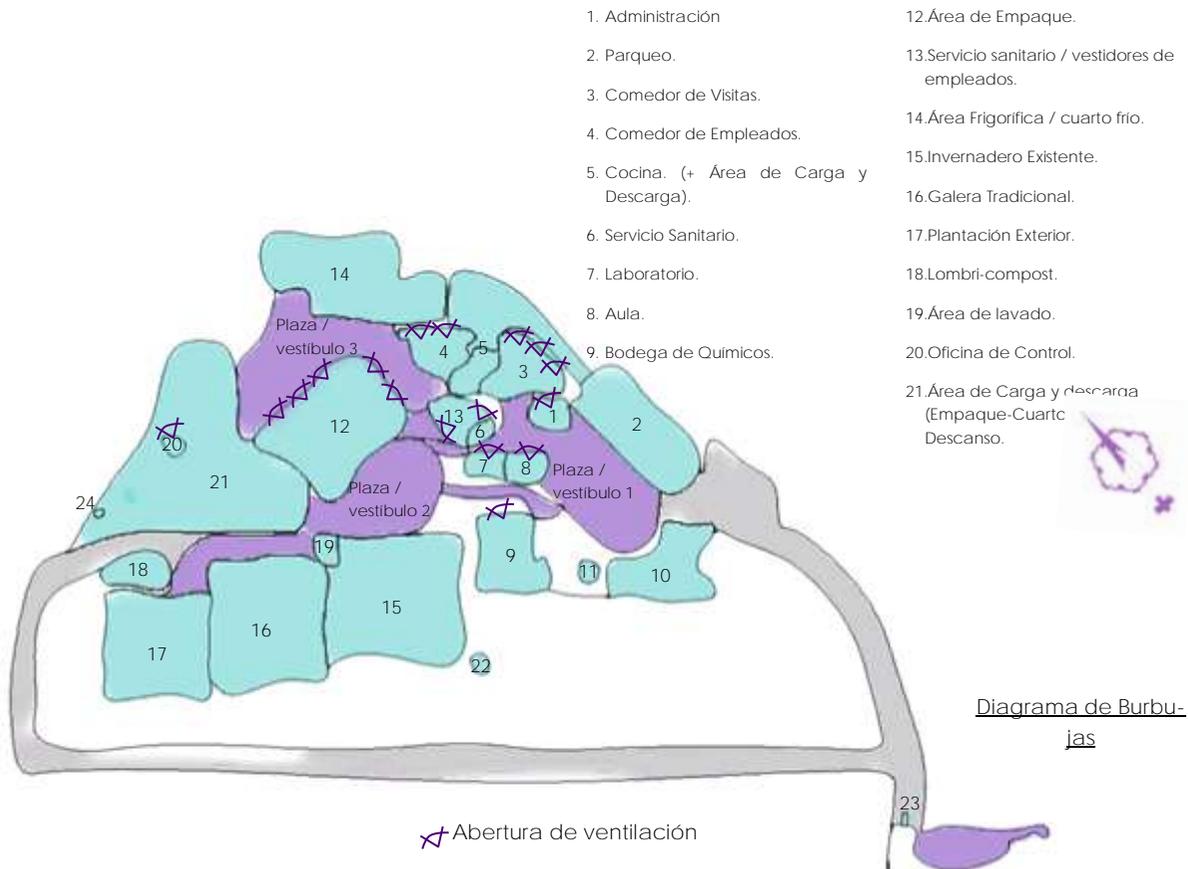
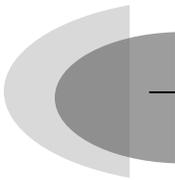


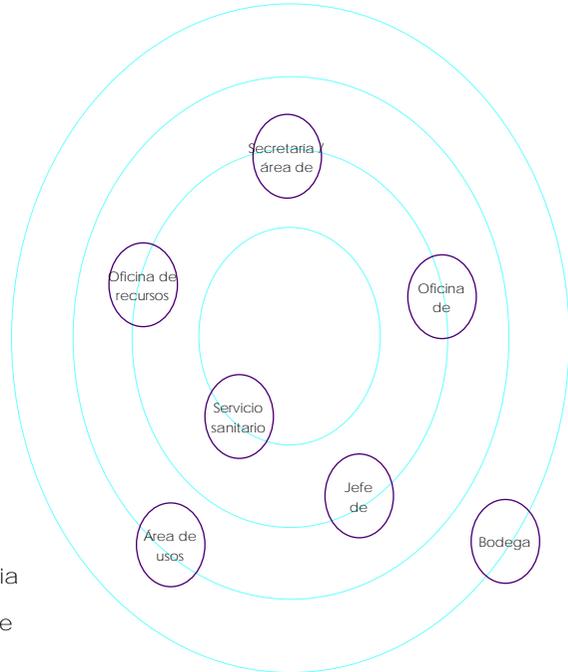
Diagrama de Burbujas





Área de Administración	Secretaría / área de espera	2																		
	Oficina de contabilidad		2																	
	Oficina de recursos humanos			2	2															
	Jefe de administración					2														8
	Servicio sanitario																			8
	Bodega																			2
	Área de usos múltiples																			
	TOTAL																			
RANGO																				

4- Relación Necesaria
2- Relación Deseable



Matriz de Relaciones Funcionales Ponderada

Diagrama de Preponderancia

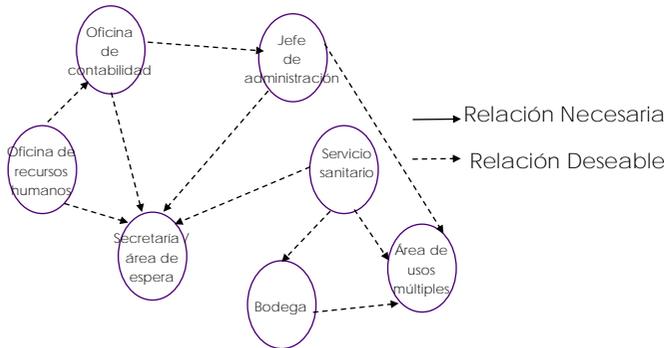


Diagrama de Relaciones

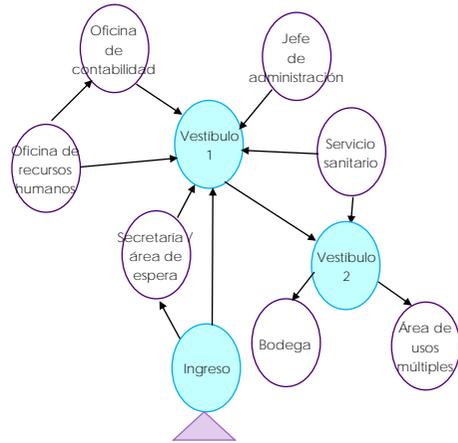
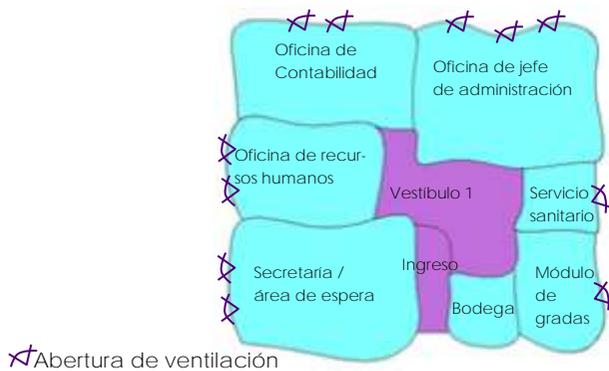


Diagrama de Circulaciones



X Abertura de ventilación

Diagrama de Burbujas (primer piso)

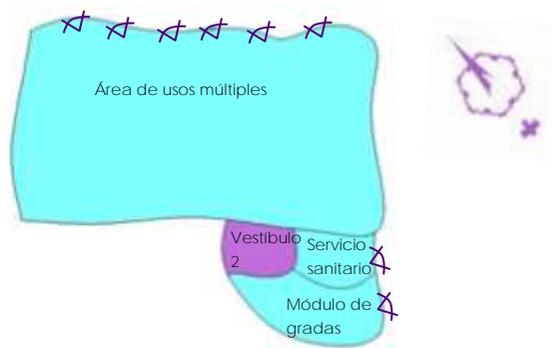


Diagrama de Burbujas (Segundo piso)



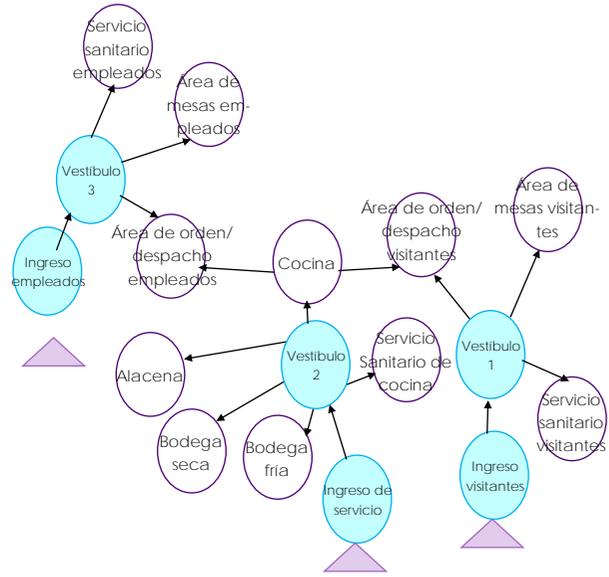
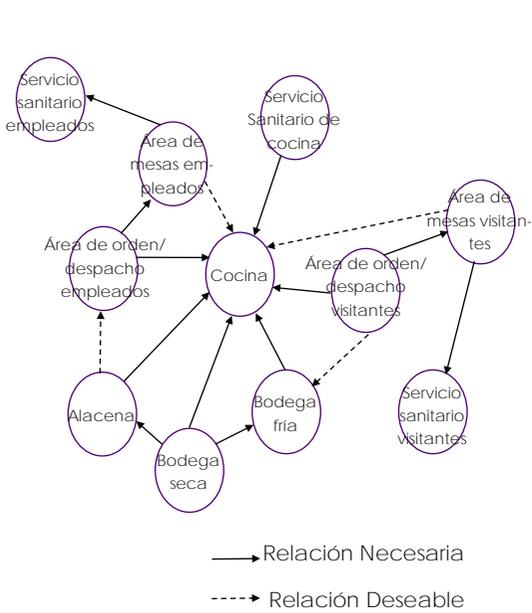


Diagrama de Relaciones

Diagrama de Circulaciones

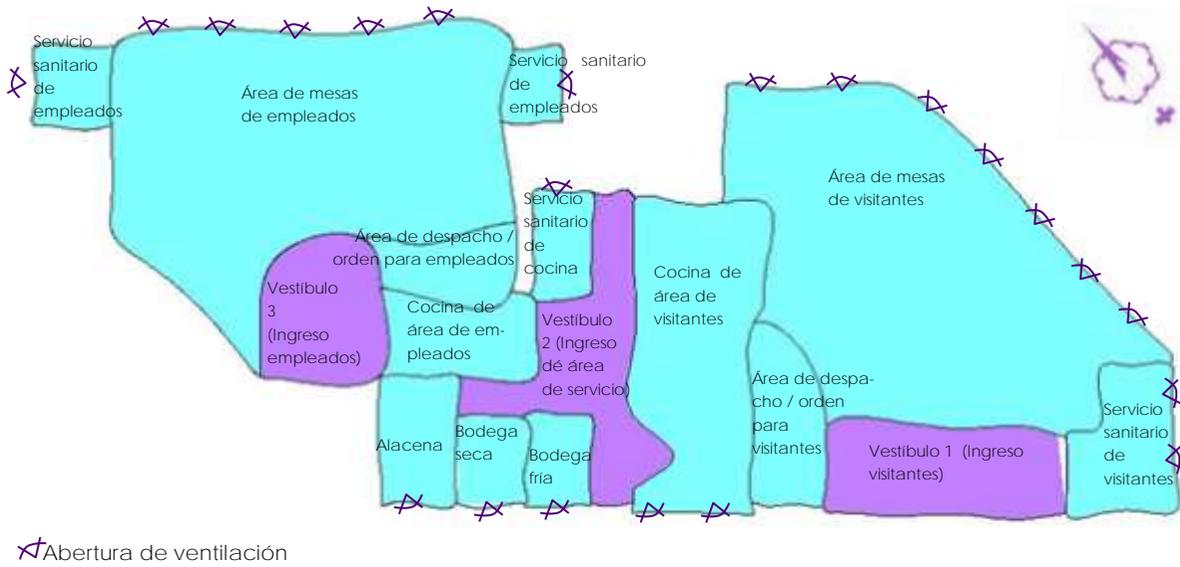


Diagrama de Burbujas





A

ANTEPROYECTO

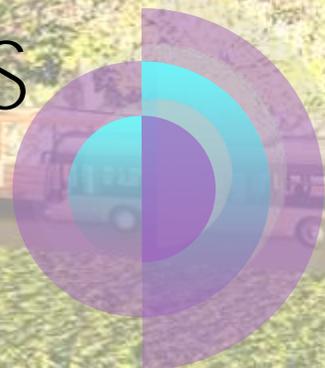


P

PLANOS, SECCIONES

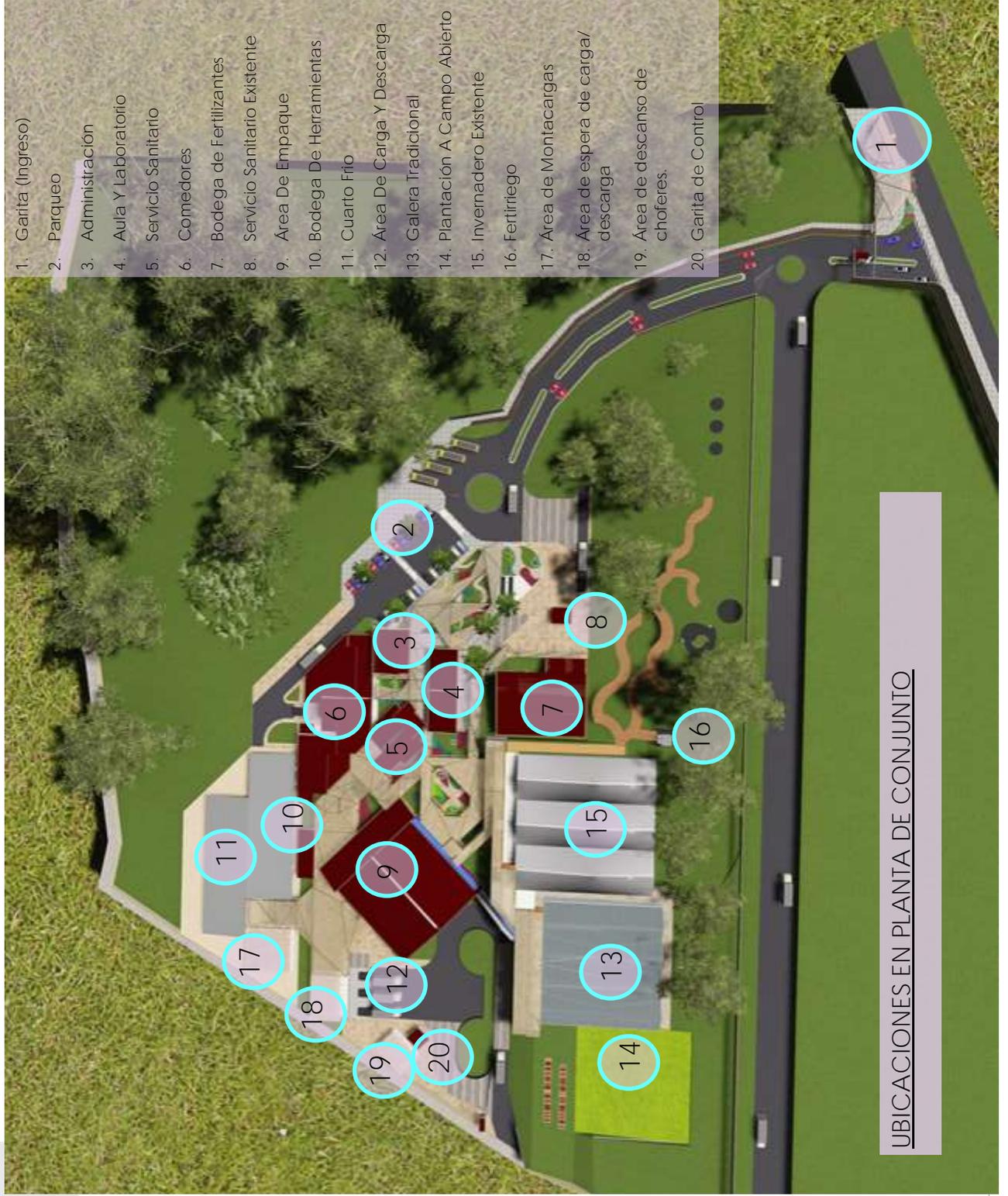
Y V

ISTAS





PLANTA DE NIVELES DE PLATAFORMAS (mts.)



1. Garita (Ingreso)
2. Parqueo
3. Administración
4. Aula Y Laboratorio
5. Servicio Sanitario
6. Comedores
7. Bodega de Fertilizantes
8. Servicio Sanitario Existente
9. Area De Empaque
10. Bodega De Herramientas
11. Cuarto Frío
12. Area De Carga Y Descarga
13. Galera Tradicional
14. Plantación A Campo Abierto
15. Invernadero Existente
16. Fertiliego
17. Área de Montacargas
18. Área de espera de carga/ descarga
19. Área de descanso de choferes.
20. Garita de Control

UBICACIONES EN PLANTA DE CONJUNTO

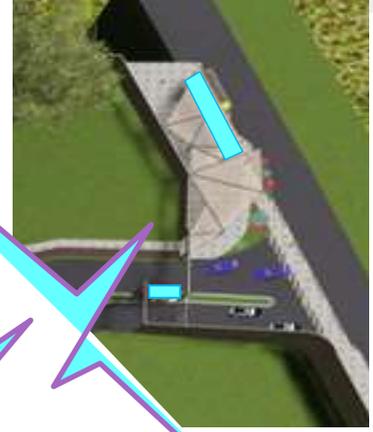




PLANTA DE TECHOS DE CONJUNTO

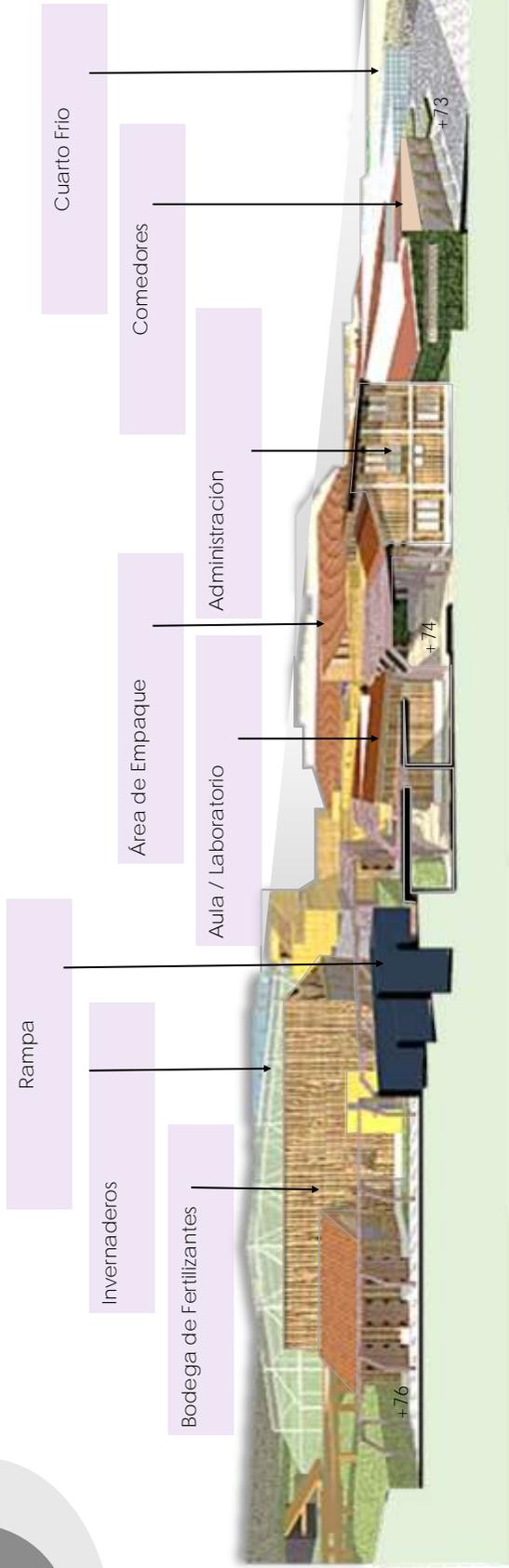


- Construcción de 0 a 8 años
- Construcción de 8 a 20 años (ampliación)

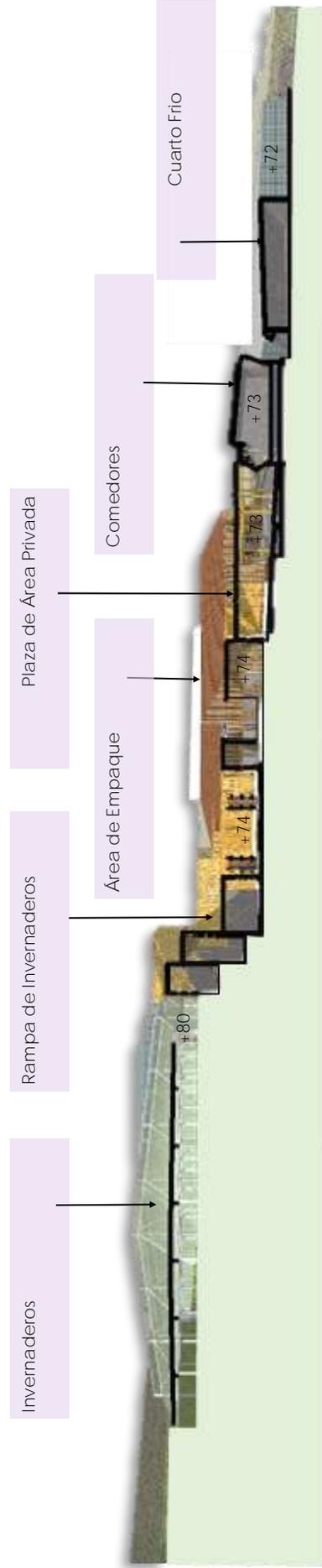


PLANTA DE CONJUNTO (PROYECCIONES DE CONSTRUCCIÓN)

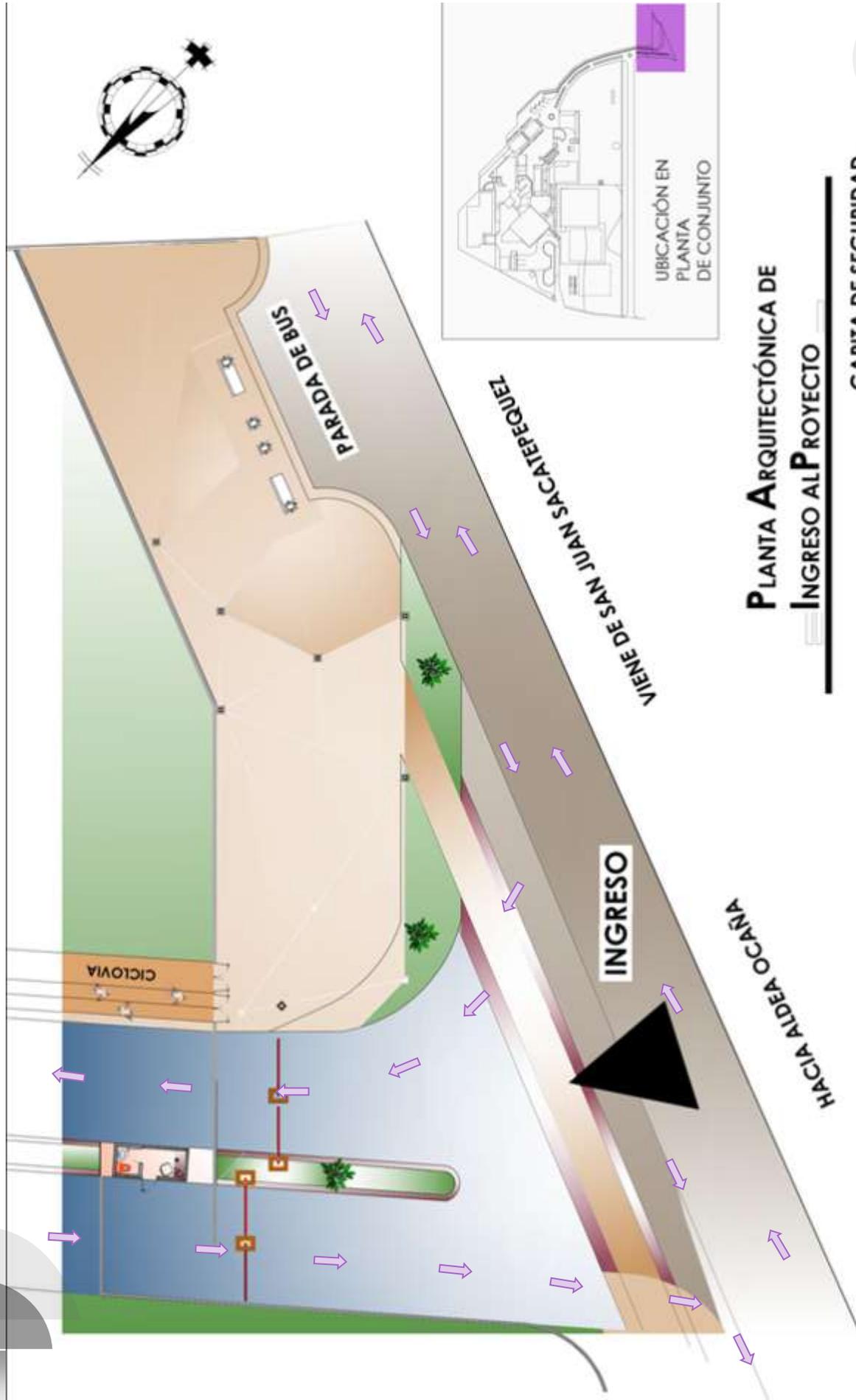
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FLOR CIDEF



SECCIÓN DE CONJUNTO A-A'



SECCIÓN DE CONJUNTO B-B'



**PLANTA ARQUITECTÓNICA DE
INGRESO AL PROYECTO**

GARITA DE SEGURIDAD

Escala 1/275
0 5 10

Escala Gráfica

30



INGRESO A PROYECTO



INGRESO A PROYECTO





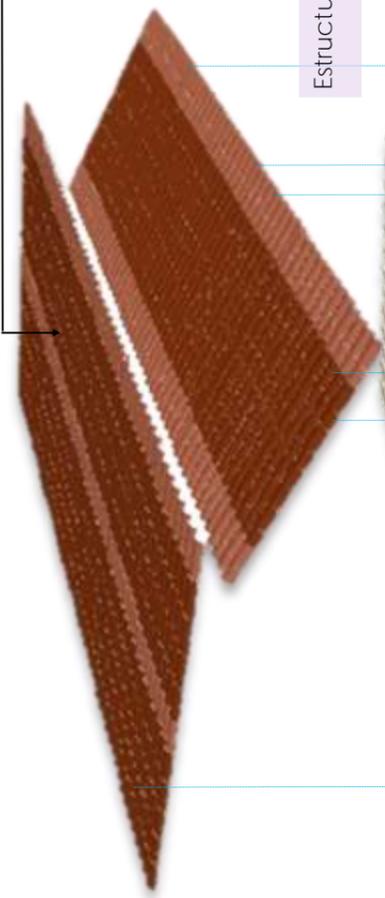
**PLANTA ARQUITECTÓNICA DE
Administración, Aula y Laboratorio,
Servicio Sanitario, Comedores**

Construcción a Corto Plazo (0-20 años)

 Resto Ampliación

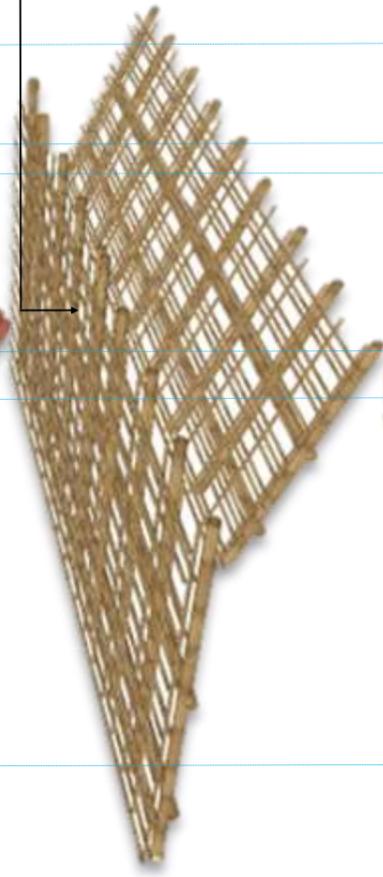
Escala 1/200
 0 10 20
 Escala Gráfica

Cubierta de Teja



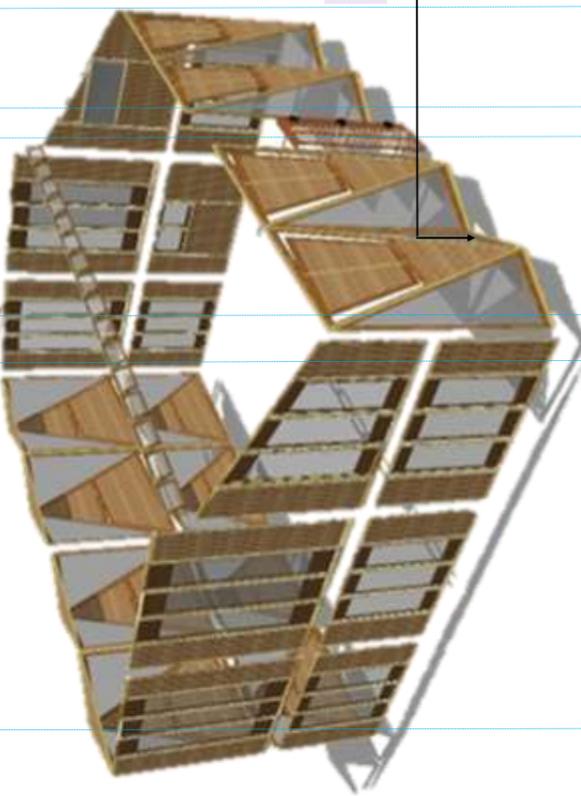
Techo de estructura de bambú espaciado en dos direcciones a cada 0.80 m.

Estructura Techo

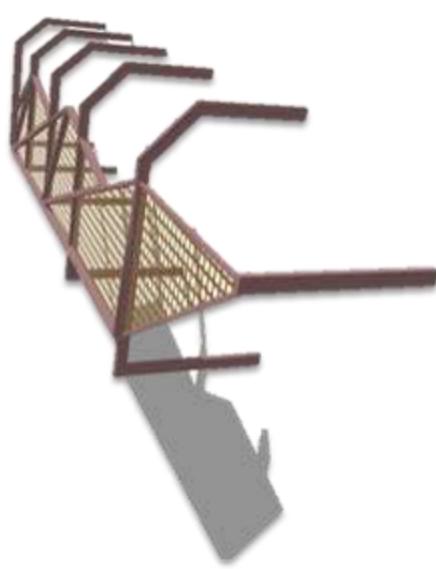


Envolventes

Ver uniones y detalles de estructura en anexos/ reglamento de construcción con bambú/ 9.3.2.1.5 Uniones perpendiculares y en diagonal (pág. 244)

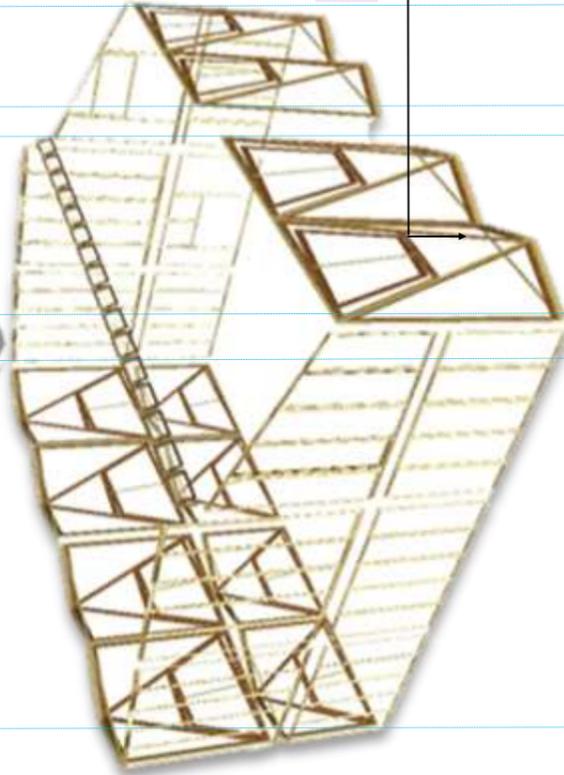


Techo de Plaza



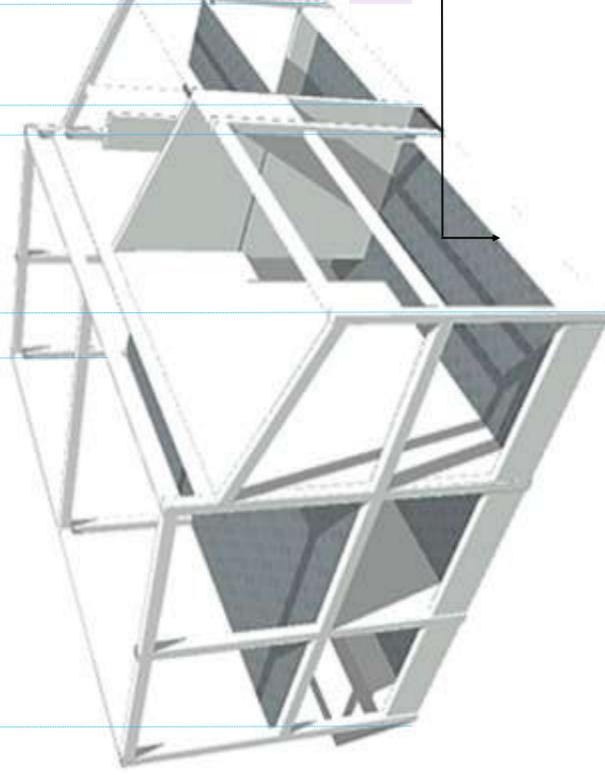
Estructura de Bambú

Estructura metálica a cada 6.70 metros, cubierta de lámina transparente con estructura de intermedia de madera a cada 50 cms.



Columnas de concreto reforzado de 0.30m x 0.30m, y vigas de 0.50 x 0.30m. utilizados como marcos estructurales para encajar los paneles de bambú. Losa de entrepiso de concreto, perfilte 20cms.

Estructura de Concreto



Construcción de 0 a 8 años

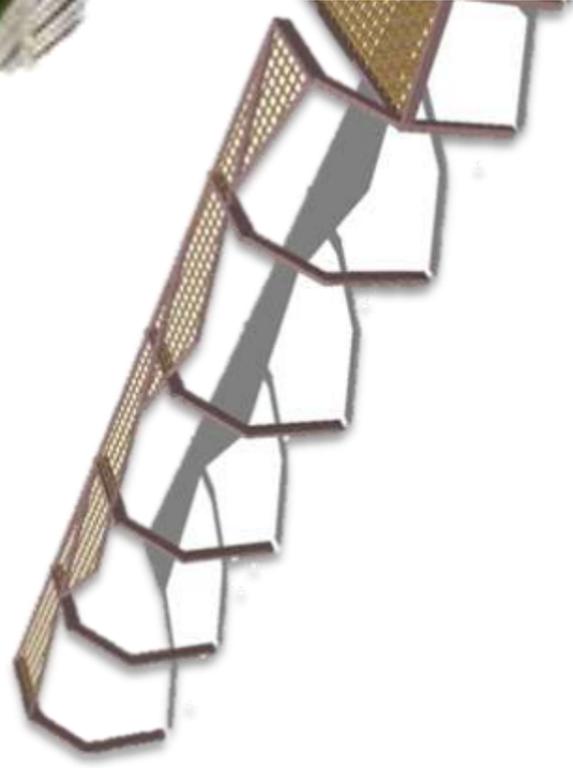
Construcción de 8 a 20 años (ampliación)



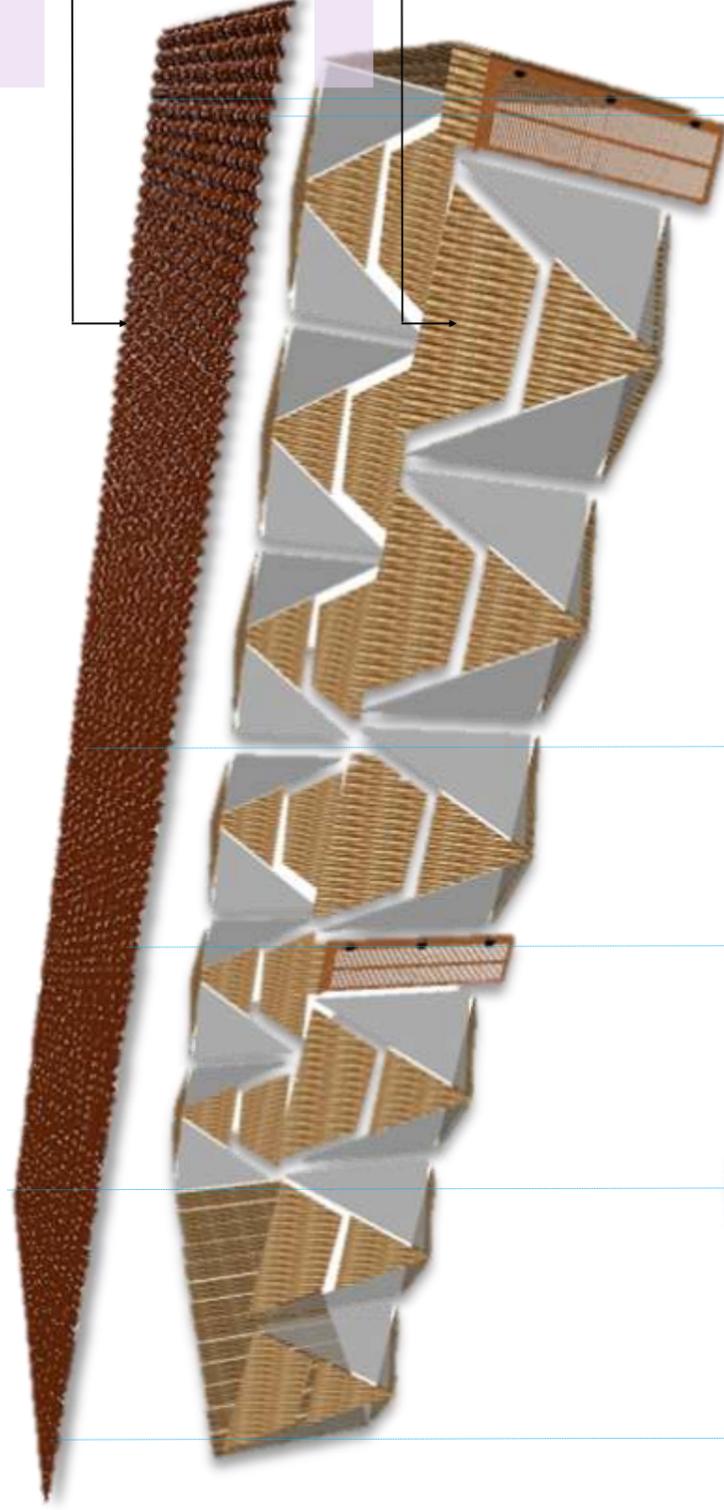
Estructura metálica a cada 6.70metros, cubierta de lámina transparente con estructura de intermedia de madera a cada 50 cms.



Techo de Plaza

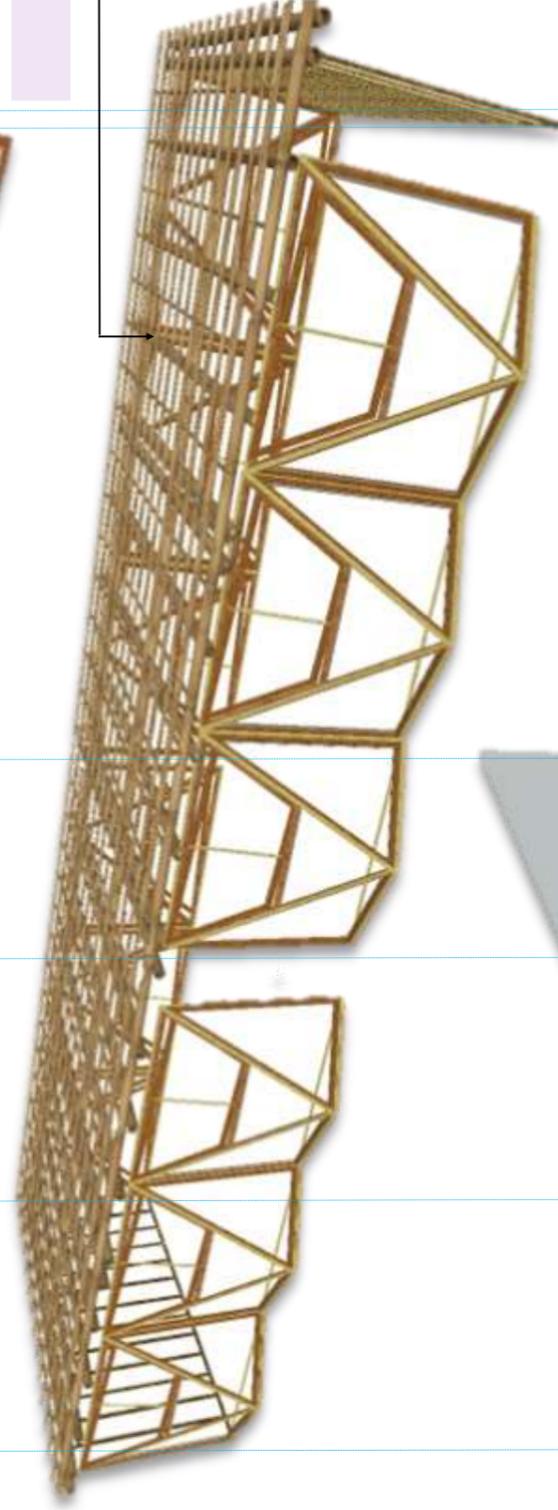


Cubierta de Teja

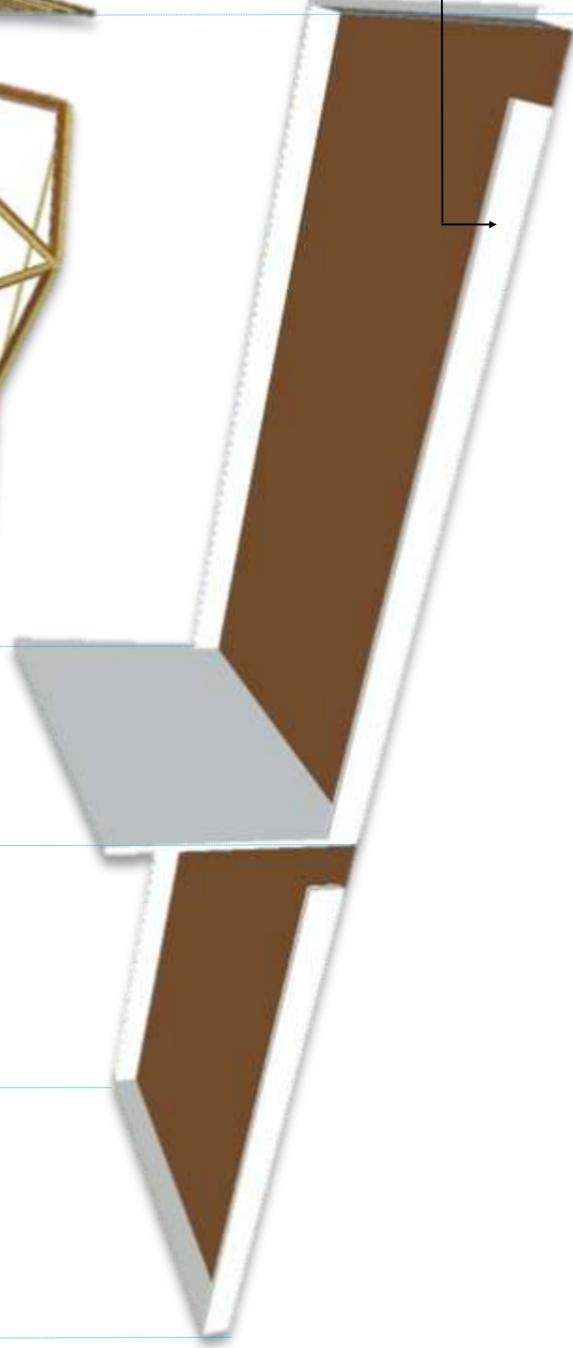


Envolventes

Estructura de Bambú



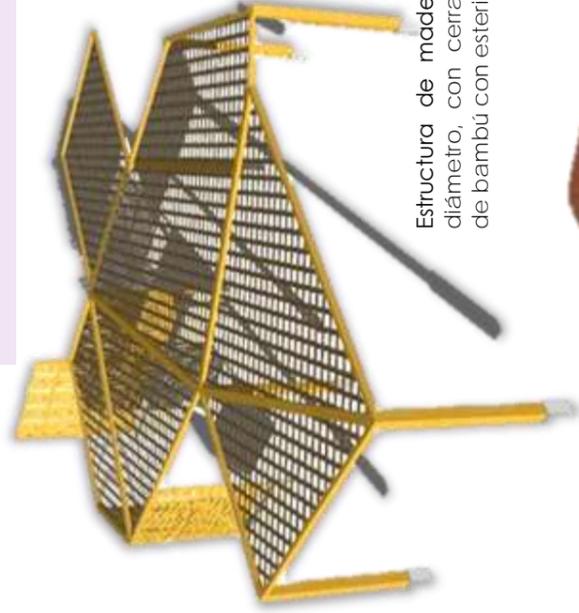
Techo de estructura de bambú en dos direcciones a cada 0.80 m.



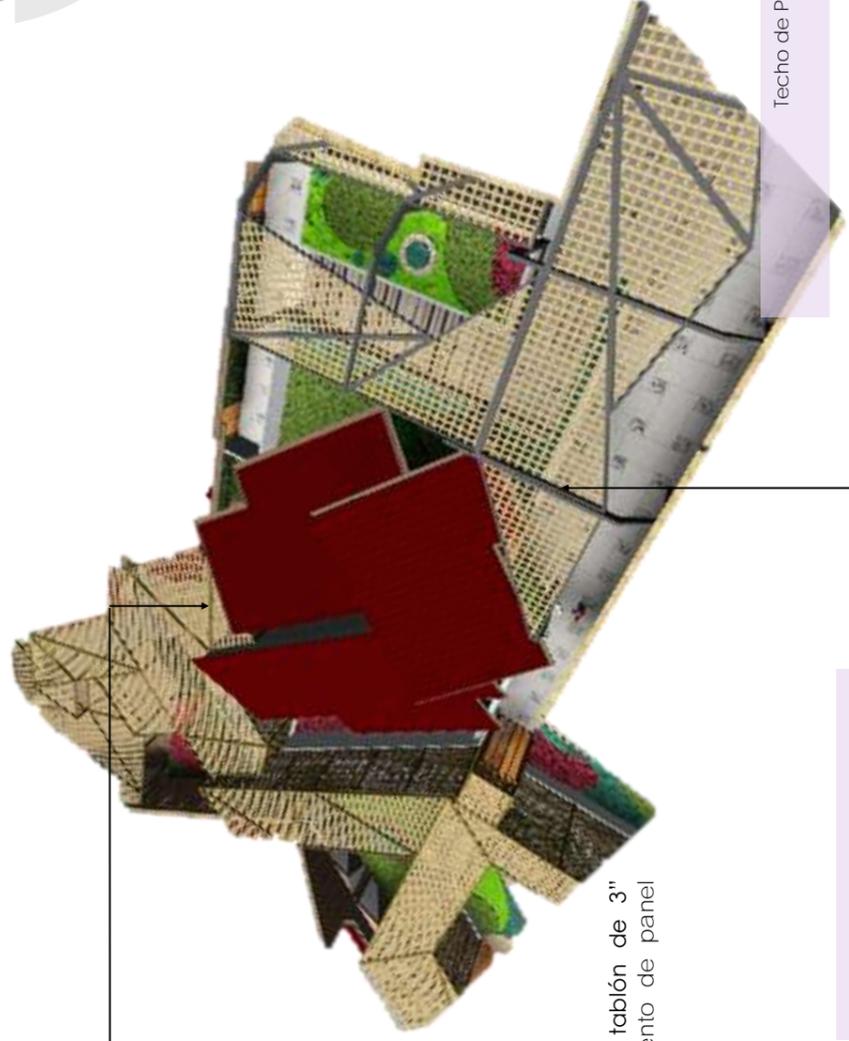
Estructura de Concreto

ÁREA DE AULA Y LABORATORIO

Techo de Plaza

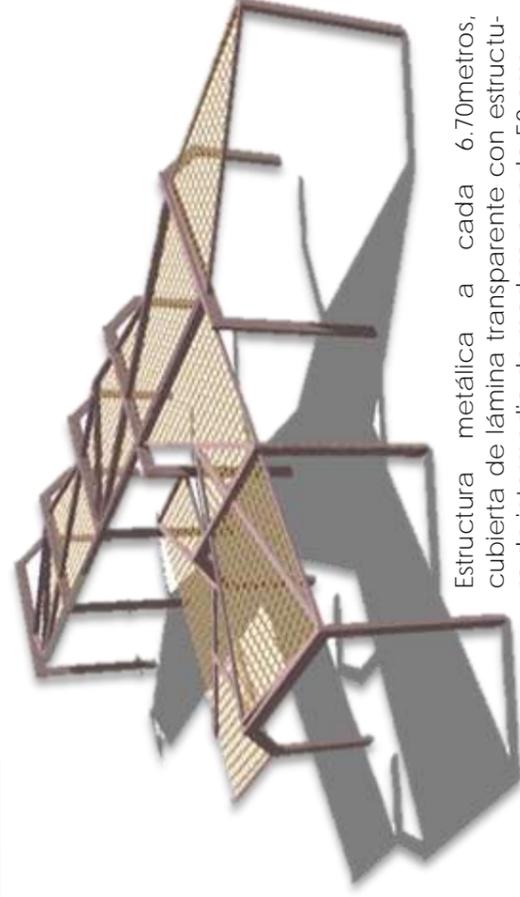
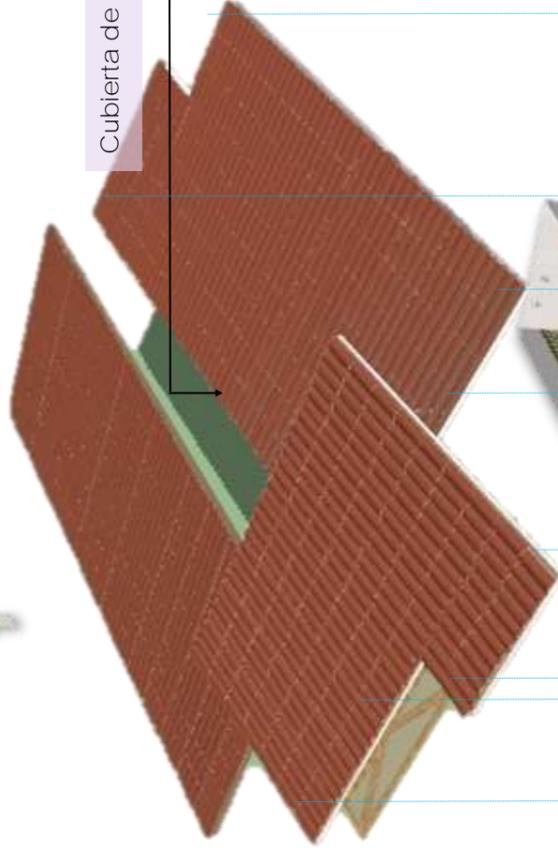


Estructura de madera, tablón de 3" diámetro, con cerramiento de panel de bambú con esterilla.



Techo de Plaza

Cubierta de Teja



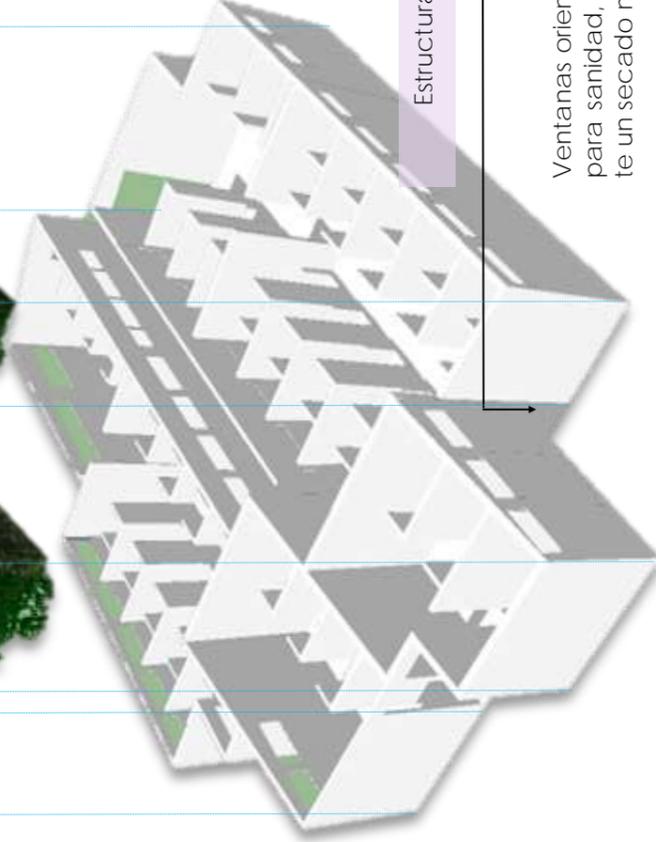
Estructura metálica a cada 6.70metros, cubierta de lámina transparente con estructura de intermedia de madera a cada 50 cms.

Envolventes

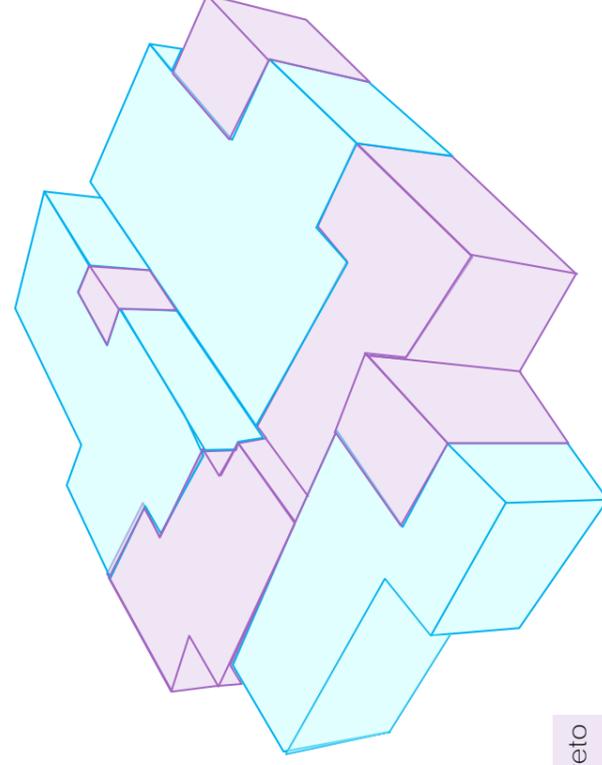


En áreas húmedas como baños o bodegas se utilizará block y estructura de concreto con cubre pared uña de gato.

Estructura de Concreto

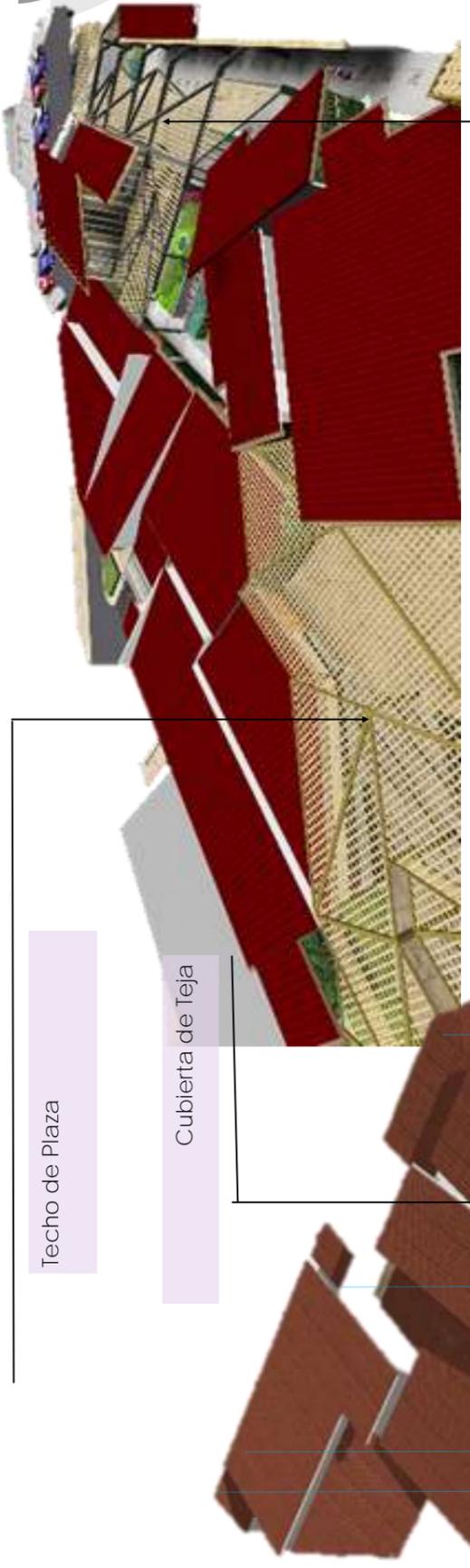


Ventanas orientadas al este-oeste para sanidad, ya que esto permite un secado natural.



Construcción de 0 a 8 años

Construcción de 8 a 20 años (ampliación)



Techo de Plaza

Cubierta de Teja

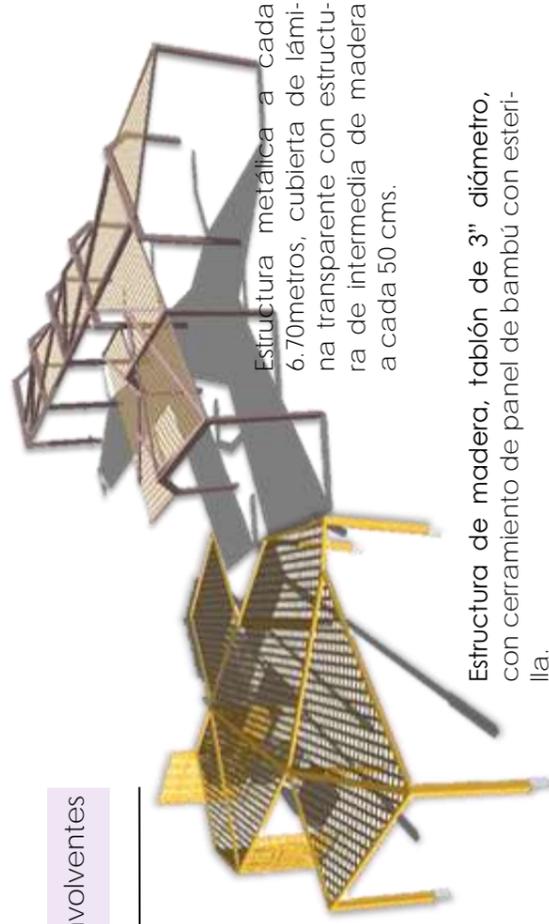
Techo de Plaza

Envolventes

Estructura de Bambú

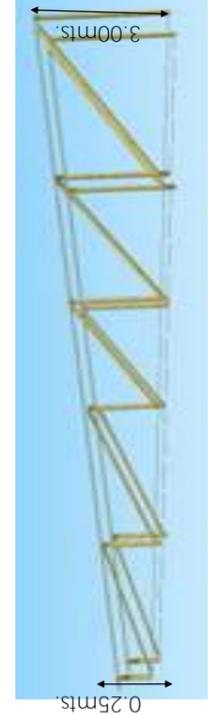
Envolventes

Estructura de Concreto



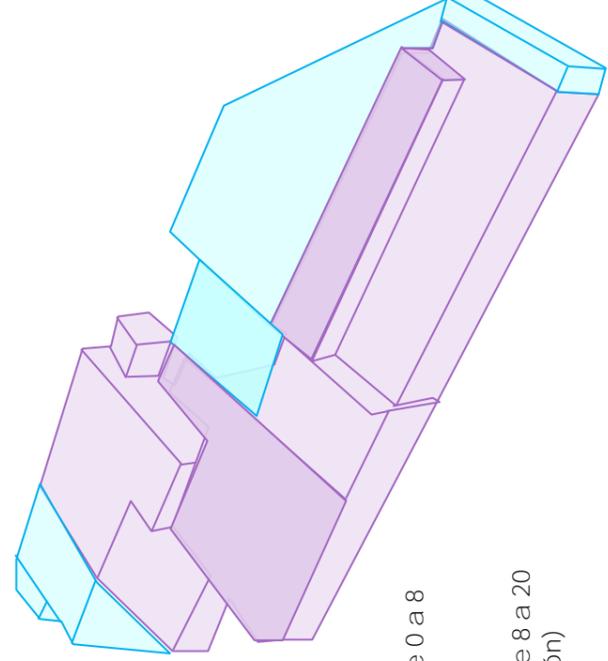
Estructura metálica a cada 6.70metros, cubierta de lámina transparente con estructura de intermedia de madera a cada 50 cms.

Estructura de madera, tablón de 3" diámetro, con cerramiento de panel de bambú con esterilla.



Armadura de viga de bambú tipo Howe, cada dos metros y medio.

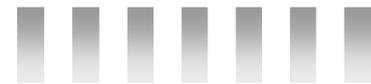
Ver uniones y detalles de estructura en anexos/reglamento de construcción con bambú/ 9.3.2.1.5 Uniones perpendiculares y en diagonal (pág.244)



Construcción de 0 a 8 años

Construcción de 8 a 20 años (ampliación)

ÁREA DE COMEDORES





PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ADMINISTRACIÓN
SEGUNDO PISO

Escala 1/125

10

5

Escala Gráfica

20



VISTA EN PERSPECTIVA PRINCIPAL DE ADMINISTRACIÓN



VISTA EN PERSPECTIVA LATERAL IZQUIERDA DE ADMINISTRACIÓN



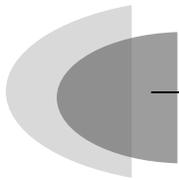


VISTA EN PERSPECTIVA POSTERIOR DE ADMINISTRACIÓN



VISTA EN PERSPECTIVA LATERAL DERECHA DE ADMINISTRACIÓN





INGRESO PRINCIPAL EN PERSPECTIVA DE ADMINISTRACIÓN



VISTA EN PERSPECTIVA DE ADMINISTRACIÓN





SECCIÓN EN PERSPECTIVA DE ADMINISTRACIÓN

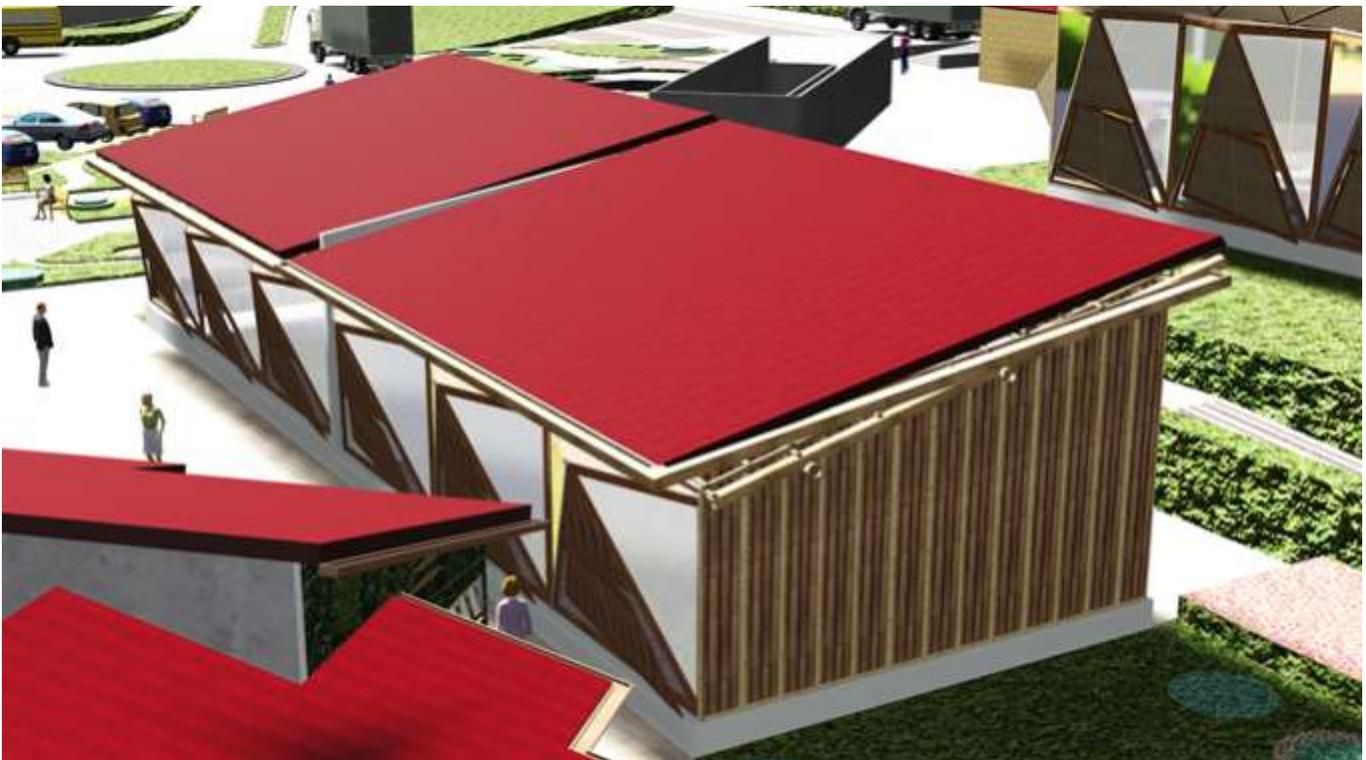


TECHOS DE ADMINISTRACIÓN EN PERSPECTIVA





VISTA PRINCIPAL EN PERSPECTIVA DE INGRESO A AULA Y LABORATORIO

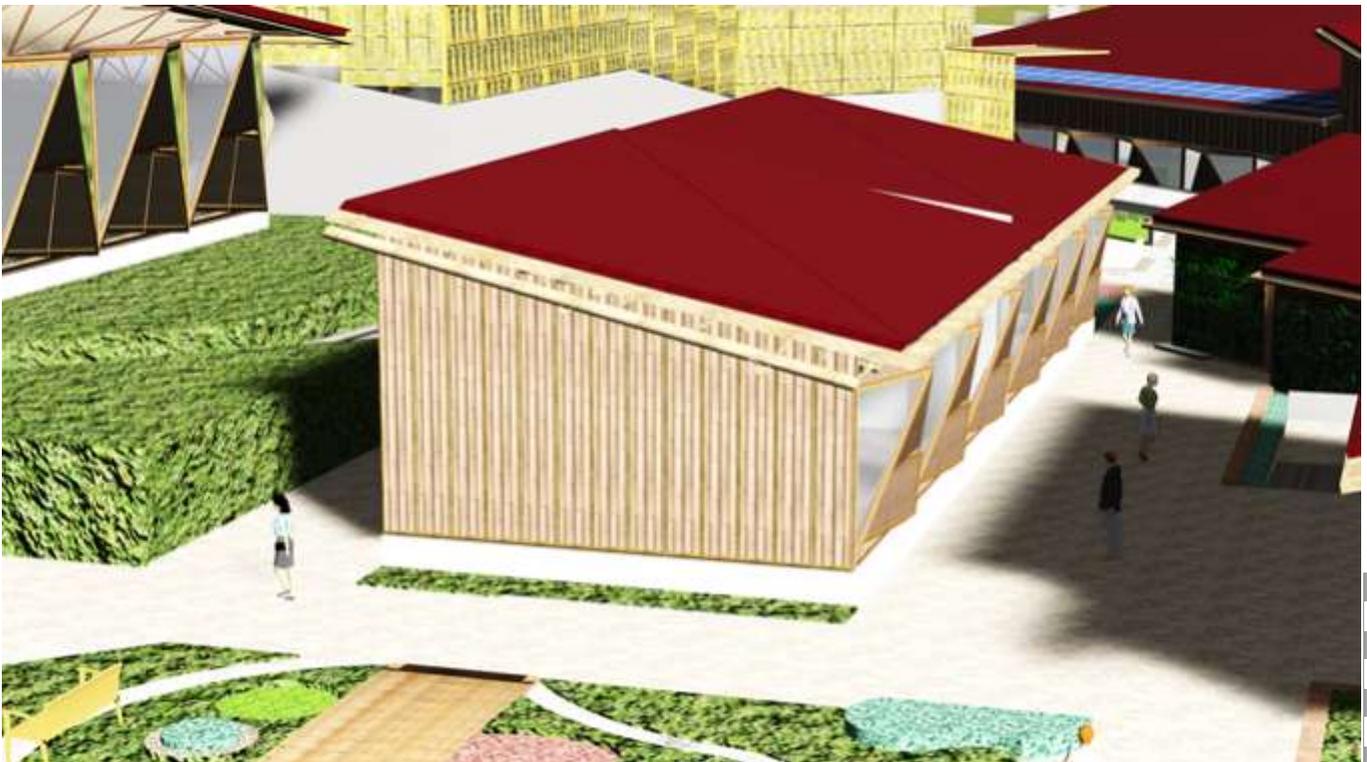


VISTA LATERAL IZQUIERDA EN PERSPECTIVA DE AULA Y LABORATORIO



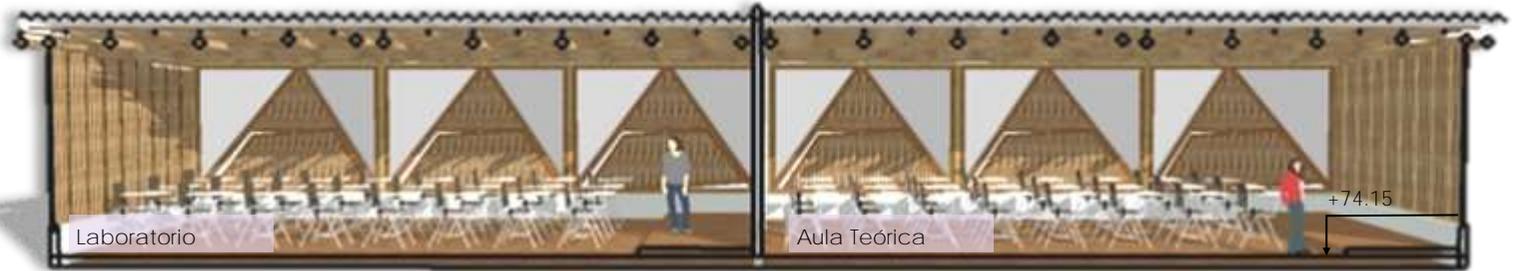


VISTA POSTERIOR EN PERSPECTIVA DE AULA Y LABORATORIO



VISTA LATERAL EN PERSPECTIVA DE AULA Y LABORATORIO



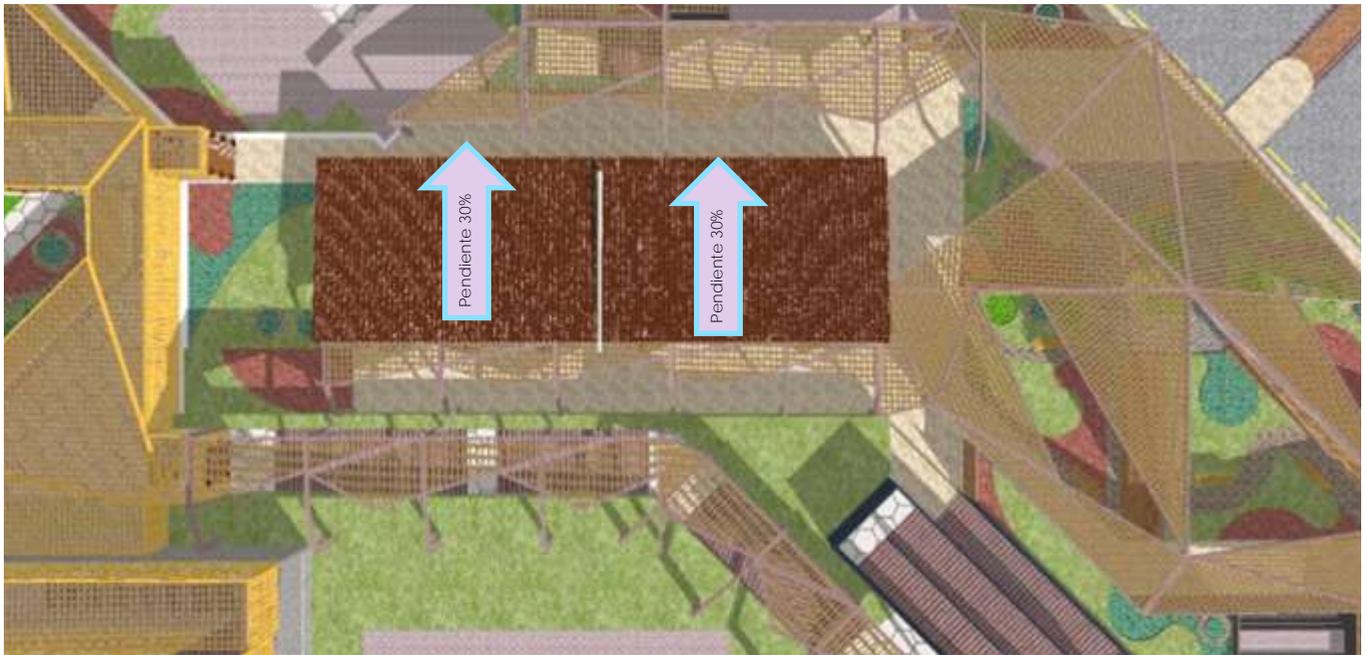


SECCIÓN EN PERSPECTIVA DE ÁREA DE AULA Y LABORATORIO

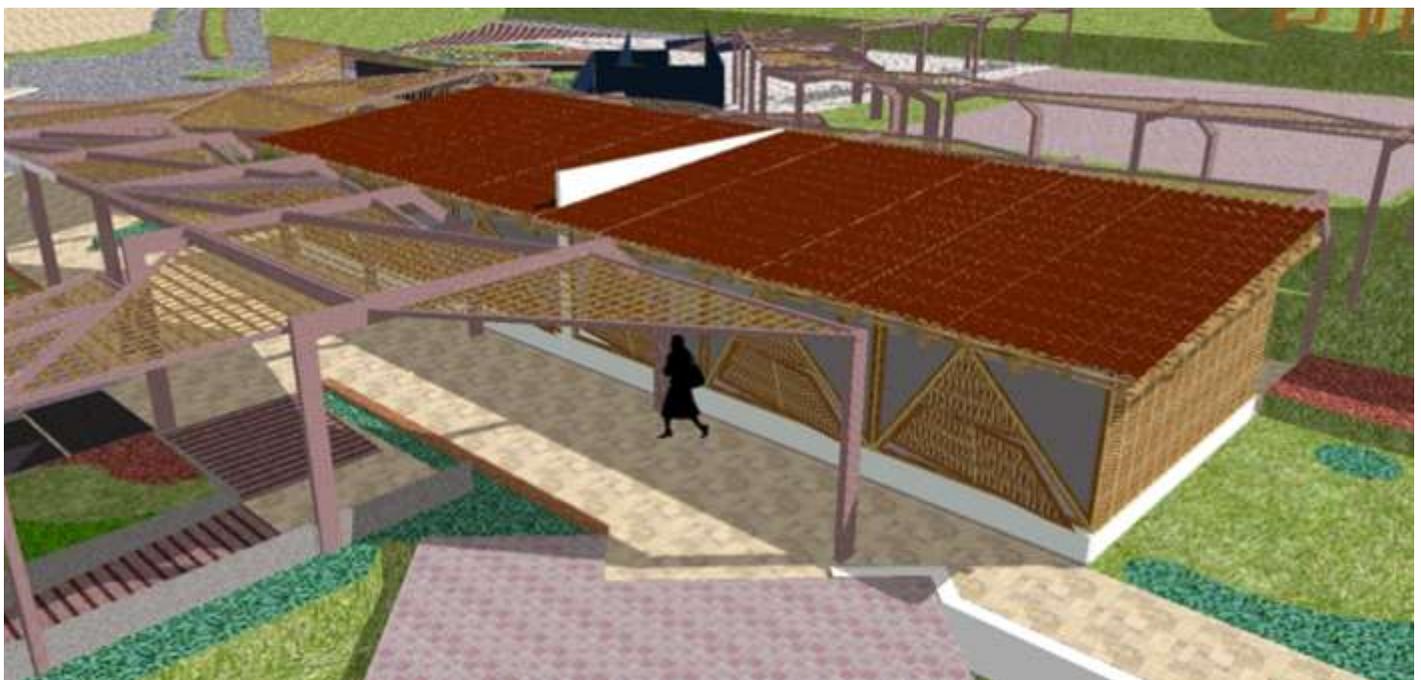


INTERIOR DE AULA DE CAPACITACIÓN TEORICA



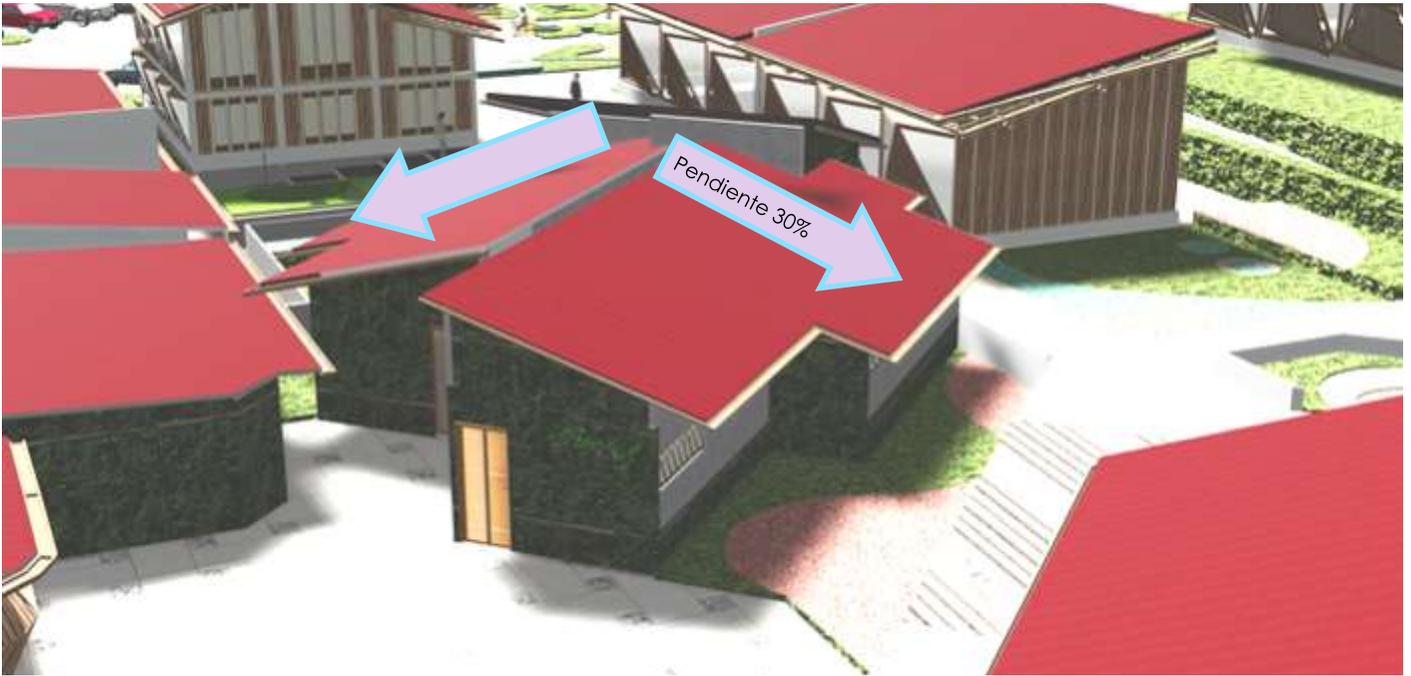
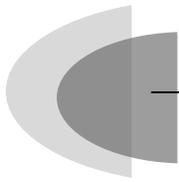


TECHO EN PERSPECTIVA DE AULA Y LABORATORIO

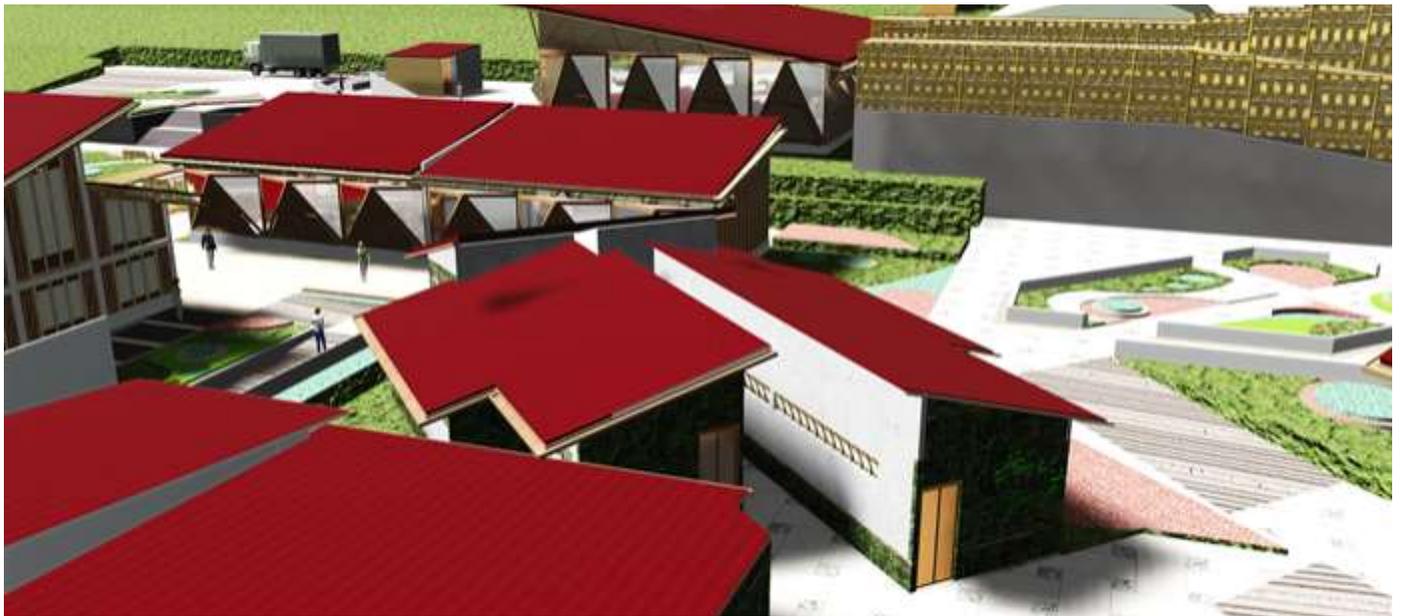


VISTA POSTERIOR EN PERSPECTIVA DE
AULA Y LABORATORIO CON TECHO DE PLAZA





VISTA DE TECHOS EN PERSPECTIVA DE SERVICIOS SANITARIOS



VISTA AEREA DE SERVICIOS SANITARIOS



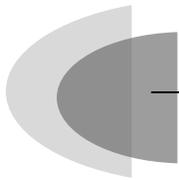


VISTA PRINCIPAL EN PERSPECTIVA DE SERVICIO SANITARIO DE VISITANTES



VISTA LATERAL DERECHA EN PERSPECTIVA DE SERVICIO SANITARIO VISITANTES



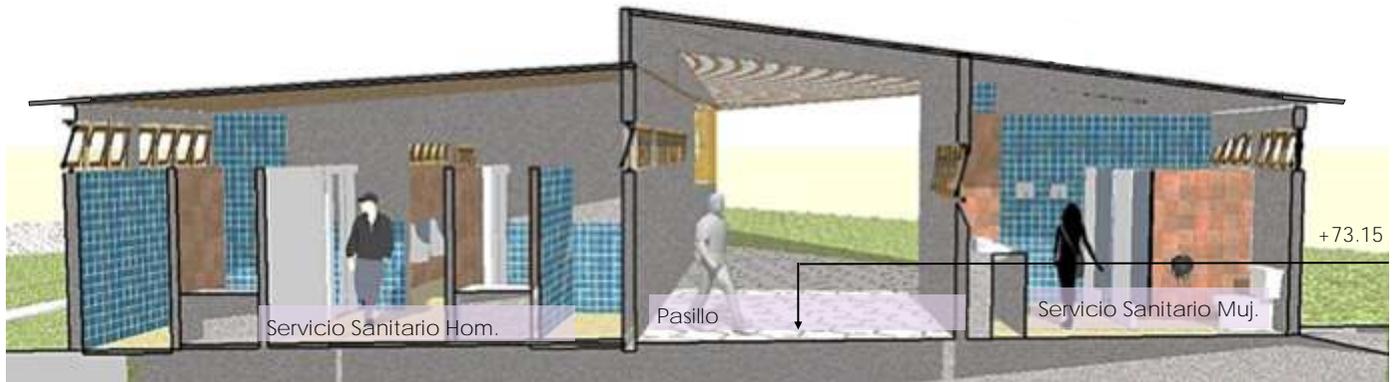


VISTA LATERAL IZQUIERDA EN PERSPECTIVA DE SERVICIOS SANITARIOS

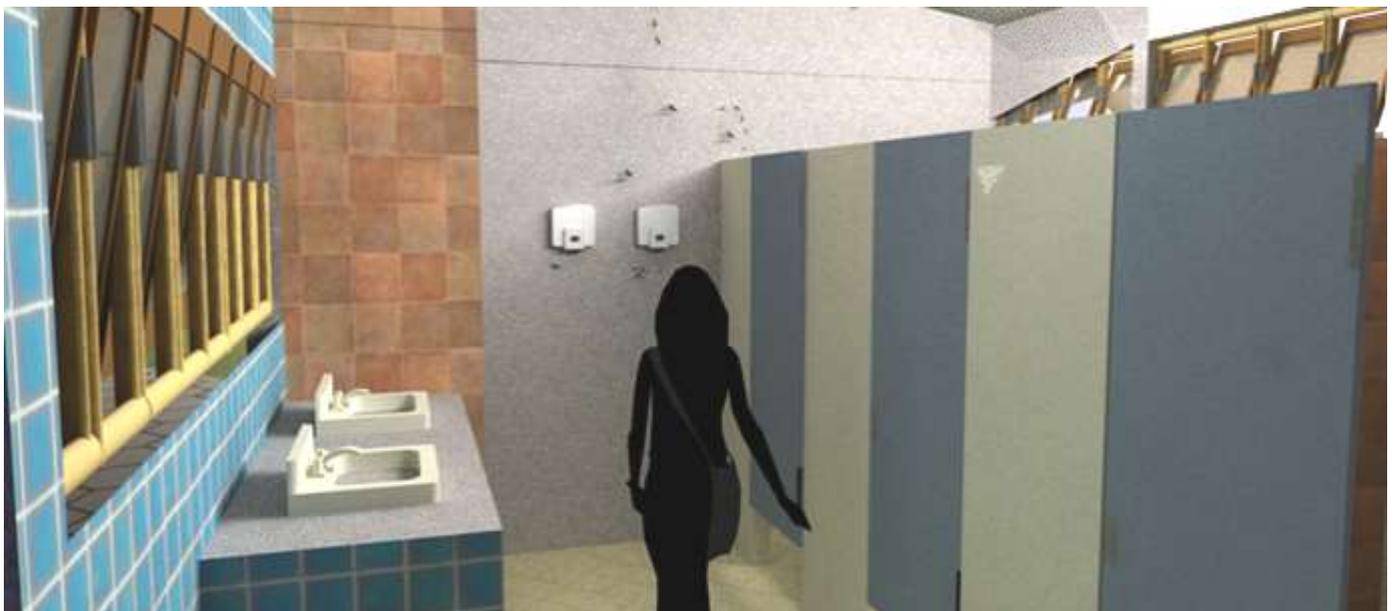


VISTA EN PERSPECTIVA DE INGRESO DE ÁREA
DE SERVICIO SANITARIO DE EMPELEADOS





SECCIÓN EN PERSPECTIVA DE ÁREA DE SERVICIO SANITARIO



INTERIOR SERVICIO SANITARIO DE MUJERES





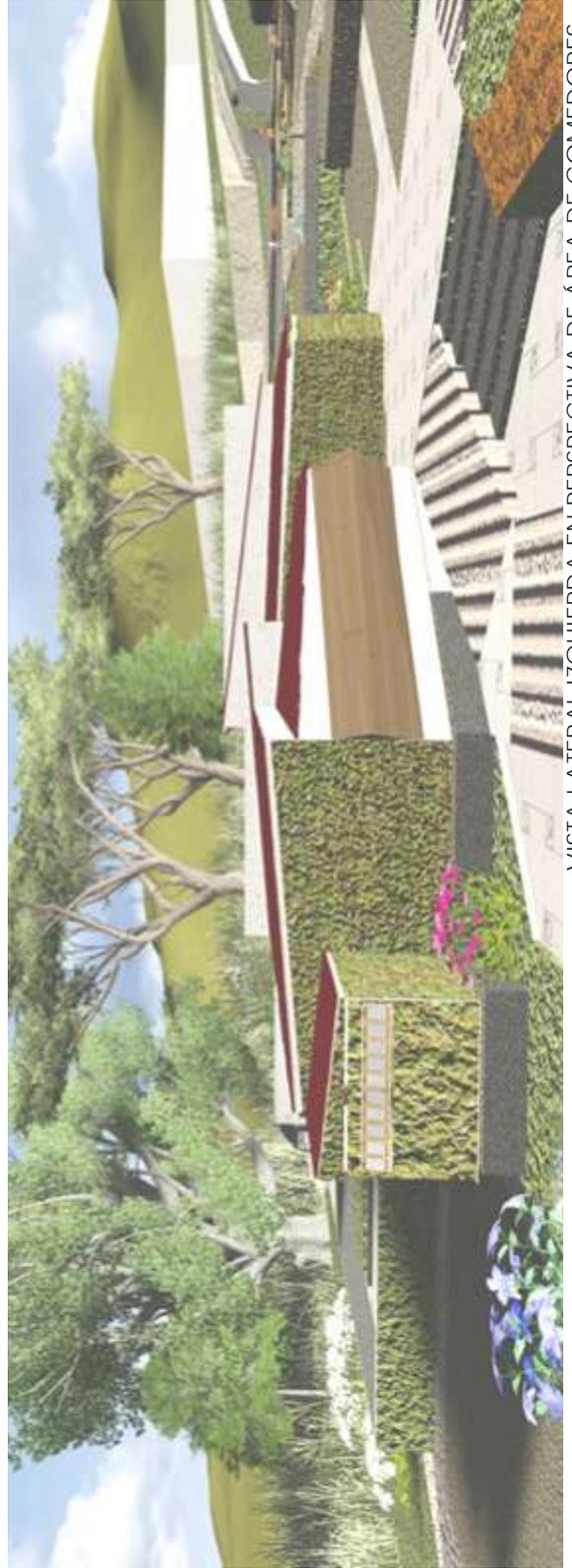
VISTA PRINCIPAL EN PERSPECTIVA DE ÁREA DE COMEDORES



VISTA LATERAL DERECHA EN PERSPECTIVA DE ÁREA DE COMEDORES



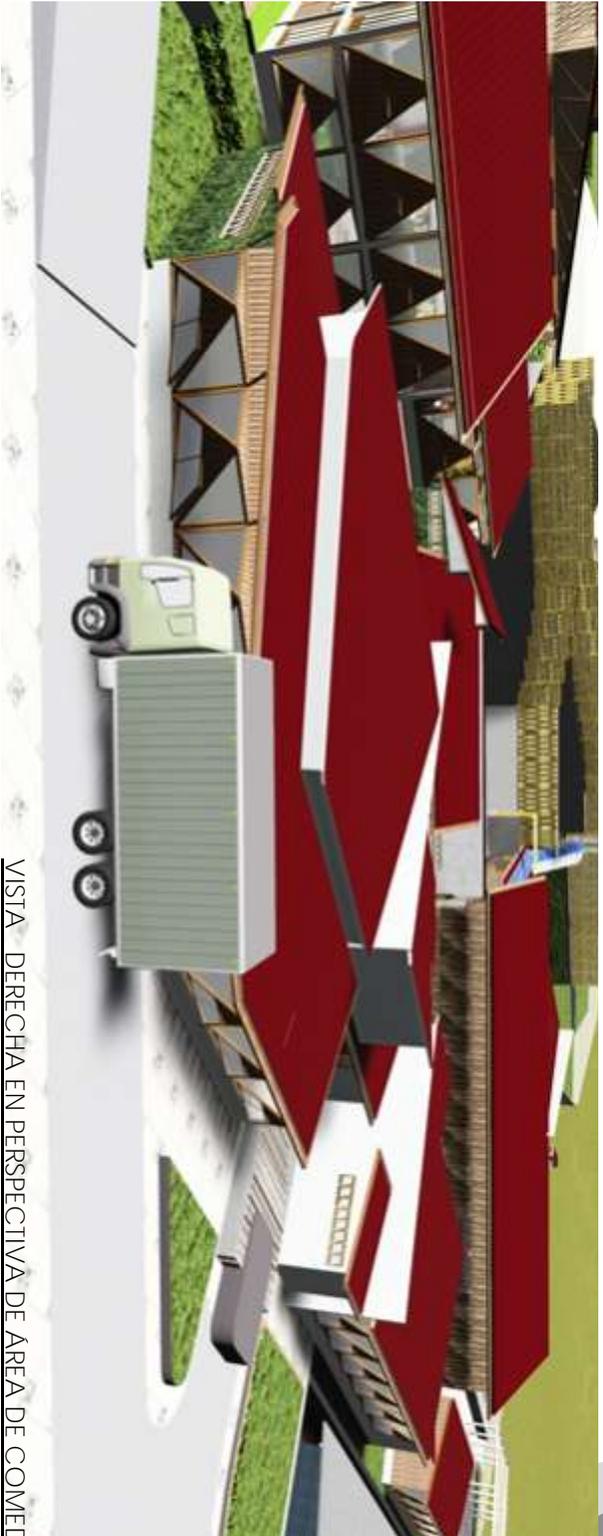
VISTA POSTERIOR EN PERSPECTIVA DE ÁREA DE COMEDORES



VISTA LATERAL IZQUIERDA EN PERSPECTIVA DE ÁREA DE COMEDORES

CIDEF

CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA FLOR



VISTA DERECHA EN PERSPECTIVA DE AREA DE COMEDORES

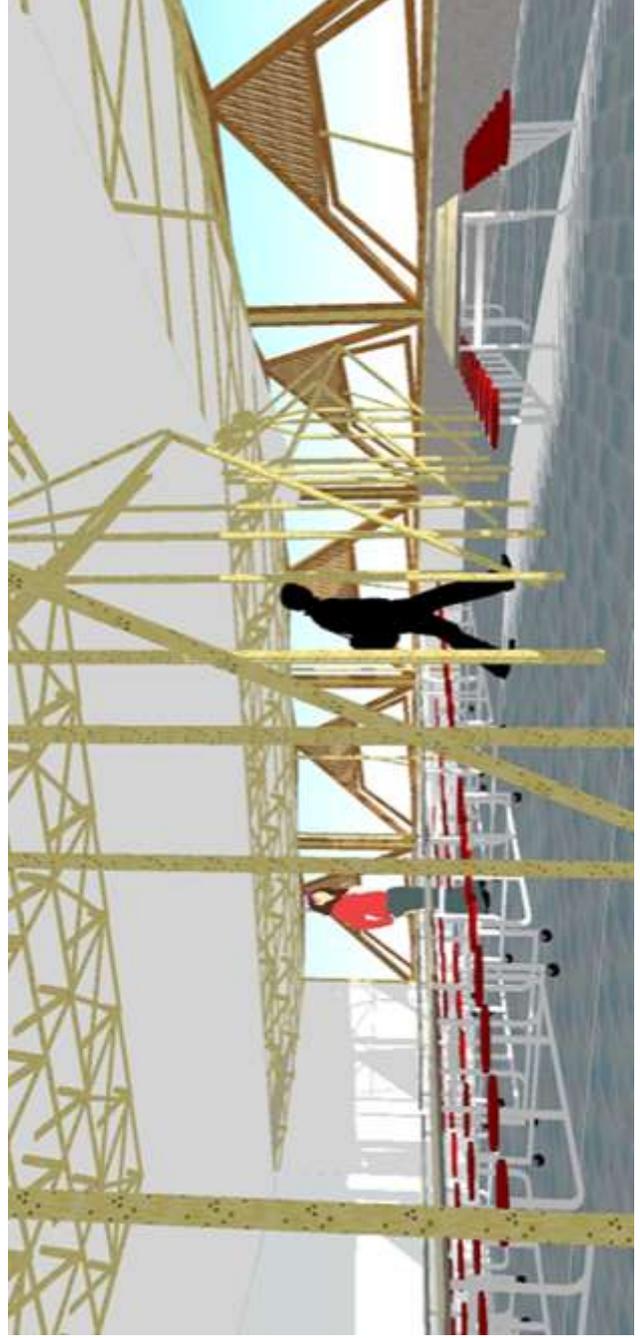


VISTA POSTERIOR EN PERSPECTIVA DE COMEDORES





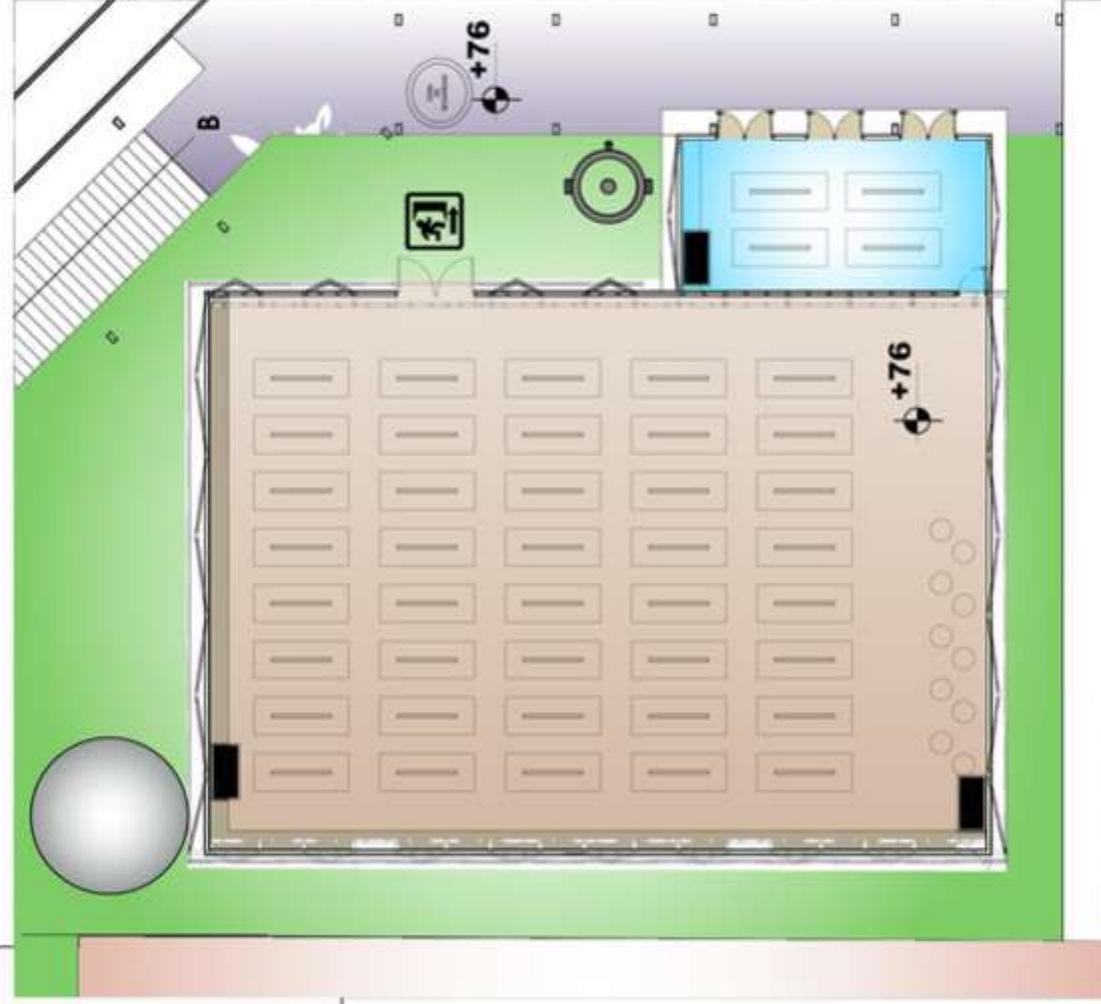
SECCIÓN EN PERSPECTIVA DE COMEDORES



INTERIOR DE COMEDOR DE VISITANTES



UBICACIÓN EN PLANTA DE CONJUNTO



PROYECCIÓN DE 0 A 8 AÑOS
PROYECCIÓN DE AMPLIACIÓN A 20 AÑOS

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE BODEGA DE FERTILIZANTES

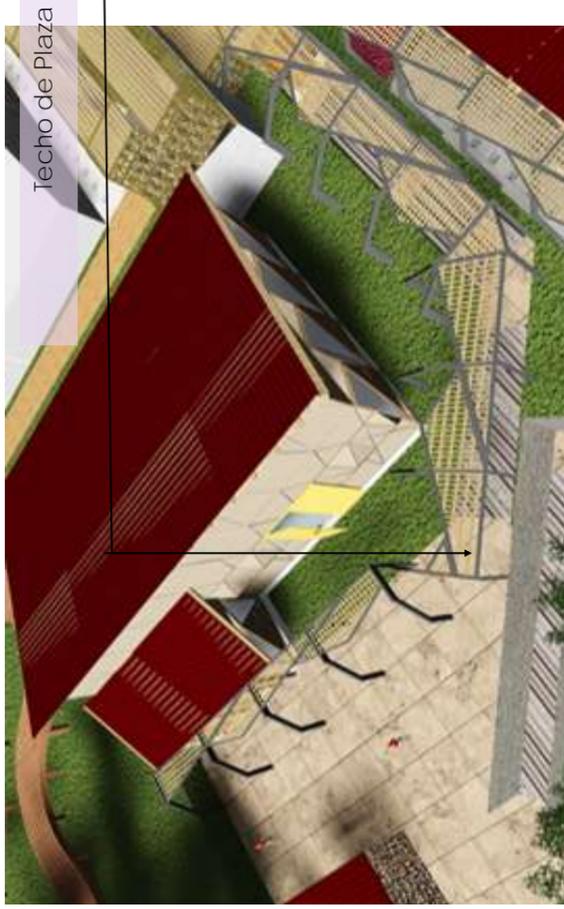
Escala 1/225

10

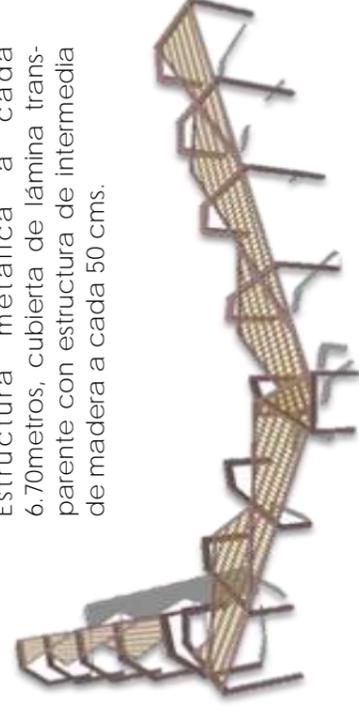
5

Escala Gráfica Gráfica

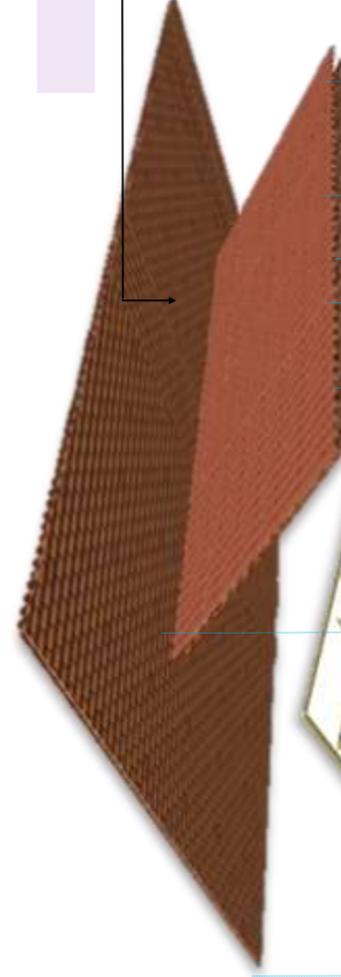
30



Estructura metálica a cada 6.70metros, cubierta de lámina transparente con estructura de intermedia de madera a cada 50 cms.

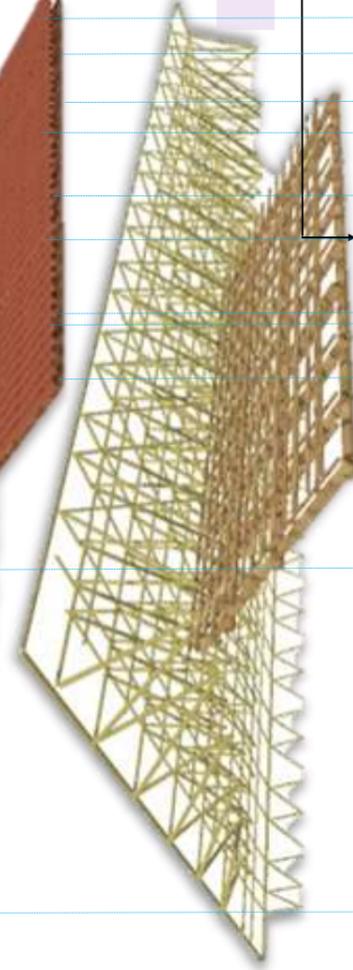


Cubierta de Teja

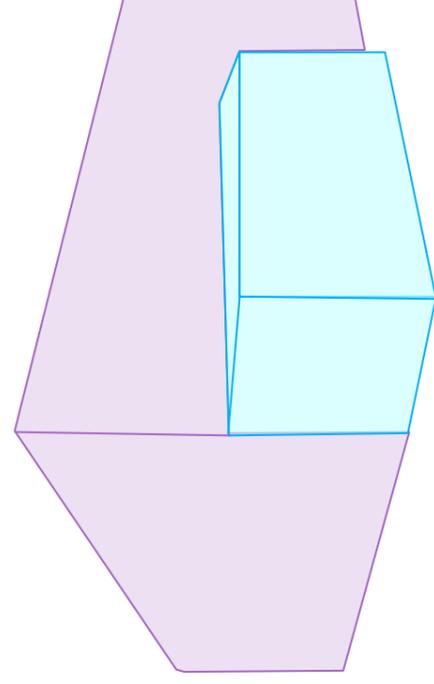
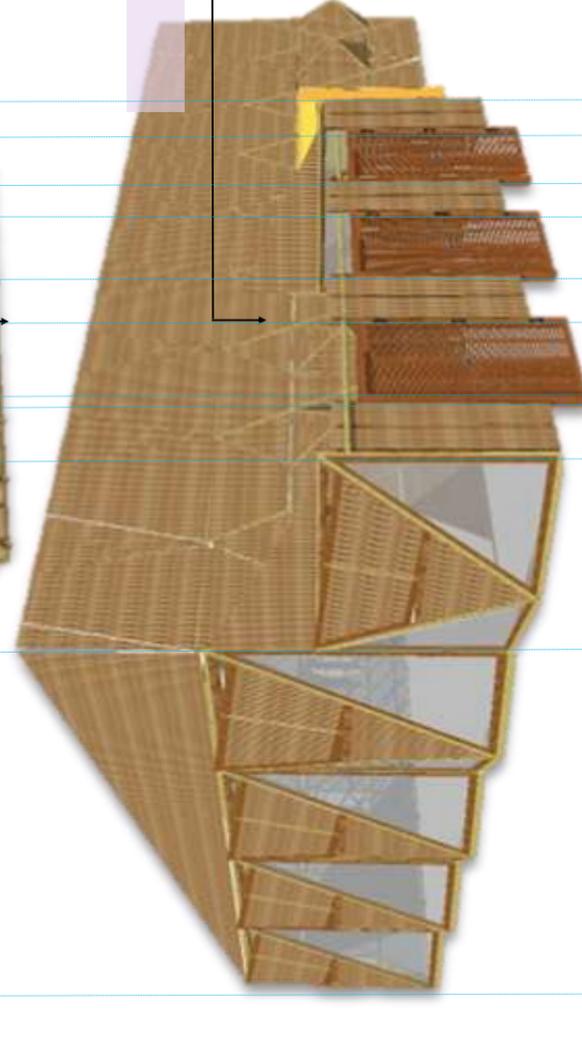


Armadura de viga de bambú tipo Howe, cada dos metros y medio.

Estructura de Techo



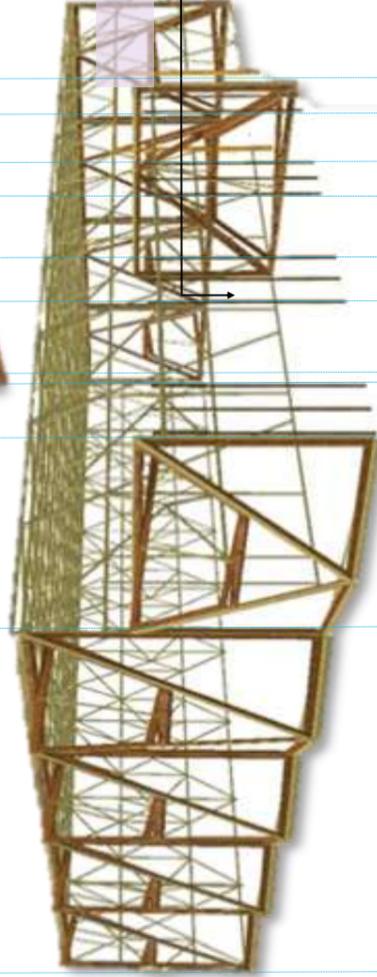
Envolventes



Construcción de 0 a 8 años

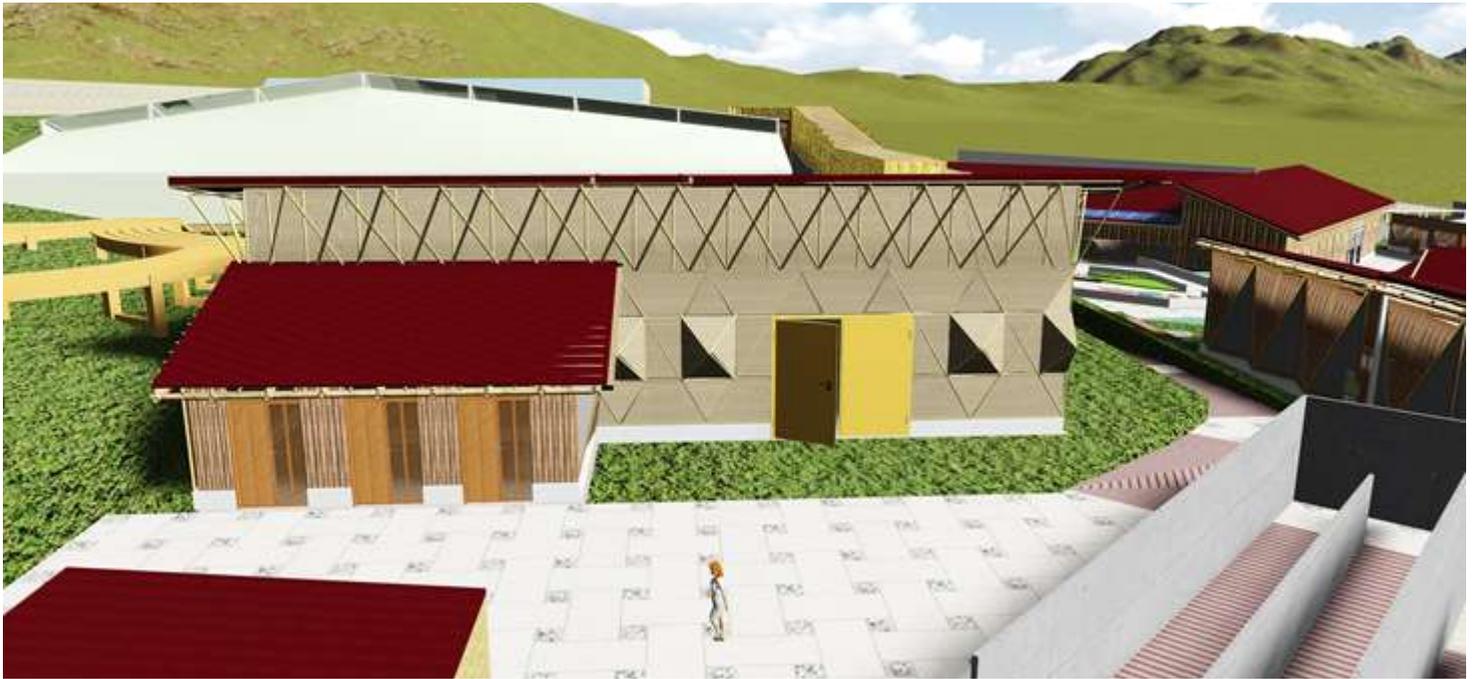
Construcción de 8 a 20 años (ampliación)

Estructura de Bambú



Estructura de Concreto





VISTA PRINCIPAL EN PERSPECTIVA DE BODEGA DE FERTILIZANTES

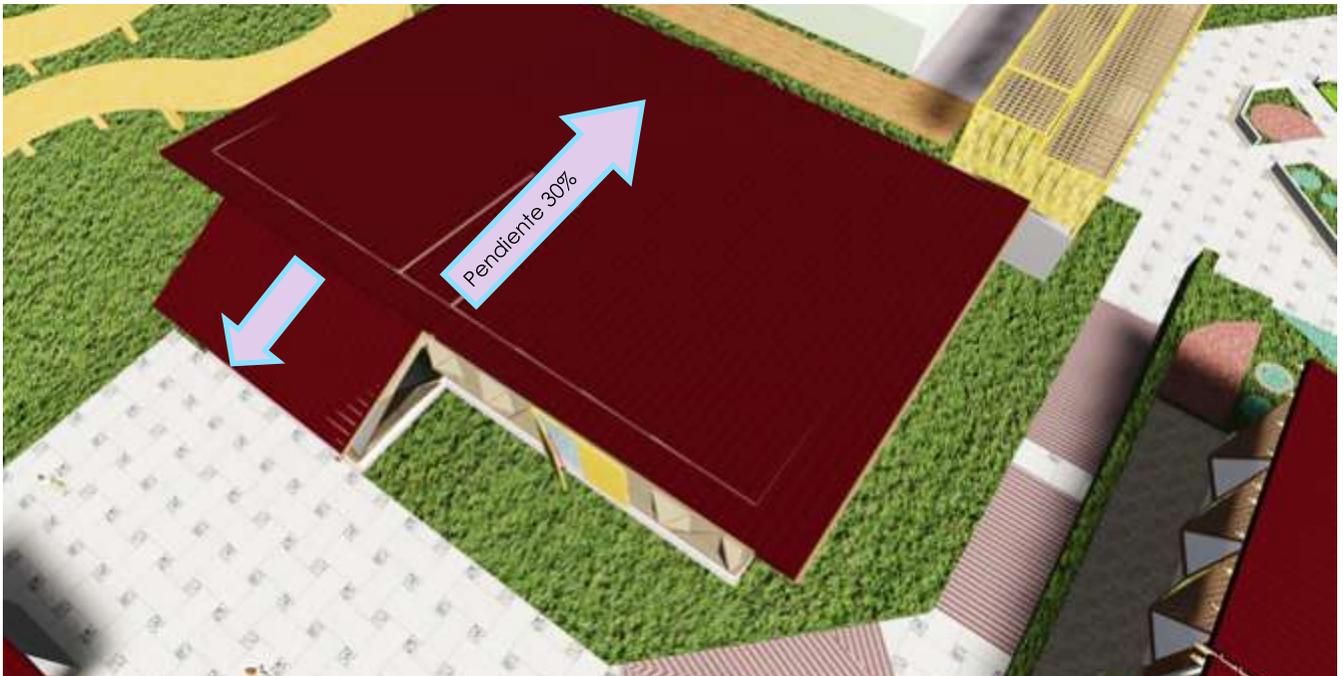


VISTA LATERAL DERECHA EN PERSPECTIVA DE BODEGA DE FERTILIZANTES



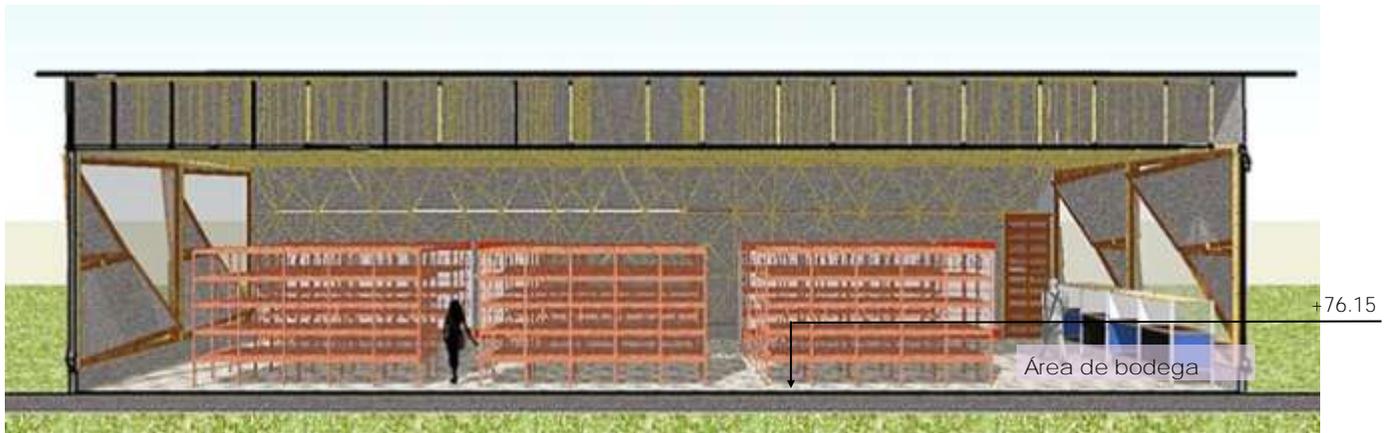


VISTA EN PERSPECTIVA DEL INGRESO PRINCIPAL Y EL LATERAL EZQUIERDO DE BODEGA DE FERTILIZANTES



VISTA EN PERSPECTIVA DE TECHOS DE BODEGA DE FERTILIZANTES



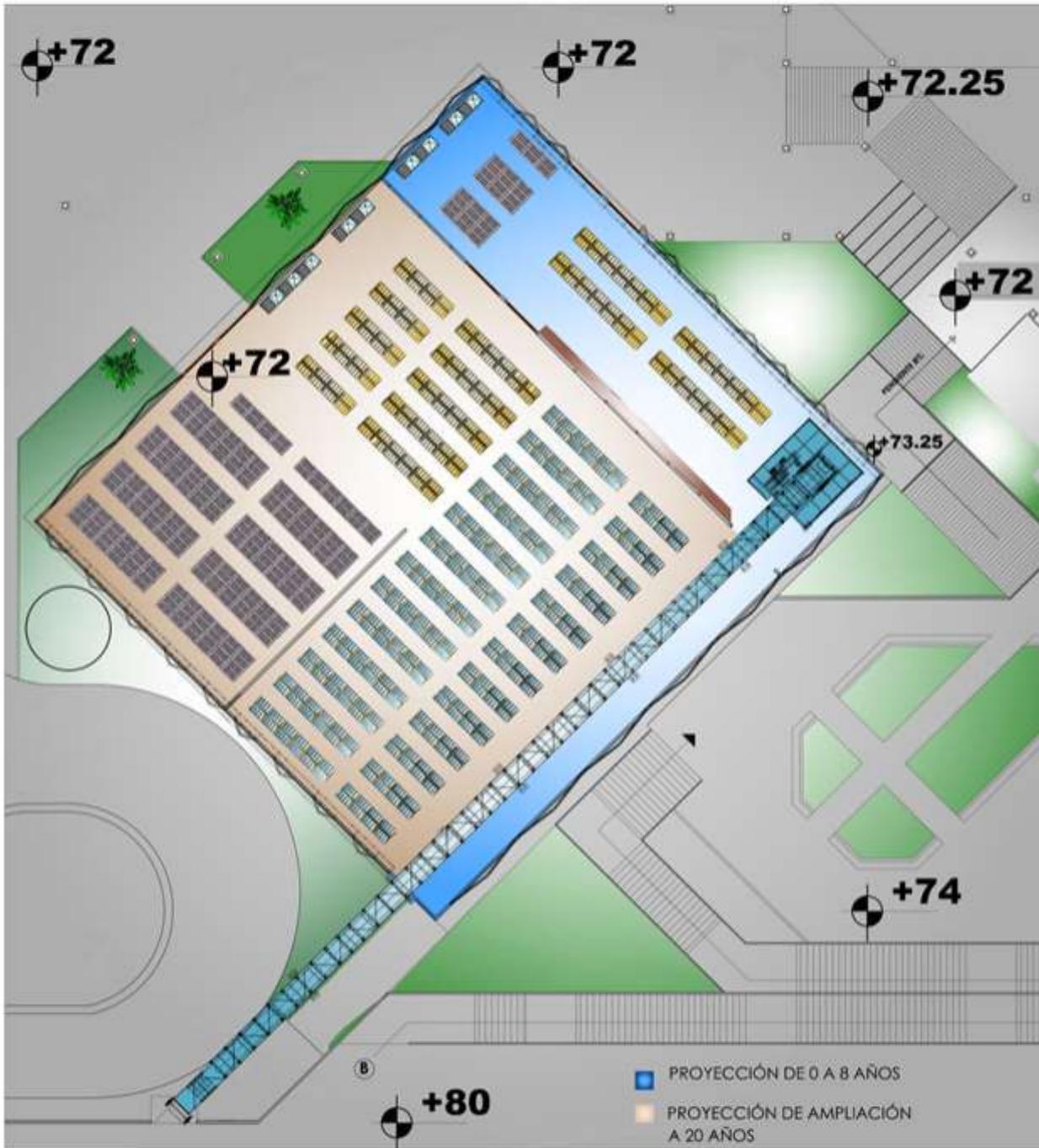


SECCIÓN EN PERSPECTIVA DE BODEGA DE FERTILIZANTES



INTERIOR DE BODEGA DE FERTILIZANTES



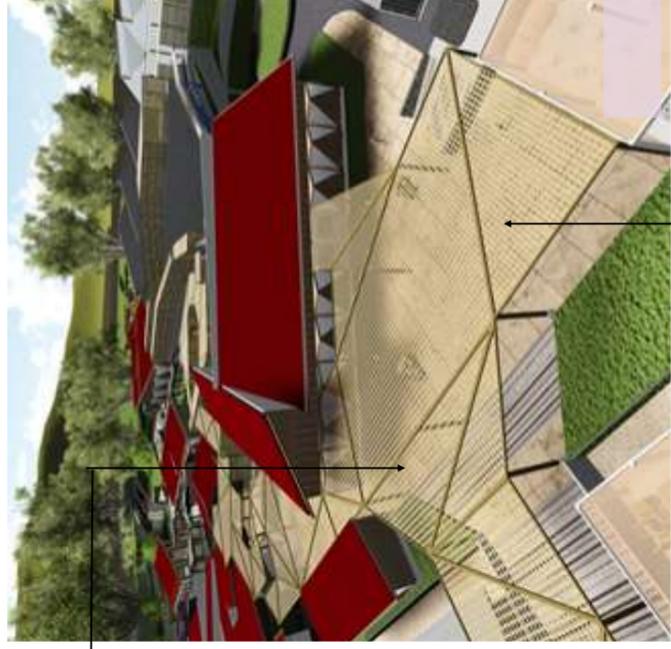


PLANTA ARQUITECTÓNICA DE EMPAQUE

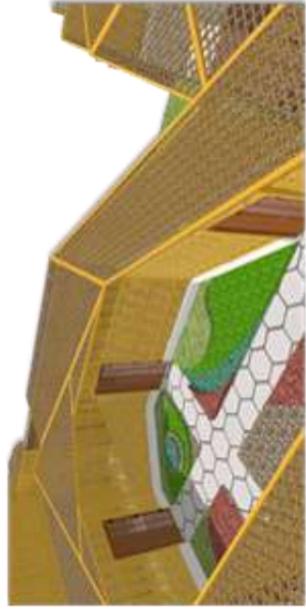
Escala 1/350



Escala Gráfica

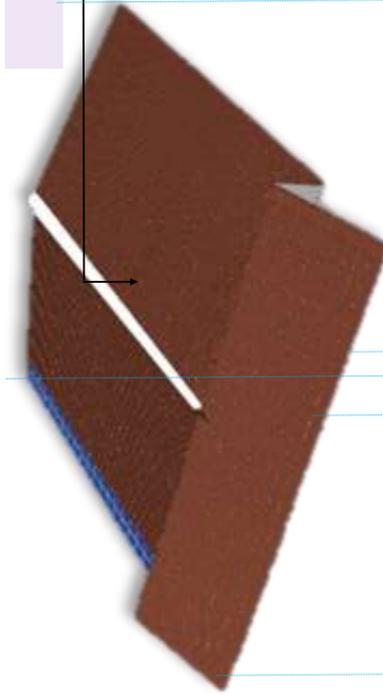


Techo de Plaza

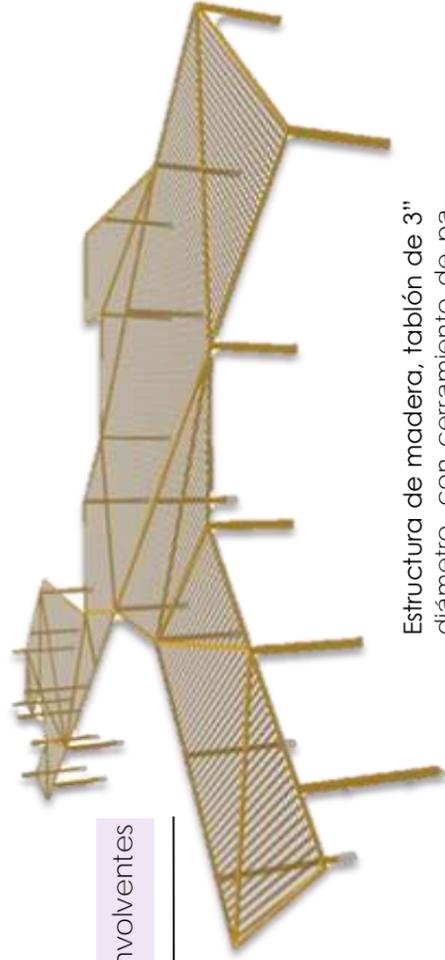


Techo de Plaza

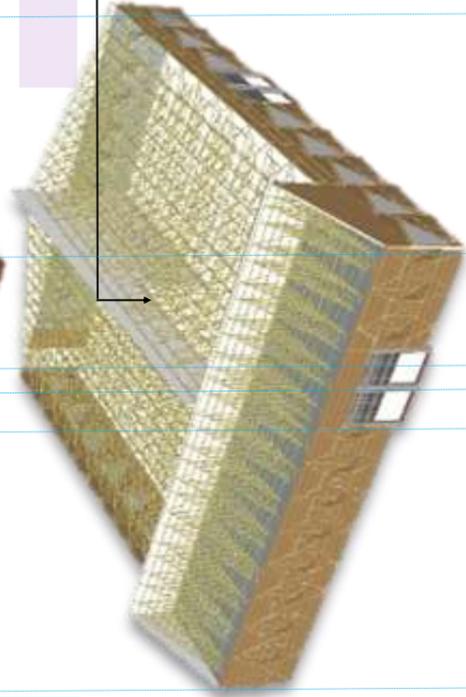
Estructura de madera, tablón de 3" diámetro, con cerramiento de panel de bambú con esterilla.



Cubierta de Teja

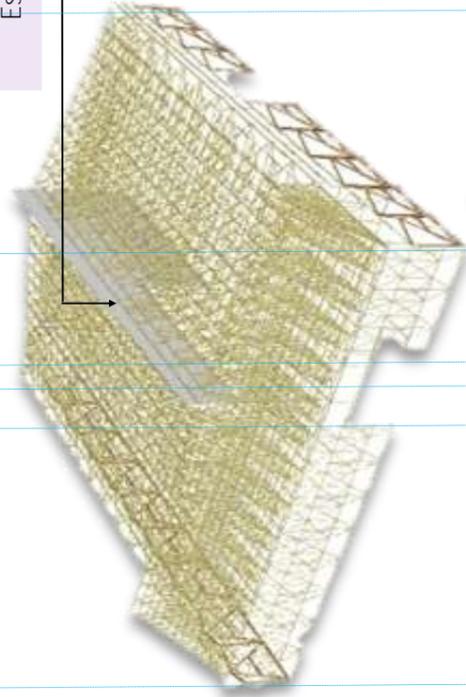


Estructura de madera, tablón de 3" diámetro, con cerramiento de panel de bambú con esterilla.



Envolvertes

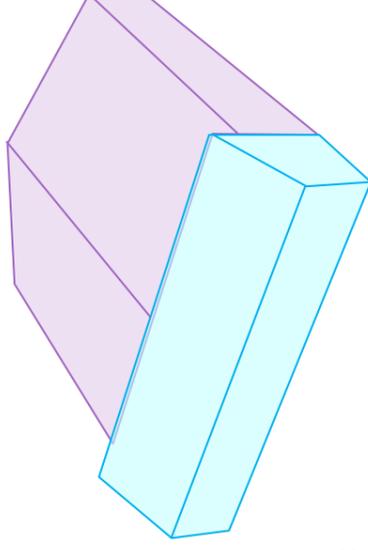
Estructura de Bambú



Estructura de Concreto



Armadura de viga de bambú tipo Howe, cada dos metros y medio.



■ Construcción de 0 a 8 años
■ Construcción de 8 a 20 años (ampliación)

ÁREA DE EMPAQUE





VISTA EN PERSPECTIVA DE INGRESO AL ÁREA DE EMPAQUE



VISTA EN PERSPECTIVA DE INGRESO Y LATERAL
IZQUIERDO DE ÁREA DE EMPAQUE



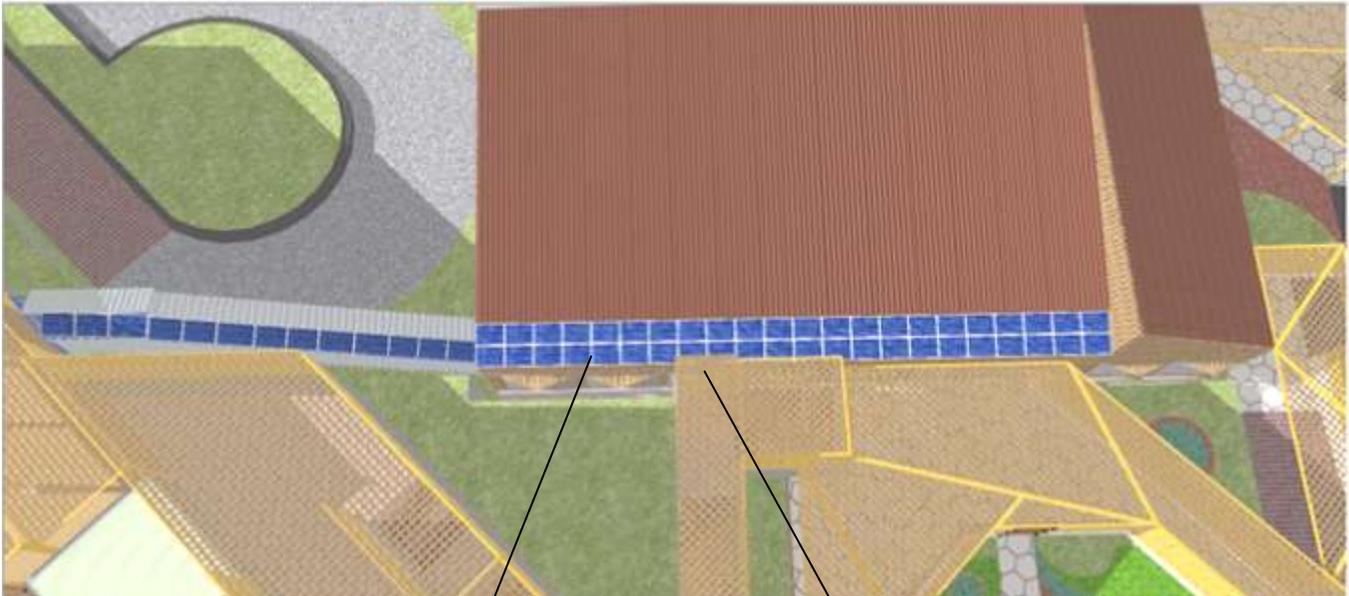


VISTA LATERAL DERECHA EN PERSPECTIVA DE ÁREA DE EMPAQUE

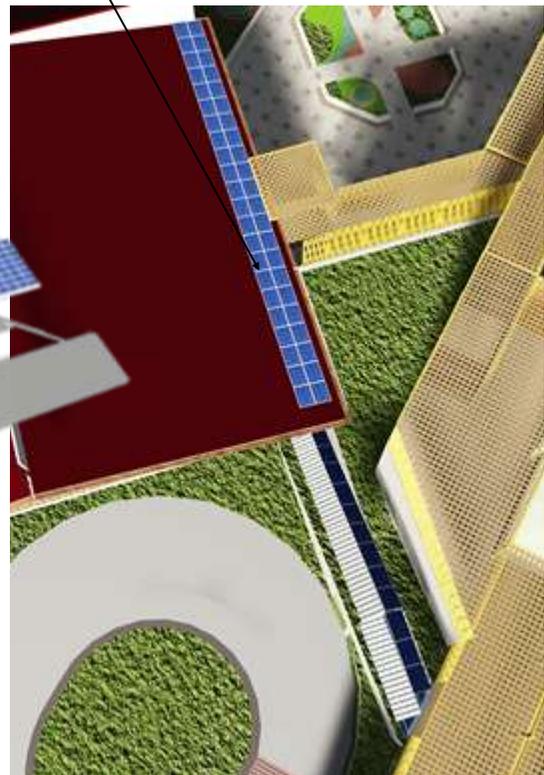
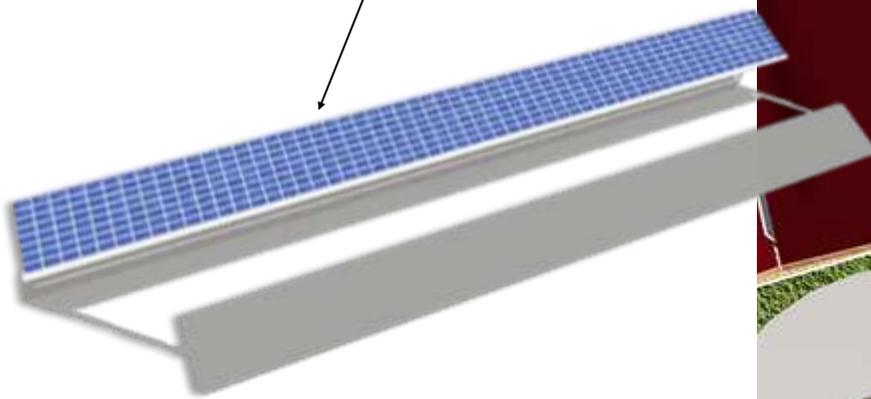


INTERIOR DE ÁREA DE EMPAQUE





ÁREA DE EMPAQUE—
UTILIZACIÓN DE PANELES
SOLARES.



Utilización de paneles solares para funciona-
miento de banda, según requerimiento de
profesionales en dicho tema, ubicación en la
vista sur del edificio, y en la techumbre de la
banda, inclinación de 15 grados.





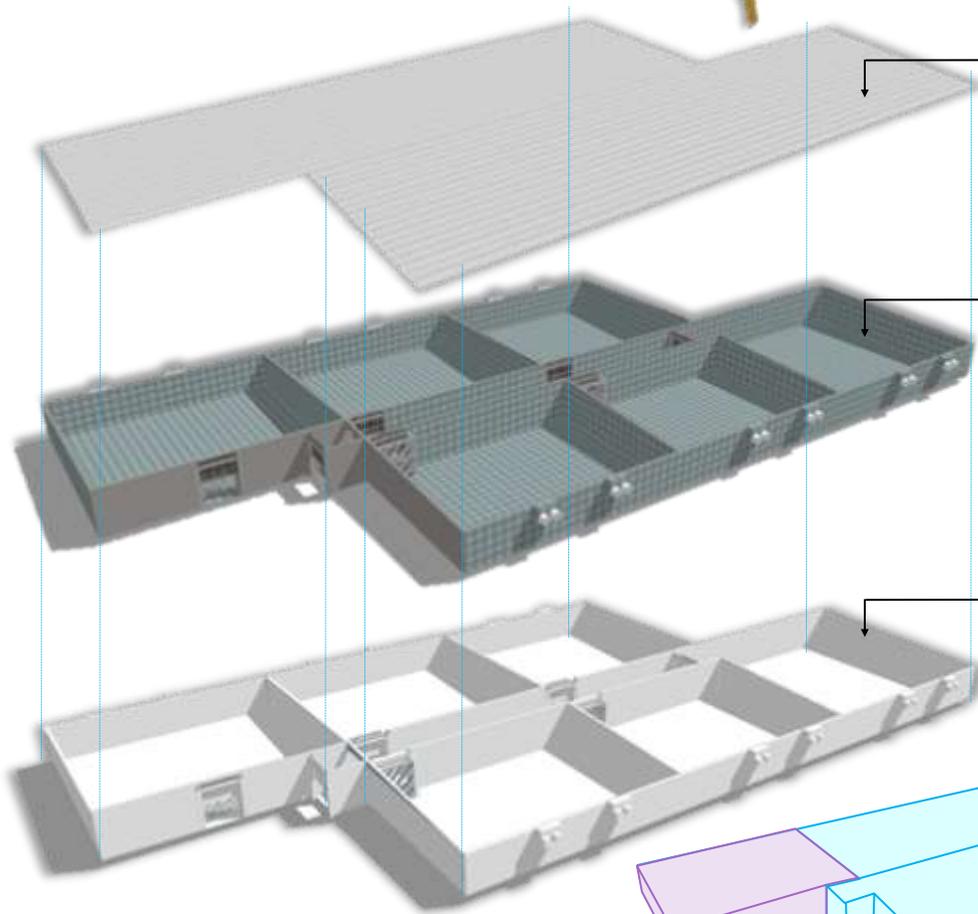


Techo de Plaza

Estructura de madera, tablón de 3" diámetro, con cerramiento de panel de bambú con esterilla.

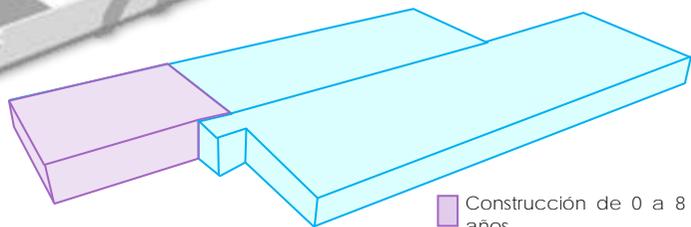


Cubierta de Cuarto Frio



Estructura de Concreto

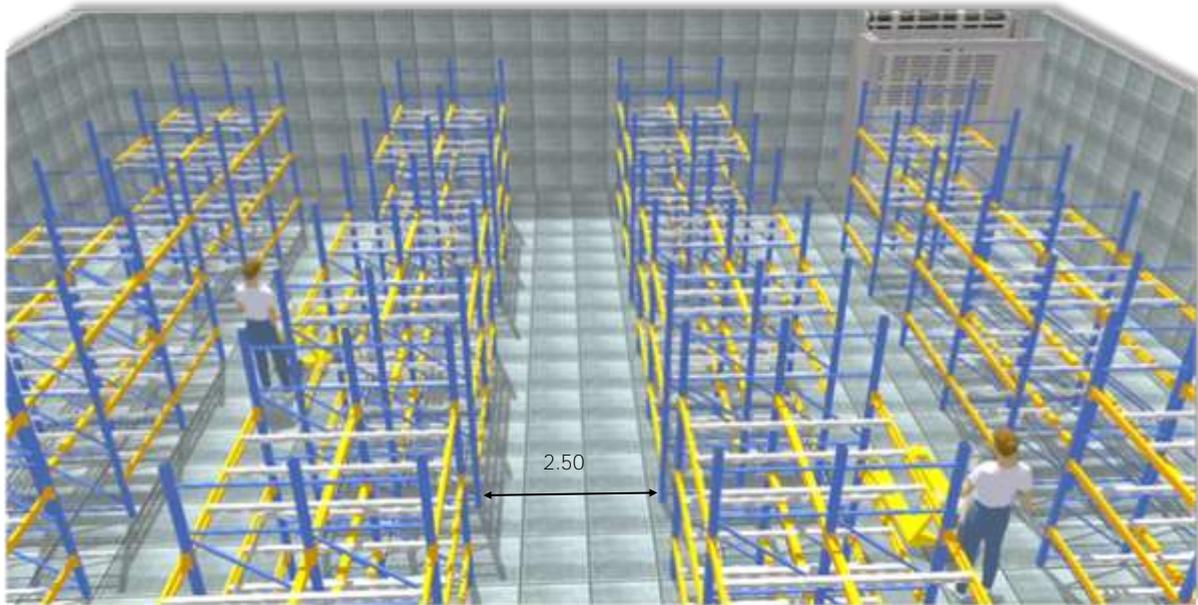
Estructura de Concreto



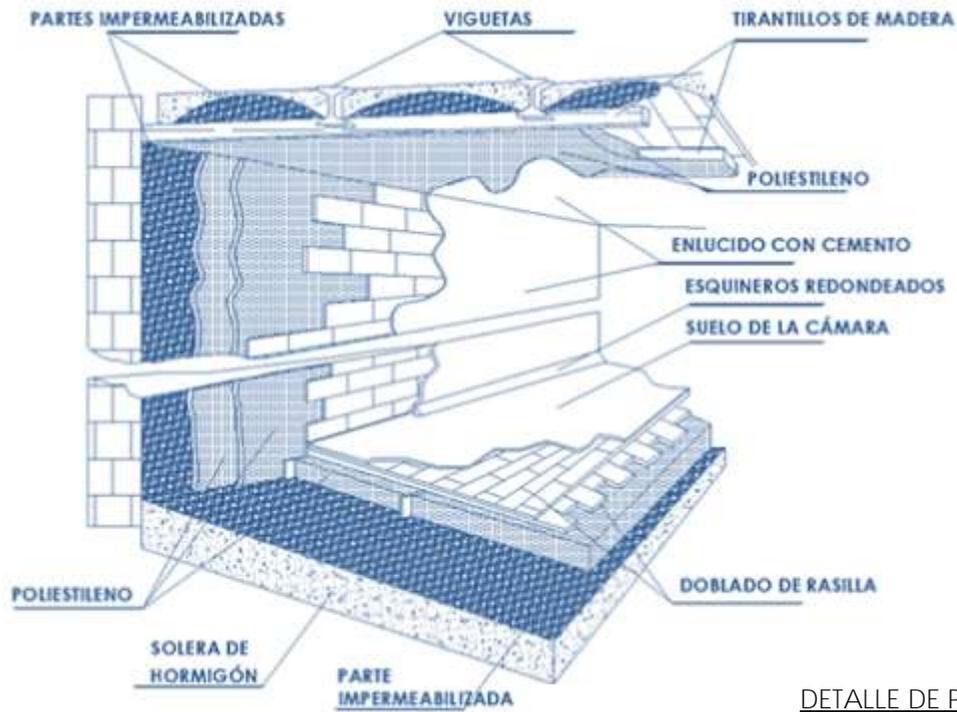
Construcción de 0 a 8 años

Construcción de 8 a 20 años (ampliación)

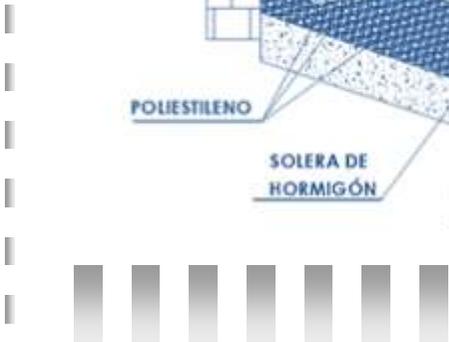




INTERIOR DE CUARTO FRÍO



DETALLE DE PARED DE CURTO FRÍO



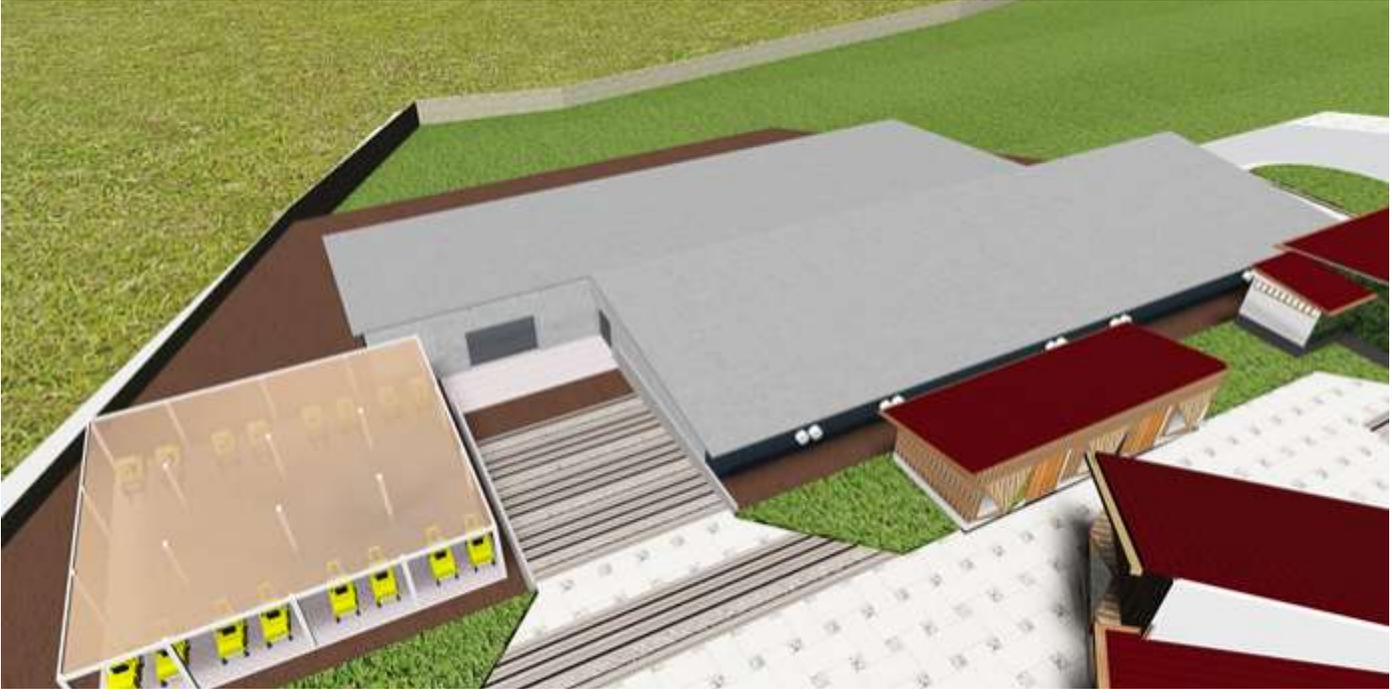


VISTA PRINCIPAL EN PERSPECTIVA DE CUARTO FRÍO



VISTA POSTERIOR EN PERSPECTIVA DE CUARTO FRÍO



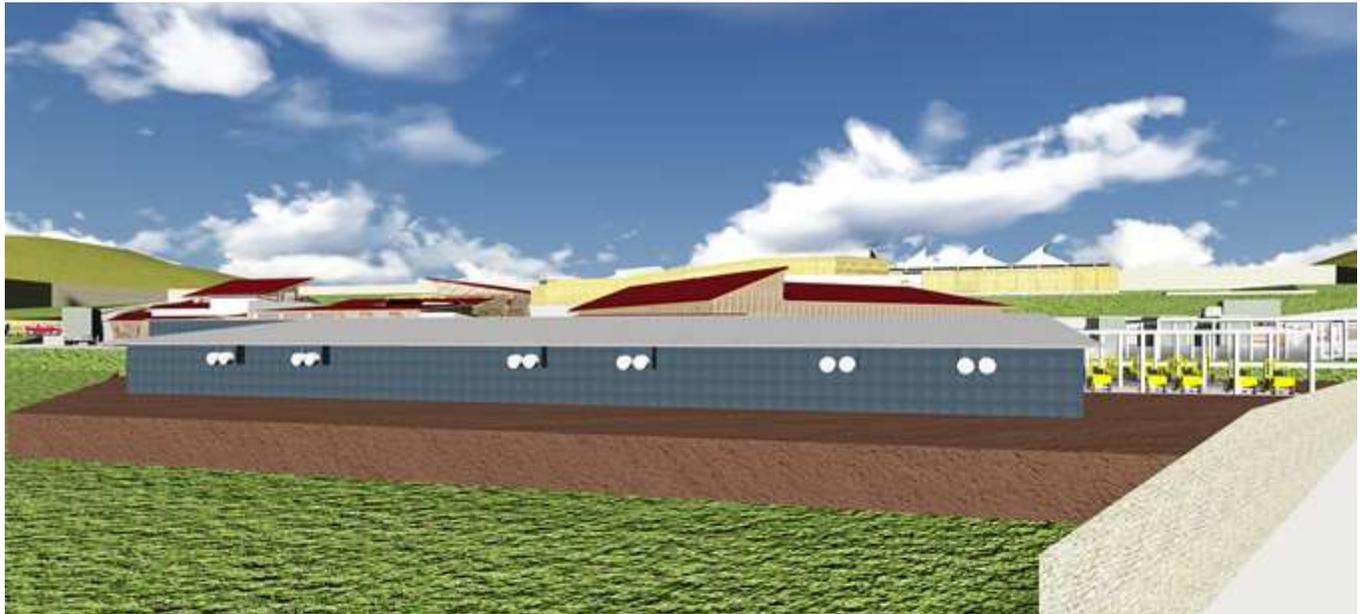


VISTA AEREA DE CUARTO FRÍO



VISTA DE TECHOS DE CUARTO FRÍO



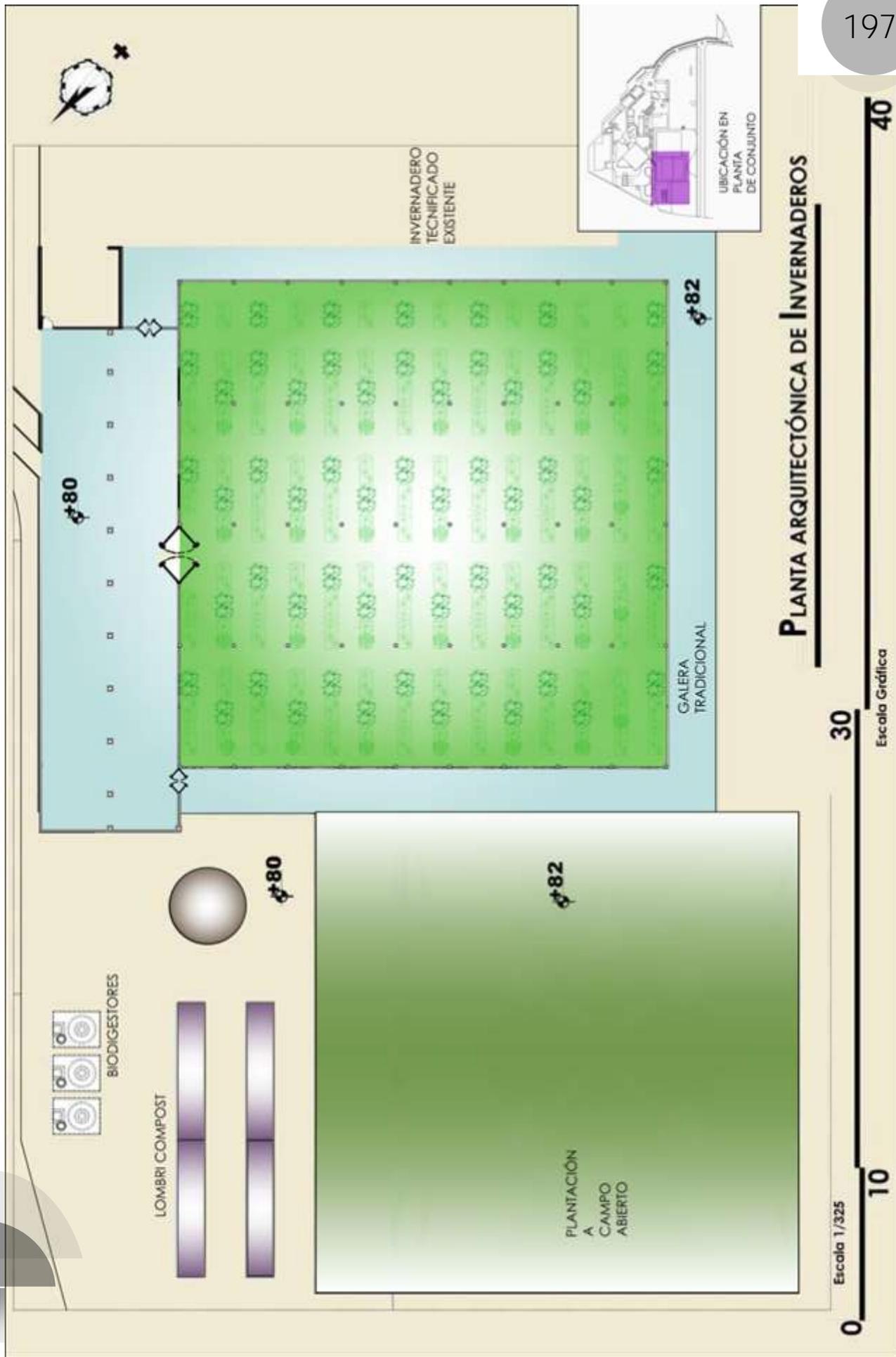


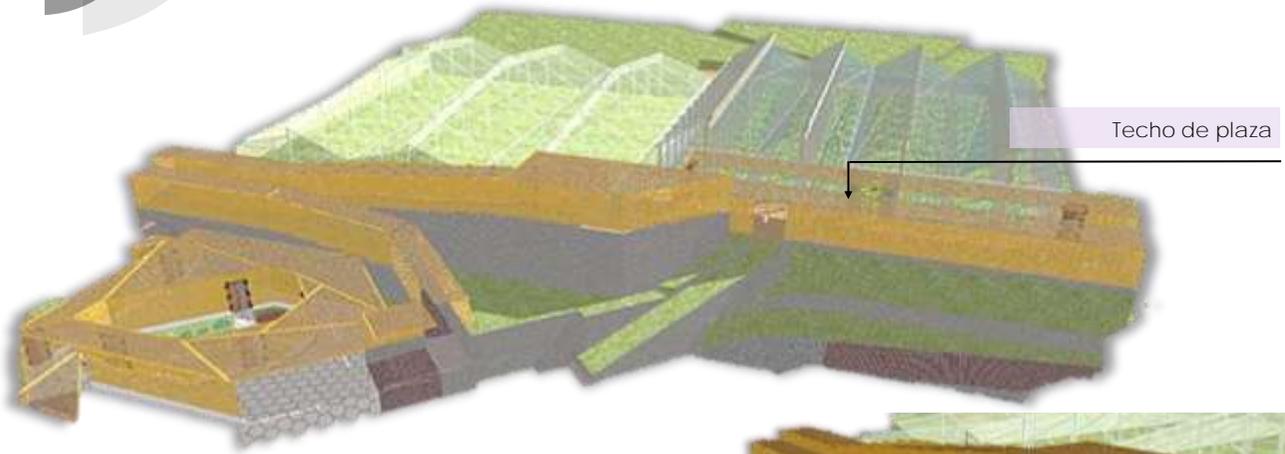
VISTA POSTERIOR EN PERSPECTIVA DE CUARTO FRÍO



VISTA EN PERSPECTIVA DE ÁREA DE MONTACARGAS CERCANA A CUARTO FRÍO

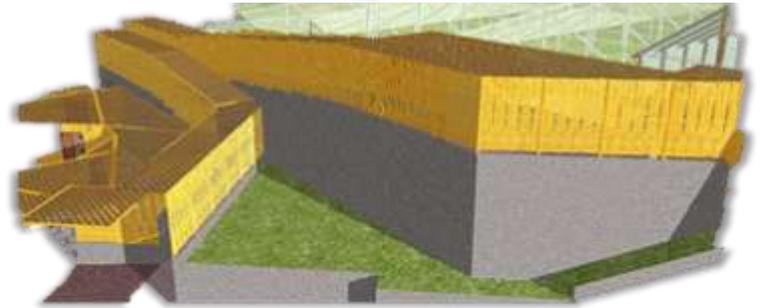






Techo de plaza

Su altura al cenit será de 4.50 metros, con una separación entre arcos de 4.40 metros, haciendo una anchura de 32 metros y un largo de 32 metros. Recubierto por sarán, y malla de invernadero.



Envoltentes

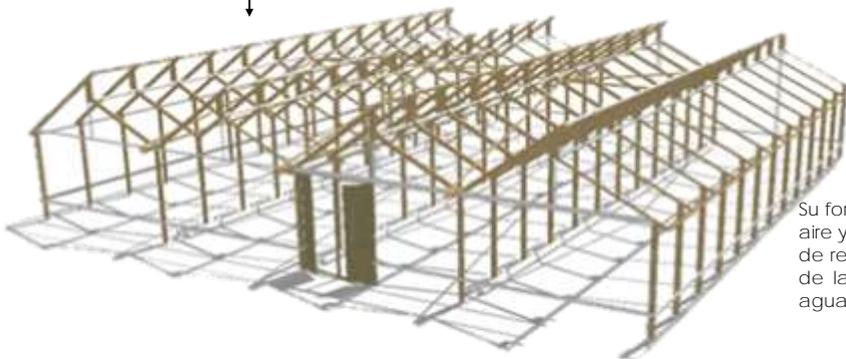
Estructura de madera, tablón de 3" diámetro, con cerramiento de panel de bambú con esterilla.



Estructura de Bambú

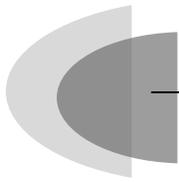


Su forma gótica permite un mayor volumen de aire y una mayor resistencia a la lluvia, además de reducir de forma considerable el problema de la condensación y la caída de gotas de agua sobre cultivos.



El modelo de galera tradicional es una adaptación con el material de bambú al invernadero tipo túnel y tipo parral con iluminación cenital.





VISTA PRINCIPAL EN PERSPECTIVA DE GALERA TRADICIONAL



VISTA DERECHA EN PERSPECTIVA DE GALERA TRADICIONAL



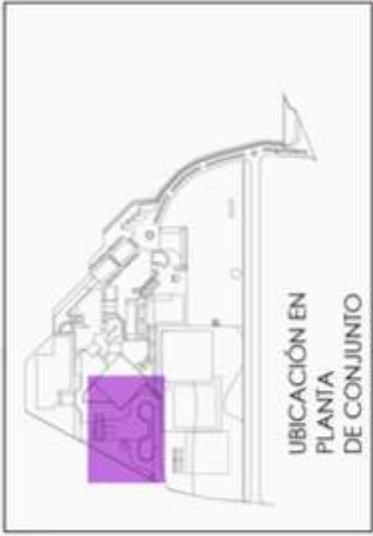
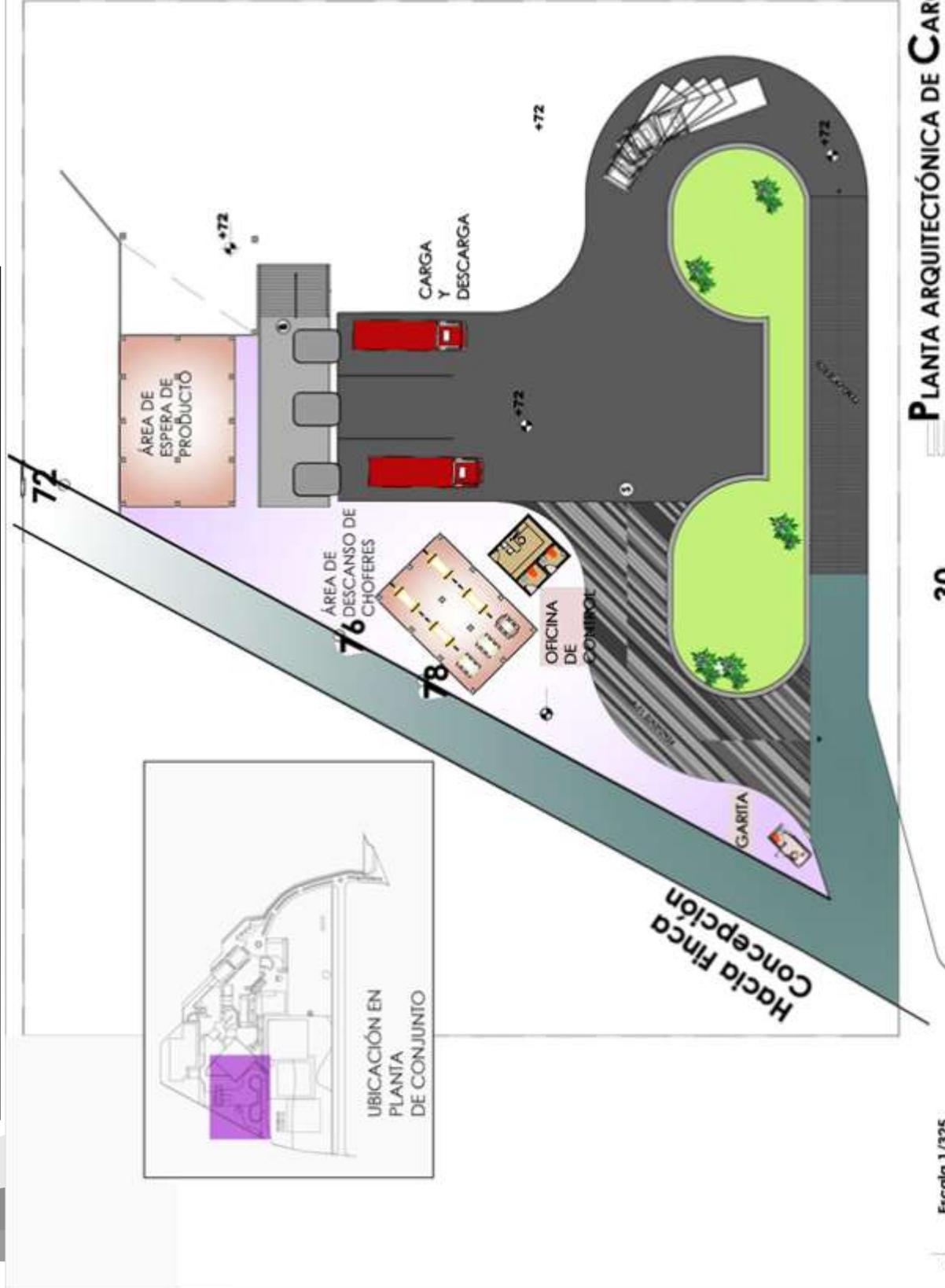


VISTA EN PERSPECTIVA POSTERIOR DE GALERA TRADICIONAL



VISTA IZQUIERDA EN PERSPECTIVA DE GALERA TRADICIONAL





PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CARGA Y DESCARGA

Escala 1/325

30

Escala Gráfica

10

40



ÁREA DE CARGA Y DESCARGA



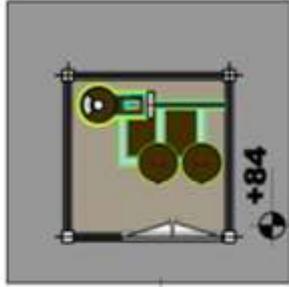
ÁREA DE CARGA Y DESCARGA



ÁREA DE CARGA Y DESCARGA

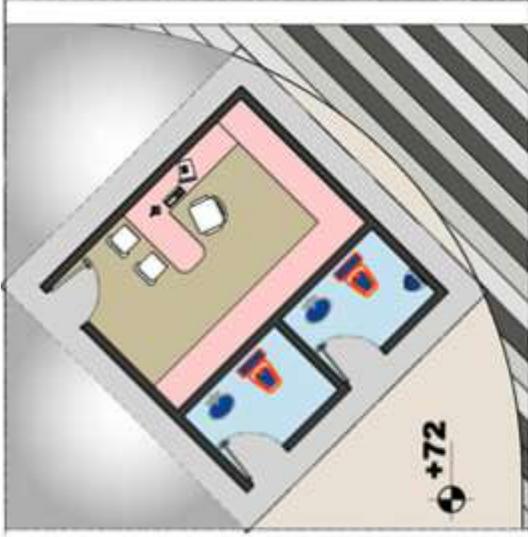


UBICACIÓN EN PLANTA DE CONJUNTO

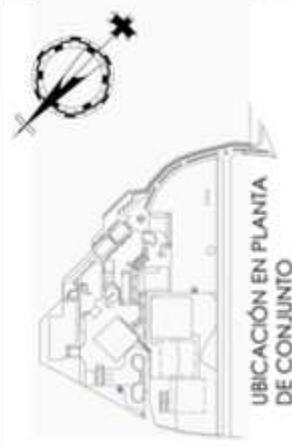


+84

PLANTA DE MAQUINARIA DE CUARTO DE FERTIRRIEGO (EN CONSTRUCCIÓN)



+72

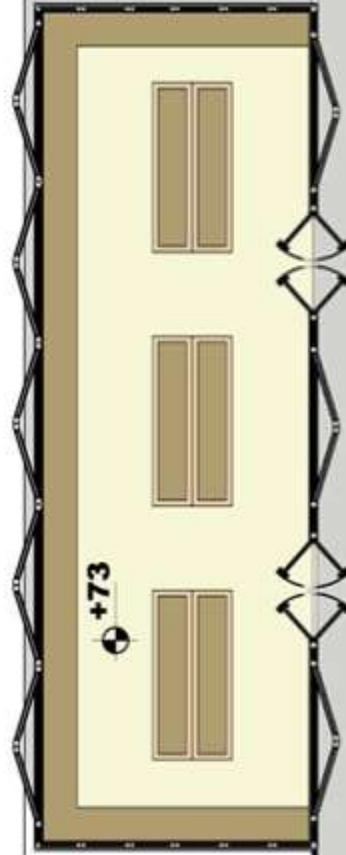


UBICACIÓN EN PLANTA DE CONJUNTO

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE OFICINA DE CONTROL

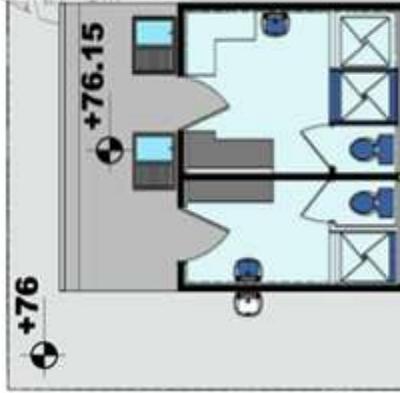


UBICACIÓN EN PLANTA DE CONJUNTO



+73

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE BODEGA DE HERRAMIENTAS



+76.15

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS

SANITARIOS EN REMODELACIÓN

Escala 1/125

10

5

Escala Gráfica

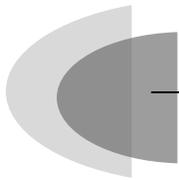


ÁREA DE PARQUEO



VISTA EN PERSPECTIVA DE PARQUEO





VISTA DE PLANTA DE CONJUNTO



VISTAS EN PERSPECTIVA DE PLAZAS TECHADAS CON ÁREAS EXISTENTES ACTUALMENTE



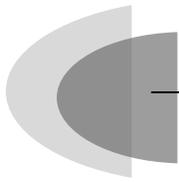


VISTA EN PERSPECTIVA DE PLAZAS



ÁREA DE PLAZA PRINCIPAL





VISTA EN PERSPECTIVA DE PLAZAS TECHADAS



ÁREA DE PLAZA PRIVADA TECHADA CON ESTERILLA Y BAMBÚ





VISTA EN PERSPECTIVA DE CONJUNTO



INGRESO A PROYECTO





PLAZA PRINCIPAL (JARDINES)



PLAZA PRINCIPAL (TECHOS)





PLAZA DE ÁREA PRIVADA (JARDINES)



PLAZA DE ÁREA PRIVADA (TECHOS)





VISTA INTERIOR DE PLAZA PRIVADA Y RAMPA



VISTA DE PLAZA PRINCIPAL





Panel de estructura de bambú guadua 3" de diámetro,

Marco de ventanas de madera de para sostener vidrio.

Vidrio de 5mm de espesor en el marco de madera.

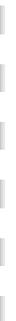
DETALLE DE PANEL DE BAMBÚ QUE SE UTILIZARÁ ENTRE MARCOS ESTRUCTURALES

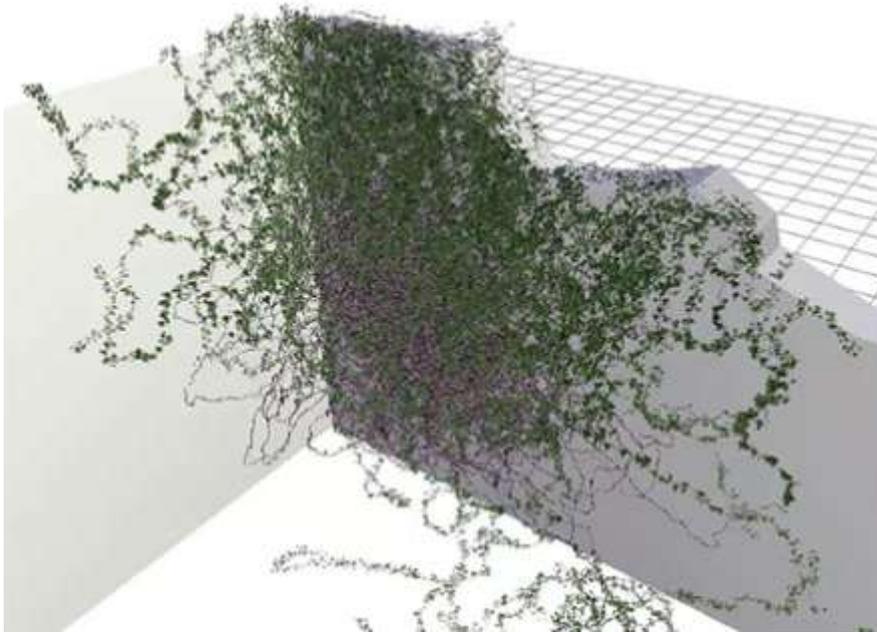


Ver uniones y detalles de estructura en anexos/reglamento de construcción con bambú/ 9.3.2.1.5 Uniones perpendiculares y en diagonal (pág. 244)

El bambú se aislará de la humedad del suelo, con un anclaje de varillas ahogada en el concreto con su debida protección.

DETALLE DE PROTECCIÓN DEL BAMBÚ CON EL CONCRETO

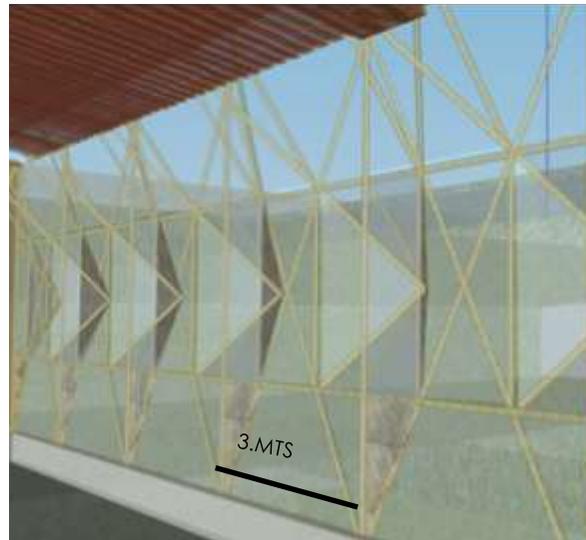




DETALLE DE MURO DE CONCRETO CON ENREDADERA LLAMADA UÑA DE GATO



Estructura de bambú utilizada en área de empaque y bodega de fertilizantes, tipo riostras de un ancho de 3 metros con intersección de bambú que ayudan a su estabilidad.



DETALLE DE ESTRUCTURA DE BAMBÚ



6.8 Detalles de Recolección de agua de lluvia:

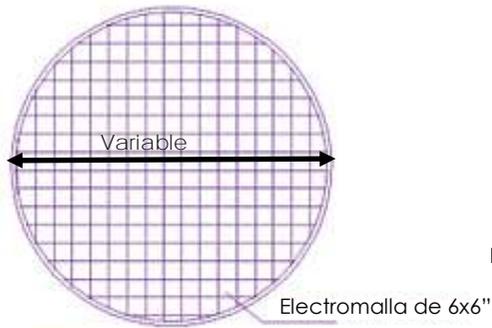
La recolección de agua pluvial se realizará mediante tanques cisternas de Hierro Cemento, contruidos con electro malla de 4x4, malla de gallinero y re-pello alisado, en cada edificio, sirviendo como abastecimiento de agua al edificio que se encuentra en un nivel inferior. Sus dimensiones serán calculadas de acuerdo al área presentada por cada edificio y se tomará en cuenta la precipitación pluvial del lugar, utilizando la siguiente operación matemática:

Volumen de tanque: Área de techo * precipitación pluvial.

Dimensionar tanque de acuerdo al resultado presentado. Siendo el tanque necesario para cada ambiente el siguiente:

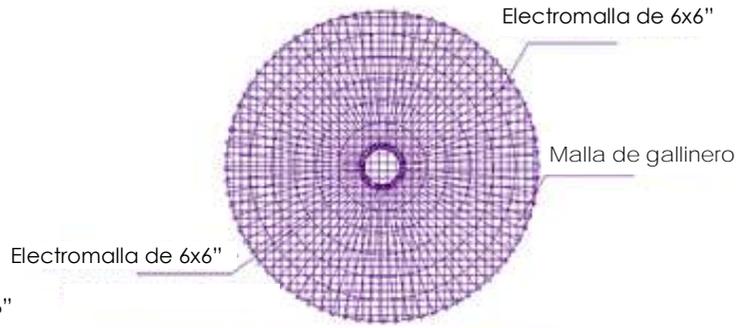
PRECIPITACIÓN PLUVIAL :	1200 LTS/M2
-------------------------	-------------

AMBIENTE	ÁREA DE TECHO (m ²)	LITROS NECESARIOS PARA TANQUE	CANTIDAD DE TANQUES NECESARIOS	RADIO DE TANQUE (M)	ALTURA DE TANQUE (M)	VOLUMEN TOTAL DE TANQUE (M ³)
Administración	100.82	120,984.00	1.00	1.50	1.80	12.72348
Aula de Capacitación teórica y Laboratorio	280.00	336,000.00	1.00	2.00	2.50	31.416
Bodega de Fertilizantes	517.44	620,928.00	2.00	2.00	2.50	31.416
Área de Comedores	414.58	497,496.00	2.00	1.75	2.10	20.204415
Servicios Sanitarios	71.40	85,680.00	1.00	1.25	1.80	8.83575
Área de Empaque	220.00	264,000.00	1.00	1.85	2.50	26.880315
Cuarto Frio (Área Frigorífica)	344.00	412,800.00	2.00	1.75	2.10	20.204415
Galera Tradicional	512.00	614,400.00	2.00	2.00	2.50	31.416



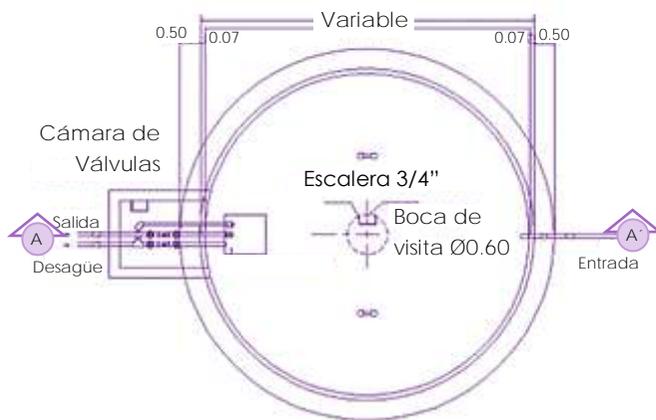
Losa de Fondo

Sin Escala



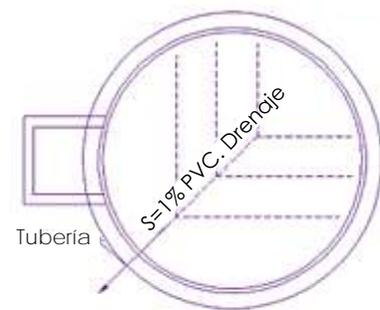
Armado de Techo

Sin Escala



PLANTA

Sin Escala



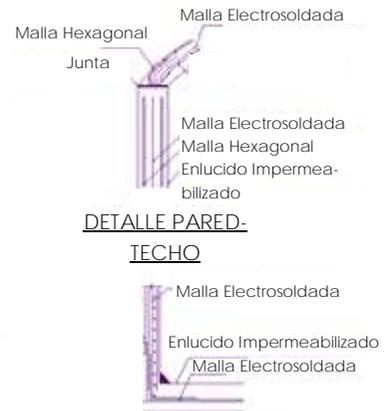
UBICACIÓN DE DRENES

Sin Escala





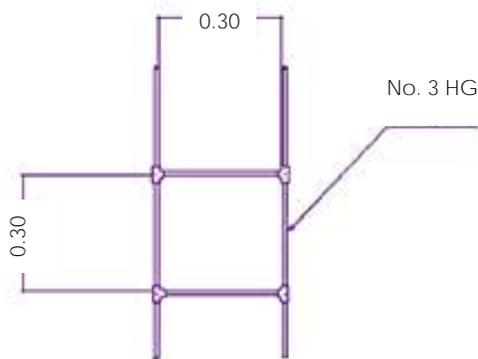
CORTE A A
Sin Escala



DETALLE PARED-

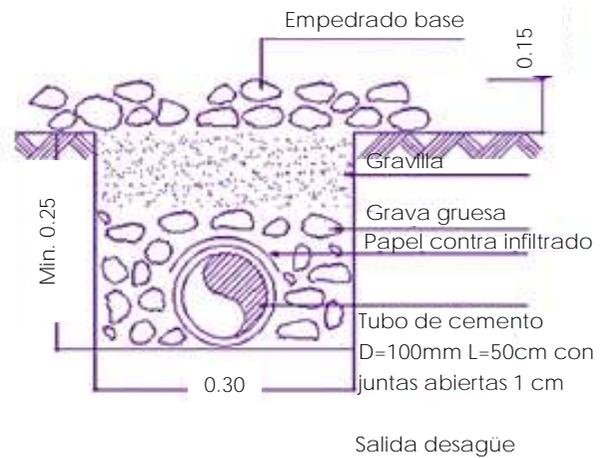
TECHO

DETALLE PARED-PISO



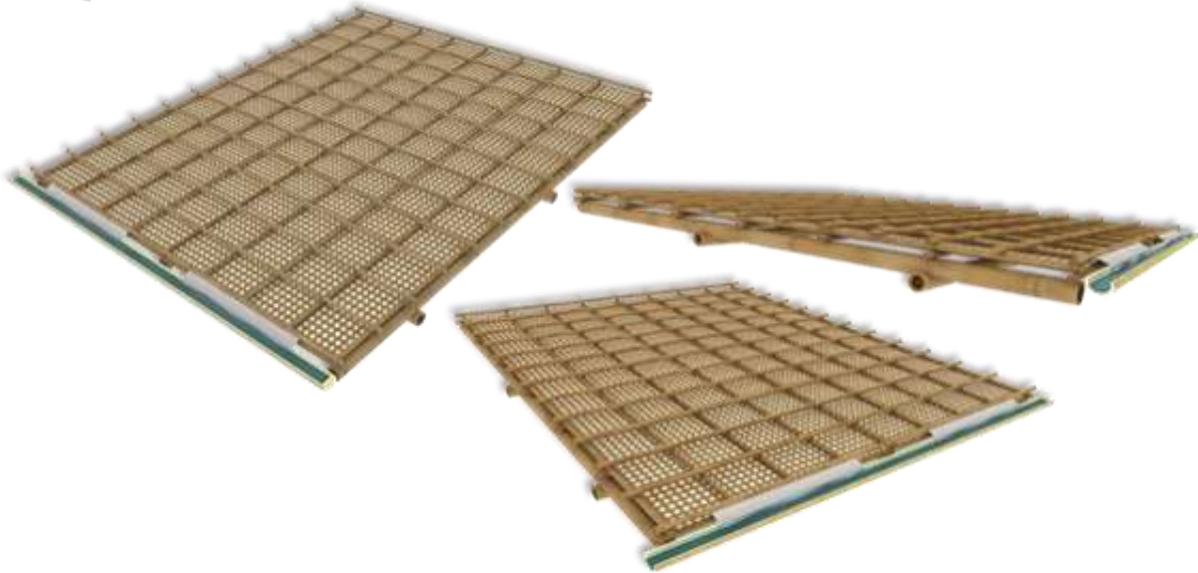
DETALLE ESCALERA

Sin Escala



DETALLE DE DRENES

Sin Escala



Detalle de techo con canaleta. Espacio entre bambúes de techo será 0.80 x 0.80 metros. Las canaletas serán de bambú, se colocarán de acuerdo a la dirección de la pendiente presentada por el techo hacia el lado más bajo, para su recolección adecuada. Se sujetarán al techo de bambú mediante platinas de acero (sercHeros), y estas canaletas conducirán al tinaco de cada edificio.

6.9 Detalles de Biodigestores a Utilizar:

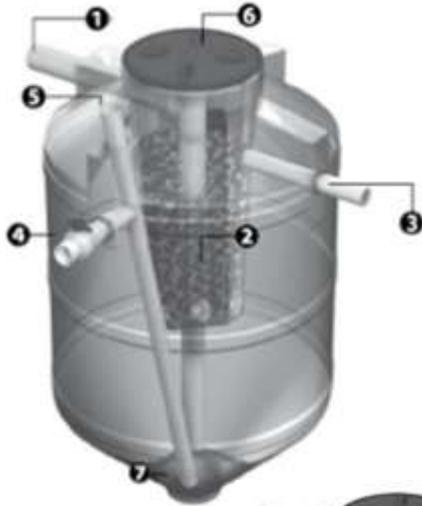
Los biodigestores se dispondrán en el área de invernaderos (situando tres) y en el área de cocina del restaurante (situando uno), ya que en estos lugares se produce la materia prima necesaria para el funcionamiento de los biodigestores.

El agua entrará hasta el fondo del biodigestor, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y pasa por un filtro, donde la materia orgánica que asciende es atrapada por las bacterias fijadas en los aros de plásticos del filtro. El agua tratada sale hacia el terreno aledaño, pozo o humedal artificial.

Se utilizarán Biodigestores Autolimpiables tipo Rotoplas, de polietileno color negro, el cual, es un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales, utilizando un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la materia orgánica. El agua es infiltrada hacia el terreno aledaño mediante una zanja de infiltración, pozo de absorción o humedal artificial según tipo de terreno.

Según cálculo, se utilizarán biodigestores de 3000 litros, cada uno pesa 143kg.

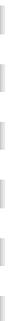
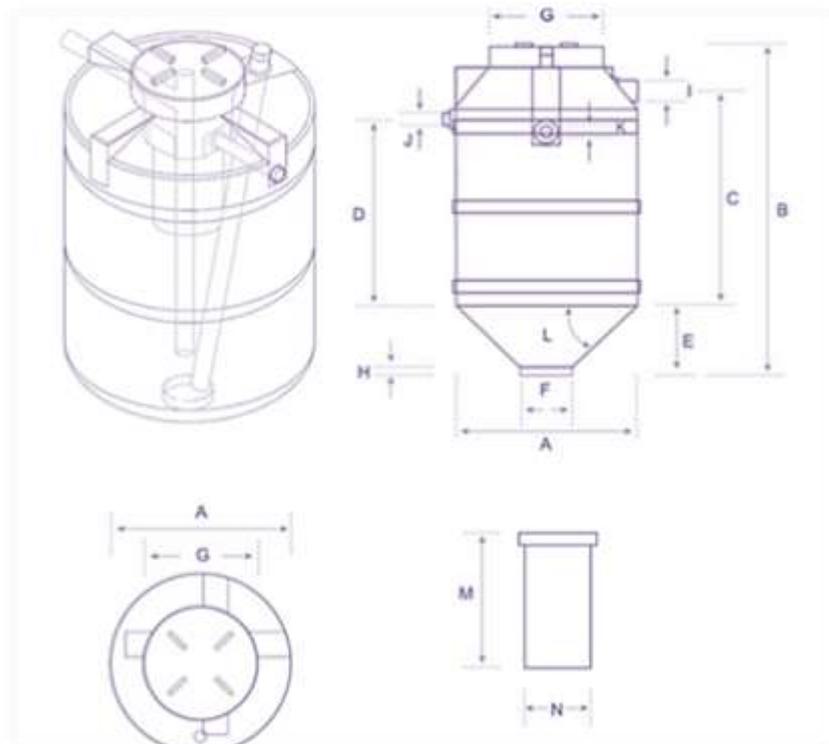




1. Tubería PVC de 4" para entrada de agua.
2. Filtro biológico con aros de plásticos (pets).
3. Tubería PVC de 2" para salida de agua tratada al campo infiltración o pozo de absorción.
4. Tubería PVC de 2" de acceso para limpieza y/o desobstrucción.
5. Válvula esférica para extracción de lodos.
6. Tapa click de 18" para cierre hermético.
7. Base cónica para acumulación de lodos.



Medidas	3000L
A	1.45 m
B	2.67 m
C	1.75 m
D	1.54 m
E	0.72 m
F	0.20 m
G	0.55 m
H	----
I	4"
J	2"
K	2"
L	45°
M	0.89 m
N	0.318 m



CIDEF
6.10 Presupuesto:

CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA FLOR

obra y materiales. Se presenta un cuadro aproximado de los costos del proyecto con las dos diferentes fases. El costo unitario por cada ambiente incluye mano de

No.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO	ACTIVIDAD	FASE I - 2014/2015			FASE II - 2015/2016				
				CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.		
1	Áreas 1 de labores	Carpa	4.50	m ²	Q2,000.00		Q1,200.00				
		Oficina de Cuidado	24.00	m ²	Q2,000.00		Q20,000.00				
		Área de Cargas y Descarga	400.00	m ²	Q900.00		Q300,000.00				
		Biología de Fermentación	50.00	m ²	Q2,000.00		Q1,400,000.00				
		Fermentación	750.00	m ²	Q600.00		Q447,000.00				
		Área Fermentación	3133.00	m ²	Q1,400.00		Q2,072,000.00				
		Área de Destilación de Cargas y Descarga	150.00	m ²	Q1,700.00		Q254,000.00				
		Cuadernos de gestión	1300.00	m ²	Q1,400.00		Q2,470,000.00				
		Aranda de Buz	400.00	m ²	Q1,800.00		Q210,000.00				
		Campanerías con muro de alfarería	1807.00	m ²	Q1,400.00		Q2,523,200.00				
						TOTAL			TOTAL		
						Q12,714,000.00			Q1,440,000.00		
2	Área de Capacidad	Área de capacitación, Salón	104.00	m ²	Q2,800.00		Q291,200.00				
		Laboratorio	104.00	m ²	Q2,800.00		Q291,200.00				
		Cafetería y restaurante	300.00	m ²	Q2,800.00		Q1,056,000.00				
		Servicio Sanitario	22.25	m ²	Q2,800.00		Q62,300.00				
						Q1,460,700.00			Q414,400.00		
3	Áreas Administrativas	Oficina de Asesoría Técnica	25.00	m ²	Q2,800.00		Q70,000.00				
		Oficina de Contabilidad									
		Oficina de Recursos Humanos									
		Oficina Jefe de Administración									
		Servicio Sanitario (primer nivel)									
		Biología									
		Zoológico (Vital Municipal)									
		Servicio Sanitario (segundo nivel)									
						Q10,000.00			Q934,400.00		
4	Área de Producción	Área de Invernadero	1000.00	m ²	Q2,000.00		Q200,000.00				
		Área de Fertilizante Exterior	1000.00	m ²	Q2,000.00		Q200,000.00				
		Área Fertilizante	210.00	m ²	Q3,800.00		Q798,000.00				
		Área de Lavado	34.00	m ²	Q2,200.00		Q74,800.00				
		Área de Lavado, Control	114.00	m ²	Q2,000.00		Q48,800.00				
		Cámaras Espectroscópicas	1024.00	m ²	Q2,800.00		Q2,867,200.00				
		Área de Fermentación y Etiquetado	8.00	m ²	Q2,800.00		Q44,800.00				
		Biología de Fermentación	230.00	m ²	Q2,800.00		Q644,000.00				
		Biología de Manipulación (Administración)	73.00	m ²	Q2,800.00		Q207,200.00				
		Área de Servicio Sanitario	114.00	m ²	Q2,700.00		Q311,700.00				
						Q2,800.00			Q322,000.00		
						Q270.00			Q210,000.00		
						SUB-TOTALES DE FASES			Q20,100,000.00		Q10,400,000.00
						SUB-TOTAL DE PROYECTO			Q30,500,000.00		Q10,400,000.00

CUADRO DE RESUMEN			
COSTOS ADMINISTRATIVOS			
Cuentas Administrativas	118		Q1,554,000.00
Utilidad	10.50%		Q1,507,500.00
Fuerzas	8.50%		Q1,247,800.00
Supervisión	3%		Q1,233,000.00
Total Costos Indirectos Q1,592,300.00			
COSTO TOTAL DEL PROYECTO			Q31,892,300.00

El total del proyecto es la suma de los costos directos (Q 30,500,000.00) + el total de los costos indirectos (Q 1,392,300.00) dando un total de **Q 31,892,300.00**. Costo aproximado por metro cuadrado (Q 30,500,000.00 / 79,000 m²) = **Q 1,340.00**

6.11 Cronograma:

El cronograma fue elaborado con base a la prioridad que tiene cada área dentro del complejo arquitectónico y a sea a corto, mediano o largo plazo.

CRONOGRAMA		FASE NÚMERO 1												FASE NÚMERO 2																						
		MESES																																		
No.	Área del Proyecto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Costo de Inversión																																			
1	Área de Estudios																																			
	Costo de Inversión	Q12,774,000.00																																		
2	Área de Capacitación																																			
	Costo de Inversión	Q1,680,700.00																																		
3	Área Administrativa																																			
	Costo de Inversión	Q70,000.00																																		
4	Área de Producción																																			
	Costo de Inversión	Q6,540,700.00																																		
INVERSIÓN		Q20,068,400.00												Q10,043,300.00																						

TOTAL DEL PROYECTO	Q89,561,210.00
--------------------	----------------

La programación total que requiere la ejecución del Centro de Investigación y Desarrollo de la Flor es de 52 meses, es decir, 2 años y 8 meses.

CONCLUSIONES

- El anteproyecto del Centro de Investigación y Desarrollo de la Flor se plantea con la intención de ayudar a fortalecer las actividades económicas de la personas del sector, ya que el municipio de San Juan Sacatepéquez es uno de los sectores altamente rentable en sus tierras para cultivo de flores.
- Se combinó arquitectura moderna y arquitectura bioclimática, de acuerdo a materiales del lugar con el propósito de tener una integración con el municipio y formar un ícono arquitectónico.
- Proyecto realizado con el objetivo que sea de crecimiento constante en sus instalaciones y pueda así acoger a más personas de lo previsto en un futuro tiempo.
- El anteproyecto se desarrolló de acuerdo a diferentes etapas de diseño funcional y formal, para cumplir con las condiciones óptimas de infraestructura y confort necesarios en la realización de las actividades tradicionales de siembra y cosecha de flores.
- Se realizó un proyecto arquitectónico para el fin de satisfacer las necesidades de capacitar y producir productos de la floricultura, ayudando al mejoramiento de los productos y permitiendo la exportación internacional.
- El diseño propuesto es acopló a la tipología constructiva del lugar y cuenta con materiales de la región, propiciando así un diseño arquitectónico idóneo y económicamente factible.
- Esta investigación planteó una metodología en la cual se estudió el proceso que conlleva el cultivo de flores y cuáles son las características arquitectónicas requeridas.



RECOMENDACIONES

- Considerar el presente estudio e investigación como una directriz para la formulación y construcción de las instalaciones del Centro De Investigación y Desarrollo de la Flor – CIDEF- para el municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala.
- Aprovechar la mano de obra calificada y no calificada, los materiales y recursos de la región, para que el Centro se constituya una fuente de trabajo para la comunidad de San Juan Sacatepéquez.
- Mejorar la calidad de cosecha de flores y así mejorar los ingresos de este municipio, mediante las instalaciones del centro.
- Exponer este anteproyecto a las autoridades municipales de San Juan Sacatepéquez, como las autoridades de Cementos Progreso, instituciones gubernamentales y ONG internacionales que tengan interés en realizar este proyecto para ayuda financiera para su ejecución.
- Mejorar la exportación internacional, y con ello tener un incremento financiero.
- Tener la oportunidad de que el proyecto con los años mejore no solo físicamente, sino también funcionalmente con nuevas tecnologías y nuevas áreas de capacitación.
- Respetar el diseño propuesto, haciendo mejoras de funcionales y/o formales únicamente donde sean requeridas, ya que una previa investigación de campo sobre la floricultura y sus requerimientos fue aplicada a este documento presentado.



BIBLIOGRAFÍA

Libros:

Peter Neufert.

ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.

Editorial Gustavo Gili, S.A. – Barcelona.

Arq. Tim Martín Obermann.

BAMBÚ: RECURSO SOSTENIBLE PARA ESTRUCTURAS ESPACIALES.

Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 2003/2004.

José G. Azuaje.

LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN.

PLAZOLA Y CISNEROS.

ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA.

Msc. Ing. Alkaid Benitez,

VALORACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LAS TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ.

Msc. Ing. Sócrates Muñoz Iglesias. Cuba

Tesis, documentos, folletos o publicaciones

Ana Gabriela Pinto Zelada,

Complejo industrial de muebles en San Juan Sacatepéquez,
Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2012.

Carlos A. Bouzo & Gariglio Norberto F.

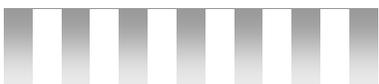
Tipos de invernaderos.

Celina Carrasco O. y Vega L. Patricia.

Condiciones de Trabajo de Invernaderos V Región.

Unida de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo- UCYMAT. 2006.

Cuartos Fríos. Manual INSULPANEL 7 de 7.



Edgardo Pirir Sincal.

Administración de las Finanzas Municipales por parte del Gobierno Local de San Juan Sacatepéquez, Guatemala.

Universidad de San Carlos, Guatemala. Julio de 2009.

Eduardo Miserendino & Astorquizaga Rubén,
Invernaderos: Aspectos Básicos Sobre Estructura, Construcción y Condiciones Ambientales,
Febrero 2014.

FAO, Roma, 1965

Los fertilizantes y su uso. Cuarta edición, revisada, FAO e IFA. Roma, 2002. ISBN 92-5-304414-4

Flower Farm Depot,
Producción, cosecha, post-cosecha, empaque, transporte, cuartos fríos y control de calidad.

Héctor Vinicio Artola Villeda.

Mercado de Artesanías de San Juan Sacatepéquez.

Universidad de San Carlos, Guatemala.

Ingrid Elena García Ubeda.

Plan comprensivo para el Casco Urbano del Municipio de San Juan Sacatepéquez 2010-2030.

Universidad de San Carlos, Guatemala. 2010

Javier Sánchez,
Viverística Ornamental.

Luis Fernando Barrientos Barrera.

Programa de Seguridad e Higiene Laboral para el Vivero de Planta Ornamentales La Cruz, S.A., Ubicado en el municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez.

Universidad de San Carlos, Guatemala. Diciembre de 2009.

Luis Pedro Gonzáles Dávila.

Acuario y Centro de Investigaciones Marinas, Livingston, Izabal

Universidad San Carlos, Guatemala. Febrero 2011.



M. Sc. Ing. Carlos Orbegozo & Arivilca, Ing. Roberto,
Energía Solar Fotovoltaica, 2010.

Marco Polo Avila Cerón.

Entre lo Ecológico y lo Sostenible, más allá de la Arquitectura Verde.

México D.F. 20 de Octubre de 2008.

Marta Jannie Marín Angel y Rangel Aceros Julián Enrique.

Comercialización Internacional de Flores: Antecedentes y Evolución: 1990-1999.

Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Facultad de Minas 2000.

Max Antonio Penados Zetina y romero Zetina, Carlos Rafael

Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación ambiental y Ecoturismo Petencito-
Paraíso Escondido, Flores, Petén.

Universidad de San Carlos, Guatemala. Noviembre de 1997

Michael S. Reid,

Poscosecha de las flores cortada: Manejo y recomendaciones,
Universidad de California, Davis, C.A., EEUU, 2009.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Perú.

PROYECTO NORMATIVO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ.

Mynor Enrique Pérez,

Diseño del Centro Floricultural y Floristería Municipal en San Juan Sacatepéquez,
Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, julio 2012.

Normas Generales Para la Certificación del Cultivo de Flores.

Rainforest Alliance. Mayo 2002.

Nuria Widmann Roquer.

Centro Botánico Jaracarandas.

Universidad Francisco Marroquín, Guatemala. Mayo 1888.

Pablo Ricardo Chávez Guzmán,

Planta de Procesamiento y Centro de Capacitación de Producción Agrícola,
Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala



Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E100, Bambú.
Lima, Perú, publicación oficial 2012.

U. Kafkafi and J. Tarchitzky.

Fertirrigación: Una Herramienta para una Eficiente Fertilización y Manejo del Agua.

Asociación Internacional de la Industria de Fertilizantes (IFA)

Instituto Internacional de la Potasa (IIP). París, Francia y Horgen, Suiza, 2012.

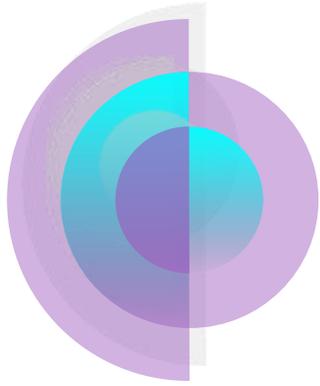
Instituciones:

- Biblioteca de San Juan Sacatepéquez, Parque Cataluña Zona 1, San Juan Sacatepéquez.
- FUNCEDE Fundación Centroamericana de Desarrollo.
- IGN Instituto Geográfico Nacional
- INE Instituto Nacional de Estadística
- INFOM Instituto de Fomento Municipal
- INSIVUMEH Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrografía.
- Ministerio de Medio Ambiente
- Municipalidad de San Juan Sacatepéquez

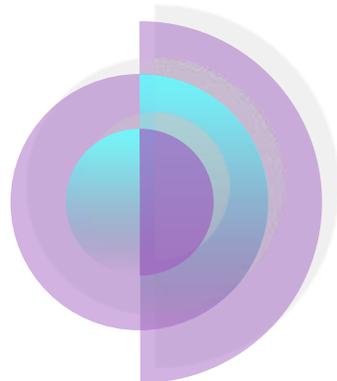
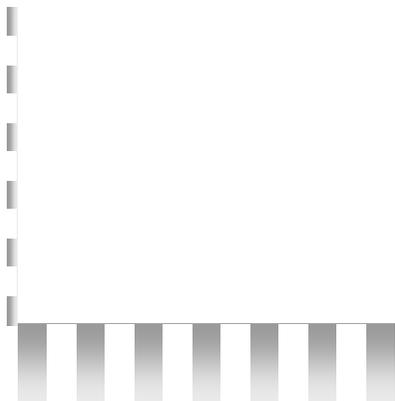
Páginas Web

- www.sanjuansacatepequez.com. 2014
- es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia. 2015
- Luis Velásquez. *San Juan Sacatepéquez, Tierra de las Flores* Guatemala, 15 de julio de 2011. (fecha de consulta: febrero 2015).
Disponibile en: <<http://www.inversionydesarrollo.net/programa/item/366-san-juan-sacatepequez-tierra-de-las-flores/366-san-juan-sacatepequez-tierra-de-las-flores.html>>





ANEXOS



Según el Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E100, Bambú. Lima, Perú, publicación oficial 2012.

GENERALIDADES 1.1.

Los bambúes leñosos son gramíneas perennes, que crecen en regiones tropicales y templadas de Asia y América. Pueden alcanzar hasta 30 m de altura.

1.3. Sobresale la *gadua angustifolia*, entre otras especies de su género por las propiedades estructurales de sus tallos, tales como la relación peso – resistencia similar o superior al de algunas maderas, siendo incluso comparado con el acero y con algunas fibras de alta tecnología. La capacidad para absorber energía y admitir una mayor flexión, hace que esta especie de bambú sea un material ideal para construcciones sismorresistentes.

5. GLOSARIO

Para los propósitos de esta norma se entenderán los términos que se detallan a continuación de la siguiente manera:

- 5.1. Acabado: Estado final, natural o artificial, en la superficie de una pieza de madera o bambú. Estado final del recubrimiento o del revoque, el acabado natural se obtiene mediante procesos tales como: cepillado, lijado, desmanchado y el acabado artificial con la aplicación de sustancias como: ceras, lacas, tintes, aceites, etc.
- 5.2. Acción conjunta: Participación de varios elementos estructurales con separación no mayor a 60 cm para soportar una carga o sistema de cargas.
- 5.3. Arriostre: Elemento de refuerzo (horizontal o vertical) o muro transversal que cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano.
- 5.4. Anclajes: Refuerzo metálico de diferentes formas que se emplea como elementos de apoyo y de fijación de elementos de la construcción.
- 5.5. Aserrado: Proceso mediante el cual se corta longitudinalmente un tronco, para obtener piezas de madera de sección transversal rectangular denominadas comúnmente bloques o tablones.
- 5.6. Bambú o Planta de Bambú: Es un recurso natural renovable. Planta herbácea con tallos leñosos, perteneciente a la familia de las Poaceae (gramíneas), sub familia Bambúsoideae, tribu Bambúeseae.
- 5.7. Caña de Bambú: Tallo de la planta de bambú que por lo general es hueco y nudoso y está conformado por las siguientes partes:
 - Nudo: Parte o estructura del tallo que lo divide en secciones por medio de diafragmas.
 - Entrenudo: Parte de la caña comprendida entre dos nudos.
 - Diafragma: Membrana rígida que forma parte del nudo y divide el interior de la caña en secciones.
 - Pared: Parte externa del tallo formada por tejido leñoso.
- 5.8. Cercha o Tijeral: Estructura reticulada para soportar cargas verticales.



- 5.9. Componente de bambú: Parte estructural o no estructural de la edificación conformada por varios elementos o piezas de bambú (por ejemplo, un entramado).
- 5.10. Contracción: Es la reducción de las dimensiones de una pieza de madera acusada por la disminución del contenido de la humedad a partir de la saturación de las fibras. Se expresa por porcentaje de la dimensión verde de la madera y puede ser lineal (radial, tangencial o longitudinal) y volumétrica.
- 5.11. Correa: Elemento generalmente horizontal que se apoya perpendicularmente sobre los pares o sobre las viguetas de un techo, y tienen por función unir dichos elementos y transmitirles las cargas de la cubierta.
- 5.12. Cuadrante: Elemento que se coloca diagonalmente para conformar una forma triangular cerrada en las esquinas de entresijos y cubiertas, para limitar la deformación, en su propio plano, de los diafragmas.
- 5.13. Diafragma Estructural: Elemento estructural, generalmente horizontal o ligeramente inclinado que distribuye las cargas horizontales actuantes sobre ella a los muros o paneles sobre los que se apoya.
- 5.14. Elemento de Bambú: Cada una de las piezas que forman un componente de bambú.
- 5.15. Entresijo: Componente de bambú que separa un piso de otro, en una edificación.
- 5.16. Guadua angustifolia: Especie de bambú leñoso, nativo de la región tropical de los países andinos, con propiedades físico mecánicas adecuadas para construcciones sísmo resistentes.
- 5.17. Hinchamiento: Es el aumento de las dimensiones de una pieza de madera causada por el aumento de su contenido de humedad hasta el punto de saturación de la fibras. Se expresa como porcentaje de las dimensiones de la madera seca.
- 5.18. Madera y/o bambú tratado: Madera de especies arbóreas o bambú sometidos a algún tipo de procedimiento, natural o químico, con el objeto de extraer la humedad y/o inmunizarla contra el ataque de agentes xilófagos o pudrición.
- 5.19. Muro de corte: Muro sometido a cargas horizontales laterales originadas por movimientos sísmicos o por la presión de viento. Estas cargas producen fuerzas cortantes en el plano del entramado. Un muro de corte está constituido por un entramado de pie- derechos, soleras superior e inferior, riostras y rigidizadores intermedios (cuando se necesiten) y algún tipo de revestimiento por una o ambas caras.
- 5.20. Rolliza: Estado natural de los tallos de bambú.
- 5.21. Secado: Proceso natural o artificial mediante el cual se reduce el contenido de humedad de la madera o bambú.

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA EL BAMBU ESTRUCTURAL

- Para la aplicación de la presente norma, debe utilizarse la especie *Guadua angustifolia*.
- La edad de cosecha del bambú estructural debe estar entre los 4 y los 6 años.
- El contenido de humedad del bambú estructural debe corresponderse con el contenido de humedad de equilibrio del lugar. Cuando las edificaciones se construyan con bambú en estado verde, el profesional responsable debe tener en cuenta todas las precauciones posibles para garantizar que las piezas al secarse tengan el dimensionamiento previsto en el diseño.



- El bambú estructural debe tener una buena durabilidad natural y estar adecuadamente protegido ante agentes externos (humos, humedad, insectos, hongos, etc.).
- Las piezas de bambú estructural no pueden presentar una deformación inicial del eje mayor al 0,33% de la longitud del elemento. Esta deformación se reconoce al colocar la pieza sobre una superficie plana y observar si existe separación entre la superficie de apoyo y la pieza.
- Las piezas de bambú estructural no deben presentar una conicidad superior al 1,0%
- Las piezas de bambú estructural no pueden presentar fisuras perimetrales en los nudos ni fisuras longitudinales a lo largo del eje neutro del elemento. En caso de tener elementos con fisuras, estas deben estar ubicadas en la fibra externa superior o en la fibra externa inferior.
- Piezas de bambú con agrietamientos superiores o iguales al 20% de la longitud del tronco no serán consideradas como aptas para uso estructural.
- Las piezas de bambú estructural no deben presentar perforaciones causadas por ataque de insectos xilófagos antes de ser utilizadas.
- No se aceptan bambúes que presenten algún grado de pudrición.

8.4 ESFUERZOS ADMISIBLES

8.4.1 Los esfuerzos admisibles que deberán usarse en el diseño de elementos estructurales de bambú, son los que se consignan en la TABLA 8.4.1.

TABLA N° 8.4.1. ESFUERZOS ADMISIBLES

ESFUERZOS ADMISIBLES				
FLEXION (fm)	TRACCION PARALELA (ft)	COMPRESION PARALELA (fc)	CORTE (fv)	COMPRESION PERPENDICULAR (f'c)
5 MPa (50 kg/cm ²)	16 MPa (160 kg/cm ²)	13 MPa (130 kg/cm ²)	1 MPa (10 kg/cm ²)	1,3 MPa (13 kg/cm ²)

8.4.2 Con base en los valores de esfuerzos admisibles de la Tabla N° 8.4.1 y los módulos de elasticidad de la Tabla N° 8.5, afectados por los coeficientes de modificación a que haya lugar por razón de la duración de carga, esbeltez y cualquier otra condición modificatoria, se determinan los esfuerzos (o solicitaciones) admisibles modificados de todo miembro estructural de acuerdo con la formula general:

$$f'_i = f_i C_D C_L C_r$$

Donde:

- f'_i = Esfuerzo admisible modificado para la solicitación i
- f_i = Esfuerzo admisible en la solicitación i
- C_D = Coeficiente de modificación por duración de carga (0,9 para carga permanente y 1 para carga viva)
- C_L = Coeficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas (ver 8.6.3 Estabilidad para elementos de flexión).
- C_r = Coeficiente de modificación por redistribución de cargas, acción conjunta.

Para el caso de diseño de viguetas, correas, entablados y entramados, donde exista una acción de conjunto garantizada, estos esfuerzos podrán incrementarse en un 10% ($Cr=1,1$) siempre y cuando la separación entre elementos no sea superior a 0,6 m.

8.5 MODULO DE ELASTICIDAD

Los módulos de elasticidad que deberán usarse en el diseño de elementos de bambú son los que se consignan en la TABLA 8.5.

TABLA N° 8.5. MÓDULO DE ELASTICIDAD

MÓDULO DE ELASTICIDAD (E)	
EPROM	EMIN
9500 MPa (95 000 kg/cm ²)	7300 MPa (73 000 kg/cm ²)

8.6 DISEÑO DE ELEMENTOS EN FLEXIÓN

- Los elementos sometidos a flexión son elementos horizontales o casi horizontales que soportan cargas perpendiculares, o casi perpendiculares a su eje: Vigas, viguetas y correas.
- En el diseño de miembros o elementos de bambú sometidos a flexión se deben verificar los siguientes efectos y en ningún caso pueden sobrepasar los esfuerzos admisibles modificados para cada sollicitación.
 - A) Deflexiones
 - B) Flexión, incluyendo estabilidad lateral en vigas compuestas.
 - C) Cortante paralelo a la fibra.
 - D) Aplastamiento (compresión perpendicular a la fibra).
- Se debe garantizar que los apoyos de un elemento de bambú sometido a flexión no fallen por aplastamiento (compresión perpendicular). Si los nudos no proveen la suficiente resistencia, se deben rellenar los entrenudos de los apoyos con mortero de cemento, taco de madera u otro material que garantice una rigidez similar.
- Cuando exista una carga concentrada sobre un elemento, ésta debe estar aplicada sobre un nudo. Se deben rellenar los entrenudos adyacentes a la carga con mortero de cemento, taco de madera u otro material que garantice una rigidez similar.
- Cuando en la construcción de vigas se utiliza más de un bambú los conectores deben diseñarse para resistir las fuerzas que se generan en la unión.
- Debe evitarse practicar perforaciones en las vigas. De requerirse, debe indicarse en los planos y cumplir con las siguientes limitaciones:
 - ⇒ No son permitidas perforaciones a la altura del eje neutro en secciones donde se tengan cargas puntuales o cerca de los apoyos.
 - ⇒ En casos diferentes al anterior, las perforaciones deben localizarse a la altura del eje neutro y en ningún caso serán permitidas en la zona de tensión de los elementos.



- ⇒ El tamaño máximo de la perforación será de 4 cm de diámetro.
- ⇒ En los apoyos y los puntos de aplicación de cargas puntuales se permiten las perforaciones, siempre y cuando éstas sirvan para poder rellenar los entrenudos con mortero de cemento.

8.6.1 DEFLEXIONES ADMISIBLES PARA ELEMENTOS EN FLEXIÓN

8.6.1.1 Las deflexiones deben calcularse en estos casos:

- a) Combinación más desfavorable de cargas permanentes y sobrecargas de servicio.
- b) Sobrecargas de servicio actuando solas.

8.6.1.2 Las deflexiones máximas admisibles se limitarán a:

- a) Para cargas permanentes más sobrecarga de servicio en edificaciones con cielo raso de yeso: $L/300$; sin cielo raso de yeso: $L/250$. Para techos inclinados y edificaciones industriales: $L/200$.
- b) Para sobrecargas de servicio en todo tipo de edificaciones, $L/350$ ó 13 mm como máximo. Siendo L la luz entre caras de apoyos o la distancia de la cara del apoyo al extremo, en el caso de volados.

8.6.1.3 Al estimar las deflexiones máximas se deberá considerar que las deformaciones producidas por las cargas de aplicación permanente se incrementan en un 80% (Deformaciones Diferidas).

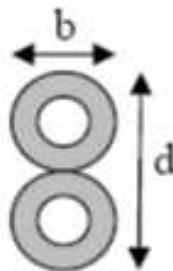
8.6.3 ESTABILIDAD PARA ELEMENTOS EN FLEXIÓN

Debe arriostrarse para evitar el pandeo lateral de las fibras en compresión.

8.6.3.1 Un bambú, es estable naturalmente.

8.6.3.2 Dos ó más bambús son necesariamente inestables, requieren restricción en los apoyos.

8.6.3.3 En el caso de vigas de sección compuesta (dos o más guaduas), cuya relación alto (d) ancho (b) sea mayor que 1 ($d/b > 1$), deben incluirse soportes laterales para prevenir el pandeo o la rotación.



Estabilidad Lateral de Vigas Compuestas: Para vigas de sección compuesta por dos o más bambúes se debe reducir el esfuerzo admisible a flexión (F_b), por el valor de C_L de la TABLA 8.6.3.4.



TABLA 8.6.3.4

Coefficientes C_L para diferentes relaciones d/b

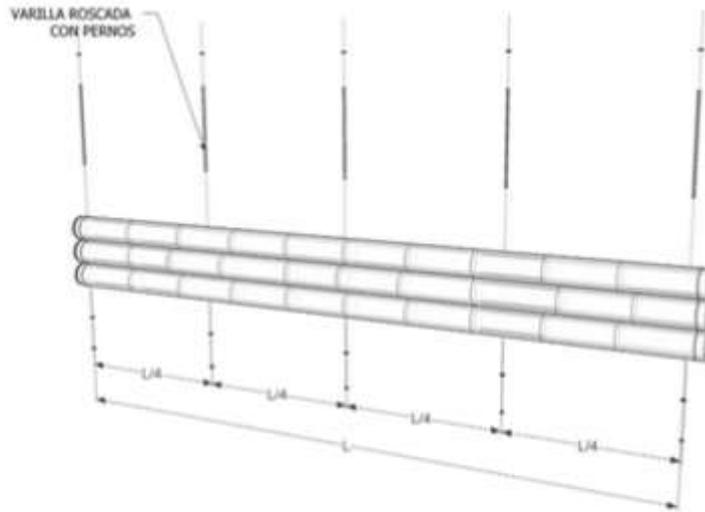
d/b	C_L
1	1.00
2	0.98
3	0.95
4	0.91
5	0.87

8.6.3.5 Estabilidad Lateral: En vigas compuestas por más de un bambú y cuya altura sea mayor que su ancho debe investigarse la necesidad de proveer soporte lateral a la zona comprimida del elemento, según las siguientes recomendaciones:

- Si $d/b = 2$ no se requerirá soporte lateral
- Si $d/b = 3$ se debe restringir el desplazamiento lateral de los apoyos.
- Si $d/b = 4$ se debe restringir el desplazamiento lateral de los apoyos y del borde en compresión mediante correas o viguetas.
- Si $d/b = 5$ se debe restringir el desplazamiento lateral de los apoyos y proveer soporte continuo del borde en compresión mediante un entablado.

8.6.4 DISTRIBUCIÓN DE CONECTORES EN VIGAS DE SECCIÓN COMPUESTA:

Cuando se construyen vigas con dos o más bambús se debe garantizar su estabilidad por medio de conectores transversales de acero, que garanticen el trabajo en conjunto. El máximo espaciamiento de los conectores no puede exceder el menor valor de tres veces el alto de la viga o un cuarto de la luz.



Detalle de conectores de sección compuesta.



MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

9.1.1 MADERA: La clasificación mecánica de las maderas usadas en muros, entrepisos y cubiertas debe corresponder como mínimo, al Grupo C, según lo establecido en la Norma E.010 Madera (vigente), del Reglamento Nacional de Edificaciones.

9.1.2 ELEMENTOS METÁLICOS: Son elementos metálicos de unión, anclaje y de refuerzo las tuercas de acero, pernos, tornillos y arandelas. Las tuercas de acero deben cumplir lo establecido. Barras de acero al carbono laminadas en caliente para tuercas. Los pernos, tornillos y arandelas deben cumplir lo establecido. Barras de acero al carbono laminadas en caliente para pernos y tornillos formados en caliente. Los tornillos, pernos, tuercas y pletinas, deberán tener tratamientos anticorrosivo como el zincado o galvanizado, especialmente en áreas exteriores y ambientes húmedos.

9.1.3 MORTERO

La calidad del mortero de cemento para el relleno de los entrenudos deberá ser en una proporción máxima de 1:4 (cemento – arena gruesa).

9.1.4 CONCRETO SIMPLE Y ARMADO

La calidad del concreto y del refuerzo del acero se regirá por lo establecido en la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

9.1.5 MALLAS DE REFUERZO DEL REVOQUE

Se usarán los siguientes tipos:

- Malla de alambre trenzado con diámetro máximo de 1,25 mm de abertura hexagonal no mayor a 25,4 mm
- Malla de alambre electro soldado con diámetro máximo de 1,25 mm de abertura cuadrada no mayor a 25,4 mm
- Otras mallas que cumplan la función de adherencia y estabilidad del revoque.

ACTIVIDADES PRELIMINARES AL PROCESO CONSTRUCTIVO.

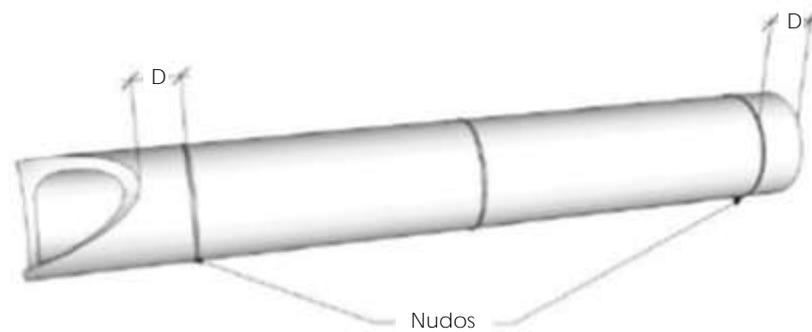
- Evitar la incidencia de la humedad estableciendo las condiciones adecuadas en el terreno sobre el cual se va a construir la edificación (obras preliminares, trabajos provisionales, etc.).
- Para la descarga, almacenamiento y montaje de piezas de Bambú así como para todo el proceso de construcción, debe tomarse en cuenta lo establecido en la Norma G.050 Seguridad Durante la Construcción (vigente) del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Por la forma irregular de las cañas de bambú, los elementos constructivos de bambú deben conformarse tomando como referencia sus ejes.
- El manejo y los procesos constructivos de las piezas de madera deben seguir los requisitos y recomendaciones de la NTE E.010 Madera del Reglamento Nacional de Edificaciones.



PROCESO CONSTRUCTIVO

9.3.1 CIMIENTOS, SOBRECIMENTOS, LOSAS Y PISOS.

Se debe construir un sobre cimiento de una altura mínima de 20 cm sobre el nivel del terreno natural para recibir todos los elementos estructurales verticales de bambú (columnas y muros estructurales).

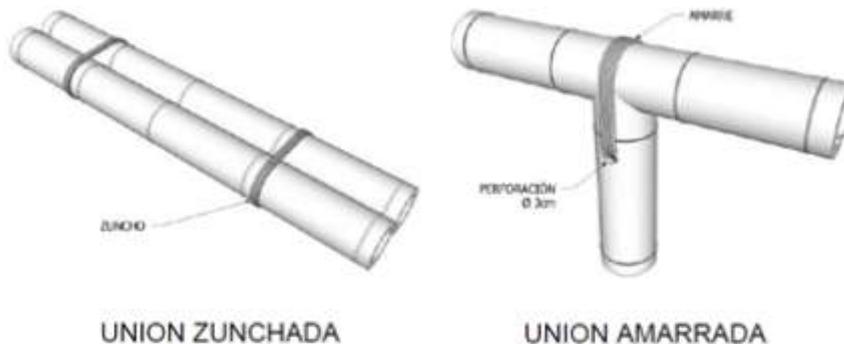


Las piezas de bambú, no se deben unir con clavos.

9.3.2.1 TIPOS DE UNIONES DE PIEZAS DE BAMBÚ

9.3.2.1.1 UNIONES ZUNCHADAS O AMARRADAS

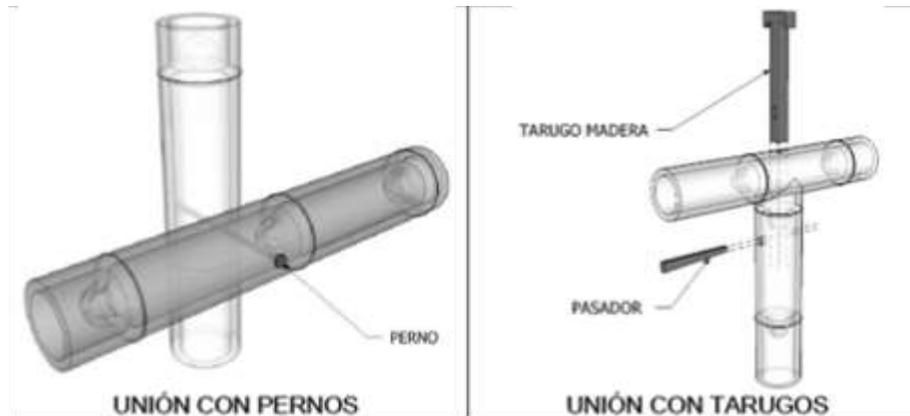
- Se debe impedir el desplazamiento del zuncho o del amarre.
- Se puede usar otros materiales no metálicos como: sogas, cueros, plásticos u otros similares.



9.3.2.1.2 UNIONES CON TARUGOS O PERNOS.

- Los tarugos serán de madera estructural o de otros materiales de resistencia similar. Deberán colocarse arandelas, pletinas metálicas u otro material de resistencia similar entre la cabeza o tuerca del perno y el bambú.
- Los pernos pueden fabricarse con barras de refuerzo roscadas en obra o con barras comerciales de rosca continua.
- La perforación del entrenudo para el perno debe pasar por el eje central del bambú.





UNIÓN CON MORTERO

Cuando un entrenudo está sujeto a una fuerza de aplastamiento, o cuando se requiera por diseño ser rellenado con mortero, se procederá de la siguiente manera:

- Deben ser lo suficientemente fluido para llenar completamente el entrenudo. Pueden usarse aditivos reductores de agua de mezclado, no corrosivos.
- Para vaciar el mortero, debe realizarse una perforación con un diámetro de 4 cm como máximo, en el punto más cercano del nudo superior de la pieza de bambú. A través de la perforación se inyectará el mortero presionándolo a través de un embudo o con la ayuda de una bomba.



9.3.2.1.4 UNIONES LONGITUDINALES

Para unir longitudinalmente, dos piezas de bambú, se deben seleccionar piezas con diámetros similares y unir las, según los casos 1, 2 y 3.

Caso 1: Con pieza de madera

Dos piezas de bambú se conectan mediante una pieza de madera y se deben unir con dos pernos de 9mm como mínimo, perpendiculares entre sí, en cada una de las piezas. Los pernos estarán ubicados como máximo a 30mm de los nudos.

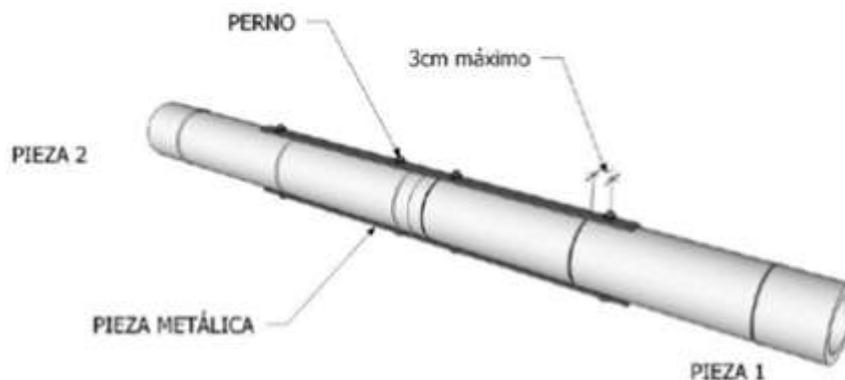


Δ (Delta) = Distancia existente entre el perno y el borde de la pieza de madera que conecta a los dos bambús. El valor de Delta será de cinco (05) diámetros del perno como mínimo.



Caso 2: Con dos piezas metálicas

Dos piezas de bambú se conectan entre sí mediante dos elementos metálicos, sujetos con pernos de 9 mm como mínimo, paralelos al eje longitudinal de la unión. Los pernos estarán ubicados como máximo a 30 mm de los nudos.



Caso 3: Con dos piezas de bambú

Dos elementos de bambú se conectan entre sí mediante dos piezas de bambú, sujetos con pernos de 9 mm como mínimo, paralelos al eje longitudinal.

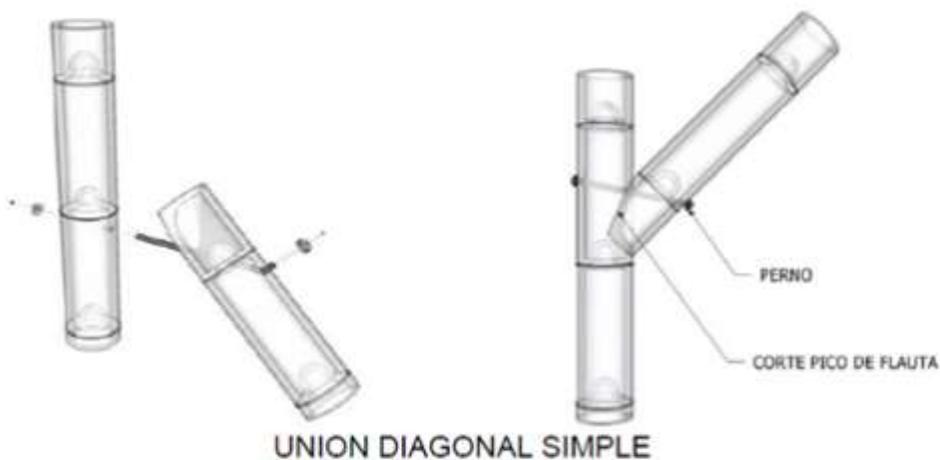
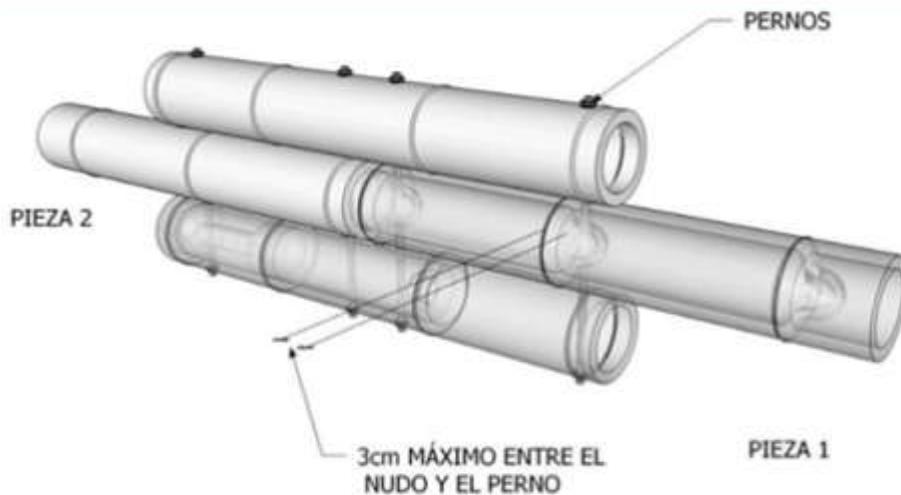
Los pernos estarán ubicados como máximo a 30 mm de los nudos.

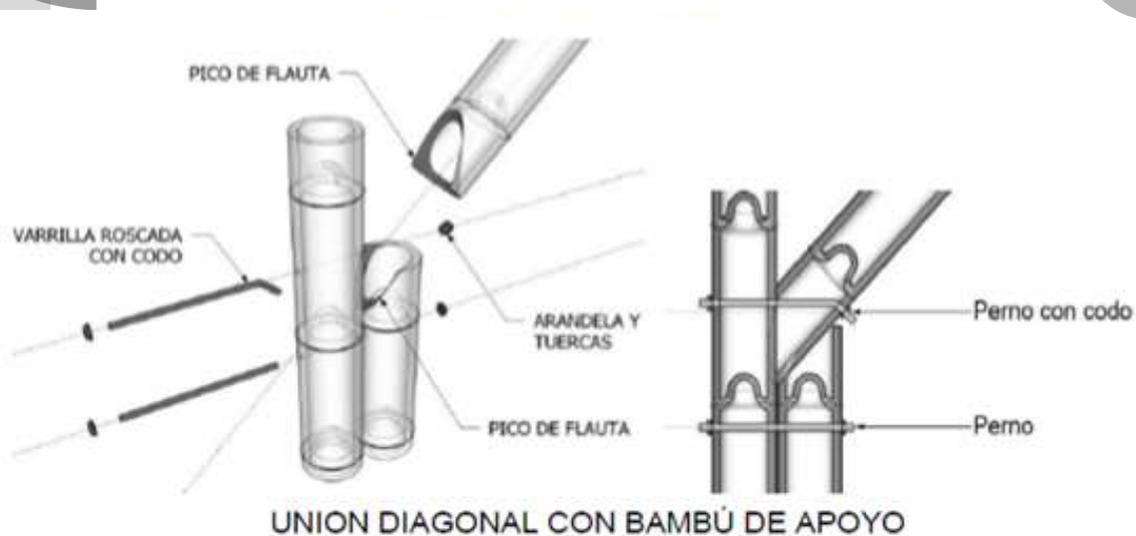
9.3.2.1.5 UNIONES PERPENDICULARES Y EN DIAGONAL.

Estas uniones tienen que reunir las siguientes características:

- Se debe lograr el mayor contacto entre las piezas, realizando los cortes según lo establecido, o cualquier otro mecanismo para lograr dicho objetivo.
- Se debe asegurar la rigidez de la unión, utilizando los refuerzos señalados en las uniones.







9.3.3 COLUMNAS Y MUROS ESTRUCTURALES (ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS VERTICALES).

9.3.3.1 COLUMNAS:

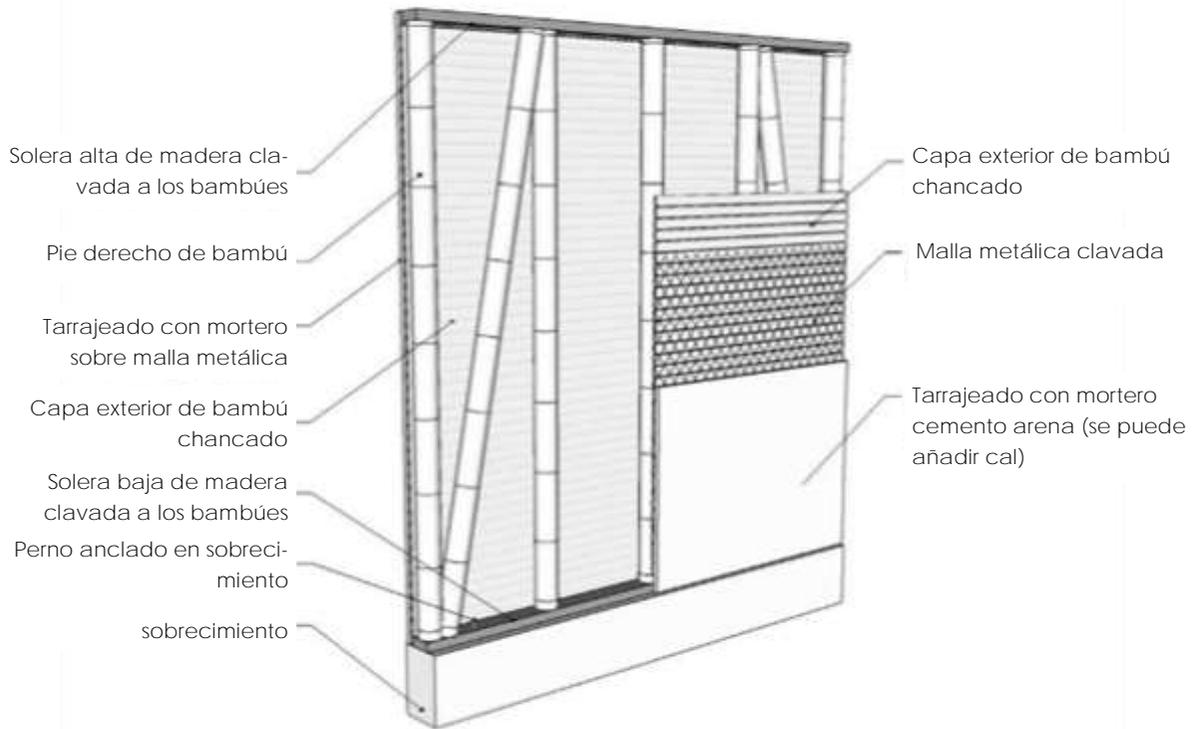
- Las columnas deben conformarse de una pieza de bambú o de la unión de dos o más piezas de bambú, colocadas de forma vertical con las bases orientadas hacia abajo.
- Las columnas compuestas de más de una pieza de bambú, deben unirse entre sí con zunchos o pernos, con espaciamientos que no excedan un tercio de la altura de la columna.

9.3.3.2 MUROS ESTRUCTURALES

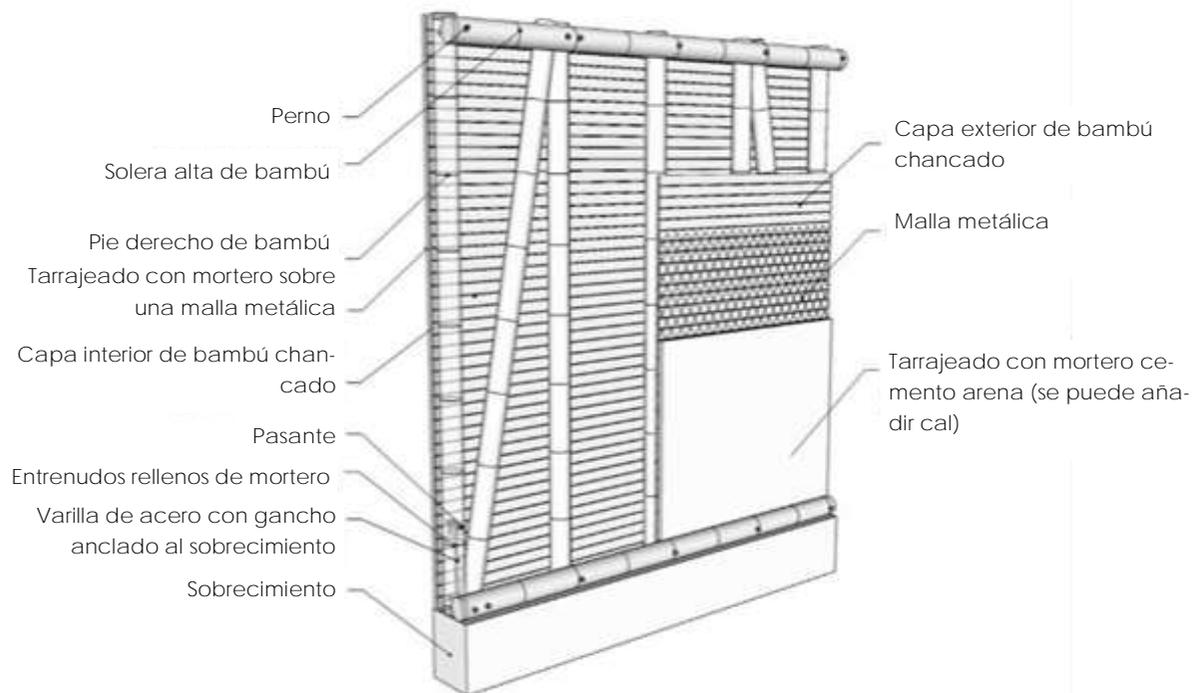
Los muros estructurales de bambú deben componerse de un entramado de bambúes o de bambúes y madera, constituidos por elementos horizontales llamados soleras, elementos verticales llamados pie – derechos y recubrimientos.

- Los bambúes no deben tener un diámetro inferior a 80 mm.
- La distancia entre los pies derechos y el número de diagonales estará definido por el diseño estructural.
- En caso de soleras de madera, estas tendrán un ancho mínimo igual al diámetro de los bambúes usados como pie - derechos. El espesor mínimo de la solera superior e inferior será de 35 mm y 25 mm respectivamente.
- En caso de soleras de bambú, estas tendrán que ser reforzadas según lo establecido.

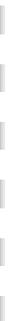




MURO CON SOLERA DE MADERA



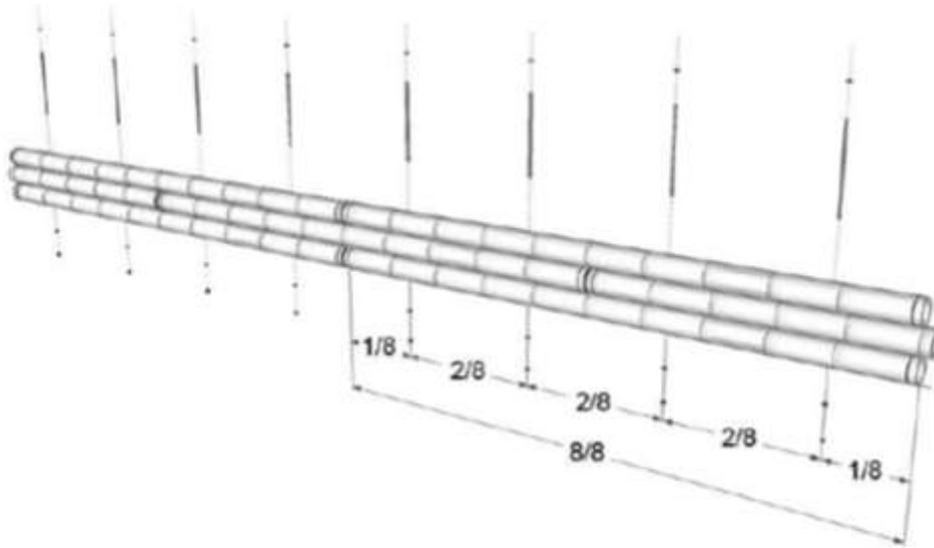
MURO CON SOLERA DE BAMBÚ



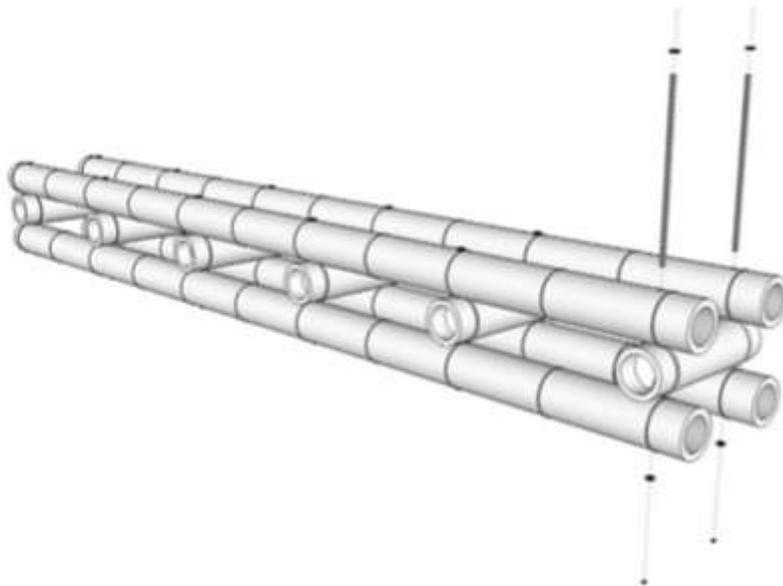
VIGAS Y ENTREPISOS (ELEMENTOS HORIZONTALES)

9.3.4.1 VIGAS

- Las vigas deberán conformarse de una o de la unión de dos o más piezas de bambú.
- Las vigas compuestas de más de una pieza de bambú, deben unirse entre sí con zunchos o pernos espaciados como mínimo de un cuarto de la longitud de la viga.
- Para obtener vigas de longitudes mayores a las piezas de bambú, se deben unir dos bambúes longitudinalmente, según lo establecido.
- Las uniones de las piezas de bambú en las vigas compuestas, deben ser alternadas.



VIGA COMPUESTA TIPO A



VIGA COMPUESTA TIPO B



9.3.4.2 ENTREPISOS

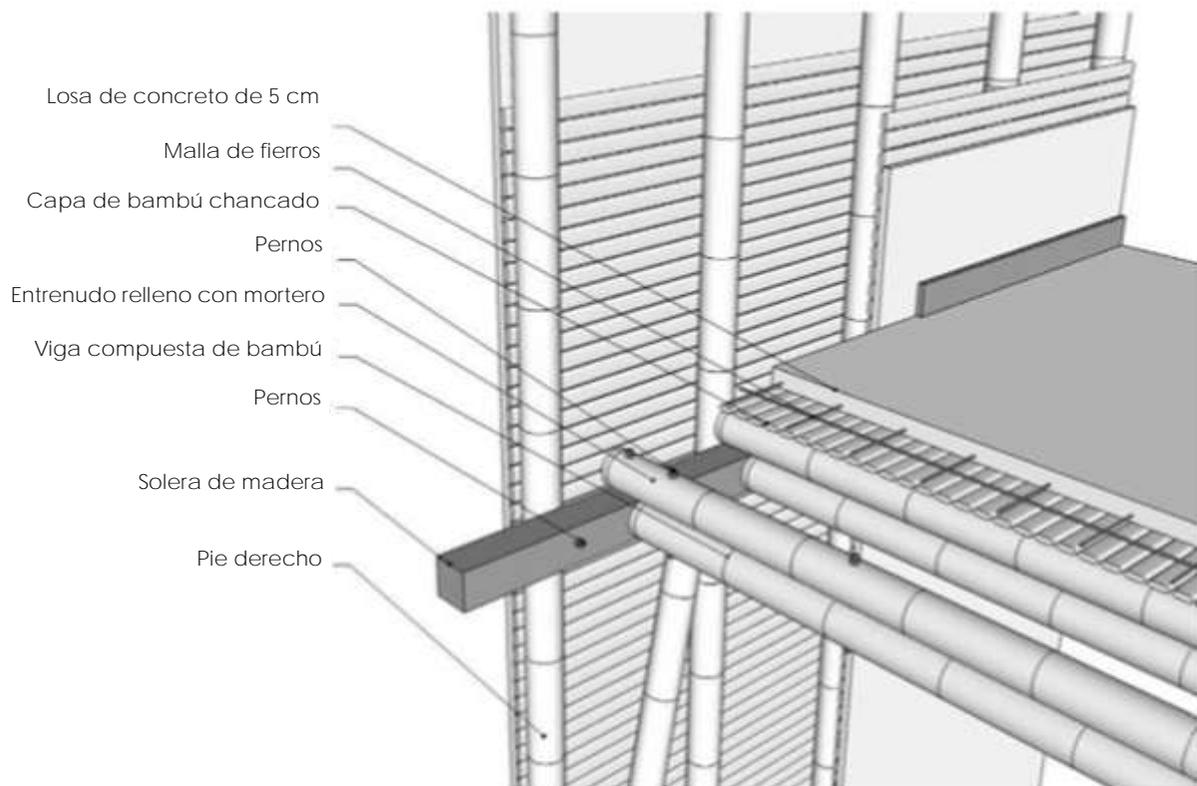
9.3.4.2.1 No se permiten entrepisos de losa de concreto para edificaciones con bambú construidas de acuerdo a la presente norma, salvo que se justifique con el cálculo estructural correspondiente.

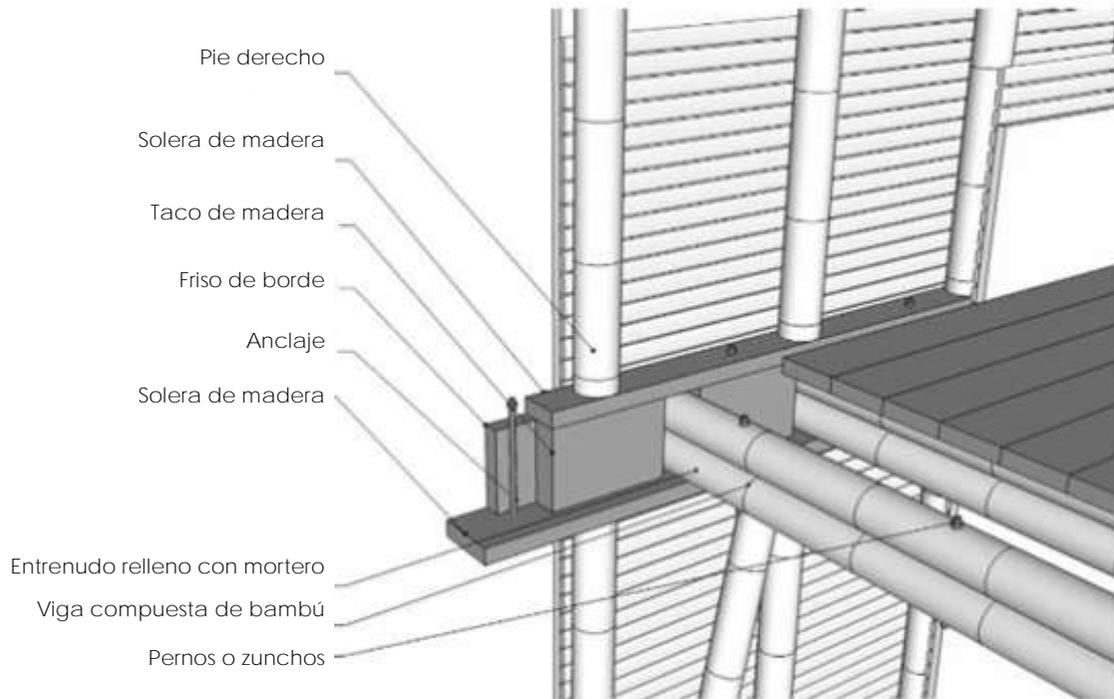
9.3.4.2.3 Del entrepiso de bambú

- En los entrepisos se debe evitar el aplastamiento de las vigas de bambú en sus extremos, con las dos alternativas siguientes: Colocando tacos de madera, de peralte igual al de la viga de bambú. Rellenando con mortero de cemento los entrenudos de apoyo de las vigas.
- En caso de vigas compuestas, conformadas por piezas de bambú superpuestas, se tendrá que prever el arrostramiento necesario para evitar el pandeo lateral.

9.3.4.2.4 Del recubrimiento del entrepiso

- El recubrimiento del entrepiso debe ser con materiales livianos, con peso máximo de 120 kg/m², salvo que se justifique con el cálculo estructural correspondiente.
- Si se construye cielo raso debajo de la estructura de entrepiso, debe facilitarse la ventilación de los espacios interiores.





9.3.5 UNIONES DE ACUERDO A LA FUNCIÓN 9.3.5.1

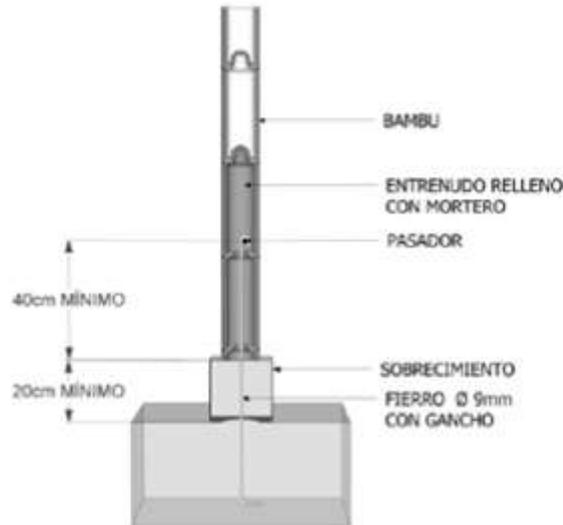
UNIÓN ENTRE SOBRE CIMIENTO Y COLUMNA

- Las fuerzas de tracción se deben transmitir a través de conexiones empernadas. Un perno debe atravesar el primero o el segundo entrenudo del bambú.
- Cada columna debe tener como mínimo una pieza de bambú conectada a la cimentación o al sobre-cimiento.
- Se rellenarán los entrenudos atravesados por la pieza metálica y el pasador con una mezcla de mortero según las especificaciones.
- Se debe evitar el contacto del bambú con el concreto o la mampostería con una barrera impermeable a base de un sistema hidrófugo.
- La unión entre sobre cimiento y columna se realizará de acuerdo a los casos 1 y 2:

Caso 1: Unión con Anclaje Interno

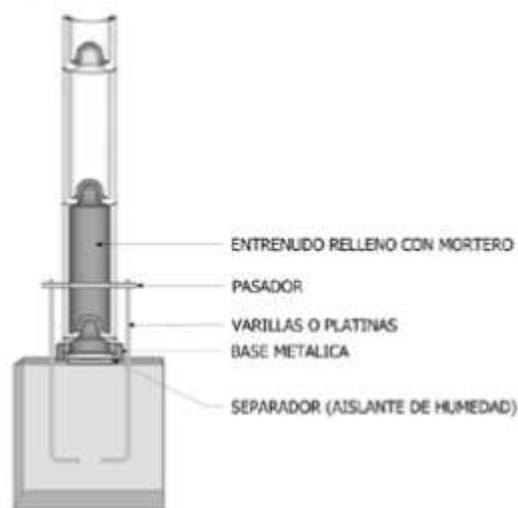
- a. Se deja empotrada a la cimentación una barra de fierro 9 mm de diámetro como mínimo con terminación en gancho. Esta barra tendrá una longitud mínima de 40 cm sobre la cimentación.
- b. Antes del montaje de la columna de bambú, se perforan como mínimo los diafragmas de los dos primeros nudos de la base de la columna.
- c. Se coloca un pasador (perno) con diámetro mínimo de 9 mm, que pasará por el gancho de la barra.
- d. Los entrenudos atravesados por la barra se rellenarán con mortero.





Caso 2: Unión con Anclaje Externo

Se deja empotrada a la cimentación una base metálica con dos varillas o platinas de hierro de 9 mm de diámetro como mínimo. Estas varillas o platinas tendrán una longitud mínima de 40 cm sobre la cimentación. Se coloca un pasador (perno) con diámetro mínimo de 9 mm, que unirá las dos varillas o platinas, sujetando la columna de bambú.



9.3.5.2 UNIÓN ENTRE SOBRE CIMIENTO Y MUROS

9.3.5.2.1 Cada muro debe tener como mínimo dos puntos de anclaje conectados a la cimentación o al sobre-cimiento mediante conectores metálicos. Los puntos de anclajes no pueden estar separados a una distancia superior a 2,50 m.

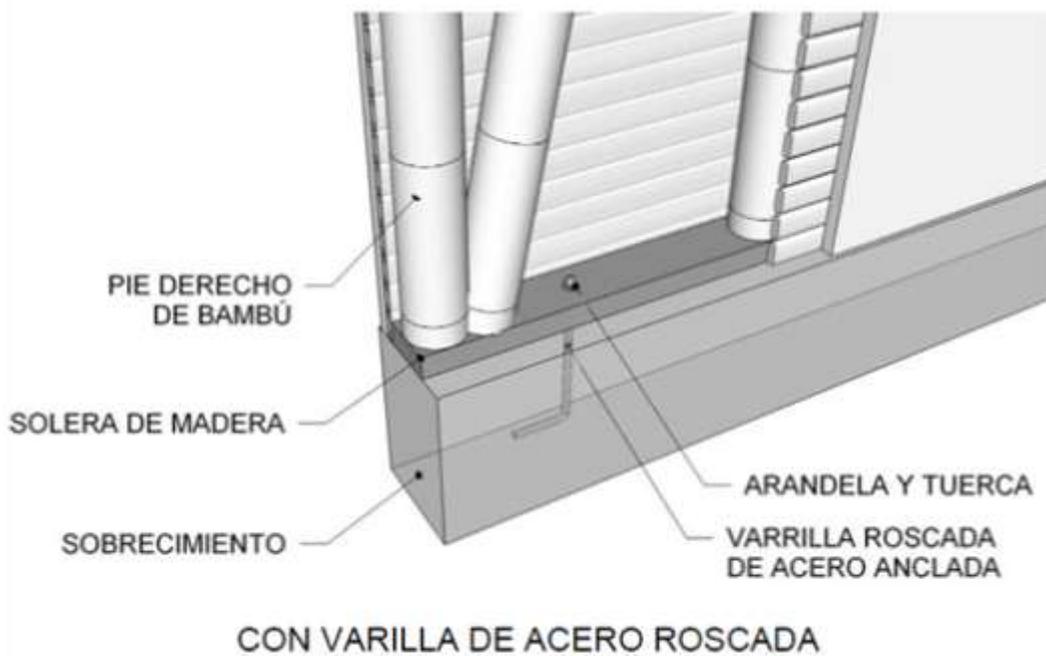
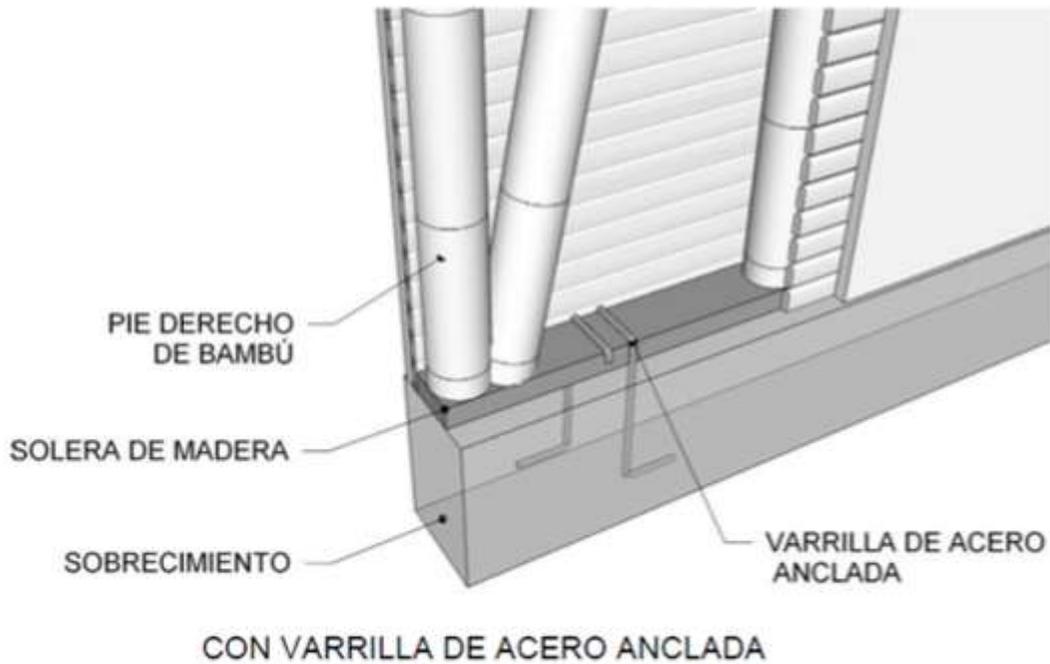
9.3.5.2.2 En caso de las puertas habrá un punto de anclaje en ambos lados.

9.3.5.2.3 Tipos:

- Unión con soleras de madera aserrada- En este caso las soleras se fijan a los cimientos con barras de fierros roscadas, fijadas a éstas, con tuercas y arandelas que cumplan con lo establecido. La madera debe separarse del concreto o de la mampostería con una barrera impermeable.



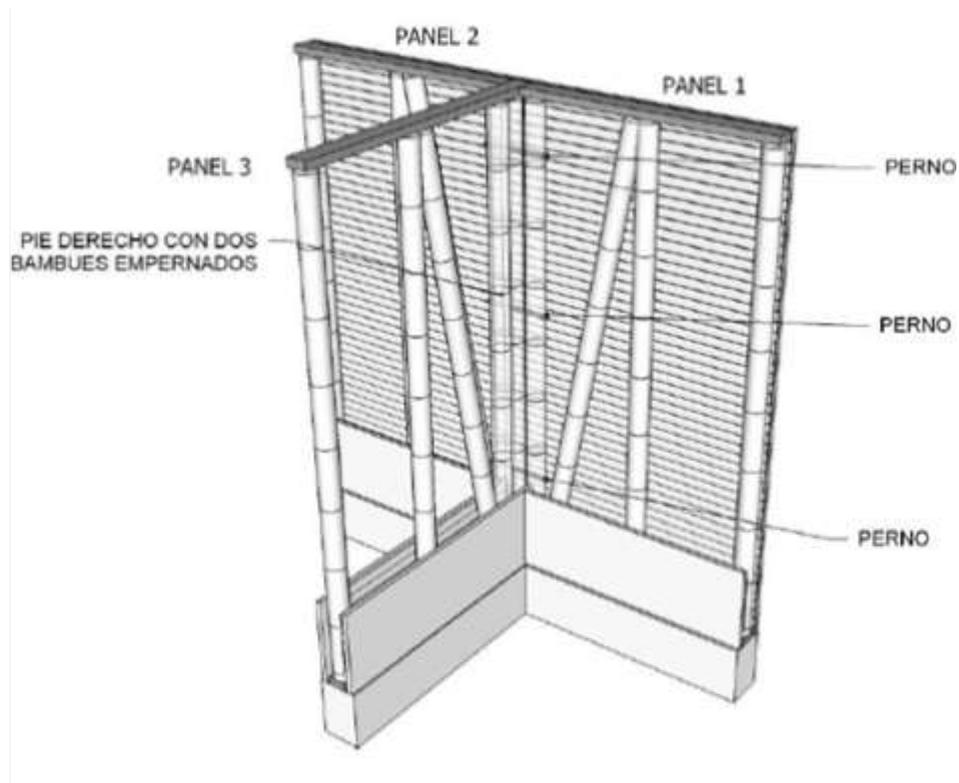
- Unión con soleras de bambú- Para este caso, los muros deben conectarse a los cimientos fijando los pies- derechos necesarios.



9.3.5.3 UNIÓN ENTRE MUROS

Se unen entre sí mediante pernos o zunchos. Debe tener como mínimo tres conexiones por unión, colocadas a cada tercio de la altura del muro. El perno debe tener, por lo menos 9 mm de diámetro.





9.3.5.4 UNIÓN ENTRE MUROS Y ENTREPISO MEDIANTE CORREA DE MADERA ESTRUCTURAL

La unión entre muros y entrepisos debe seguir los siguientes lineamientos:

- Debe existir una viga de amarre a nivel del entrepiso.
- Se debe lograr la continuidad estructural de los muros del primer y segundo piso.
- La estructura del entrepiso y del muro deben estar fijados de tal manera que garantice su comportamiento de conjunto.
- Garantizar que no se produzca aplastamiento de las vigas de bambú.

9.3.5.5 UNIÓN ENTRE MUROS Y CUBIERTA

La unión entre muros y cubierta debe seguir los siguientes lineamientos:

- Debe existir una viga de amarre a nivel de cubierta.
- Se debe lograr la continuidad estructural de la cubierta con los muros que lo soportan.
- La estructura de la cubierta debe estar fijada a los muros de tal manera que garantice su comportamiento de conjunto.
- Garantizar que no se produzca aplastamiento del bambú.



9.3.5.6 UNIÓN ENTRE COLUMNA CUBIERTA

La estructura de la cubierta debe estar fijada a las columnas de tal manera que garantice su comportamiento de conjunto.

9.3.6 CUBIERTA.

9.3.6.1 ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA.

- Los elementos portantes de la cubierta deben conformar un conjunto estable para cargas verticales y laterales, para lo cual tendrán los anclajes y arrostramientos requeridos.
- En caso de ser una estructura de bambú:
 - ⇒ La cubierta debe ser liviana.
 - ⇒ Los materiales utilizados para la cubierta deben garantizar impermeabilidad suficiente para proteger de la humedad a los bambúes y a la madera de la estructura de soporte. Para aleros mayores de 60 cm deberá proveerse de un apoyo adicional, salvo que se justifique estructuralmente.

9.3.6.2 RECUBRIMIENTO DE LA CUBIERTA.

- Estos materiales deben garantizar impermeabilidad que proteja de la humedad a los bambúes y a la madera de la estructura de soporte.
- Cuando se utilicen materiales que transmiten humedad por capilaridad, como las cubiertas de teja de barro, debe evitarse su contacto directo con el bambú, a fin de prevenir su pudrición.
- El material utilizado deberá proteger la estructura de bambú de la radiación solar.

9.3.6.3 CIELO RASO DE LA CUBIERTA.

En caso de colocar un cielo-raso debe construirse con materiales livianos anclados a la estructura del entrepiso o de la cubierta y permitir la ventilación de cubiertas y entrepisos.

9.3.7 INSTALACIONES SANITARIAS ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

9.3.7.1 INSTALACIONES SANITARIAS

- Las instalaciones sanitarias no deben estar empotradas dentro de los elementos estructurales de bambú.

9.3.7.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

- Las instalaciones eléctricas pueden ser empotradas dentro de los muros estructurales de bambú. En caso de requerirse perforaciones estas no deberán exceder de 1/5 del diámetro de la pieza de bambú.
- Los conductores eléctricos deben ser entubados o de tipo blindado, con terminación en cajas de pases metálicos o de otro material incombustible. Los empalmes y derivaciones serán debidamente aisladas y hechas en las cajas de pase.



- La instalación eléctrica no debe ser perforada o interrumpida por los clavos que unen los elementos estructurales.

10 MANTENIMIENTO

Toda edificación de bambú, debe ser sometida a revisiones, ajustes y reparaciones a lo largo de su vida útil. El mantenimiento del bambú, se debe realizar con materiales como: ceras, lacas, barnices o pintura y según los siguientes criterios:

- Para piezas de bambú expuestas a la intemperie se debe realizar el mantenimiento como mínimo cada 6 meses.
- Para piezas de bambú en exteriores, protegidas de la intemperie, se debe realizar el mantenimiento como mínimo cada 1 año.
- Para piezas estructurales de bambú en interiores, se debe realizar el mantenimiento como mínimo cada 2 años.
- Se deberán reajustar los elementos que por contracción del bambú, por vibraciones o por cualquier otra razón se hayan desajustado.
- Si se encuentran roturas, deformaciones excesivas, podredumbres o ataques de insectos xilófagos en las piezas estructurales, éstas deberán ser cambiadas.
- Si se detecta la presencia de insectos xilófagos, se deberá realizar el tratamiento del caso para su eliminación.
- Garantizar que los mecanismos de ventilación previstos en el diseño original funcione adecuadamente.
- Evitar la humedad que puede propiciar la formación de hongos y eliminar las causas.
- Verificarse sistemas especiales de protección contra incendios y eléctricos.
- Aquellas partes de la edificación próximas a las fuentes de calor, deben aislarse o protegerse con material incombustible o con sustancias retardantes o ignífugas, aprobados por la legislación peruana, que garanticen una resistencia mínima de una hora frente a la propagación del fuego.
- Los elementos y componentes de bambú, deben ser sobredimensionados con la finalidad de resistir la acción del fuego por un tiempo adicional predeterminado.
- Revisar la unión periódicamente, para reemplazarla en caso de aflojamiento.



11. ANEXOS INFORMATIVOS

ANEXO A: TIPOS DE CORTES DE PIEZAS DE BAMBÚ

- Cuando dos piezas de bambú se encuentran en el mismo plano y según los tipos de uniones que se quieran realizar, se recomienda efectuar cortes que permitan un mayor contacto entre ellas o utilizar piezas de conexión que cumplan esta función. Los cortes básicos que se pueden utilizar son los siguientes:

A.1 RECTO



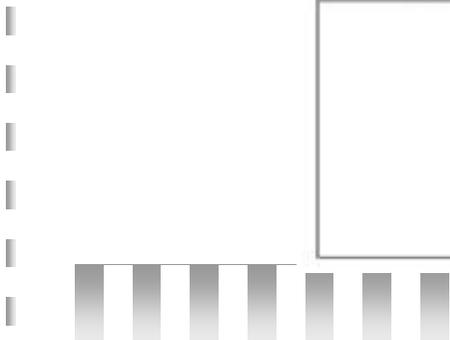
A.1.2 A BISEL



A.1.3 BOCA DE PESCADO

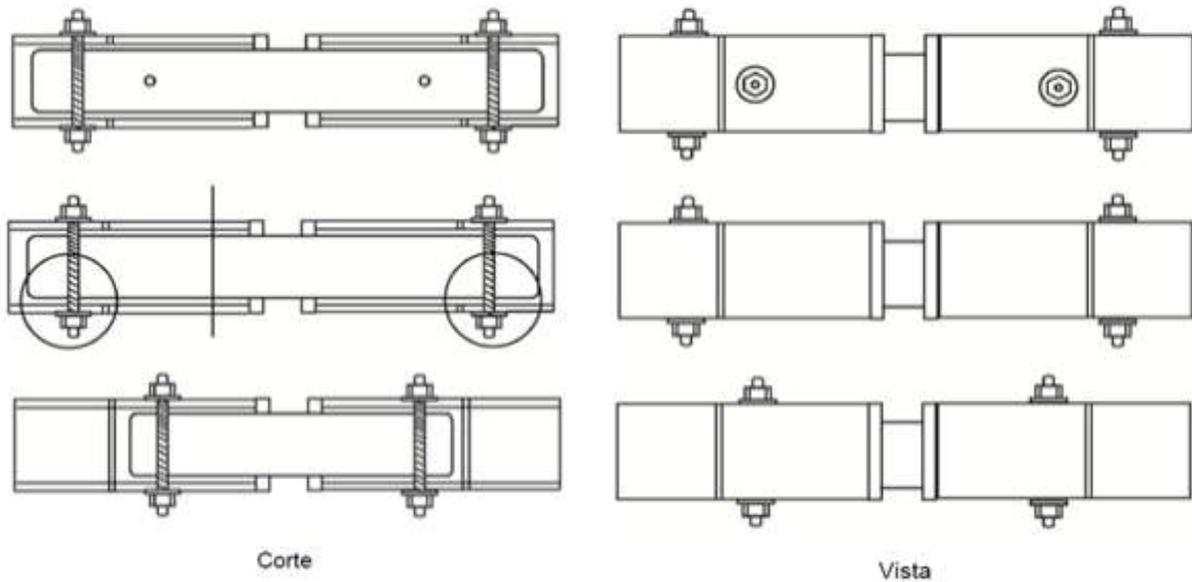


A.1.4 PICO DE FLAUTA

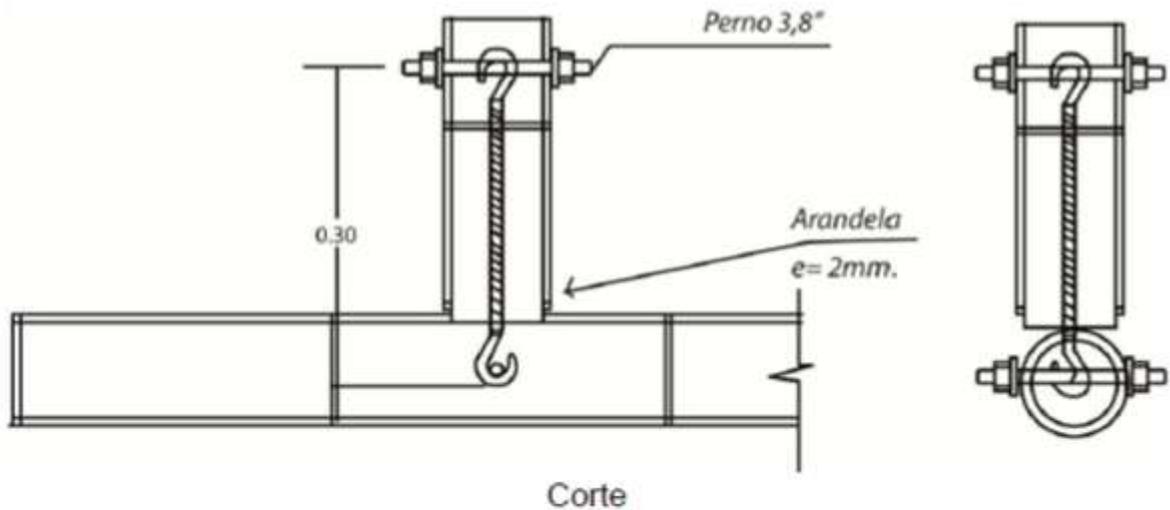


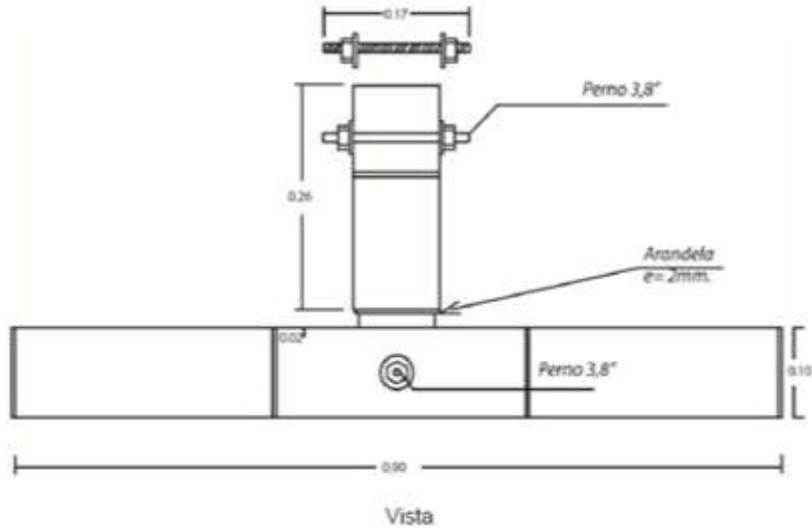
ANEXO D: DISEÑO DE UNIONES

D.1 UNIONES COLINEALES: Utilizar tarugos de madera y 1 perno de 3/8" en cada extremo para una resistencia admisible de 200 kg. Utilizar tarugos de madera y 2 pernos de 3/8" en cada extremo para una resistencia admisible 350 kg.

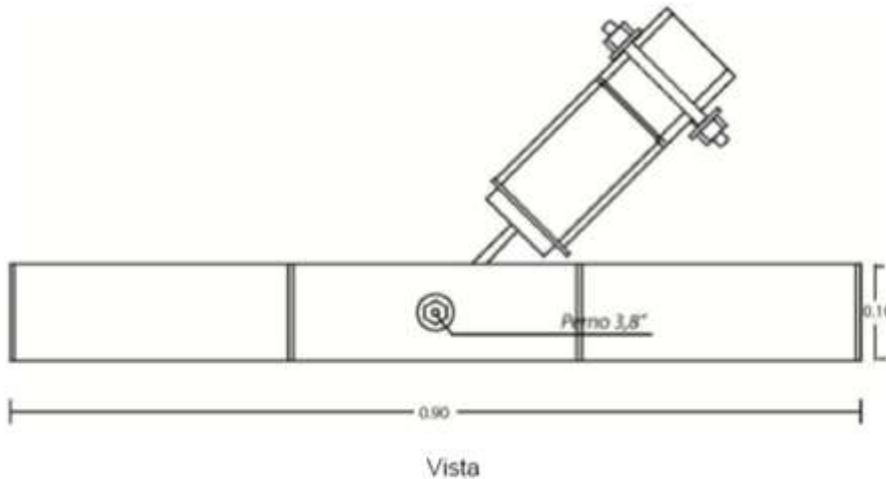
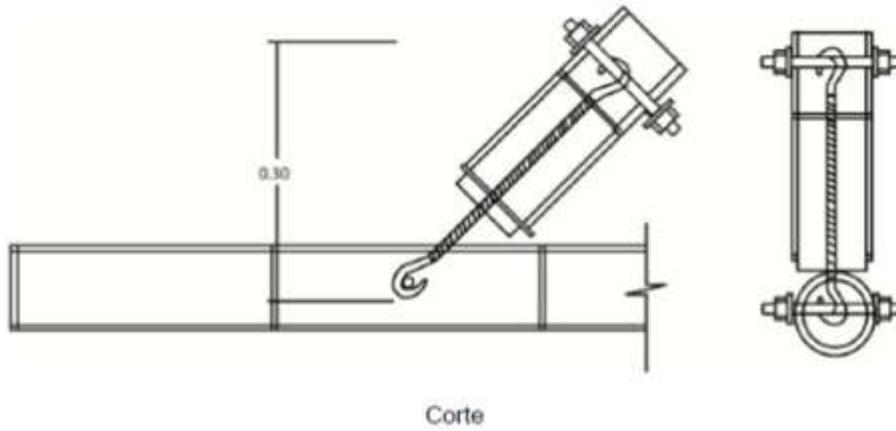


D.2 UNIONES PERPENDICULARES: Utilizar barra, pernos y pasadores de 3/8" según los siguientes gráficos para una resistencia admisible de 200 kg.





D.3 UNIONES DIAGONALES: Utilizar barra, pernos y pasadores de 3/8" con mortero (1:3 cemento : arena), según los siguientes gráficos para resistencia admisible de 200 kg.



E.2 TIEMPO ASIGNADO A TABLEROS DE REVESTIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL TABLERO	TIEMPO (MIN)
Tablero de fibra de 12.5 mm	5
Tablero contrachapado de 8mm con pegamento fenólico	5
Tablero contrachapado de 11mm con pegamento fenólico	10
Tablero contrachapado de 14mm con pegamento fenólico	15
Tablero de yeso de 9.5mm	10
Tablero de yeso de 12.7mm	15
Tablero de yeso de 15.9mm	30
Doble tablero de yeso de 9.5mm	25
Tablero de yeso de 12.7mm y 9.5mm	35
Doble tablero de yeso de 12.7mm	40
Tablero de asbesto cemento de 4.5mm y tablero de yeso de 9.5mm	40(*)
Tablero de asbesto cemento de 4.5mm y tablero de yeso de 12.7mm	50(*)

(*) Valores aplicados a muros solamente.

E.3 RESISTENCIA AL FUEGO DE REVOQUES

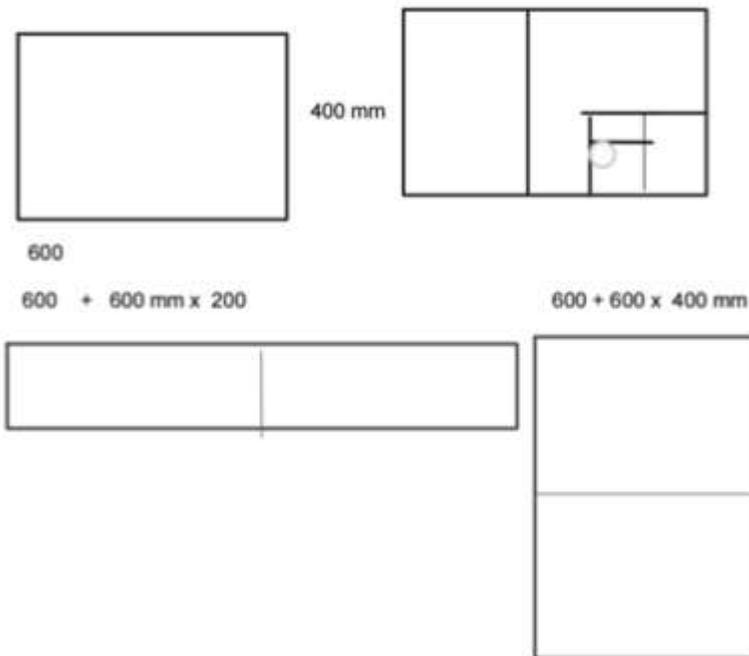
MATERIAL BASE	ESPESOR DEL REVOQUE (MM)	REVOQUE	
		ARENA Y CEMENTO PORTLAND	ARENA Y YESO
Listones de madera	13	5 min	20 min
Tablero de fibra de 12.5mm	13	—	20 min
Tablero de yeso de 9.5mm	13	—	35 min
Tablero de yeso de 9.5mm	16	—	40 min
Tablero de yeso de 9.5mm	19	—	50 min
Malla expandida	19	20 min	50 min
Malla expandida	23	25 min	60 min
Malla expandida	26	30 min	80 min

Fuente: Norma E.010 madera



LEGISLACIÓN TÉCNICA PARA PALETS:

MÓDULO ISO: (NORMA 3394)



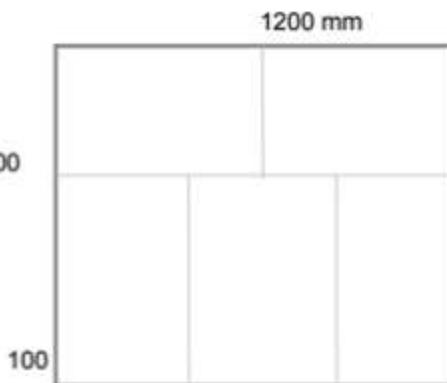
2. Se recomienda la utilización de PALETAS (Pallets o estibas) para la movilización, almacenamiento y transporte de carga, especialmente en Distribución Internacional. Las Paletas, Plataformas o Estibas recomendadas pueden estar construidas en madera, cartón corrugado, plástico o metal, pero debe cumplir con algunas especificaciones como son:

2.1 Su área de utilización debe corresponder a:

Para VÍA AEREA:



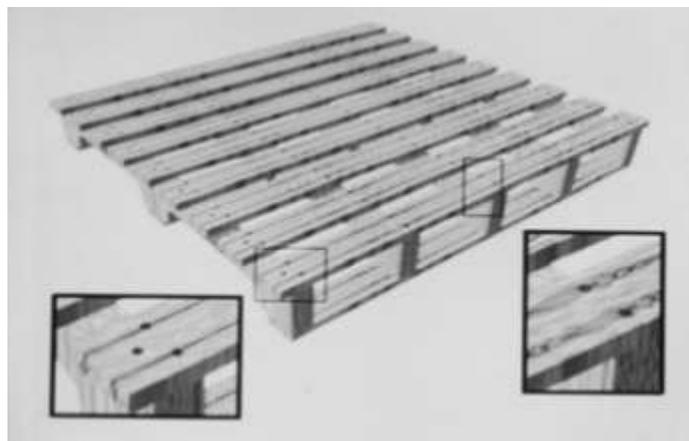
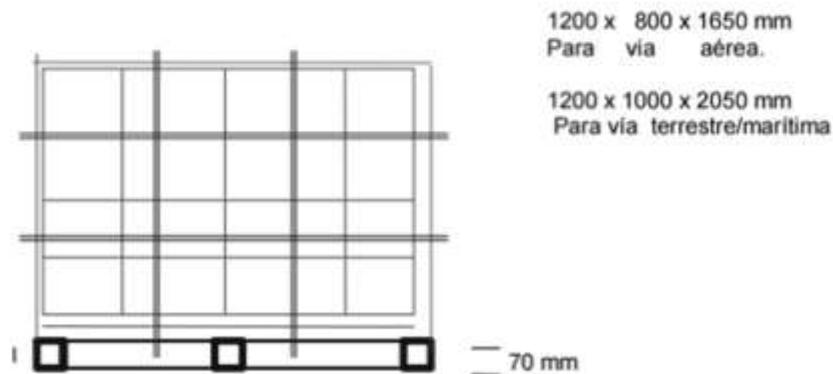
VÍA TERRESTRE / MARÍTIMA:



2.2 La altura (h) del PATÍN debe tener un mínimo de 70 mm para permitir la manipulación por la uña del montacargas.

2.3 La CARGA que se movilice en la Distribución Física Internacional FDI. debe estar UNITARIZADA, es decir acomodada sobre una paleta y debidamente asegurada de tal manera que toda se pueda mover como si fuera una sola caja grande. Para unitarizar la carga es conveniente emplear malla plástica o película "stretch", esquineros protectores en cartón, o en madera o en plástico. Luego debemos sujetar toda la unidad con zuncho metálico o plástico con sus respectivas grapas del mismo material.

EJEMPLO DE CARGA UNITARIZADA



La altura de cada UNIDAD DE CARGA sobre la paleta correspondiente debe ser: Para vía aérea, máximo 1650 mm, incluyendo la paleta o según el tipo de aeronave. Para vía terrestre o Marítimo, 2050 mm, incluyendo la paleta.



Guatemala, octubre 14 de 2015.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Msc. Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante de la Facultad de Arquitectura: **WENDY JOHANA MAZARIEGOS DEL AGUILA**, Carné universitario No. **2009 30786**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FLOR - CIDEF**, previamente a conferírsele el título de Arquitecta en el grado académico de Licenciada.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica que exige la Universidad.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,



Lic. Maricella Saravia
Colegiada 10,804

Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Maricella Saravia de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: **3122 6600** - 5828 7092 - 2232 9859 - 2232 5452 - maricellasaravia@hotmail.com

Centro de Investigación y Desarrollo de la Flor - CIDEF -
Proyecto de Graduación desarrollado por:

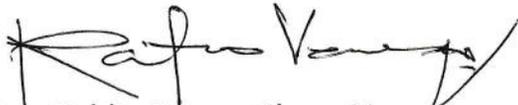


Wendy Johana Mazariegos del Aguila

Asesorado por:



Arq. Israel López Mota



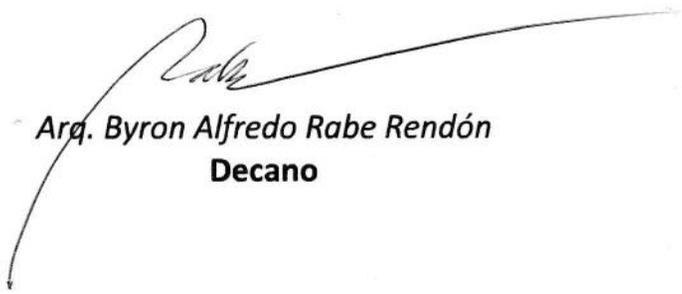
Arq. Publio Romeo Flores Venegas



Arq. Nelson Giovanni Verdúo Vivar

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano