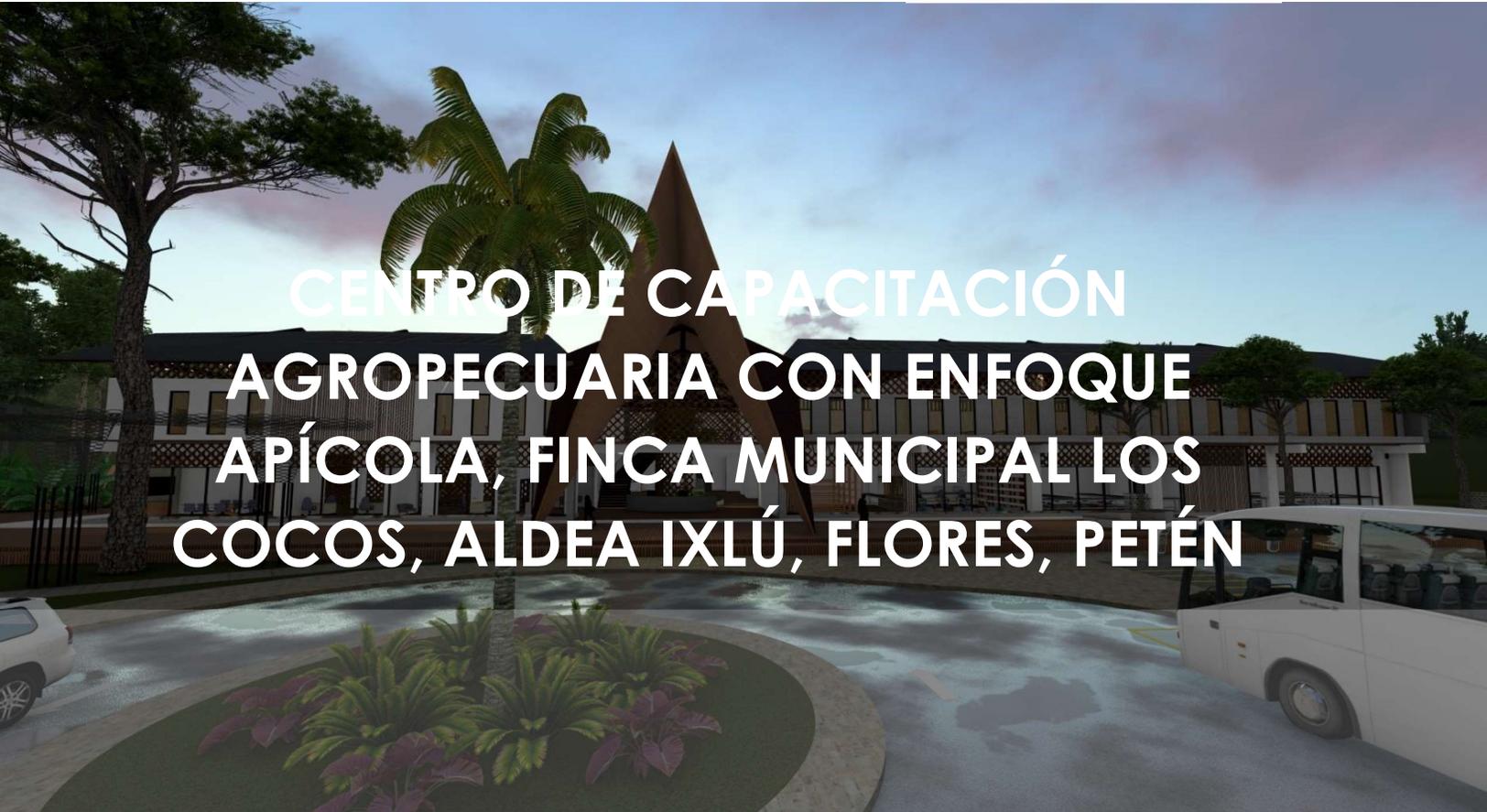


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA



**CENTRO DE CAPACITACIÓN
AGROPECUARIA CON ENFOQUE
APÍCOLA, FINCA MUNICIPAL LOS
COCOS, ALDEA IXLÚ, FLORES, PETÉN**

PROYECTO DE GRADUACIÓN DESARROLLADO POR:

ANDREA GABRIELA LEMUS LÓPEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: ARQUITECTA

Guatemala, septiembre 2025

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA



CENTRO DE CAPACITACIÓN AGROPECUARIA CON ENFOQUE APÍCOLA, FINCA MUNICIPAL LOS COCOS, ALDEA IXLÚ, FLORES, PETÉN

PROYECTO DE GRADUACIÓN DESARROLLADO POR:

ANDREA GABRIELA LEMUS LÓPEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: ARQUITECTA

GUATEMALA SEPTIEMBRE 2025

Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del Tema, en el Análisis y Conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala

JUNTA DIRECTIVA

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Decano
Msc. Licda. Ilma Judith Prado Duque	Vocal II
Arqta. Mayra Jeanett Díaz Barillas	Vocal III
Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola	Vocal IV
Br. Laura del Carmen Berganza Pérez	Vocal V
M.A.Arq. Juan Fernando Arriola Alegría	Secretario Académico

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Decano
M.A.Arq. Juan Fernando Arriola Alegría	Secretario Académico
Arq. Jorge Fernando Rosales Masaya	Examinador
Arq. Marco Antonio De León Vilaseca	Examinador

AGRADECIMIENTOS

A Dios

A mis padres

A mi familia

A mis amigos

A mis asesores

Tabla De Contenido

1.0. Introducción	6
1.1 Antecedentes	7
1.2 Definición Del Problema	8
1.3 Justificación	9
1.4 Delimitación	11
1.5 Objetivos	14
1.6 Metodología	15
2.0 Fundamento Teórico	16
2.1 Teorías De La Arquitectura	17
2.2 Historia De La Arquitectura	25
2.3 Teoría Y Conceptos	26
2.4 Caso Análogo	32
3.0 Análisis De Sitio	43
3.1 Contexto Social	44
3.2 Contexto Económico	55
3.3 Contexto Ambiental	57
3.5 Análisis Macro	73
4.0 Conceptualización del diseño	17
4.1 Programa Arquitectónico Y Predimensionamiento	79
4.2. Premisas De Diseño	84
5.0 Anteproyecto Arquitectónico	88
Cronograma.....	97
Presupuesto.....	98
Conclusiones	99
Recomendaciones	99
Bibliografía	101



DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto arquitectónico surge como respuesta a la necesidad de generar espacios de formación integral que promuevan el aprendizaje, la producción y la sostenibilidad en comunidades vinculadas a la apicultura y la agricultura sustentable. A partir de un enfoque interdisciplinario, la propuesta busca integrar ambientes educativos, productivos y comunitarios que fortalezcan el desarrollo local mediante la transmisión de conocimientos y la implementación de prácticas sostenibles.

El diseño contempla aulas, talleres, zonas demostrativas y espacios abiertos que facilitan la enseñanza teórico-práctica, permitiendo a los usuarios experimentar de manera directa con los procesos productivos. Asimismo, se incorpora una planta colectiva de extracción de miel, concebida como núcleo de cooperación entre apicultores, que fomente el emprendimiento y la comercialización de productos a nivel comunitario.

En conjunto, este proyecto arquitectónico busca trascender el simple diseño de un edificio, constituyéndose en un espacio de aprendizaje, producción y convivencia que articule la educación con el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental.

ANTECEDENTES

Guatemala ha sido reconocida como un país megadiverso, gracias a la variedad de especies, ecosistemas, genes y diversidad cultural que posee. En conjunto con otros 18 países, alberga parte del 70 % de la diversidad biológica del planeta.

Las dinámicas económicas de la mayoría de los municipios de Petén se sustentan predominantemente en actividades agrícolas, agropecuarias y agroforestales, ocupando el 68 % de la población económicamente activa (PEA). Petén es una región con potencial agrícola y comercial. Históricamente se ha implementado la agricultura como medio básico de subsistencia. La siembra más importante sigue siendo el maíz, aunque se ha extendido a otros cultivos, como el frijol, arroz, cacao, pimienta, hortalizas y otros. Razón por la cual se le ha denominado la frase "es el granero del país".

La finca Municipal Los Cocos se encuentra ubicada en la aldea Ixlú, perteneciente al municipio de Flores, departamento de Petén, República de Guatemala. Está ubicada a una distancia aproximada a la capital del país de 500 km. El municipio de Flores tiene una extensión de 4,336 kilómetros cuadrados. La aldea Ixlú está ubicada entre los lagos Petén Itzá (de agua dulce) y Salpetén (de agua salobre), se le cataloga como un istmo. Su altura sobre el nivel del mar es de 135 metros, tiene coordenadas latitud 16°58'20", longitud 89°41'15. La fuente de agua más cercana es la laguna Salpetén a 400 metros; le sigue el río Ixlú a 600 metros, que desemboca en el lago Petén Itzá a 800 metros.

El proyecto va dirigido a habitantes de la aldea Ixlú y las comunidades que integran a la microrregión Cahuí (caserío El Limón, aldea Altamira, caserío Paseo del Norte y aldea Macanche).

Según el plan de la finca Municipal brindado por la Sección de Agricultura y Recursos Naturales (SARN), la visión de la finca es ser una "finca agroturístico ejemplo para ser replicada dentro del municipio y del departamento, contando con diferentes áreas de manejo".

La finca Municipal Los Cocos actualmente posee extensiones significativas de tierras altamente productivas en donde se llevan a cabo crianza de pilones (Ramón, chicozapote, cacao, manchiche, cedro, caobo, etc.) y posee un vivero. Las plantas que se cultivan allí son para brindársela a los miembros de las comunidades, así ellos las puedan cultivar en sus hogares. La finca es la encargada de brindar talleres de capacitación a las comunidades en temas relacionados a producción apícola y manejo agronómico de las plantaciones, almacenamiento de granos básicos y buenas prácticas a nivel de cultivos familiares.

Asimismo, se cuenta con un apiario, el cual consiste en un área dedicada para la crianza y cuidado de las abejas, en donde se llevan a cabo capacitaciones para las personas de la comunidad sobre este tema.

El uso principal de la finca es para cultivos agrosilvopastoriles. Su uso de suelo está conformado por: agrícola y pasto(2.04ha), agroforestal (0.67 ha), enriquecimiento (0.64), guamil alto(15.89ha), guamil bajo (13.24 ha), bosque de producción(16.51ha). En

cuestión de infraestructura, actualmente cuenta con una vivienda que es de uso de guardián, una cochiguera, un sarán para el vivero, una pérgola de ingreso y área de cajas de colmenas.

Una de las funciones de la finca es brindar educación a jóvenes de las comunidades por medio de capacitaciones de métodos y técnicas de agricultura sostenible para que luego ellos lo repliquen en sus comunidades.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la finca Los Cocos no existe un lugar adecuado para brindar capacitación a los agricultores y productores apícolas, por esto, es necesario realizar un proyecto que ofrezca una formación técnica especializada a todos aquellos habitantes que se dediquen a la actividad de apicultura y agrícola.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), el desempleo abierto en Guatemala es del 2.2 %. Mientras que la tasa de subempleo visible en 8.1.

Una de las problemáticas del sector agro es la falta de avances significativos en los últimos años, es decir se siguen haciendo las cosas de la misma manera que se ha venido haciendo desde años atrás y se debe de implementar nuevas técnicas y metodologías de capacitación, además de crear nuevos centros de información y capacitación para las áreas más productivas.¹

Según el MAGA en la actualidad, Guatemala cuenta con más de tres mil apicultores, con 3 mil 506 apiarios y 150 mil colmenas en todo el país.²

De la producción de miel en Guatemala, el 80 % es de exportación, gracias a que la apicultura cumple las regulaciones y estándares nacionales e internacionales de sanidad e inocuidad y trazabilidad agropecuaria. El producto es enviado principalmente a España, Alemania, Arabia Saudita, Francia, Suiza y Costa Rica. En 2016, el país exportó 1 mil 760 toneladas métricas de este néctar.³ Esto demuestra que hay un potencial alto en los apiarios.

La comunidad de Ixlú no posee espacios para que instituciones brinden capacitaciones de apicultura o agrícolas, existe una necesidad de laboratorios accesibles y espacios de capacitación para la gente del sitio y lugares aledaños. Con la finalidad de reactivar laboralmente a esa comunidad agrícola

¹ | Instituto Nacional de Estadística, "Reporte de empleo en Guatemala", (Ciudad de Guatemala: INE, 2019), 23.. <https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2022/02/PublicacionResultadosENEI2021.pdf>

² Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), *Informe Anual de la Apicultura en Guatemala* (Ciudad de Guatemala: MAGA, 2016), 45.

³ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), *Informe Anual de Exportación de Miel* (Ciudad de Guatemala: MAGA, 2016), 30. <https://www.maga.gob.gt/maga-incentiva-produccion-de-miel-en-peten/>

La comunidad no cuenta con equipamiento específico o un lugar apropiado que permita a los pobladores tecnicarse sobre diferentes temas. Asimismo, existe un gran potencial turístico en la zona que no ha sido explotado y puede ser aprovechado a través de un espacio que permita atraer el turismo por medio de la agricultura comunitaria.

En la finca Los Cocos brindan asesorías técnicas de cómo llevar a cabo sus cultivos a la población, sin embargo, no cuentan con un espacio específico para darles las charlas y capacitaciones.

La finca Los Cocos carece de infraestructura, lo cual frena el proceso de desarrollo para lograr implementar nuevas tecnologías y comercializar los productos. No posee servicios sanitarios, ni oficinas para actividades administrativas. No existen áreas de parqueo para administrativos, empleados y visitas. Existe una bodega en casa del guardián la cual es un peligro porque mezcla productos comestibles con herramientas, venenos y gasolina.

De mismo modo la finca Los Cocos no cuenta con infraestructura en las áreas de recolección de miel, donde los trabajadores necesitan casetas que puedan resguardar mientras realizan el proceso de recolección.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El Centro de capacitación en finca Municipal Los Cocos nace con el propósito de encontrar una solución de apoyo técnico en la producción apícola y la siembra de cultivos a personal de la finca y a las personas de la comunidad, como herramienta de desarrollo para obtener una mejor calidad de vida para los pobladores de las aldeas Ixlú y Macanche.

La finca Municipal Los Cocos posee la necesidad de infraestructura que le permita a los encargados del lugar generar recursos para el mantenimiento del conjunto y a la vez dar capacitación a los productores de la región para satisfacer la creciente demanda del mercado de la apicultura y agricultura con nuevas exigencias de métodos de producción, nuevas semillas, procesos de empaquetado, entre otros procesos.

El Centro se ubicará en la finca Municipal donde se continuarán llevando a cabo todas las actividades de campo que actualmente realizan como de apicultura. Se usará para realizar capacitaciones a jóvenes de las escuelas, universidades, etc., y para los emprendedores que deseen desarrollar otros tipos de negocios en el área agropecuaria incluyendo la apicultura. Con el objetivo de mejorar los emprendimientos de las familias en las áreas rurales.

En Guatemala la apicultura representa una actividad económica importante para la generación de ingresos, y, al mismo tiempo, constituye una alternativa de diversificación

agropecuaria. Debido a las características climáticas y a los diferentes ecosistemas en el departamento de Petén, la producción apícola tiene mucho potencial, considerando que históricamente se sabe que para los mayas era tradicional la colecta de miel de abejas nativas.⁴

Con el proyecto Centro de capacitación en finca Municipal Los Cocos se pretende lograr un desarrollo agroecológico, científico, económico y cultural que logre cubrir las actuales demandas de producción, alimentación, investigación y capacitación para científicos, agricultores, estudiantes y agro ecoturistas. La iniciativa se llevará a cabo en una alianza con la USAC para que los alumnos puedan llegar a realizar sus prácticas. También se busca convertir a la finca Municipal Los Cocos en un lugar de desarrollo para las comunidades, que impulse nuevas técnicas que favorezcan una mayor productividad en la agricultura y la apicultura, la capacitación y la inversión nacional y extranjera en el sector de Flores, Petén.

El objetivo principal del Centro será brindar recursos a las comunidades para capacitar a la gente e investigar los diferentes métodos de cultivo y apicultura, impulsar el capital humano productivo y brindar a la economía personas capacitadas.

EL proyecto consiste en implementar una planta colectiva de extracción de miel con tienda y un espacio educativo para promover el comercio de apicultores y mejorar la actividad de la apicultura. Asimismo, se busca un lugar donde se muestre el proceso de cultivo de un vivero, de un sistema agroforestal (ramón, chicozapote, cacao, manchiche, cedro, caoba), fabricación de abonos orgánicos (humus de lombriz), apicultura. Un lugar donde la comunidad pueda ser partícipe de dichos procesos para así llegar a implementarlo y lograr ser generadora de sus propios alimentos o para desarrollar sus emprendimientos. Este lugar tiene como objetivo ser un área de aprendizaje, como una pequeña escuela que se pueda replicar en las diferentes comunidades, involucrando y generando un sentido de pertenencia a la comunidad del área.

Se propone la implementación de un centro de capacitación donde se les brinde estrategias para generar identidad y mejorar las técnicas en los procesos de apicultura y cultivos. De esta manera, podrán ser transformados en fortalezas y ser aprovechados en la creación de nuevas formas de ingresos económicos y generación de empleo.

Razón por la cual fue solicitado el proyecto **“Centro de capacitación agropecuaria con enfoque apícola, finca Municipal Los Cocos, aldea Ixlú, Flores, Petén”** por la Municipalidad de Flores, Petén.

⁴ "Fomento del Sector Apícola dentro de comunidades residentes". Selva Maya. Octubre de 2019.

https://selvamaya.info/wp-content/uploads/2019/10/16_Eje-3_GT_Fomento-del-Sector-Ap%C3%ADcola-dentro-de-comunidades-residentes.pdf

1.4 DELIMITACIÓN

1.4.4. DELIMITACIÓN TEMÁTICA

1

TEMA

Equipamiento urbano

2

SUBTEMA

Infraestructura educativo-agroindustrial

3

OBJETO

Centro de capacitación de producción agropecuaria

1.4.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL

La vida media útil del proyecto es de 25-49 años. Con un VUE de 55 años.⁵*aplicado con el método por factores de ISO 15686¹ ver anexo 1

Expectativas de vida útil del proyecto:⁶

Vida media: 25 – 40 años

Con un VUE: 55 años

*aplicado con el método por factores de ISO 15686.ver anexo 1

25-40 AÑOS

⁵ Silverio Hernández Moreno, Planeación de vida útil en proyectos arquitectónicos, Temas de ciencia y tecnología, (México), 55-56

⁶ Organización Internacional de Normalización (ISO), ISO 15686-1: Vida útil de los activos (Ginebra: ISO, 2011).

1.4.1 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se encuentra ubicada en aldea Ixlu', en el área rural del municipio de Flores del departamento de Petén. Específicamente en el kilómetro 28, en la carretera que conduce al Parque Nacional Tikal. La aldea Ixlu' se encuentra estratégicamente ubicado con relación a los demás asentamientos humanos del municipio de Flores, el proyecto podrá atender a la población de los caseríos y aldeas siguientes: La Máquina, Los Tulipanes, Las Viñas, El Zapote, El Naranjo, Aguadas Nuevas, Macanche, Altamira, Paso del Norte, Remate, El Caoba, Capulinar, Zocotzal y El Porvenir; y a aldea Jobompiche, San José, Petén.

El radio de influencia de un centro de capacitación para el trabajo de localización y dotación a escala regional es propuesto con base en la normativa SEDESOL. Esta normativa estipula un radio de 20 km (45 min).⁷



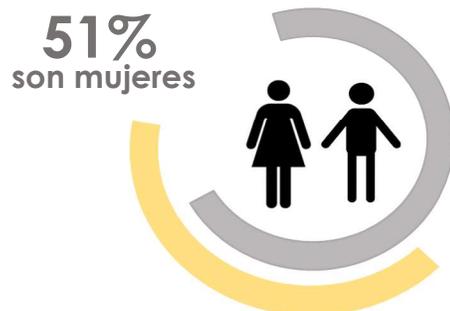
Figura 1 mapa de localización, finca municipal, Flores, Petén.

Fuente: elaboración propia

⁷ Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), *Normativa para la planeación regional*, (Ciudad de México: SEDESOL, 2018). http://www.inapam.gob.mx/%0Awork/models/SEDESOL/%0AResource/1592/1/Ima ges/%0Aeducacion_y_cultura.pdf%0A

1.4.2 DELIMITACIÓN POBLACIONAL

El número total de la población en un radio de 20 km es de 3,312.⁸



49%
Son hombres

El proyecto está dirigido a mujeres y hombres en las edades entre 15 a 49 años del municipio de Flores.

	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	TOTAL
IXLÚ	179	175	136	100	97	78	82	
MACANCHÉ	268	211	141	116	100	86	75	
REMATE	228	227	187	140	117	114	68	
LA PONDEROSA	0	0	1	0	1	0	0	
EL ZAPOTE	92	76	60	42	41	41	33	
TOTAL	767	689	525	398	356	319	258	3,312

Tabla 1. Población de proyecto. Fuente: elaboración propia

Considerando la tasa de aumento de la región, la cual indica que la población aumenta un **5 %**, se estiman las siguientes proyecciones:



Figura 2. Proyecciones. Fuente: elaboración propia

⁸ Instituto Nacional de Estadística. *Características generales de la población*, Guatemala 2018

1.5 OBJETIVOS

GENERAL

Elaborar una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto del Centro de capacitación agropecuaria con enfoque apícola, en el municipio de Flores, departamento de Petén.

ESPECÍFICOS

- Diseñar ambientes de aprendizaje teórico-práctico que incluyan aulas, talleres, zonas demostrativas y espacios abiertos para el desarrollo de competencias en apicultura y agricultura sustentable, promoviendo la participación comunitaria.
- Implementar una planta colectiva de extracción de miel dentro del proyecto arquitectónico, que permita la producción, transformación y comercialización de miel, fomentando la cooperación entre apicultores y fortaleciendo el emprendimiento local.
- Aplicar principios de arquitectura sostenible mediante el uso de estrategias pasivas de climatización, captación de agua pluvial, energías renovables y materiales vernáculos, con el fin de minimizar el impacto ambiental y garantizar la autosuficiencia del centro.

1.6 METODOLOGÍA

Este proyecto es desarrollado como parte de un proceso de investigación descriptiva. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de una descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Debido a que con base en datos estadísticos se llegó a una conclusión para lograr un proyecto que logre tener un impacto.



Figura 3. Esquema de la Metodología a aplicar. Fuente: elaboración propia, con base en la Guía del curso de Diseño Arquitectónico 9. Proyecto de Graduación.



FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA

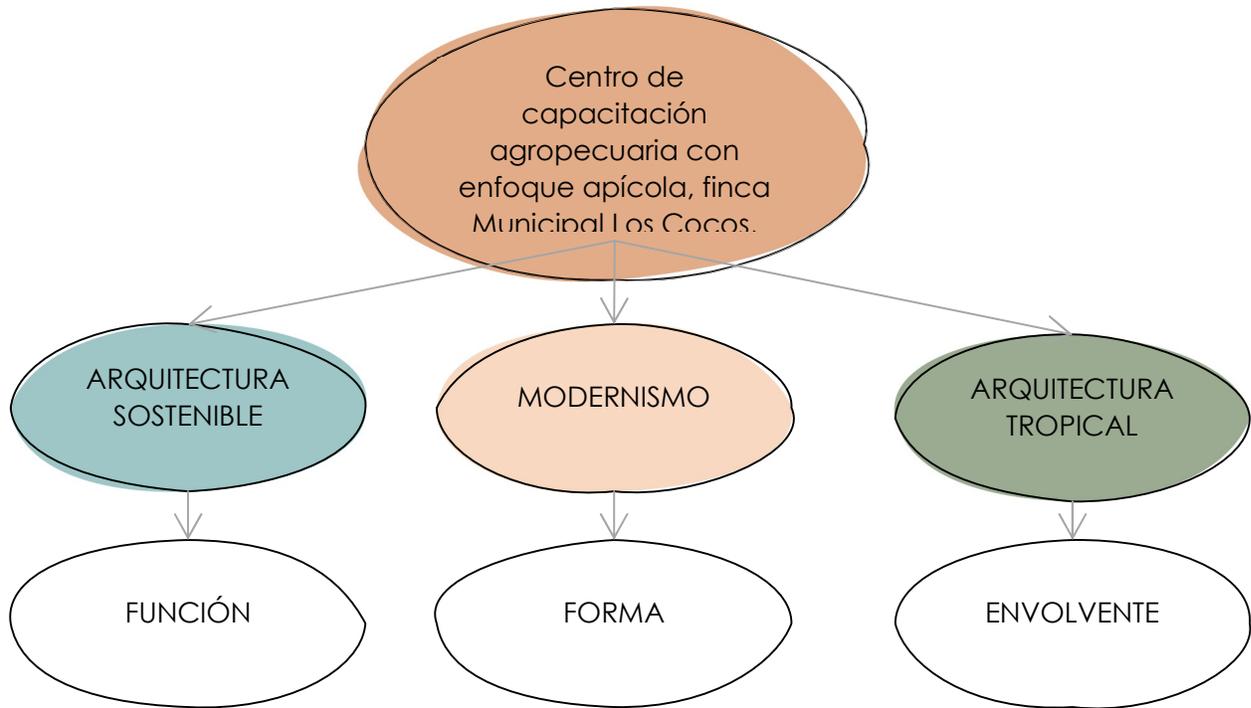


Figura 4. Esquema de teorías de la arquitectura que se aplicarán al proyecto. Fuente: elaboración propia

2.1.2 MODERNISMO

La arquitectura moderna es un estilo arquitectónico que nace en la década de 1920 como respuesta a la industrialización acelerada y los cambios sociales, esta tiene sus orígenes en Europa y los Estados Unidos. El estilo de arquitectura moderna se caracterizó por el uso de nuevos materiales y tecnología avanzada.⁹

El modernismo enfatizó la función, la simplicidad y la racionalidad.

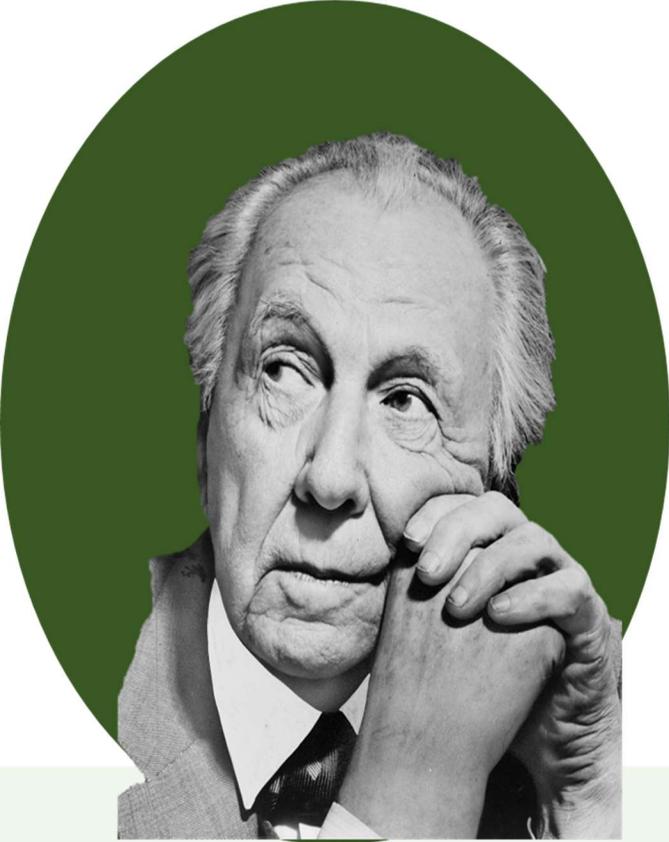
Los edificios modernos están caracterizados por:

- líneas limpias,
- formas geométricas simples,
- formas cúbicas puras,
- ventanas alargadas,
- techos planos
- espacios interiores funcionales, flexibles y abierto

⁹ Arquitectura moderna. Arquitectura pura. Acceso el 12 de enero de 2021. <https://www.arquitecturapura.com/arquitectura-moderna/>

REFERENTE DE LA ARQUITECTURA MODERNA

FRANK LLOYD WRIGHT



Frank Lloyd Wright es una figura icónica de la arquitectura moderna. Nacido en 1867, Wright desarrolló el estilo conocido como "Escuela Prairie", que promueve una "arquitectura orgánica", en la que las edificaciones se integran armónicamente con su entorno. Durante su carrera, diseñó numerosas obras icónicas, destacando por su uso de estructuras geométricas y amplios espacios abiertos.¹⁰

CARACTERÍSTICAS

- Estructuras geométricas
- Amplios espacios
- Grandes voladizos

Materiales

- Concreto
- Vidrios

Premios y Logros

Recibió medallas de oro del Royal Institute of British Architects (RIBA) y del American Institute of Architects en 1941 y 1949, respectivamente. En 1953 recibió la Medalla Frank P. Brown del Instituto Franklin.

¹⁰ Biografía de Frank Lloyd Wright y sus aporte en arquitectura.Arquitectura pura. Acceso 12 de enero de 2021. <https://www.arquitecturapura.com/biografia-de-frank-lloyd-wright/>

2.1.1 ARQUITECTURA SOSTENIBLE

La arquitectura sostenible es un enfoque de diseño y construcción que busca reducir el impacto humano en el medio ambiente y promover un futuro más sostenible. Se basa en la utilización de materiales ecológicos, la eficiencia energética y la adaptabilidad a las necesidades cambiantes de los usuarios y el entorno.¹¹

PRINCIPIOS CLAVE

<p>Ubicación y diseño pasivo</p> <p>Coloca el edificio de manera que aproveche la luz solar y los vientos dominantes. Utiliza materiales aislantes para mantener temperaturas agradables.</p>	<p>Materiales sostenibles</p> <p>Selecciona materiales de construcción producidos localmente y aquellos que sean reciclados o reutilizados para reducir la huella de carbono.</p>
<p>Materiales sostenibles</p> <p>Incorpora paneles solares y sistemas de energía geotérmica para generar energía y reducir el consumo de recursos no renovables.</p>	<p>Gestión del agua</p> <p>Sistemas de energía solar fotovoltaica para generar electricidad. Sistemas de calefacción y refrigeración geotérmica que aprovechan la temperatura constante del suelo.</p>
<p>Calidad del aire interior</p> <p>Utiliza pinturas y acabados que tengan bajos compuestos orgánicos volátiles y asegura que haya una buena ventilación para mantener la calidad del aire.</p>	<p>Tecnologías inteligentes</p> <p>Incorpora sistemas de domótica para controlar eficientemente la iluminación y la climatización; utilizando sensores que ajusten automáticamente según la ocupación.</p>
<p>Espacios flexibles y conexión con la naturaleza</p> <p>Crea espacios que sean adaptables a diferentes usos y que incluyan vistas al exterior, vegetación y elementos acuáticos para promover el bienestar de los ocupantes.</p>	

¹¹ "¿Qué es la arquitectura sostenible y cómo impacta en el diseño de un futuro mejor?" Medellín.gov.co, [fecha de acceso], <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/que-es-la-arquitectura-sostenible-y-como-impacta-en-el-diseno-de-un-futuro-mejor/>.

2.1.1.2 REFERENTE DE LA ARQUITECTURA

William McDonough

Es un arquitecto, diseñador y líder en sostenibilidad, conocido por su enfoque innovador en el diseño ecológico.¹²

CARACTERÍSTICAS¹³

Cradle to Cradle: McDonough coescribió el libro *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* con el químico Michael Braungart. Este concepto se centra en el ciclo de vida de los productos, promoviendo un enfoque en el diseño que minimiza los residuos y fomenta el uso de materiales que sean completamente reciclables o biodegradables.

Diseño regenerativo: propone un diseño que no solo minimiza el impacto negativo en el medio ambiente, sino que también busca regenerar y restaurar los ecosistemas.



PREMIOS

- *National Design Award* en 2004
- *World Technology Award*.

¹² "William McDonough," Biophilia-FBBVA, accedido el 22 de octubre de 2024, <https://www.biophilia-fbbva.es/ponentes/william-mcdonough/>.

¹³ bis

Edificio de la Fundación Cradle to Cradle

Ubicado en los Países Bajos, este edificio es un ejemplo de arquitectura sostenible, utilizando materiales reciclables y un diseño que maximiza la eficiencia energética.¹⁴



Biosfera 2

McDonough participó en el diseño de esta instalación de investigación ecológica en Arizona, que explora interacciones complejas en ecosistemas cerrados.¹⁵



¹⁴ "Primer edificio de América Latina diseñado bajo el modelo Cradle to Cradle," Fundación Compartir, accedido el 22 de octubre de 2024, <https://fundacioncompartir.org/noticias/primer-edificio-de-america-latina-disenado-modelo-cradle-cradle>.

¹⁵ "Biosfera 2: El proyecto de ecosistema autosuficiente," BBVA, accedido el 22 de octubre de 2024, <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/biosfera-2-el-proyecto-de-ecosistema-autosuficiente/>.

2.1.3 ARQUITECTURA TROPICAL

La arquitectura tropical es una estrategia bioclimática sostenible diseñada para adaptarse de manera eficiente al clima, utilizando recursos naturales como el sol, el viento, la lluvia, la humedad, la luz natural y el relieve. Su propósito principal es reducir el impacto ambiental en los ecosistemas y contribuir al ahorro energético en las edificaciones.¹⁶

Elementos de la arquitectura tropical:¹⁷

- 1.) **Espacios abiertos:** tener una conexión dentro-fuera
- 2.) **Techos con fuertes pendientes:** para permitir la evacuación de la lluvia de forma más ordenada y rápida. Así como producen más sombra y guían el flujo de ventilación.
- 3.) **Aleros protectores:** los grandes aleros protegen de la luz directa y de la lluvia. Evitan el calentamiento de vidrios, por lo que la temperatura interna no aumenta, disminuyendo así la necesidad de aire acondicionado
- 4.) **Paredes perforadas y textura das:** las fachadas perforadas y desmaterializadas captan la brisa y permiten la ventilación al interior.
- 5.) **Incorporación de la vegetación:** la vegetación es un elemento y filtro arquitectónico que produce frescura.
- 6.) **Penumbra de los espacios interiores:** la penumbra es una luz suave que ayuda a descansar la vista y resalta el paisaje. Se utiliza para suavizar la luz intensa del trópico y evitar que este deslumbré, creando espacios más cómodos y agradables.
- 7.) **Los espacios intermedios abiertos y sombreados:** estos espacios generan microclimas térmicos que actúan como zonas intermedias entre el exterior y el interior, ofreciendo transiciones con una combinación equilibrada de luz y sombra controlada.
- 8.) **El zaguán:** funciona como un corredor, son espacios centrales, iluminados.

¹⁶ Instituto Tecnológico de Costa Rica, *Arquitectura Tropical: Diseño de Edificaciones Sostenibles*, 4, acceso en <https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/Arquitectura%20Tropical%20Dise%C3%B1o%20de%20Edificaciones%20Sostenibles.pdf>.

¹⁷ Instituto Tecnológico de Costa Rica, *Arquitectura Tropical: Elementos de la Arquitectura Tropical*, 8, acceso en <https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/Arquitectura%20Tropical%20Dise%C3%B1o%20de%20Edificaciones%20Sostenibles.pdf>.

Diébédo Francis Kéré

Francis Kéré, arquitecto formado en Alemania, procede de un pueblo de África Occidental, Gando, en Burkina Faso. Como primer hijo del líder de su pueblo, su padre le permitió asistir a la escuela. Posteriormente, consiguió una beca para formarse en Alemania, donde se graduó en arquitectura e ingeniería en la TU de Berlín. En paralelo a sus estudios, creó la Kéré Fundación para financiar la construcción de la Escuela Primaria de Gando.¹⁸

Su arquitectura trata temas como:



CARACTERÍSTICAS APLICABLES

A. se utiliza principalmente una construcción híbrida de arcilla / barro.

B. La cubierta, metálica, sobre una estructura ligera de barras de acero, proporciona sombra a la fachada y protege de la lluvia la tierra apisonada que forma el suelo.

PREMIOS

- 2004: Premio Aga Khan de Arquitectura por la Escuela de Educación Primaria, en Gando.¹⁶
- 2009: Global Award for Sustainable Architecture¹⁷
- 2010: BSI Swiss Architectural Award¹⁸
- 2011: Marcus Prize for Architecture¹⁹
- 2011: Regional Holcim Award Gold - Africa Middle East²⁰
- 2012: Global Holcim Award
- 2014: Premio de arquitectura Erich Schelling



¹⁸ Raquel Okakene. "Francis Kéré, un arquitecto al servicio de la Humanidad". Wiriko. 8 de noviembre de 2018. Consultado 11 marzo de 2021. <https://www.wiriko.org/artes-visuales/francis-kere/>

Escuela Primaria en Gando

En este proyecto Kéré utilizó materiales locales, técnicas tradicionales e implicó a la gente de la aldea en la construcción de la escuela. Conjuga sostenibilidad, adaptación al medio, identidad cultural y sabiduría popular a la perfección, es la base de la **arquitectura vernácula**.¹⁹



Campus educacional para la Fundación Mama Sarah Obama en Kenia

Prevé la construcción de un centro de desarrollo infantil, una escuela primaria y otra secundaria, además de una escuela de entrenamiento vocacional y a futuro, un hospital.

"El objetivo del proyecto es promover un enfoque sustentable en relación al fortalecimiento y educación de la comunidad".



Figura 5. Arquitectura Francis Kere
fuente: <https://www.wiriko.org/artes-visuales/francis-kere/>

“La arquitectura consiste en crear espacios para conectar a la gente, de manera que el resultado sea atractivo por cómo se han manejado esos espacios, se han usado los materiales, se han gastado eficientemente los recursos y se ha trabajado con el clima. En lo más profundo, la arquitectura consiste en servir a la humanidad”¹
Francis Kéré

Parque Nacional de Malí

Dados los atractivos naturales del Parque, su gran tamaño y su ubicación al lado del Museo Nacional, el Parque fue diseñado para ofrecer grandes espacios abiertos para actividades lúdicas y educativas para el público en general, grupos escolares y turistas. Los espacios de jardín cuentan con flora autóctona en entornos variados, desde zonas de césped abiertas a jardines de flores, áreas boscosas y un jardín medicinal.²⁰

¹⁹ Raquel Okakene. “Francis Kéré, un arquitecto al servicio de la Humanidad”. Wiriko. 8 de noviembre de 2018. Consultado 11 marzo de 2021. <https://www.wiriko.org/artes-visuales/francis-kere/>

²⁰ “Parque Nacional de Malí / Kere Architecture” Plataforma arquitectura. Publicado 2 de septiembre 2014, consultado 11 marzo de 2021. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture>

2.2 HISTORIA DE LA ARQUITECTURA

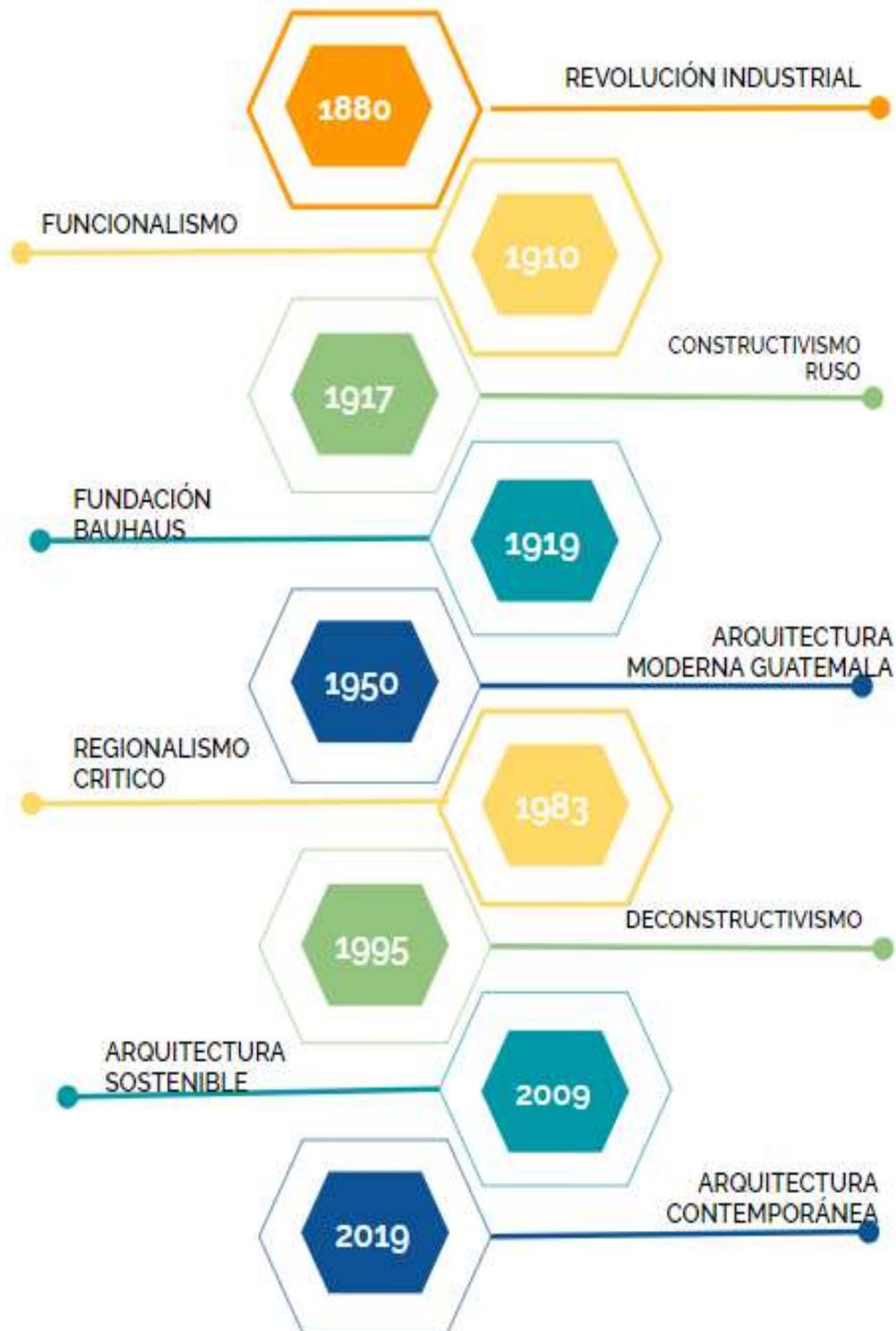


Figura 6. Historia de la arquitectura.
Fuente: elaboración propia

2.3 TEORÍA Y CONCEPTOS

1. Educación

La educación es la transmisión de conocimientos, donde debe haber un emisor encargado de transmitirlos y el otro al que le llamaremos receptor es el que asimila y recibe dichas informaciones.²¹

1.1. Clasificación de la educación

1.1.2. No formal: es la educación que se aleja de la educación convencional de la escuela, por lo que no existe ley alguna y no está regulada por la esfera gubernamental. También la denominan como "enseñanza no convencional" o "educación abierta". Sus características son que no es oficial y tiene programas de menor duración.²²

1.2. Educación técnica

Bajo el lema 'aprender haciendo', esta modalidad de educación se ha expandido que busca transmitir un modelo en el cual el estudiante forma parte del proceso productivo en el cual se va a desenvolver en el futuro. Por esto, la educación técnica está estrechamente ligada al aparato productivo, absorbiendo sus requerimientos y generando relaciones de diálogo y cooperación.

De la noción de calificación a la de competencia. El progreso en la educación técnica modifica la manera de calificación que requieren los nuevos procesos, pasan de realizar tareas intelectuales a administrar máquinas, su mantenimiento y supervisión en los países industrializados esta es la manera de crecer económicamente.²³

1.3. Capacitación

Es toda aquella forma de instrucción, que por lo regular se ubica fuera del sistema educativo formal, la cual se dirige a la preparación ocupacional, con el objetivo de que las personas puedan aprender, comprender, interactuar y transformar el medio en el que vive, con la visión de poder lograr un mayor y mejor desarrollo en busca de un bienestar social e individual.

El objetivo fundamental de la capacitación es el de proporcionar a la economía el recurso humano calificado. La capacitación es una formación sistemática de personas, que proporciona conocimientos y desarrolla habilidades prácticas-instrumentales, particulares de una determinada función laboral u ocupación y también desempeña la importante tarea de inducir y socializar el joven y al adulto en el mundo del trabajo.²⁴

²¹ Jose Langarica. "Tipos de educacion". Escuela superior de Nayarit. 21 abril de 2013. <https://pt.slideshare.net/langaricarios/tipos-de-educacion-19963763/8>

²² Ibid

²³ María Raffino, "Agricultura", *Concepto.de*, Consultado 12 de octubre de 2019 <https://concepto.de/agricultura/>.

²⁴ Mariana Pérez "Capacitación", *Concepto definición*, consultado el 13 de marzo de 2021. <https://conceptodefinicion.de/capacitacion/>

1.4 Centros de capacitación

Es un lugar donde se forman alumnos para prepararlos de manera teórica y práctica al mercado laboral, dándoles las herramientas intelectuales suficientes para poder ocuparse en lo que fue capacitado. En Guatemala existen centros de capacitaciones, los cuales se enfocan más en el área técnica. Tal es el caso del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP).

1.5 Instituto de agricultura

Institutos pensados en la formación de profesionales o técnicos especializados en el área de agricultura. Estos centros están especializados en el desarrollo y divulgación de las técnicas y prácticas para la agricultura. Su fin puede ser el de formar licenciados en Ingeniería Agrícola o únicamente un técnico en esta área. Al frente de cada una de estas instituciones, existe una junta directiva, la cual se encarga de velar por la buena formación de dicho centro.

2. Agricultura

La agricultura es la actividad humana orientada a combinar diversos procedimientos y conocimientos en el tratamiento de la tierra, con el objetivo de producir alimentos de origen vegetal, tales como frutas, verduras, hortalizas, cereales, entre otros.

2.1. Tipos de agricultura

2.1.1. Por los volúmenes de producción

- **Agricultura de subsistencia.** Tiene como objetivo obtener un nivel bajo de producción, con la única finalidad de alimentar a una comunidad estable y reducida de personas, por lo tanto, no produce un gran desgaste en el suelo.
- **Agricultura Industrial.** Consiste en la producción de grandes volúmenes de alimentos provenientes del suelo, propio de los países industrializados y en vías de desarrollo. Esta práctica tiene el objetivo no simplemente de garantizar la satisfacción de las necesidades de la comunidad sino también para comercializar el excedente, como ocurre con las exportaciones de alimentos agrícolas en el extranjero.²⁵

2.1.3. Según los medios de producción utilizados y su rendimiento:

- **Agricultura extensiva**

²⁵ María Raffino, "Agricultura", *Concepto.de*, Consultado 12 de octubre de 2019 <https://concepto.de/agricultura/>.

El objetivo no es tanto el rédito económico sino el cuidado del suelo, ya que se utilizan superficies amplias de tierra, pero se obtienen niveles bajos de producción.

- **Agricultura intensiva**

Se busca la producción en masa en un espacio reducido de suelo, siendo perjudicial para el medio ambiente. Se utiliza generalmente en países industrializados.²⁶

2.1.4. De acuerdo a la técnica utilizada y su objetivo

- **Agricultura industrial**

Esta forma de producción tiene como finalidad obtener magnitudes enormes de alimentos, teniendo en miras su comercialización.

- **Agricultura ecológica**

Esta forma de agricultura tiene como prioridad la no alteración del medio ambiente y el cuidado del suelo, utilizando métodos y tecnologías adecuadas.

- **Agricultura tradicional**

Se caracteriza por utilizar técnicas y procedimientos autóctonos de una región determinada, extendiéndose en el tiempo y formando parte de la cultura del lugar.²⁷

2.2. Clasificación de tierras aptas para cultivo

- **CLASE 1**

Los suelos de esta clase tienen pocas limitaciones que restringen su uso y son considerados de alta productividad. Estos suelos son relativamente planos, generalmente bien drenados y fácilmente trabajables. Retiene muy bien el agua y están bien abastecidos con nutrientes vegetales o tienen alta capacidad de retención de fertilidad. Estos suelos deben ser profundos y con una baja susceptibilidad a la erosión. Suelos aptos para una amplia variedad de plantas, y pueden ser usados sin peligro para cultivos intensivos de pastos, praderas y bosques.

Estos suelos no están sujetos a inundaciones, son productivos y requieren prácticas normales de manejo, para mantener su productividad (fertilizantes, cal, cultivos para abono verde, cultivos de rotación y otros).²⁸

- **CLASE 2**

Los suelos de esta clase son de productividad moderada y tienen algunas limitaciones que restringen las selecciones de plantas o requieren prácticas de conservación moderadas.

²⁶ María Raffino , "Agricultura", *Concepto.de*, Consultado 12 de octubre de 2019 <https://concepto.de/agricultura/>.

²⁷ Ibid

²⁸ Selvin Bamaca, "Propuesta Arquitectónica Centro Técnico de Capacitación Rural en Producción Agrícola". (Guatemala ,tesis de

Estos suelos necesitan un manejo cuidadoso y prácticas de conservación para prevenir la degradación de las características físicas del suelo o para mejorar la relación aire y agua al ser cultivados.

Las limitaciones son pocas y las prácticas de conservación fáciles de aplicar. Las limitaciones de los suelos de la Clase 2 pueden ser las siguientes, o la combinación de ellas:

Pendientes moderadas, susceptibilidad moderada a la erosión por el viento o agua, moderada profundidad efectiva del suelo. Existan otras limitaciones tales como: La excesiva humedad, la cual puede ser corregida por drenaje, y las ocasionales correntadas y limitadas climáticas moderadas sobre el uso y manejo del suelo.

Estos suelos dan al agricultor menos oportunidad de seleccionar los cultivos y prácticas de manejo; que los de Clase 1, y pueden ser usados para siembras de cultivo intensos, pastos praderas, bosques y áreas de reserva.²⁹

- **CLASE 3**

Los suelos incluidos en esta clase de tierra tienen una baja productividad debido a limitaciones severas que reducen la selección de plantas, requiriendo prácticas de conservación especiales. Pueden ser usados para cultivos, pastos, praderas, bosques o áreas de alimentación para animales de caza.

Las limitaciones pueden ser cualquiera de las siguientes:

Pendientes moderadas, altas susceptibilidad a la erosión por agua o viento, subsuelo poco permeable, suelos compactos (hardpan, claypan o plowpan), poco profundes, estructura y labranza deficiente, y frecuentes inundaciones, pedregosidad, presencia de zonas de restricción en el perfil (restringe el movimiento del agua, aire y raíces), baja capacidad de retención de agua, baja capacidad de retención de agua, baja capacidad de retención de fertilidad, suelos pobremente drenados, alto nivel freático, salinidad y sodio moderados, así como también son moderadas las limitaciones climáticas.³⁰

- **CLASE 4**

Estos suelos son de muy baja productividad debido a limitaciones muy severas que restringen la selección de cultivos y requieren prácticas de manejo y cuidadosas.

²⁹ Si es el de Selven Bámaca? Debe ponerlo completo

³⁰ Ibid

4. Apicultura

La apicultura es la crianza y cuidado de las abejas, a través de esta se obtienen productos como miel, jalea real, propóleo, cera y polen.

El apiario es el lugar donde se concentran todas las colmenas en las que habitan las abejas, estas se dividen en tres tipos de jerarquías, primero, está la abeja reina que tienen como única función poner huevos; después, las obreras encargadas de recolectar el néctar y el polen; y, por último, están los zánganos, quienes fecundan a la abeja reina, una vez que cumplen con su función son echados de la colonia.³¹

1. Tipos de apicultura

Sedentaria: consiste en mantener las colmenas en un lugar fijo, generalmente aprovechando la flora melífera natural de la zona. Este tipo se practica comúnmente en áreas con abundante y constante floración durante la temporada, lo que reduce la necesidad de traslado de las colonias. La ventaja es menor esfuerzo logístico, pero puede limitar la producción si la floración es estacional o limitada.³²

- **Trashumante:** implica el traslado estratégico y periódico de las colmenas hacia diferentes zonas geográficas, según la floración de las plantas melíferas. Este sistema permite aprovechar distintos periodos de floración en varias regiones, aumentando la producción de miel y otros productos apícolas. Sin embargo, requiere mayor inversión en transporte y manejo, y un conocimiento detallado de los ciclos de floración regionales.³³

2. Producción y escala

Escala pequeña o de subsistencia, los apicultores manejan un reducido número de colmenas, usualmente menos de 50, y se enfocan en el autoconsumo o ventas limitadas. La tecnificación es baja y el manejo tradicional predomina. Este tipo de apicultura es común en zonas rurales donde la actividad apícola complementa otras fuentes de ingreso.³⁴

³¹ ¿Qué es la apicultura? Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN)

<https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-apicultura>

³² Purdue Extension. 2015. *Advanced Beekeeping Methods*. Purdue University.

³³ Purdue Extension. 2015. *Advanced Beekeeping Methods*. Purdue University.

³⁴ Navarro County Extension Office. 2004. *Beekeeping Basics*. Virginia Tech Extension.

La **apicultura comercial o industrial** opera con cientos o incluso miles de colmenas, empleando técnicas avanzadas de manejo, equipos especializados y monitoreo sistemático. Esta producción está orientada a mercados nacionales e internacionales, con estándares de calidad más estrictos y diversificación en productos apícolas para aumentar la rentabilidad.³⁵

3. Productos apícolas

La apicultura no solo produce miel, sino una variedad de productos con diferentes usos y valores comerciales:

- **Miel:** es el producto principal y se compone principalmente de azúcares como glucosa y fructosa, además de agua, minerales y vitaminas. La calidad y composición varía según la flora visitada por las abejas y las condiciones de almacenamiento.³⁶
- **Polen:** recogido por las abejas como fuente proteica, es usado como suplemento nutricional por humanos y animales. Su cosecha requiere técnicas especializadas para evitar la contaminación y asegurar su pureza.³⁷
- **Cera de abeja:** producida por glándulas especiales en las obreras, se utiliza para construir los panales. Tiene aplicaciones industriales y artesanales, incluyendo cosméticos y velas.³⁸
- **Propóleos:** sustancia resinosa que las abejas recogen para sellar y proteger la colmena, conocida por sus propiedades antimicrobianas. En la apicultura moderna se usa para productos medicinales y suplementos naturales.³⁹
- **Apitoxina (veneno de abeja):** utilizada en terapias alternativas para tratar enfermedades inflamatorias como la artritis, aunque su extracción y manejo requieren gran cuidado.⁴⁰
- **Jalea real:** es la sustancia nutritiva que alimenta a la abeja reina. Su producción es más compleja y se encuentra principalmente en apiculturas medianas y grandes debido a la tecnología requerida para su cosecha.

³⁵ University of Florida. 2024. *ENY 4573 Beekeeping I Syllabus*. University of Florida.

³⁶ Purdue Extension. 2022. "Managing Honey Bee Colonies: Choosing a Good Apiary Site." *4-H-1059-W*.

³⁷ Ídem

³⁸ ResearchGate. 2021. *Beekeeping*, Beekeeping of Apiculture.

³⁹ ResearchGate. 2021. *Beekeeping*, Beekeeping of Apiculture.

⁴⁰ UNH Extension. 2018. "Sustainable Beekeeping, Skills and Knowledge List." University of New Hampshire.

2.4 CASO ANÁLOGO

PROYECTO ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA (ENCA)

Ubicación:

País: Guatemala

Finca Bárcena, Villa Nueva, Guatemala C.A

Extensión: 185.88 hectáreas (1858800m²)

La Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA) es una institución estatal autónoma y dentro del ámbito educativo, es rectora de la formación media agrícola y forestal de Guatemala. Su sede está ubicada en la zona central del país, en la finca Bárcena, municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala. Desde su creación en 1921, ENCA ha contribuido al desarrollo agrícola de nuestro país, incorporando a la sociedad técnicos con excelencia académica y conocimientos prácticos en las ciencias agropecuarias y forestales.⁴¹

URBANO

La ENCA, se encuentra localizada en aldea Bárcenas de Villa Nueva, municipio del departamento de Guatemala, ubicado al sur de la ciudad capital. Dicho municipio limita: al norte los municipios de Mixco y Guatemala; al este San Miguel Petapa; al sur Amatitlán; y al oeste Magdalena Milpas Altas, Santa Lucía Milpas Altas y San Lucas Sacatepéquez. Latitud 14° 31' 32"

El proyecto se encuentra en Bárcena, Nueva. El complejo cuenta con dos

accesos, el principal en la calle que va de Bárcena a Wal-Mart y el segundo que va de Bárcena a carretera el Pacífico. El complejo se encuentra retirado del acceso por medio de una calle interna.

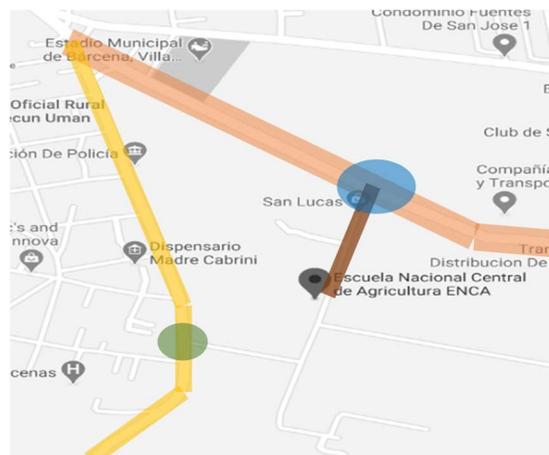


Figura 7. Ubicación de ENCA

fuelle: elaborado propia con base en Google

Villa

⁴¹ Historia del ENCA, ENCA. www.enca.edu.gt

FUNCIONAL

La ENCA con equipamiento correspondiente a cinco edificios para cumplir con sus funciones administrativas, educativa y práctica. En estos cinco edificios se ubican las residencias estudiantiles; cocina y comedor; lavandería y planchadora, biblioteca, clínicas: médica y odontológica, laboratorios de computación, sala de proyecciones y oficinas administrativas; aulas con capacidad mínima de 40 estudiantes, laboratorios de suelos, química, entomología y fitopatología, protección forestal, auditorium, barbería, talleres, establo, apiario, gallineros. Áreas deportivas, que incluyen: piscina con todos sus servicios, canchas de fútbol, básquetbol, voleibol; corral de jaripeo, entre otras.⁴²

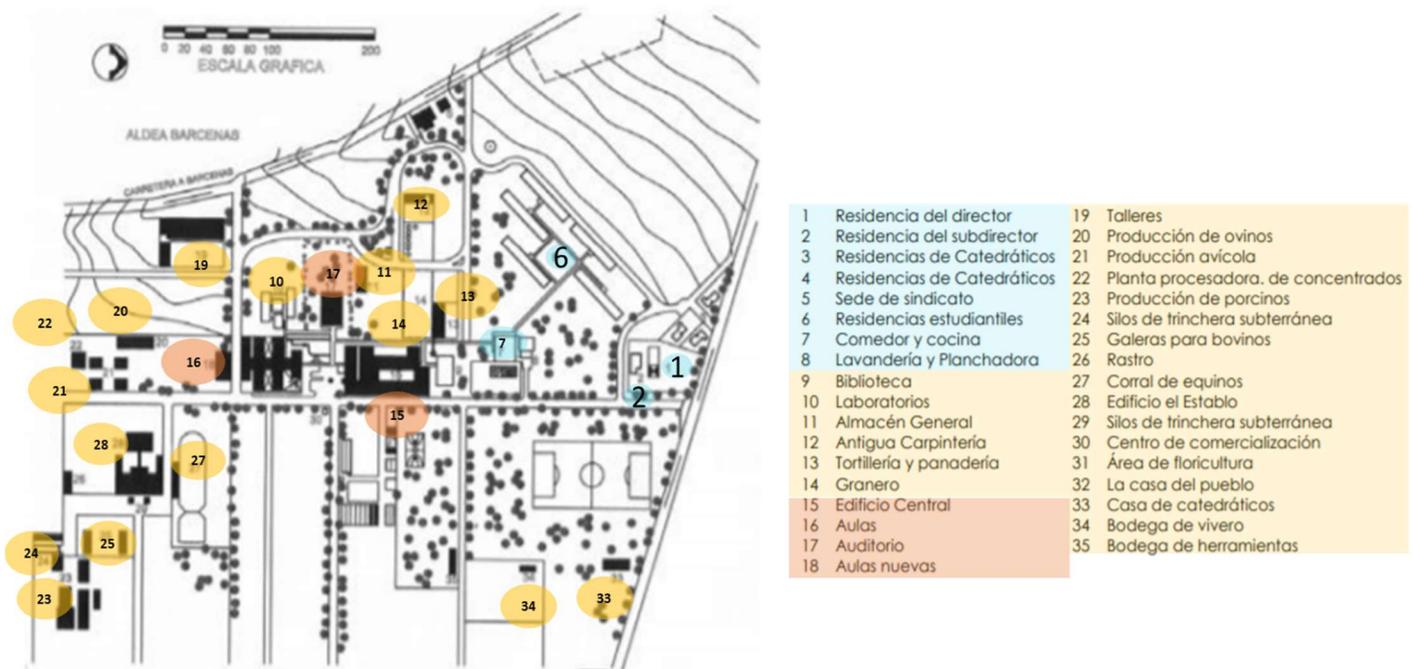


Figura 8. Programa arquitectónico

Fuente: elaboración propia con base en Hernández, Betsy. Reyes Evelyn, *Conjunto arquitectónico de la ENCA*. Tesis de grado. FARUSAC. 2005.

Figura 9. Conjunto ENCA

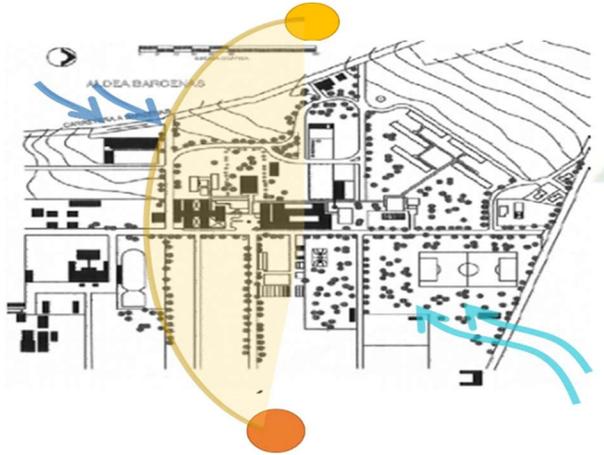
Fuente: Hernández, Betsy. Reyes Evelyn. *Conjunto arquitectónico de la ENCA*, tesis de grado de FARUSAC. 2005.

AMBIENTAL

Tiene una elevación de 1,330.24 msnm y una precipitación pluvial de 1,000 mm, su clima es templado promediando una temperatura anual de 20° C (min. 9° y máx. 23°) y un 50% de humedad.⁴³

⁴² Betsy Hernández. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL Y VALORIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS DEL CASCO CENTRAL, DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA, ENCA-BÂRCENAS. Universidad San carlos de Guatemala.

⁴³ Betsy Hernández. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL Y VALORIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS DEL CASCO CENTRAL, DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA, ENCA-BÂRCENAS. Universidad San carlos de Guatemala.



MORFOLOGÍA

Por ser un conjunto de edificios con variedad de tipologías arquitectónicas y haber tenido varias fases de construcción, adiciones y ampliaciones, encontramos en sus instalaciones diversidad de materiales, desde ladrillo y block en muros hasta cubiertas con estructura de madera, metal y lámina, y losas de concreto

Escuela Nacional para la Calidad del Café / Julián Larrotta + Carlos Andrés Montaña

AUTOR: Julián Larrotta + Carlos Andrés Montaña; Julián Larrotta + Carlos Andrés Montaña

FECHA: 2015

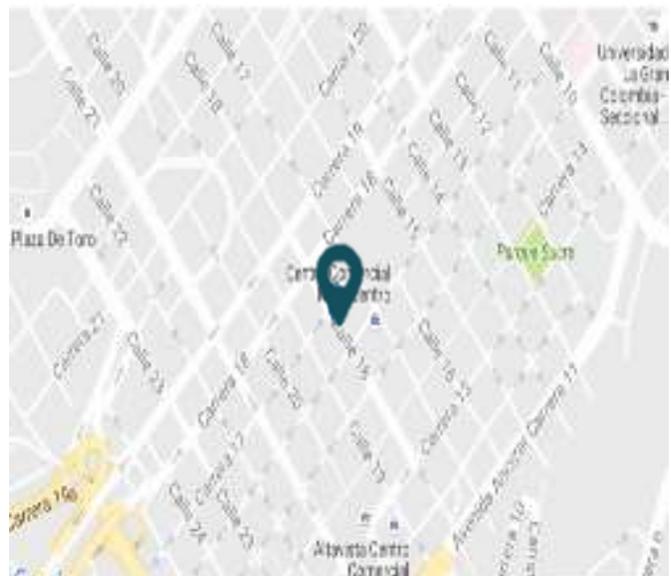
ÁREA TOTAL: 1200 m²

TEMA:

UBICACIÓN: El proyecto se encuentra ubicado en Armenia, Quindío, Colombia en un área urbana. Rodeado de áreas comerciales.

DESCRIPCIÓN

El proyecto es para crear desarrollo en el sector caficultor por medio de acciones formativas que permitan producir y comercializar un producto de alta calidad.

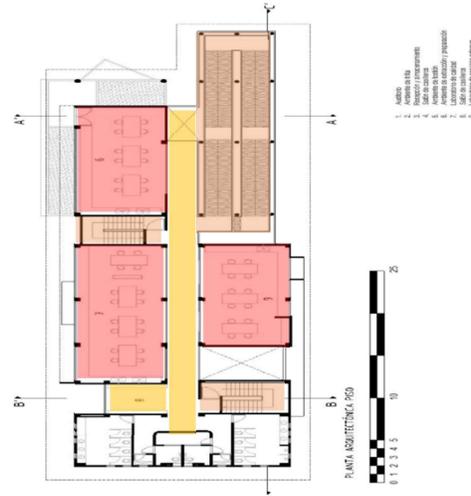
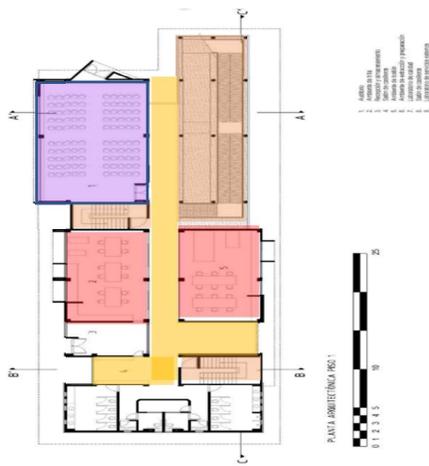


ASPECTOS FUNCIONALES

El programa se desarrolló dentro de un volumen de base rectangular que contiene dos niveles vinculados por una gran rampa de acceso al segundo piso, un corredor central y dobles alturas ordenan a su paso los diferentes espacios del edificio de tal forma que los ambientes de formación y los laboratorios mantengan una relación directa con el paisaje circundante.

El edificio cuenta entre otros con:

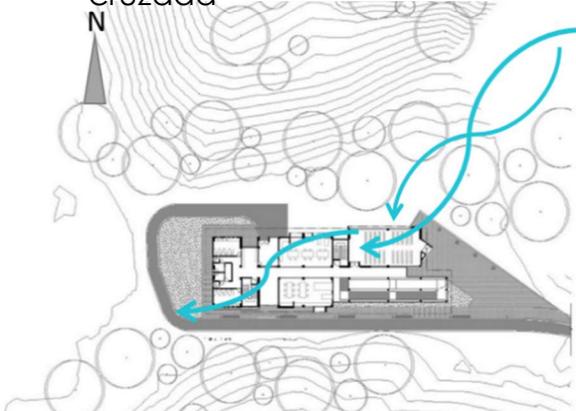
- Aulas de formación
- Laboratorios de calidad
- Circulación
- Auditorio para 200 personas



ASPECTOS AMBIENTALES

VENTILACIÓN CRUZADA

La construcción está orientada para poseer una ventilación cruzada



CAPTACIÓN DE LLUVIA

Busca recolectar aguas de lluvias



VENTILACIÓN CRUZADA

Para poseer eficiencia en el consumo de energía utilizan dispositivos de control solar.



ORIENTACION: norte-sur

SOLEAMIENTO: este-oeste

VENTILACIÓN: noreste-suroeste

FACHADA CRÍTICA: fachada crítica sur.

ASPECTOS MORFOLÓGICOS

El edificio es una reinterpretación del lenguaje local propios del paisaje cultural cafetero.



Planta de dos niveles.

- Posee sistemas de parteluces.
- Dobles alturas
- Columnas metálicas

MATERIALES Y ACABADOS

La estructura esta sostenida por medio de columnas circulares.

Cerramientos exteriores: mampostería y madera

Cubiertas: metálica lámina

Estructura: mampostería y estructuras metálicas.

**ESTRUCTURA
METÁLICA**



Escuela Nacional para la Calidad del Café.

https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/795174/escuela-nacional-para-la-calidad-del-cafe-julian-larrotta-plus-carlos-andres-montano?ad_medium=gallery

Centro de aprendizaje de economía y agricultura PANNAR

Arquitectos. Vin Varavarn Architects

Ubicación: Tailandia

Año proyecto: 2021

DESCRIPCIÓN

El proyecto está ubicado en Nakhon-Ratchasima en áreas desiertas áridas y rocosas a campos de arroz, embalses, huertas, arboledas de frutas y árboles de uso general y áreas para la cría de animales.

El edificio principal del proyecto, el Centro de Actividades, es un edificio de dos plantas, diseñado para albergar hasta 100 personas en diversas funciones. En el primer nivel están las áreas para el vestíbulo (recepción), salas para seminarios y talleres, una el comedor y una cocina. En el segundo nivel hay oficinas y espacios de reunión para el personal, una sala de control e instalaciones para los instructores y especialistas invitados.



CONJUNTO

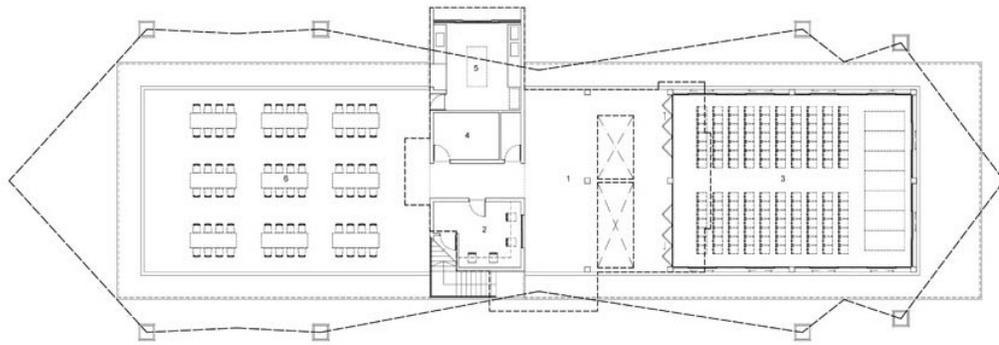
ASPECTOS AMBIENTALES

Contando con luz y ventilación natural. El amplio y prominente tejado, hecho de bambúes cultivados localmente, ayuda a recoger y drenar el agua de lluvia hacia los pequeños canales que rodean el edificio y, a su vez, a redirigir el agua para alimentar otras zonas del terreno antes de llegar a los depósitos naturales para su uso durante la temporada de sequía.

ASPECTOS ESTRUCTURAL Y MORFOLÓGICO

Los edificios debían ajustarse a los conceptos tradicionales de las viviendas rurales de cabañas de bambú o chozas temporales.

El color natural de las paredes de tierra, resultado de un experimento con las habilidades de los artesanos locales y el suelo local.



FIRST FLOOR PLAN



- 1. RECEPTION HALL
- 2. OFFICE
- 3. SEMINAR & IN-DOOR WORKSHOP ROOM
- 4. STORAGE
- 5. KITCHEN
- 6. CANTEEN & SEMI-OUTDOOR WORKSHOP



ELEVATION C

ANÁLISIS FORMAL Y FUNCIONAL

	ENCA Guatemala	Escuela del Café – Colombia	Centro PANNAR – Tailandia
Área de construcción (m²)	1,879.29 m ² (edif. adm.)	N/D (aproximadamente 800–1,200 m ² estimado por tipología rural)	N/D (estimado entre 1,000–1,500 m ² en módulos)
Área de terreno (m²)	N/D (en campus agrícola extenso, >10,000 m ²)	N/D	N/D (dentro de un centro educativo mayor)
Altura de edificación (pisos)	3 niveles-Altura de 3.10 m	1 piso- Altura de 2.50	1–2 pisos

Clima	Tropical cálido-húmedo	Tropical húmedo de montaña (zonas cafeteras)	Tropical severo
Usuarios estimados	Estudiantes internos, docentes y personal administrativo (aprox. 150–200 personas por zona del proyecto)	Estudiantes técnicos + caficultores (estimado 100–150 por cohorte)	Agricultores y técnicos rurales (uso mixto, estimado 100–200)
Sistemas de ventilación	Ventilación cruzada + aleros + celosías	Ventilación natural pasiva, techos altos	Ventilación cruzada + techos altos + patios
Orientación solar	Alineación para reducir ganancia térmica (muros bajos y techos ventilados)	E-O para evitar sol directo; árboles filtrantes	Aleros profundos + patios internos para regulación térmica
Uso de agua	Drenaje francés + pozos de absorción	N/D	Captación de agua pluvial para riego



ANÁLISIS DE SITIO

3.1 CONTEXTO SOCIAL

3.1.1 ORGANIZACIÓN CIUDADANA

Funcionamiento del gobierno municipal

La administración del municipio está a cargo de la Municipalidad, que actúa como ente rector para gestionar los recursos municipales. Bajo la responsabilidad del Concejo Municipal, el cual está integrado por el alcalde municipal, cinco concejales del 1° al 5° y dos síndicos.¹

El municipio se divide en 6 microrregiones, representadas por 38 COCODE legalizados y formalizados según la Ley de los Consejos de Desarrollo. Además, está organizado el Consejo de Desarrollo Municipal (COMUDE).

Organización comunal

Es atendida por miembros de una asociación comunitaria de aldea Ixú, Flores, Petén, que persiguen el bien común para mejorar la calidad de vida, en todos los aspectos, para el beneficio de la población. Está conformada de la siguiente manera:

- PRESIDENTE
- VICEPRESIDENTE
- SECRETARIA
- TESORERO
- VOCAL I: Comisión de Cultura, Deportes y Juventud.
- VOCAL II: Comisión de Finanzas.
- VOCAL III: Comisión de Educación y Probidad.
- VOCAL IV: Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- VOCAL V: Comisión de Fortalecimiento Municipal y del Adulto Mayor.
- VOCAL VI: Comisión Economía y Turismo.
- VOCAL VII: Comisión de Salud y Asistencia Social.
- VOCAL VIII: Comisión de la Mujer, Derechos Humanos y la Paz.
- VOCAL IX: Comisión de Infraestructura Ordenamiento Territorial Urbanismo y Vivienda.

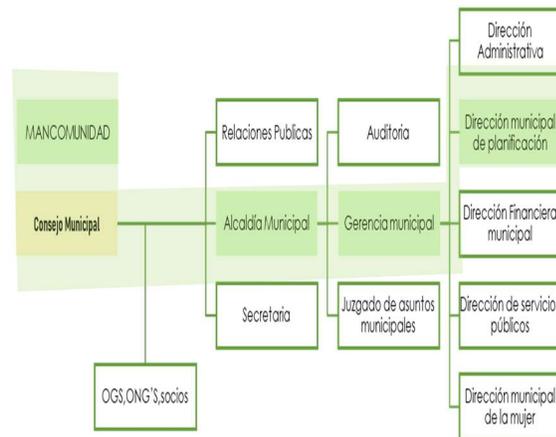


Figura 10. Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio. Fuente:

3.1.2. COBERTURA POBLACIONAL

La población total de la aldea de Ixlú aproximada es de 2,618 habitantes.



Figura 11. Diagramas de población
Fuente: elaboración propia con datos del INE

ETNIAS

Se estima que la población de la aldea Ixlú está compuesta por 2,566 habitantes no indígenas y 52 indígenas, en su mayoría de la etnia Q'eqchi.

POBLACIÓN POR EDADES



Figura 12. Instituto Nacional de Estadística (INE). Características generales de la población. Guatemala: INE, 2018. Consultado el 22 de febrero de 2021.

⁴⁴ Instituto Nacional de Estadística (INE). *Características generales de la población*. Guatemala: INE, 2018. Consultado el 22 de septiembre de 2024. <https://www.censopoblacion.gt/graficas>.

3.1.3. ANTROPOMETRÍA

La estatura de las mujeres guatemaltecas —consideradas las más bajas de 200 países—, depende de la región en la que viven, según la Encuesta Nacional Materno Infantil (Ensmi) 2014-2015, lo que demuestra que más que un rasgo la altura de una persona es un indicador social.

Según la Ensmi, las mujeres que viven en el norte —Alta Verapaz y Baja Verapaz—, en el noroccidente —Huehuetenango y Quiché— y en el suroccidente —Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Retalhuleu y San Marcos— son las que miden menos el país.⁴⁵

La encuesta revela que las guatemaltecas tienen una estatura promedio de 1.49 metros, siendo las más altas aquellas que residen en el municipio de Guatemala, con un promedio de 1.52 metros.

ESTATURAS PROMEDIO	
ÁREA URBANA	ÁREA RURAL
1.52	1.49



⁴⁵ Andrea Orozco. « Las sololotecas son las mujeres más bajas entre 200 países». *Prensalibre*. Publicado el 26 de marzo de 2017. Acceso 23 de febrero 2021, <https://www.prensalibre.com/ciudades/solola/en-solola-viven-las-mujeres-mas-bajas/>

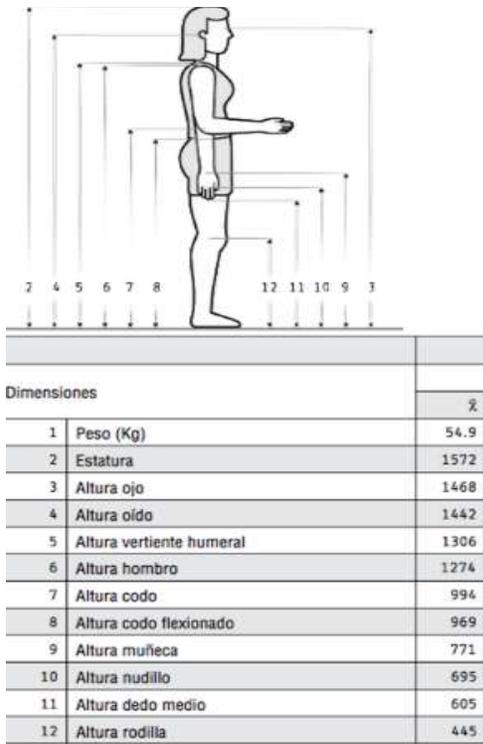


Figura 64. Tablas de dimensiones de mujeres 1

Hombres

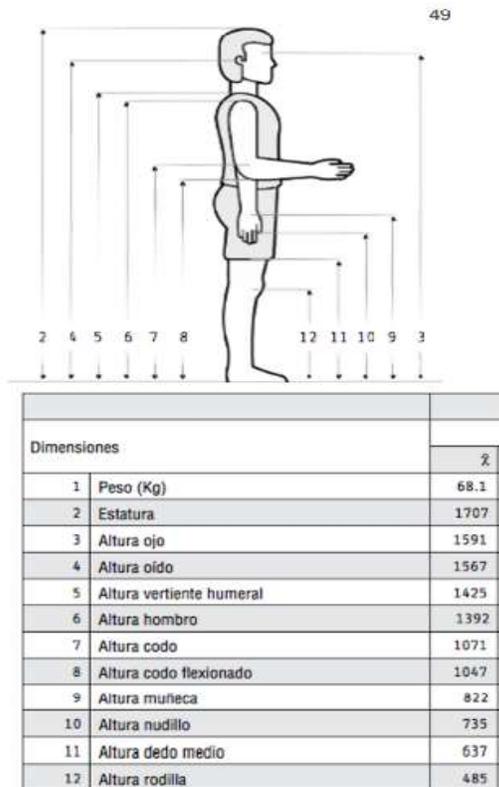
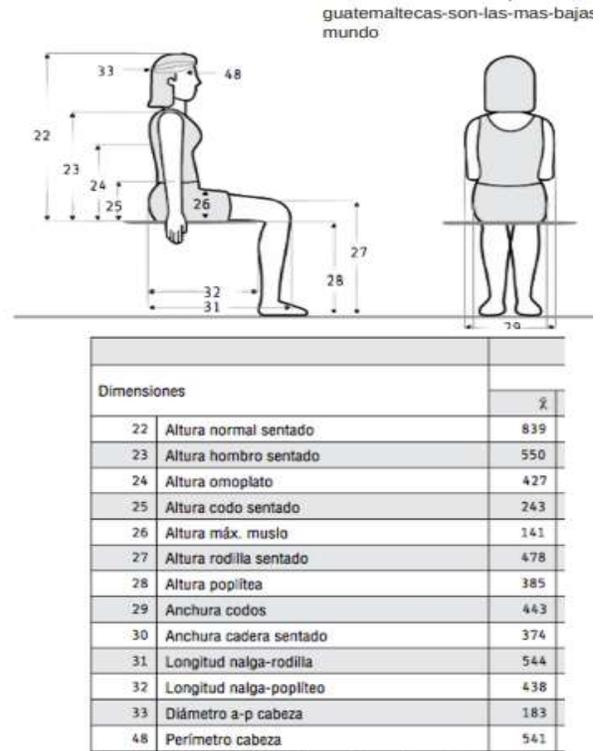


Figura 13. Rosario Chaurand. Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. México: Universidad de Guadalajara, 2007.



3.1.4. CONTEXTO CULTURAL

HISTORIA

Hacia finales del siglo XVII se construyeron varios proyectos arquitectónicos en Ixlú, los cuales facilitaron las actividades de comunicación, transporte y comercio a lo largo de la región. Dichas construcciones, planificadas también en otras zonas, en las costas del río, lagos y en el océano, constituyeron edificaciones arquitectónicas que tenían como objetivo crear puertos funcionales para el transporte por canoa, común durante la época.

Allí se encuentra el sitio arqueológico de Ixlú que es un pequeño sitio maya precolombino que ha sido referido al periodo clásico y posclásico. Se localiza en un istmo entre los lagos del Petén Itzá y Salpetén en el departamento del Petén, en Guatemala.

Se estima también que como otras ciudades de la región Ixlú estuvo ocupada después de la conquista hasta cerca del año 1700. Los lagos del Petén finalmente cayeron bajo el dominio del imperio español en 1697.⁴⁶

Las condiciones geográficas en donde se encuentra el actual sitio arqueológico de Ixlú fue un punto en donde, a través del tiempo, han pasado gentes y productos hacia puntos de comunicación del oeste, lugar de asiento de otros linajes, en sitios como Tayasal, Nijtun o Noh Petén (la actual isla de Flores), y hacia poblados importantes y puertos del este, en dirección al actual lago de Yaxhá y más aún hasta Belice.

⁴⁶ Sitios de Petén. <http://sitiosdepeten.blogspot.com/2016/05/ixlu-peten.html>

IDIOMA

El idioma predominante es el español

CONSTITUCIÓN DE GUATEMALA

Artículo 71. Derecho a la educación. Donde la libertad de educación será para todos sin discriminación alguna, y las clases serán dadas según criterio del docente.

Artículo 74. Educación obligatoria. Todos los habitantes tienen derecho a recibir una educación bilingüe, científica y tecnológica según lo fije el centro educativo

Artículo 79. Enseñanza agropecuaria. Los planes de estudio agropecuario estarán fijados por la personalidad autónoma descentralizada, Escuela Nacional Central de Agricultura, esta se regirá por su propia ley orgánica.⁴⁷

Acuerdo Ministerial 1291-2008

Artículo 5. Tipología y Clasificación de Direcciones Departamentales de Educación. A Baja Verapaz se considera que debe tener una tipología de Tipo A que se identifica con salones y áreas pequeñas por la cantidad de habitantes.

3.1.5. CONTEXTO LEGAL

Este municipio al ser de tipo A, tiene menor incursión en financiamiento del Ministerio de Educación, por el cual debe ser mayor financiado por otras entidades interesadas.⁴⁸

LEY DE EDUCACION NACIONAL

Centros educativos

ARTÍCULO 19°. Definición. Los centros educativos son establecimientos de carácter público, privado o por cooperativas a través de los cuales se ejecutan los procesos de educación escolar.

ARTÍCULO 64°. Definición. La Educación por Madurez es aquella que permite complementar la educación de las personas que por razones socioeconómicas no cursaron el nivel medio, integrándose al proceso económico, social, político y cultural del país.

CAPÍTULO V Calidad de la Educación

⁴⁷ Francisco González. «Instituto Diversificado con Especialidad Técnica Ocupacional y Orientación Agrícola» (tesis de grado. Universidad San Carlos de Guatemala.2017.60

⁴⁸ Mineduc, Acuerdo ministerial 1291-2008, Consultado en mayo 2015

ARTÍCULO 66°. Calidad de la Educación. Es responsabilidad del Ministerio de Educación garantizar la calidad de educación que se imparte en todos los centros educativos del país, tanto públicos, privados y por cooperativas.

ARTÍCULO 67°. Investigación Pedagógica y Capacitación. El Ministerio de Educación tendrá a su cargo la ejecución de las políticas de investigación pedagógica, desarrollo curricular y capacitación de su personal, en coordinación con el Consejo Nacional de Educación, de conformidad con el Reglamento de esta Ley. TITULO XII Disposiciones Generales.⁴⁹

CAPÍTULO UNO ARTÍCULO 90°. Estructura Descentralizada. La estructura del Ministerio de Educación estará orientada a una descentralización técnico-administrativa, mediante la organización que se establezca de conformidad con el artículo 76 de la constitución de la República de Guatemala. Esta estructura, será descentralizada y autónoma. La Municipalidad será la encargada de establecer una organización a conformidad del Ministerio de Educación.

ARTÍCULO 92° Esta ley va ligada de acuerdo a la propuesta de un Área Cultural dentro del proyecto

propuesto, fomentando así una formación integral.

ARTÍCULO 94°. Obligación de Propietarios de Lotificaciones. Los propietarios de lotificaciones en centros urbanos, suburbanos o rurales, otorgarán en propiedad al Estado, terreno suficiente y adecuado para la construcción de edificios escolares y áreas recreativas, de acuerdo con el porcentaje que fije el reglamento respectivo.

ONU OBJETIVOS

DE DESARROLLO SOSTENIBLE

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD

Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.⁵⁰

LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

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 12: Son objetivos específicos de la ley, los siguientes: a) La

⁴⁹ Francisco González. « Instituto Diversificado con Especialidad Técnica Ocupacional y Orientación Agrícola » (tesis de grado. Universidad San Carlos de Guatemala.2017.60

⁵⁰ ONU. Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos, y la restauración del medio ambiente en general; c) Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la educación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población;

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, provocan 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.⁵¹

LEY FORESTAL

Ley 101-96 Guatemala 1996 Congreso de la República

Capítulo II de los Delitos Forestales

ARTÍCULO 8. Apoyo de las Municipalidades. Las Comisiones de Medio Ambiente de las Municipalidades con delegación específica del alcalde, serán las encargadas de apoyar al Instituto

Nacional de Bosques en la aplicación de la presente ley y su reglamento, en ningún caso serán instancias de decisión, a excepción de las disposiciones contempladas en la presente ley. Para el efecto las municipalidades deberán: a) Apoyar al INAB en el cumplimiento de sus funciones. b) Coadyuvar en la formulación y realización de programas educativos forestales en su municipio.⁵²

ARTÍCULO 33. Pago de la concesión. La concesión otorgada bajo la categoría de área desprovista de bosque, pagará el doce por ciento (12 %) del valor de la madera en pie de la plantación establecida al momento de la cosecha, de conformidad con el artículo 74 de la presente ley. Este monto se distribuirá en un cincuenta por ciento (50 %) para la o las municipalidades de la jurisdicción, como fondos específicos para el control y vigilancia forestal. El otro cincuenta por ciento (50 %) pasará al Fondo Forestal Privativo del INAB. El costo por la adjudicación de la concesión no será otro que el establecido en este artículo. **ARTÍCULO 54.** Licencias emitidas por las municipalidades. Las municipalidades serán las que otorguen las licencias para la tala de árboles ubicados dentro de sus perímetros urbanos, para volúmenes menores de diez (10) metros cúbicos por licencia por finca y por

⁵¹ Ley de protección y mejoramiento el medio ambiente Guatemala, 5 diciembre de 1986, Artículos numerados y definidos con cursiva.

⁵² Ley forestal, Decreto 101-96 de Guatemala 1996, Congreso de la república, Artículos numerados y definidos con cursiva.

año. Para volúmenes mayores la licencia será otorgada por el INAB.

ARTÍCULO 58. Coordinación con las municipalidades. Las municipalidades ejecutarán los sistemas de vigilancia que se requieran para evitar los aprovechamientos ilegales de productos forestales a nivel de cada municipio, con el apoyo del INAB y apoyarán las actividades de éste, en el control del aprovechamiento autorizado de productos forestales, el INAB enviará copias de las licencias y planes de manejo a las municipalidades respectivas.⁵³

LEY DE ATENCIÓN A PERSONAS CON DISCAPACIDAD, DECRETO 135-96

CAPÍTULO IV EDUCACIÓN

Artículo 25. La persona con discapacidad tiene derecho a la educación desde la estimulación temprana hasta la educación superior.

Artículo 30. La educación de las personas con discapacidad deberá impartirse durante los mismos horarios de las regulares.

Artículo 32. El Ministerio de Educación deberá desarrollar los mecanismos necesarios para que la persona con discapacidad del área rural tenga acceso a la educación, mediante programas adecuados a su realidad geográfica y étnica, garantizando la

⁵³ Ley forestal, Decreto 101-96 de Guatemala 1996, Congreso de la república, Artículos numerados y definidos con cursiva.

⁵⁴ Francisco González. « Instituto Diversificado con Especialidad Técnica Ocupacional y Orientación

educación bilingüe, en las zonas de población mayoritariamente indígena.

CAPÍTULO VII ACCESO AL ESPACIO FÍSICO Y A MEDIOS DE TRANSPORTE.

Artículo 54. Las construcciones nuevas, ampliaciones, o remodelaciones de edificios públicos, parques, aceras, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública deberán efectuarse conforme a especificaciones técnicas que permitan el fácil acceso y la locomoción de las personas con discapacidad a los lugares que visiten.

Artículo 57. Los establecimientos públicos y privados de servicio al público, deberán reservar y habilitar un área específica, dentro del espacio para estacionamiento, con el fin de permitir el estacionamiento de los vehículos conducidos por personas con discapacidad o por las que las transporten, en lugares inmediatos a las entradas de edificaciones y con las facilidades necesarias para su desplazamiento y acceso.⁵⁴

CRITERIOS NORMATIVO PARA EL INSTITUTO

Edición 2016

EMPLAZAMIENTO ÍNDICE DE OCUPACIÓN

Orientación

Agrícola (tesis de grado. Universidad San Carlos de Guatemala.2017.60

Todo diseño de conjunto debe controlar la penetración de los rayos solares, el movimiento del aire y el dimensionamiento de las aberturas de ventanas en los distintos espacios.

La orientación ideal para proveer una buena iluminación es la norte-sur, sur hacia el corredor, abriendo las ventanas bajas preferentemente hacia el norte, aunque esto puede variar al tomar en cuenta el sentido del viento dominante y el clima de la región.

Para proveer una buena ventilación, la orientación recomendada es la noreste, debido a que el viento dominante se mueve en este sentido. Por este motivo, se instalan las ventanas bajas en esta dirección, siempre que se controle el movimiento e ingreso del viento. En zonas frías es preciso evitar abrir las ventanas en dirección del viento.

En el aspecto de soleamiento, debe conocerse la latitud en que se localiza el terreno, las horas de incidencia solar, presencia de edificios altos, árboles de la región, vegetación y accidentes geográficos tales como cerros, volcanes, entre otros, puedan presentar sombras que interfieran en el ingreso de los rayos del sol.⁵⁵

Tamaño del edificio

El tamaño del edificio escolar varía de acuerdo con las características de

cada nivel educativo, modalidad y máxima población educativa por atender, con el fin de mantener los niveles de operatividad del centro escolar y la calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje.

a) Superficie construida: varía según el tamaño, nivel, modalidad y modelo de entrega educativa en el centro escolar.

b) Altura: los edificios destinados a centros escolares de los niveles primario y medio tienen un máximo de tres niveles, y únicamente un nivel en preprimaria. Los talleres y laboratorios se recomiendan colocarse en la planta baja, por economía de instalaciones.⁵⁶

DIMENSIONAMIENTO

Metodología de predimensionamiento de los ambientes

Área total. Para el cálculo del espacio debe considerarse la jornada con la máxima población.

- El cálculo de un salón de usos múltiples (SUM) para 560 educandos.
- La jornada con la máxima población de educandos a atender en el centro = 560 educandos. • El área por usuario = 0.68 metros².
- Área de prácticas (curriculares - extracurriculares) = 560 educandos X 0.68 m² = 380.80

⁵⁵ Manual de Criterios Normativos para el Diseño arquitectónico de Centros Educativos Oficiales, MINEDUC, Año 2016, página 44

⁵⁶ Ibid, p.44

Norma para Reducción de Desastres NRD2 – CONRED⁵⁷

- Ancho de corredores de evacuación. El ancho mínimo de las puertas, corredores u otros elementos de la ruta de evacuación será de 110 cm.
- Salidas de emergencia. Hasta 500 personas, serán 2 salidas de emergencia mínimas.
- Ubicación de la salida de emergencia. Deberán estar separadas por una distancia no menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio.
- Distancias de salida de emergencia. La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto de inicio hasta la salida de emergencia que no esté equipado con rociadores contra incendios será de 45 metros; y de 60 metros cuando el inicio esté equipado con rociadores contra incendios.
- Ancho de puertas. Si la carga de ocupación es mayor a 50 personas, el ancho mínimo será de 110 cm.
- Tipo de puertas. Las puertas en salidas de emergencia deberán ser del tipo de pivote o con bisagras.
- Descanso en puertas. Deberá existir piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas en la ruta de salidas de emergencia. La longitud mínima del descanso deberá de ser 110 cm. O el ancho de la puerta, el que sea mayor.
- Gradas. La longitud mínima de la huella será de 28 cm. Todas las gradas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes, así mismo, los descansos en gradas podrán ser cuadrados o rectangulares. Las gradas deberán tener descansos superior e inferior. La distancia vertical máxima entre descansos será de trescientos setenta (370) centímetros.
- Rampas. Las pendientes de las rampas en las rutas de evacuación deberán tener una pendiente no mayor a 8.33 %.

⁵⁷ Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, (Norma de reducción de desastres numero 2 CONRED), pag8-45

Dotación y Diseño de Estacionamientos (DDE)

En este reglamento se norman todos los parámetros que hacen referencia a la dotación y diseño de las plazas de aparcamiento.

Dotación regular para usos del suelo no residenciales.⁵⁸ La dotación de estacionamientos para superficies con usos del suelo primarios no

residenciales se determinará tomando en cuenta la totalidad de la superficie destinada al uso del suelo primario correspondiente.



Figura 14: Dotación de estacionamientos. Fuente: DDE (Pág. 21)

-plazas para discapacitados

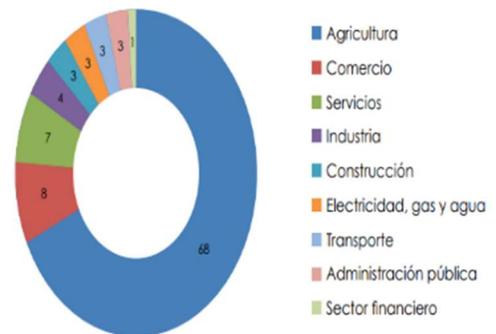
- a) Si el proyecto tiene un requerimiento de más de 50 plazas, ya sea público o privado, y está dedicado a un uso no residencial que implique concurrencia y brinde atención al público, deberá de contemplar un 2% del total de las plazas para el estacionamiento de discapacitados.



Figura 15: Plazas para discapacitados. Fuente: DDE (Pág. 22)

3.2 CONTEXTO ECONÓMICO

3.2.2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA



Fuente: INE 2002.

Figura 16. PDI Petén 2032 Diagnóstico. Guatemala: PDI Petén, 2012. PDF.

⁵⁸ Municipalidad de Guatemala. (Acuerdo COM -003-09), *Guía de aplicación Dotación y Diseño de Estacionamientos*. pag. 18

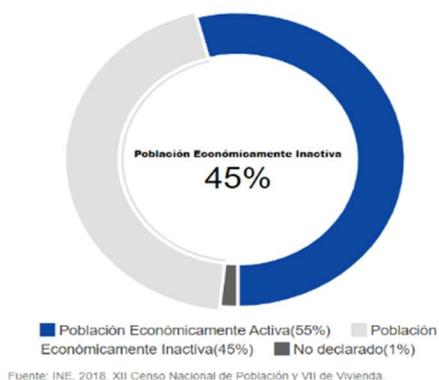


Figura 17. Población económicamente activa
 Fuente: INE, "Características generales de la población".
 INE, Consultado el 22 de febrero de 2021

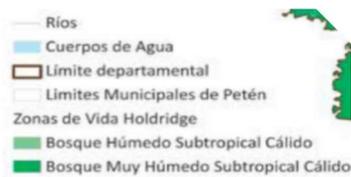
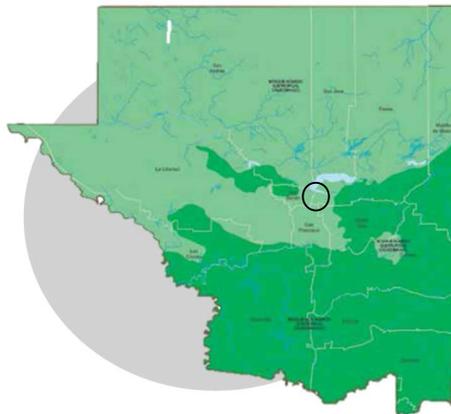
3.2.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La pequeña industria en Petén está constituida por la fabricación de muebles, artesanías de madera y de productos no maderables del bosque, la fabricación artesanal de salsa de chile habanero, la purificación de agua, embotellado y distribución de bebidas y algunas plantas procesadoras de productos lácteos.

3.4. Paisaje Natural

MAPA DE ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA BASADO EN EL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN SEGÚN HOLDRIDGE

DEPARTAMENTO DE PETÉN



Fuente: MAGA 2001, RIC 2011, IGN 2010.
Figura 19. Mapa ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA BASADO EN EL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN SEGÚN HOLDRIDGE
Fuente Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplan). Diagnóstico Territorial de Petén 2032. Guatemala: Segeplan, 2013. Consultado el 22 de septiembre de 2024.

Las zonas de vida de Guatemala

Guatemala hay trece zonas de vida, delimitadas y etiquetadas con base en el sistema de clasificación de zonas de vida diseñado por Leslie Holdridge.

El departamento de Petén esta configurado con distintas zonas de vida. Los dos principales son: bosque húmedo subtropical tropical, bosque muy húmedo subtropical cálido ⁶⁰

Bosque húmedo subtropical cálido (bh-SC), comprende la parte norte de Petén, y ocupa el 63 % de la superficie del departamento (22,564.47 km²): Se caracteriza por presentar biotemperaturas de 22 a 27°C; la precipitación varía de 1160 a 1700 mm; el evo transpiración potencial se estima en 0.95 %, y la elevación varía entre los 50 a 275 msnm.

Los usos más apropiados por sus condiciones climáticas, edáficas y topográficas de esta zona de vida es: el manejo forestal y la agroforestería; aunque se podrían definir algunas áreas para actividades silvopastoriles.

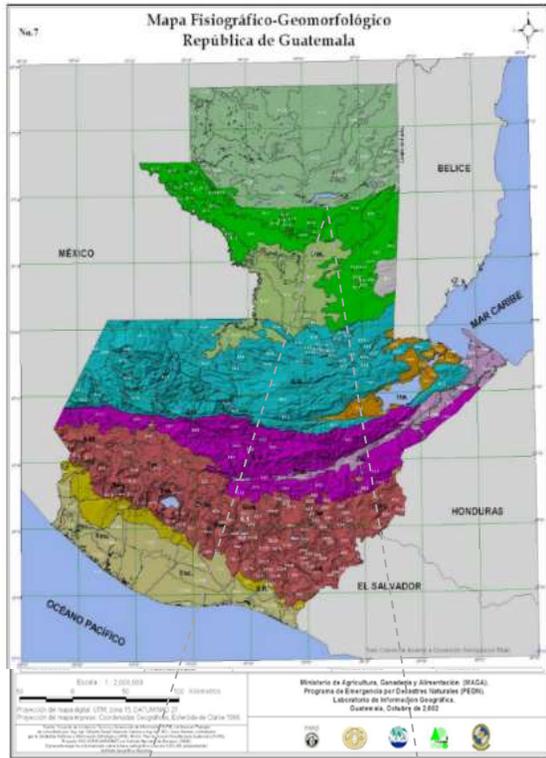
Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-SC), comprende la parte sur de Petén y el 37.06 % del departamento (12,284.53 km²). Presenta precipitaciones pluviales de 1587 a 2000 mm; la elevación varía entre 80 a los 1600 msnm. El uso más apropiado, por sus condiciones climáticas y edáficas no adecuadas para la agricultura, es para manejo forestal, actividades silvopastoriles, y en algunas partes actividades agroforestales.

⁶⁰ Gerónimo Estuardo Pérez Irungaray et al., *Ecosistemas de Guatemala basado en el sistema de clasificación de zonas de vida*(Guatemala: Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Rafael Landívar,2018)Acceso 13 de febrero 2021

GEOLOGÍA

MAPA FISIGRÁFICO -GEOMORFOLÓGICO

REPÚBLICA DE GUATEMALA



Según el mapa fisiográfico el municipio de Petén se clasifica en:

- REGIÓN: PLATAFORMA SEDIMENTARIA DE YUCATÁN

Plataforma Sedimentaria de Yucatán: la sección norte de Petén, asociada fisiográficamente con la península de Yucatán, tiene un drenaje que en su mayor parte está pobremente desarrollado por la naturaleza salubre de la capa de roca caliza. En el extremo oeste de la región, se localizan grandes pantanos y numerosos lagos y lagunas, cuyo número disminuye hacia el este, en donde se encuentran varios ríos. Representa el 51 % de la extensión del departamento.

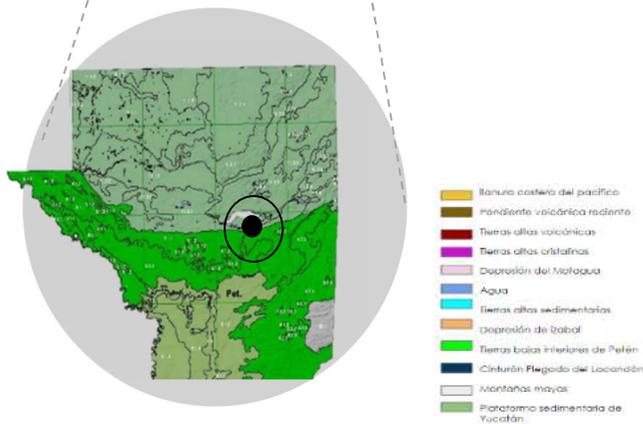
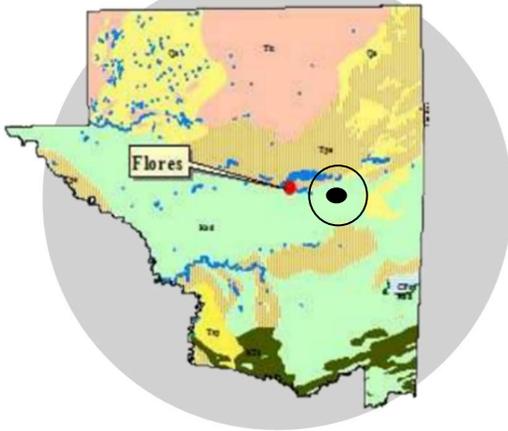


Figura 20. Mapa Fisiográfico - geomorfológico

Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA). Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala: Unidad de planificación geográfica y gestión de riesgo.

MAPA GEOLÓGICO

DEPARTAMENTO DE PETÉN



Según IGN (1972), la sección norte de Petén, asociada fisiográficamente con la península de Yucatán, está formada por capas horizontales de rocas sedimentarias del Cretácico superior y del Eoceno.⁶¹

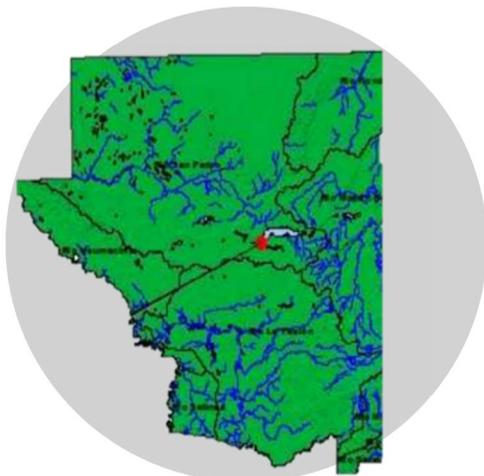
Figura 21. Mapa geológico

Fuente: <https://www.maga.gob.gt/download/atlas-tematico.pdf>

HIDROGRAFÍA

MAPA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

DEPARTAMENTO DE PETÉN



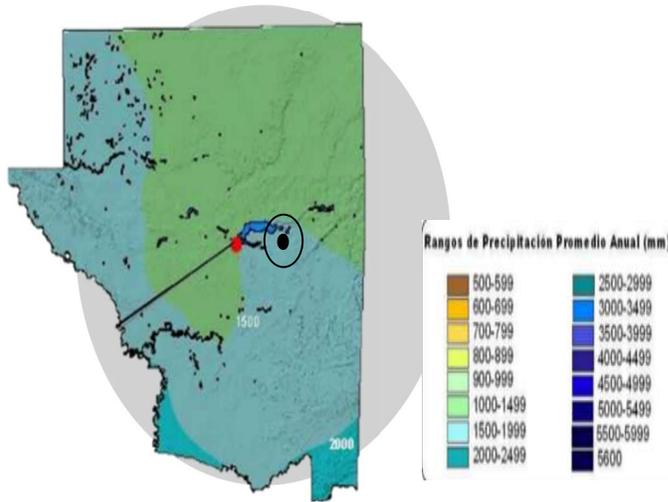
El departamento es atravesado por numerosos ríos, como el Usumacinta, La Pasión y San Pedro, alberga lagos importantes como el Petén Itzá, Yaxhá y Salpetén. Esta abundancia hídrica contribuye a la humedad del clima y a la riqueza ecológica de la región.

Figura 22. Cuencas hidrográficas

Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA). *Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala*. Consultado el 22 de septiembre de 2024. <https://www.maga.gob.gt/download/atlas-tematico.pdf>.

⁶¹ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala, a escala 1:250,000. Unidad de planificación geográfica y gestión de riesgo. año 2005. <https://www.maga.gob.gt/download/fisiografia.pdf>

MAPA DE PRECIPITACIÓN ANUAL PROMEDIO DEPARTAMENTO DE PETÉN

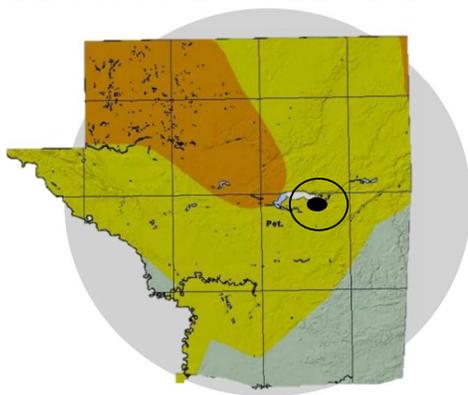


Para esta zona de vida se registran precipitaciones pluviales anuales comprendidas entre 1,500 y 1,999 mm, con un valor promedio de 1,407 mm. Los valores de temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran comprendidos entre los 24 y los 28.3 °C, siendo el valor promedio para toda la zona de 25.7 °C.⁶²

Figura 23. Mapa precipitación anual promedio
Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA). Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala. Consultado el 22 de septiembre de 2024.
<https://www.maga.gob.gt/download/atlas-tematico.pdf>.

⁶² Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplan). Diagnóstico Territorial de Petén 2032.2013. consultado 21 junio 2022

DEPARTAMENTO DE PETÉN



Rangos de Evapotranspiración Promedio Anual (mm)



- Bosque Pino-Encino de CentroAmérica
- Bosque Húmedo de Petén-Veracruz
- Bosque húmedo de la Sierra Madre de Chiapas
- Bosque húmedo del Atlántico de Centro America

Figura 24. Mapa ECORREGIONES TERRESTRES EN GUATEMALA

Fuente: elaboración propia con base a Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA). Síntesis del perfil ambiental de Guatemala 2004. Consultado el 22 de septiembre de 2024.

<http://www.infoiarna.org.gt/wp->

ANUAL

La fuente de humedad más importante la aporta el mar Caribe; la relativa cercanía del mar da lugar a flujos de humedad, asociados con ciclones y tormentas tropicales. Las lluvias son de origen ciclónico, contribuye a este proceso la orografía del territorio, pues no existen obstáculos significativos, con la excepción de las montañas Mayas y la Sierra del Lacandón. En los meses de diciembre o enero, hasta los meses de abril o mayo, se presenta una estación seca bien definida, en este período se registran lluvias ocasionales, los meses con menor precipitación en la estación son febrero, marzo y abril.⁶³

ECORREGIONES TERRESTRES EN GUATEMALA

Una ecorregión es definida como una unidad que contiene distintas especies y comunidades naturales. En Guatemala se han identificado 14 ecorregiones terrestres.

El lugar del proyecto se encuentra en la región de bosque seco tropical. El 57.65 % del área que ocupa esta zona de vida está cubierta por bosque, el 12.22 % por matorrales y arbustos, el 12.02 % por ganadería, el 5.67 % por caña de azúcar y el 4.96 % por granos básicos.

TEMPERATURAS PROMEDIO

⁶³ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplan). Diagnóstico Territorial de Petén 2032.2013. consultado 21 junio 2022

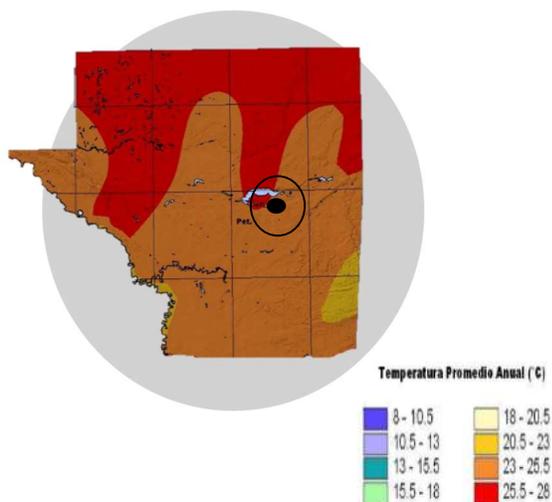


Figura 25. Mapa de Temperaturas promedio anual
Fuente: <https://www.maga.gob.gt/download/atlas-tematico.pdf> (6 febrero 2021)

DEPARTAMENTO DE PETÉN

El clima de Petén es de tipo tropical cálido y húmedo, típico de tierras bajas en estas latitudes; se caracteriza como tropical variable-húmedo, con época larga de lluvia, y con época seca desarrollada, pero de duración variable, entre diciembre/enero y abril/mayo.⁶⁴

La temperatura media mensual, varía entre 21° en el mes de enero (más fresco del año), y 32° en el mes de mayo (más cálido); las temperaturas máximas medias, varían entre 28° y 38°, y las mínimas entre 17° y 23°.⁶⁵

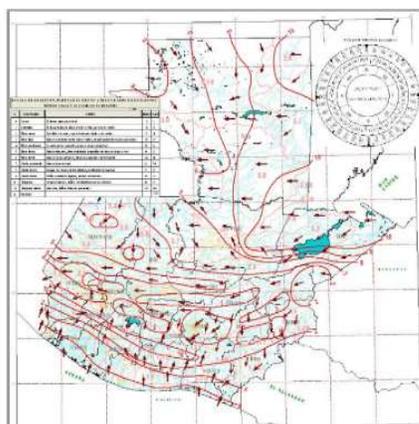


Figura 26. Mapa de dirección predominante del viento modal anual. Fuente:

DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO MODAL ANUAL

DEPARTAMENTO DE PETÉN

Según el siguiente mapa la velocidad del viento en el departamento de 25 a 100 km/h.

En Ixlu', Guatemala, que se encuentra en la región del Petén, los vientos predominantes suelen estar influenciados por su ubicación tropical y la cercanía a cuerpos de agua como el lago Petén Itzá. Los vientos predominantes tienden a ser los alisios del noreste, que son comunes en toda Centroamérica.

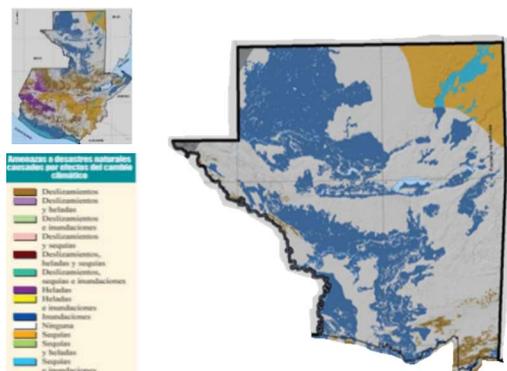
⁶⁴ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplan). Diagnóstico Territorial de Petén 2032.2013. consultado 21 junio 2022

⁶⁵ Ibid.

RIESGOS

AMENAZAS A DESASTRES NATURALES CAUSADOS POR EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

DEPARTAMENTO DE PETÉN



El cambio climático ocasiona variación en los fenómenos climáticos que son un riesgo para la humanidad. Las amenazas ocasionadas con la lluvia detonan deslizamientos e inundaciones, las relacionadas con las temperaturas puede ser las heladas y las sequías.

Figura 27. Mapa de Amenazas a desastres naturales causados por efectos del cambio climático

Fuente: El observador estadístico ambiental. Editado por piedra de rayo. http://www.infoiarna.org.gt/wp-content/uploads/2017/11/Coedicin22.Elobservadorestadisticoambiental.No_6.pdf

MAPA DE ZONAS SUSCEPTIBLES A INUNDACIONES

MUNICIPIO DE IXLÚ

El riesgo por inundaciones en el área es alto debido a que se encuentran cerca de las orillas del lago Peten Itzá.

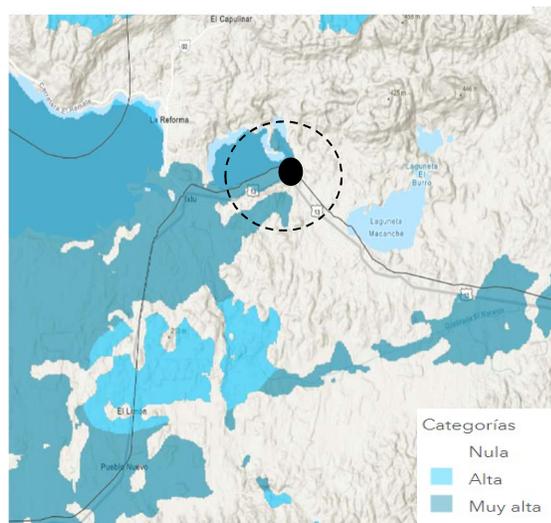


Figura 28. Mapa de zonas susceptibles a inundaciones

Fuente: elaboración propia con base en el Mapa de zonas susceptibles a inundaciones en Guatemala. Elaborado por la Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección UIE y el Iarna. <https://incyt.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/2245d66651a04c18a23c1f8b13653df6>

MAPA DE DESLIZAMIENTO

En el municipio se encuentran áreas de deslizamiento medio.

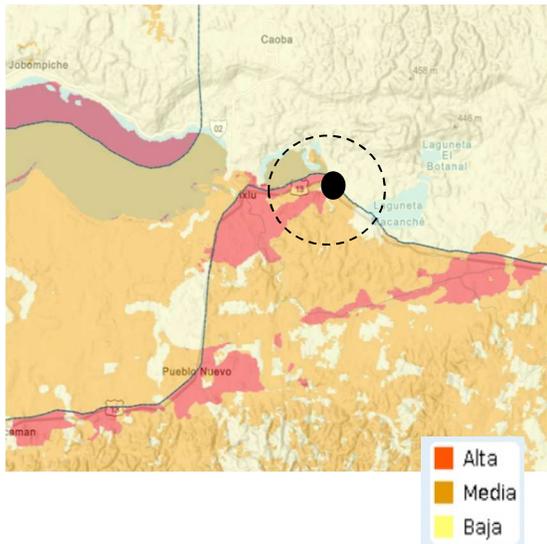


Figura 29. Mapa de deslizamientos

Fuente: elaboración propia con base en la Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección (UIE) y el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA). Mapa de zonas susceptibles a inundaciones en Guatemala. Consultado el 22 de septiembre de 2024.

<https://incyt.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/2245d66651a04c18a23c1f8b13653df6>.

FAUNA

Jaguar (*Panthera onca*)



Mono aullador negro (*Alouatta pigra*)



Tucán (*Ramphastos sulfuratus*)



Cocodrilo Moreletii (*Crocodylus moreletii*)



Pavo ocelado (*Meleagris ocellata*)



FLORA

Acrostychnum daneaefolium,



Palma de corozo (Attalea cohune)



Ixora (Ixora coccinea)



Ginger rojo (Alpinia purpurata)



Acoelorrhaphe wrightii



Flor de Mayo (Plumeria rubra)



Bernoullia flammea



Bucida buceras



Ramón (Brosimum alicastrum)



Caoba (Swietenia macrophylla)



ÁREAS PROTEGIDAS

1. Reserva de la Biosfera Maya

La Reserva de la Biosfera Maya, creada en 1990, es la mayor área protegida de Guatemala y una de las más grandes de América Central, abarcando alrededor de 2.1 millones de hectáreas. Está dividida en zonas de manejo múltiple y zonas núcleo, que incluyen áreas de conservación estricta. Dentro de ella, se encuentran varios parques nacionales y reservas, con una rica biodiversidad que

incluye jaguares, tapires y aves como el quetzal. Esta reserva es clave para la conservación de la selva tropical y los recursos hídricos de la región.⁶⁶

2. Parque Nacional Tikal

Este parque, declarado Patrimonio Mundial de la UNESCO en 1979, es uno de los sitios arqueológicos más importantes de la civilización maya. Además de su importancia histórica y cultural, Tikal también es una reserva de biodiversidad con especies como monos aulladores, pumas y tucanes. Es parte de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Maya y juega un papel fundamental en la conservación de los ecosistemas de selva tropical.⁶⁷

4. Parque Nacional Yaxhá-Nakum-Naranjo

Este parque, que abarca importantes sitios arqueológicos mayas como Yaxhá y Nakum, también protege el ecosistema de la cuenca del Lago Yaxhá. El área es clave para la conectividad biológica entre la Reserva de la Biosfera Maya y otras áreas protegidas. Es un refugio para muchas especies de fauna, incluyendo jaguares, monos araña y una gran diversidad de aves.⁶⁸

5. Reserva Natural Privada Yaxhá

Esta reserva privada contribuye a la protección del corredor biológico de Petén y a la conservación de la cuenca del lago Yaxhá. A través de esfuerzos conjuntos con organizaciones conservacionistas, la reserva busca mantener la biodiversidad local y los recursos arqueológicos, complementando las áreas protegidas públicas.⁶⁹

SITIOS ARQUEOLÓGICOS

Ixlú

Un sitio arqueológico menor pero estratégicamente importante. Fue un punto de conexión entre Tikal y otras ciudades mayas, con varias estelas y un observatorio astronómico.⁷⁰

⁶⁶ CONAP, *Estrategia de manejo para la Reserva de la Biosfera Maya* (Guatemala: CONAP, 2020), 45.

⁶⁷ UNESCO, "Parque Nacional Tikal," *UNESCO*, accedido el 20 de octubre de 2024, <https://whc.unesco.org/en/list/64/>.

⁶⁸ Fundación Naturaleza para la Vida, *Informe anual de conservación en la Reserva Natural Privada Yaxhá* (Guatemala: FNPV, 2018), 23.

⁶⁹ Fundación Naturaleza para la Vida, *Informe anual de conservación en la Reserva Natural Privada Yaxhá* (Guatemala: FNPV, 2018), 23.

⁷⁰ Sharer, Robert J. *The Ancient Maya*. 6th ed. (Stanford: Stanford University Press, 2006), 253.

Tikal

Una de las ciudades mayas más grandes y poderosas. Alberga templos monumentales, plazas y residencias. Fue un centro político y ceremonial clave de la civilización maya.⁷¹

Yaxhá

Este sitio es famoso por su ubicación entre lagos y sus complejos ceremoniales, observatorios y acrópolis. Fue un importante centro maya.⁷²

Nakum

Un sitio maya de tamaño mediano con arquitectura ceremonial y una amplia red de calzadas conectando plazas y estructuras.⁷³

El Zotz

Conocido por su impresionante acrópolis y por ser un sitio fortificado con vistas estratégicas. También es famoso por su fauna de murciélagos.⁷⁴

⁷¹ Coe, Michael D. *Tikal: A Handbook of the Ancient Maya Ruins*. 2nd ed. (New York: Thames and Hudson, 1990), 79.

⁷² Laporte, Juan Pedro. *Yaxhá: Un Sitio Arqueológico del Petén*. (Guatemala: Museo Nacional de Arqueología, 1995), 47.

⁷³ Fialko, Vilma. "Exploraciones en Nakum, Petén." *Revista Mexicana de Estudios Arqueológicos* 34, no. 2 (1993): 67.

⁷⁴ Houston, Stephen. *In the Shadow of a Giant: The El Zotz Archaeological Project*. (Oxford: Oxbow Books, 2011), 91.

3.5 PAISAJE CONSTRUIDO

3.4.1 TIPOLOGÍAS Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

El municipio de Flores posee construcciones y monumentos del periodo prehispánico y de la época colonial.

1 EL REMATE	2 MUSEO ARQUEOLÓGICO IXLÚ	3 ISLA DE FLORES
 <p data-bbox="220 1096 478 1120">Figura 31 Muelle el remate</p>	 <p data-bbox="711 1096 811 1120">Figura 32</p>	 <p data-bbox="1112 1096 1215 1120">Figura 33</p>
<p data-bbox="158 1151 553 1215">UNA TIPOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN SON LOS TECHOS DE GUANO</p>	<p data-bbox="578 1151 951 1215">EN LA IMAGEN SE MUESTRA UNA ESTELA EXISTENTE EN EL MUSEO ARQUEOLÓGICO IXLU.</p>	<p data-bbox="982 1151 1345 1215">LA ISLA DE FLORES POSEE TIPOLOGÍAS DISTINTIVAS DEL LUGAR</p>

MATERIALES



HITOS Y MONUMENTOS



Figura 30 El Remate



Figura 34 Laguna Sal Petén

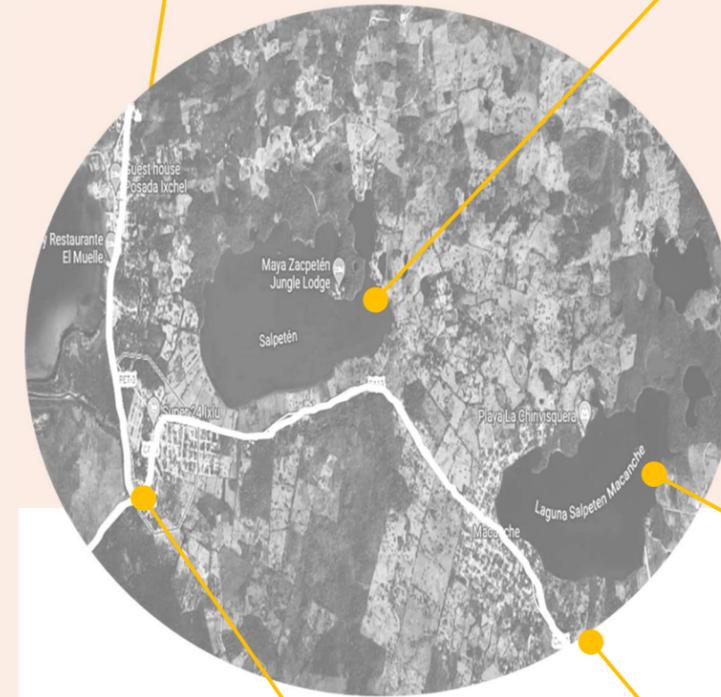


Figura 35 laguna Macanche



Figura 36 YAXHA

3.4.2. EQUIPAMIENTO URBANO

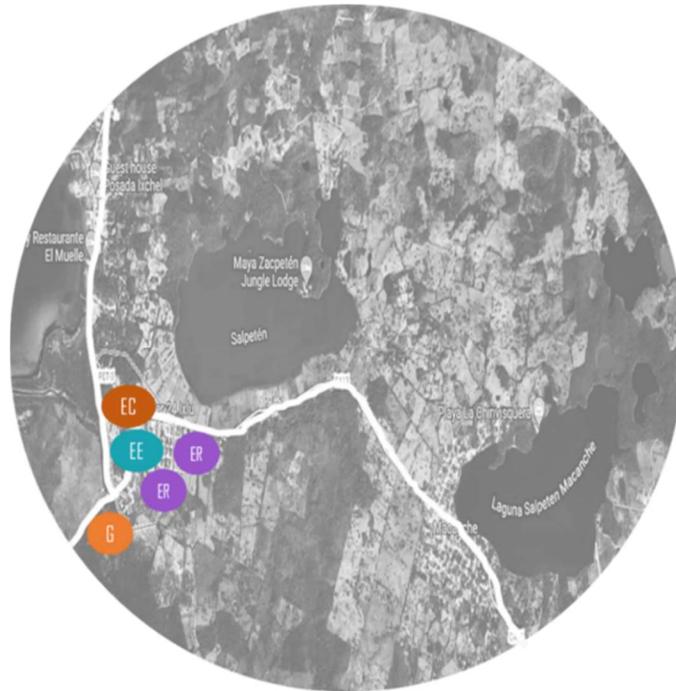


Figura 37. Mapa de equipamientos



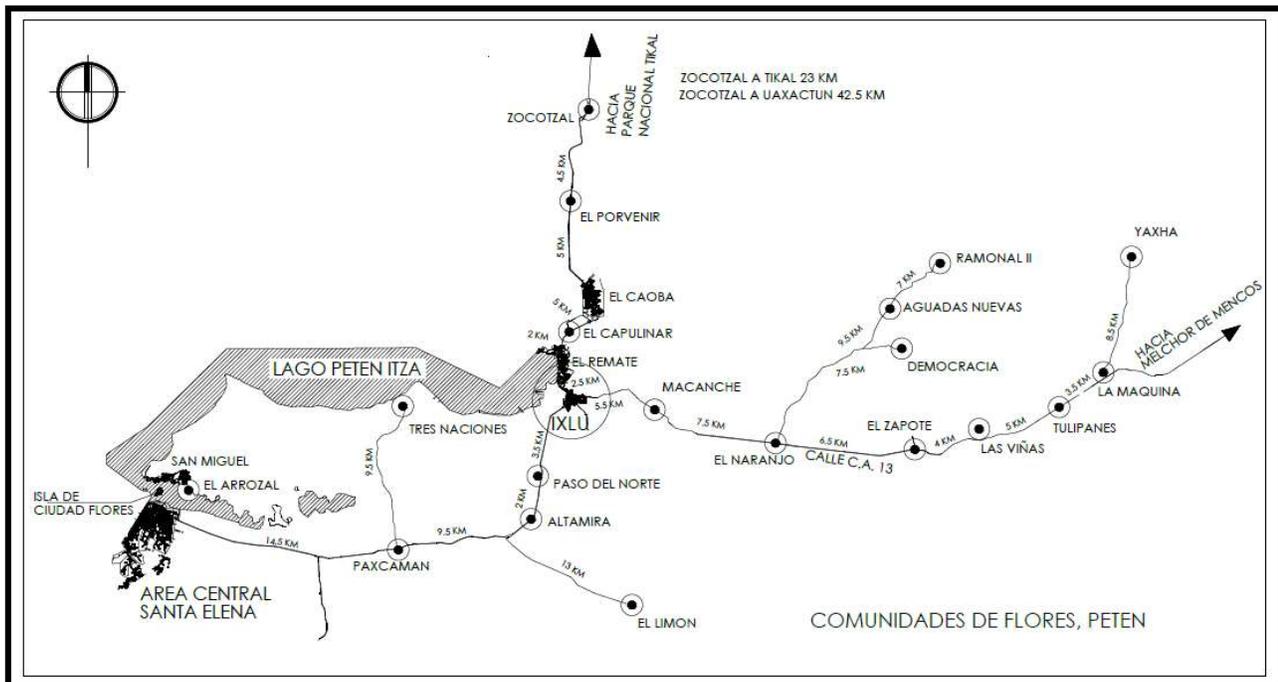
3.4.3. SERVICIOS BÁSICOS SERVICIOS DE SALUD

Actualmente, en el municipio se cuenta únicamente con la unidad mínima de salud, contando con el servicio de apoyo de una enfermera del área de salud central, el cual les brinda asistencia de primeros auxilios, por lo que los habitantes de aldea Ixlú, Flores, Petén, para poder tener asistencia médica u otros servicios de emergencia tienen la necesidad de recurrir al área central de Santa Elena, Flores, Petén, en donde hay varias clínicas privadas, hospital privado y farmacias, laboratorios de análisis bacteriológicos y un puesto de salud, también un dispensario, el cual presta servicios a las personas de escasos recursos económicos.

- Hospital Privado Universitario de Petén
Flores, Petén, Guatemala
Hospital completo 24 h, emergencia, laboratorio, RX, resonancia. tusalud.com.gt
- Sanatorio Ixchel
Flores, Petén, Guatemala
Clínica/sanatorio local, atención diurna. gt.near-place.com
- Hospital Privado El Centro
San Benito, Petén, Guatemala
Hospital privado 24 h en San Benito (~3 km desde Flores).

TRANSPORTE

El medio de transporte terrestre utilizado por los pobladores en el área rural para movilizarse al área central u otros lugares fuera de la comunidad son carros y motos en la mayoría particulares y otros acceden a utilizar el transporte público en bus y microbús que recorren en carretera asfáltica de Santa Elena.



MAPA: LOCALIZACIÓN DE COMUNIDADES SEGÚN DISTANCIA

El comercio y la industria es regular, por lo tanto, existe variedad en los productos para satisfacer la demanda de la población, como también familias con comercio en su vivienda, asimismo se dedican a la artesanía, carpintería, y a la agricultura trabajo doméstico.

TURISMO

El turismo representa uno de los más importantes motores de la economía de Petén. Esta actividad ha funcionado con una concentración de servicios en el área central en donde se ubica la mayor parte de los servicios turísticos. El principal destino es Tikal.⁷⁵

CENTROS EDUCATIVOS

Se establece que cuenta desde el nivel preprimario, primario nivel medio y básico, por lo que la comunidad presenta un nivel de escolaridad y alfabetismo términos medios. Teniéndose cobertura por vía oficial del Ministerio de Educación de Guatemala.

3.4.4. ESTRUCTURA URBANA

TRAZA

La traza del casco urbano es de damero o cuadrícula, conforme se sale del centro del pueblo la morfología es más orgánica. Debido a que el municipio no cuenta con un ordenamiento la configuración general que se está formando es la de plato roto. La cual es un tipo de trazo que carece de organización o planificación, ya que se caracteriza por el crecimiento espontáneo

⁷⁵ Plan de desarrollo peten, 2032. P. 27

3.5 ANÁLISIS MACRO

3.5.1. DIMENSIONES DEL SITIO

Para la selección del terreno se destinó la finca municipal debido a que es ahí donde se concentra las actividades agrícolas y apícolas. La finca cuenta con un área de 919,515.8 m². De este terreno se destinó para la construcción del centro una parte del ing



Perímetro:
360.00 m
Área:
8,000.00 m²

Figura 38. Dimensiones de terreno
Fuente: elaboración propia

3.5.2 ANÁLISIS MICRO

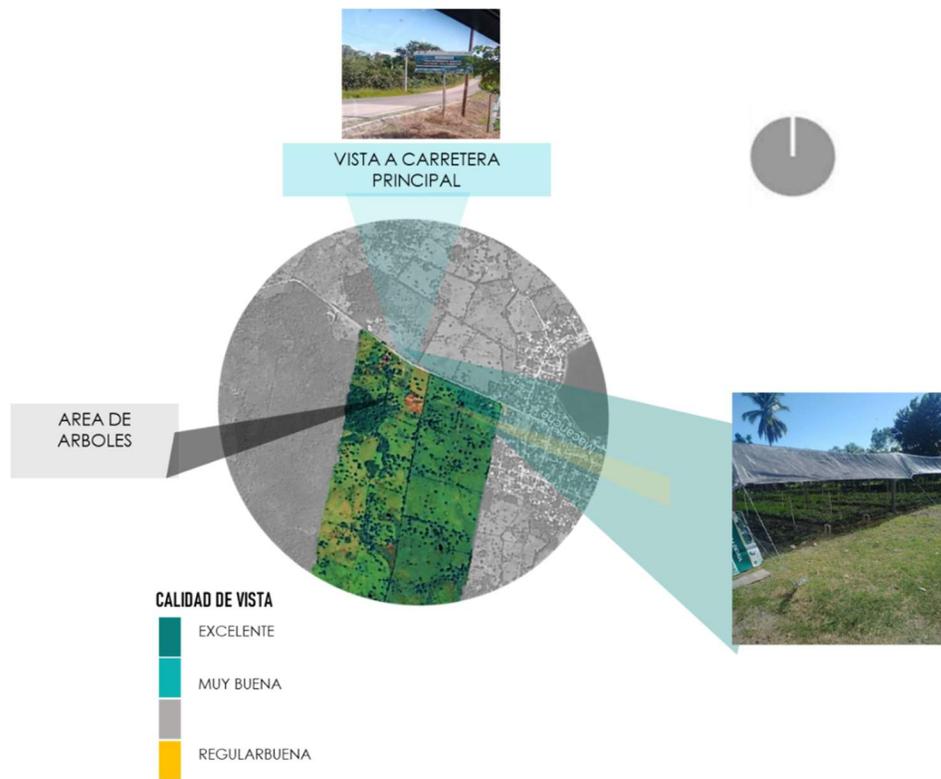


Figura 39. Calidad de vistas Fuente:

Alrededor del terreno no se encuentran construcciones está rodeado por áreas verdes y una carretera principal.

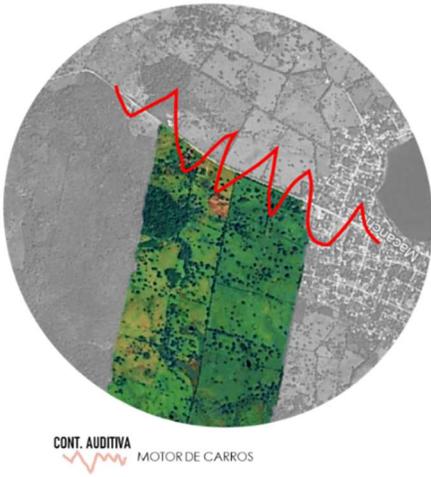


Figura 40

TOPOGRAFÍA

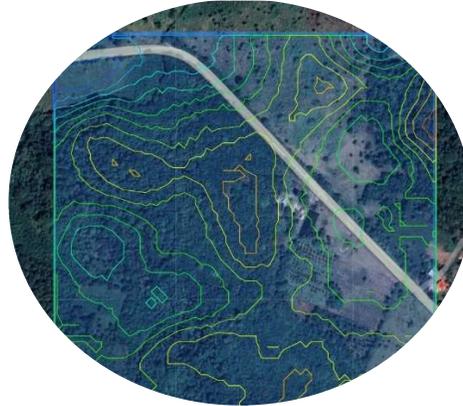


Figura 41. Topografía del terreno

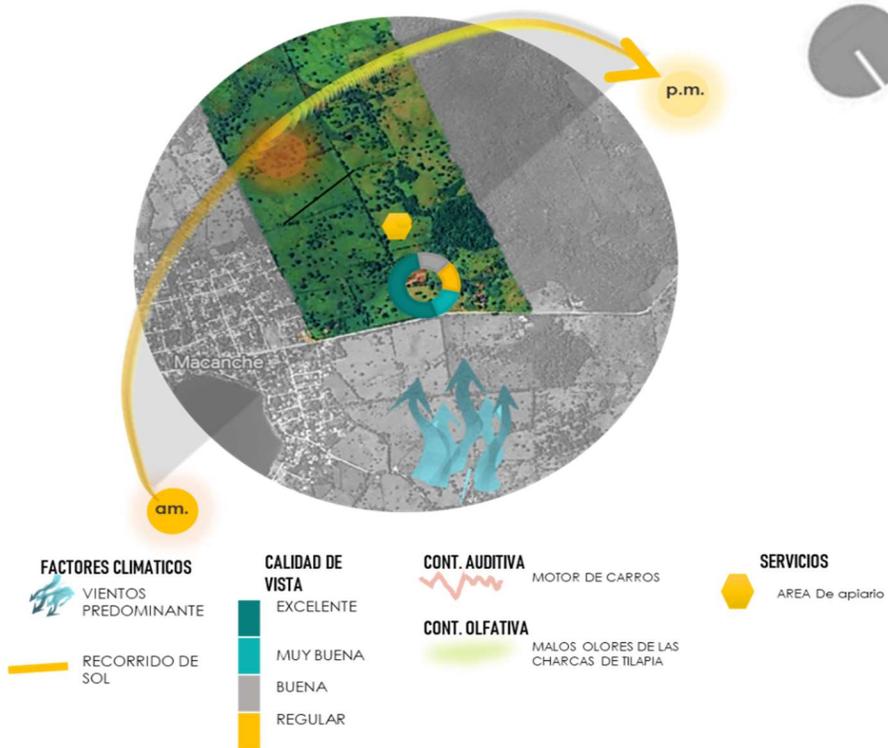


Figura 42. Resumen terreno

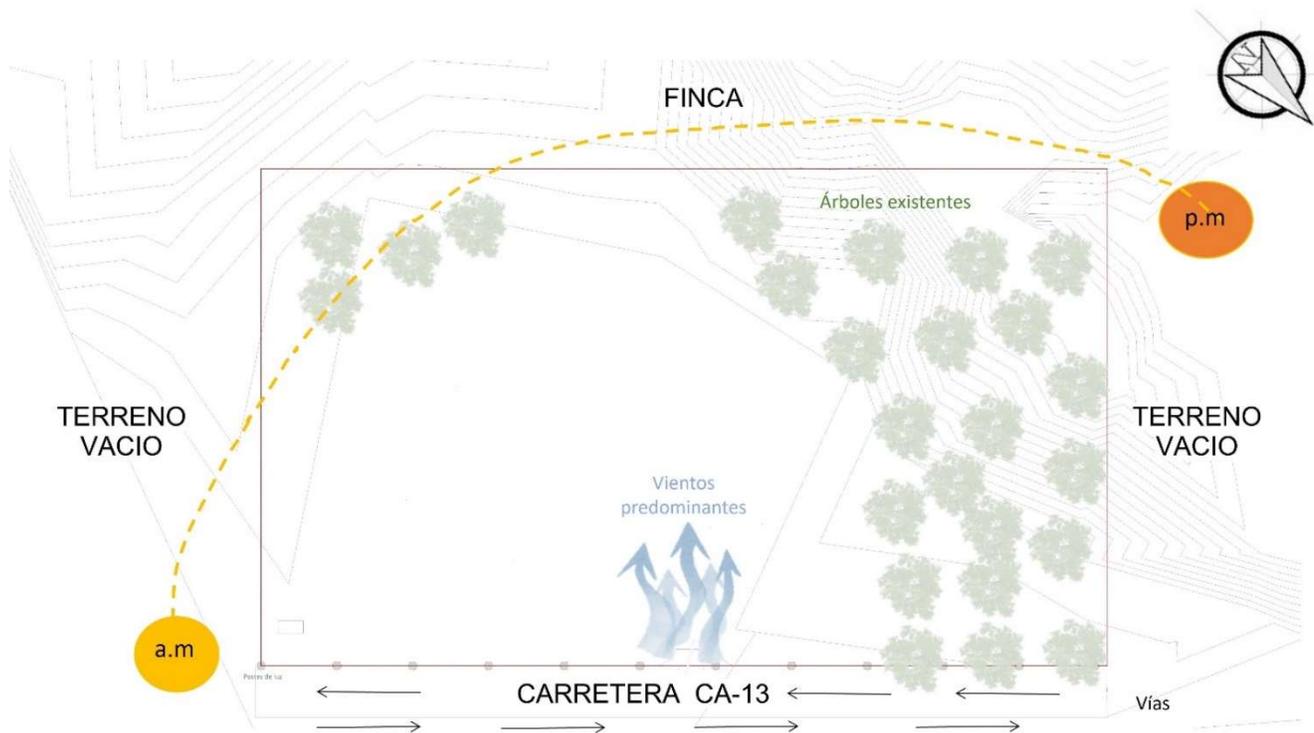


Figura 43. Análisis micro del terreno



Figura 44. Sección de terreno

La topografía del terreno es mayormente plana, con una leve inclinación hacia la calle principal, lo que crea una escorrentía natural, con una pendiente promedio de 3 % hacia la calle y la mayor promedio de 18 %. Por otra parte, en el terreno se encuentra delimitado por vegetación, en su mayoría árboles de entre 10-25 m de altura.



CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO



4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y PREDIMENSIONAMIENTO

USUARIOS

El personal administrativo del proyecto debe cumplir con la demanda de estudiantes, asegurando un adecuado funcionamiento del centro de capacitación agrícola; será necesario personal administrativo independiente del área.

1	director
1	secretarias
3	contadores
1	coordinador de USAC
1	administrador
1	coordinador de agricultura
1	coordinador de capacitaciones
15	técnicos e instructores
4	seguridad
3	jardineros
3	limpieza
34	TOTAL

Se contará con la participación de 34 agentes dentro del complejo.

Se le aplicará un crecimiento a futuro igual que el de la población beneficiada.

CORTO PLAZO (2025) $34 * 4.67\% = 36$ AGENTES
y **MEDIANO PLAZO (2035) $34 * 12.67\% = 30$ AGENTES**
y **LARGO PLAZO (2045) $34 * 17.33\% = 39$ AGENTES**

LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE MIEL



LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE MIEL

Zona	Equipo	Dimensiones (m)	Área Necesaria (m ²)
Recepción	Balanza industrial	1.2 x 1.0	1.2
	Mesa de inspección	2.0 x 1.0	2
	Carros de transporte de marcos	1.0 x 0.8	0.8
Desoperculado	Máquina desoperculadora	2.0 x 1.0	2
	Mesa de desoperculado manual	1.5 x 0.8	1.2
	Tanque recolector de cera	1.0 x 0.5	0.5
Extracción de miel	Extractor centrífugo de miel	1.5 x 1.0	1.5
	Colador o filtro	0.8 x 0.8	0.6
	Tanque de decantación	2.0 x 1.0	2
Almacenamiento	Tanques de almacenamiento de miel	1.2 x 1.2 (por tanque)	1.4 (por tanque)
	Estanterías para marcos	2.0 x 0.5	1
Envasado	Máquina de envasado manual/semiautomática	1.5 x 1.0	1.5
	Mesas de trabajo y etiquetado	2.0 x 1.0	2
Control de calidad	Mesa de inspección y muestreo	1.5 x 1.0	1.5
	Refractómetro	0.5 x 0.5	0.5
Área de carga/descarga	Espacio de carga y descarga	3.0 x 3.0	9

JORNADAS

- Matutina
- Vespertina

CAPACIDAD DE USUARIOS TOTAL

	TOTAL, DE USUARIOS
ÁREA DE PROCESO	25
ÁREA ADMINISTRATIVA	28
ÁREA DE CAPACITACIÓN	300
TOTAL	353

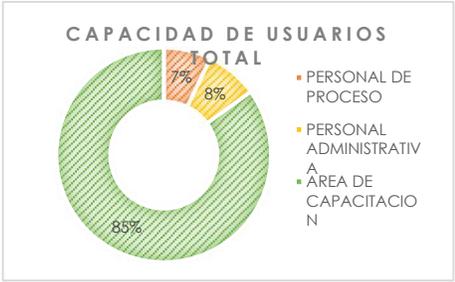
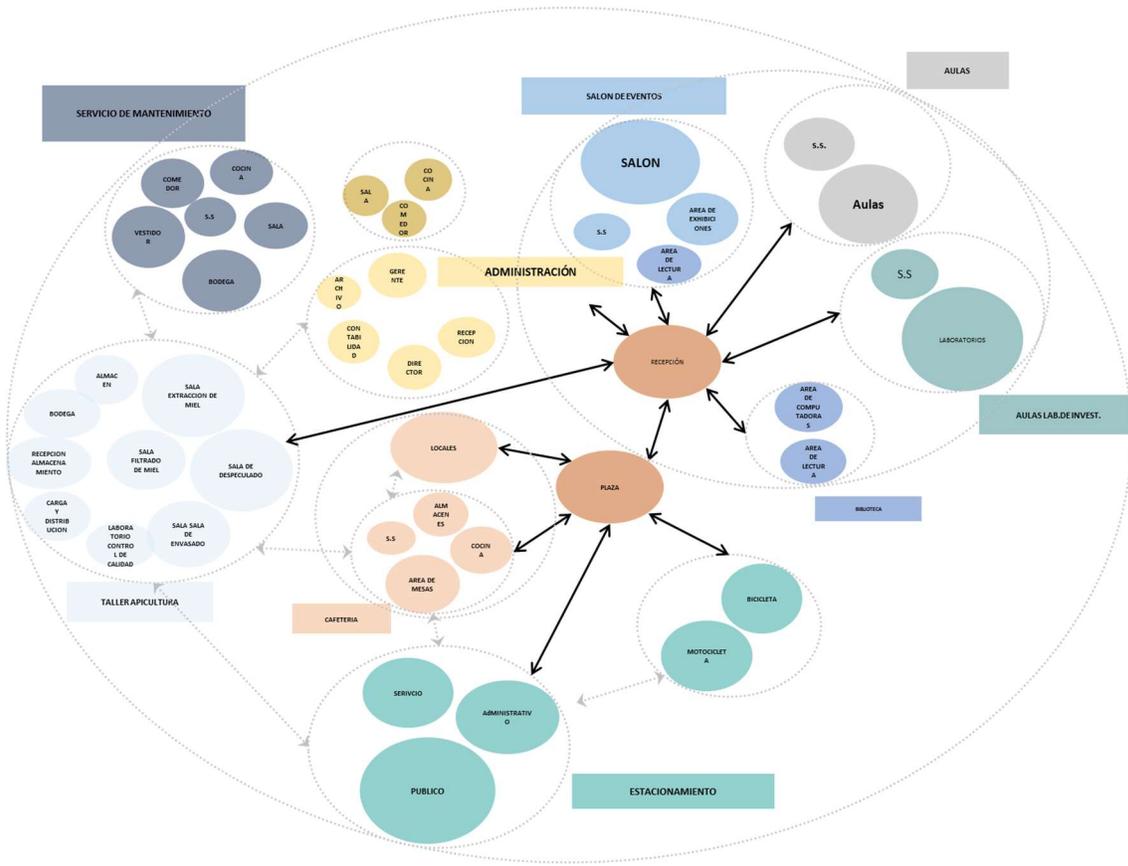


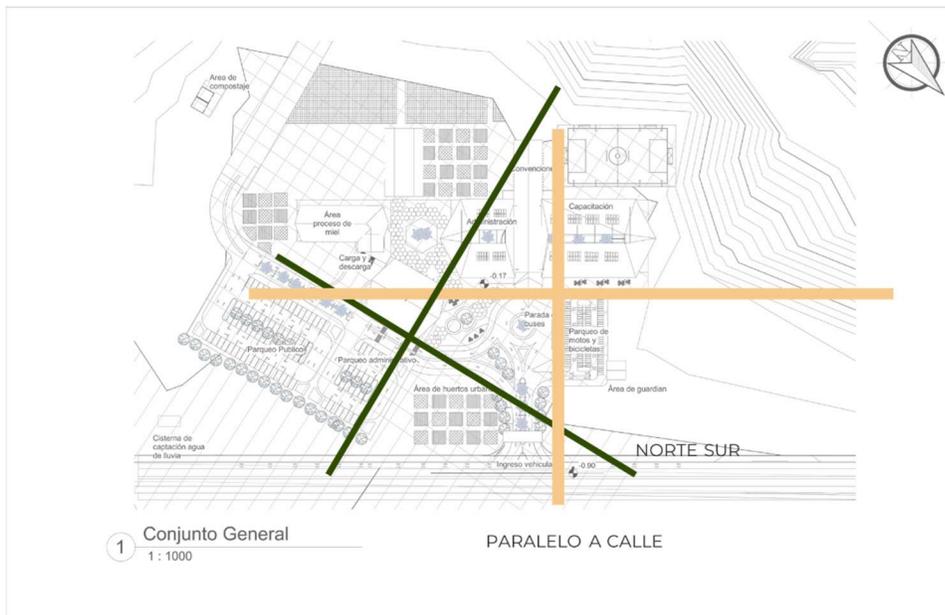
Figura 45. Resumen de áreas
Fuente: elaboración propia

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

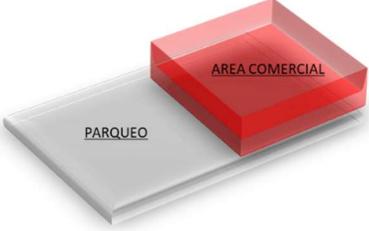
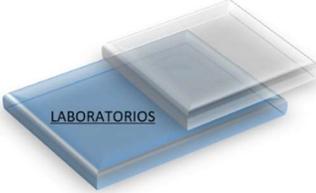
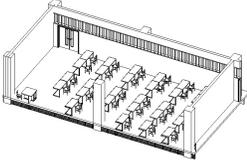
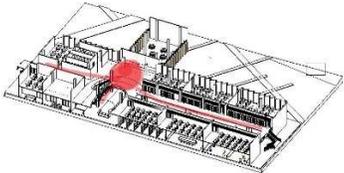
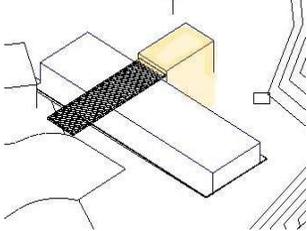
	Ambiente	área	Área CA1	Área CA2	Área CA3
Administración	Recepción	16.00	8.00	8.00	
	Sala de espera	16.00	12.00		
	Serv.Sanitario	32.00			
	Secretaria	32.00	6.00		
	Gerente	32.00	20.00		
	Contabilidad	32.00	24.00		
	Coordinador USAC	32.00	-		
	Director	32.00	-		
	Archivo	32.00	8.00		
	Coordinador Agricultura				
	Sala de reuniones	16.00			
TOTAL		272.00	77.00	8.00	0.00
Capacitaciones	Serv. Sanitario general	128.00	16.00		
	Salon de Exhibiciones	64.00	7.50		
	Biblioteca	32.00	-		
	Laboratorios	128.00	-		
	Aulas	128.00	-		
	Salon de talleres	64.00	42.00		
TOTAL		544.00	42.00	0.00	0.00
Area de Comercialización y Exhibición	Area comercial	128.00			
	Cafeteria	128.00			
	TOTAL	256.00	243.50	8.00	0.00
Taller de apicultura	Bodega				
	Recepción y Almacenamiento de Materia Prima	64.00			
	Sala de Desoperculado				
	Sala de Extracción de Miel	64.00			
	Sala de Filtrado y Decantado	64.00			
	Sala de Envasado	64.00			
	Almacén de Productos Terminados	64.00			
	Zona de Carga y Distribución	64.00			
	Área de Procesamiento de Cera	64.00	-		
	Área de Procesamiento de Subproductos	64.00			
	Laboratorio de Control de Calidad	64.00	-		
	Vestidores y Servicios para el Personal	64.00			
	Comedor y Áreas de Descanso	64.00	-		
	Pesado final	32.00	-		
	Empacado	32.00	-		
Despacho	32.00	-			
TOTAL	896.00	0.00	0.00	0.00	
Servicio y mantenimiento	Enfermeria	32			
	Vestidores	32.00	12.00		
	Cocineta	32.00	36.00		
	Servicios sanitarios + ducha	32.00	12.00		
	Bodega	16.00	48.00		
	Taller de mantenimiento	16.00	30.00		
	Desechos	16.00			
	Cuarto de Maquinas	16.00			
	Biodigestor	16.00			
	Tanque de Agua	16.00			
	Desechos organicos (composta)	32.00			
	Bodega de herramientas	16.00	12.00		
	Bodega de productos	16.00	12.00		
	Bodega de semillas	16.00	12		
TOTAL	272.00	162.00	0.00	0.00	
Salas de Expos	escenario	64.00	-		
	S.S	64.00			
	bodega	64.00			
	TOTAL	192.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL DE COMPLEJO		2432.00			
PROYECTO					

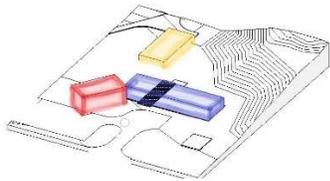
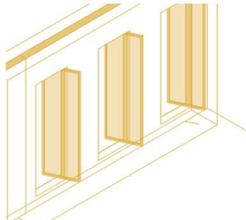


GRILLAS MODULARES



4.2. PREMISAS DE DISEÑO

PREMISAS FUNCIONALES	
<p>Área de comercio y cafetería cercanas al parqueo</p>	
<p>Área de laboratorios en primer nivel para facilidad de ingreso de equipo</p>	
<p>Se usará el máximo de 45 estudiantes por aula, según el Ministerio de Educación.</p>	
<p>El diseño interno debería incluir espacios que fomenten la interacción y el trabajo en equipo. Estos espacios podrían estar estratégicamente ubicados en puntos clave, conectando áreas de uso común y circulación.</p>	
<p>Crear áreas públicas para capacitación de población en general.</p>	

<p>Modulo dividido en área privada, pública y de servicio.</p>	
<p>Techos altos de mínimo 3.50 de altura para conservar temperaturas frescas.</p>	
<p>Ventanas abatibles y con textura perforada para permitir la ventilación.</p>	
<p>Espacios multifuncionales flexibles</p>	

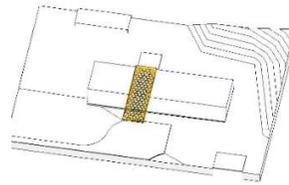
<p>PREMISAS URBANAS</p>	
<p>Se colocarán estaciones para bicicletas.</p>	
<p>Uso de piso permeable en parqueos.</p>	
<p>Techar los caminamientos peatonales, debido al clima cálido del lugar.</p>	
<p>Diseñar una bahía de abordaje sobre la carretera para que los usuarios que lleguen en el medio de transporte tuc tuc puedan ingresar sin generar caos vehicular.</p>	

PREMISAS MORFOLÓGICAS

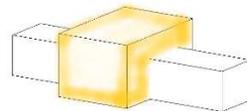
Diseñar con base en la arquitectura industrial y moderna.



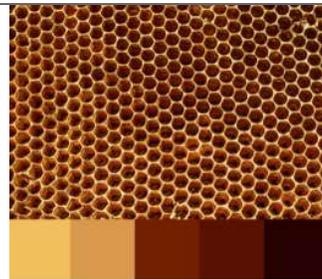
Uso de patrón hexagonal repetitivo o algún otro módulo eficiente para crear habitaciones o espacios funcionales.



Dar la mayor jerarquía al módulo de ingreso por medio de la altura. Será diseñado con doble altura.



Paleta de colores

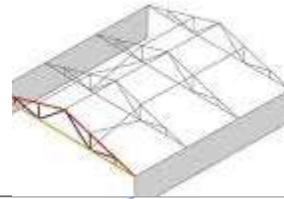


Jerarquización formal que resalte el acceso principal a través de alturas y formas.

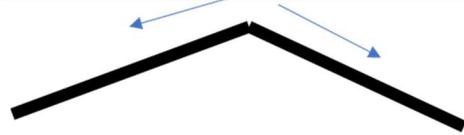


PREMISAS AMBIENTALES

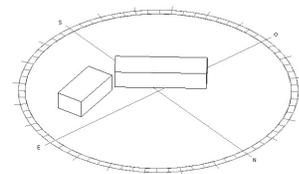
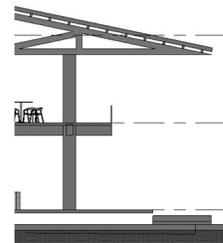
Un techo inclinado, como una estructura de madera con revestimiento de metal, se enfriará mucho más rápido.



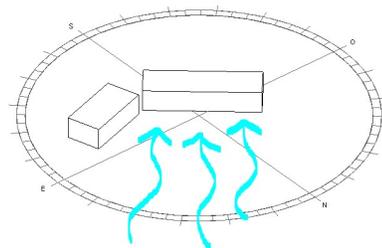
Los techos inclinados también evacuarán el agua mucho más rápido.



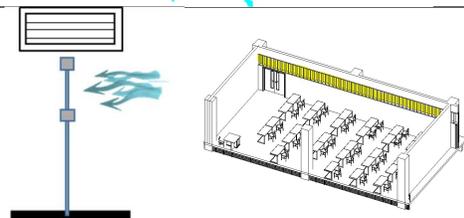
Los aleros grandes para ayudar a mantener la lluvia alejada de las aberturas de las ventanas y las puertas. También para ayudar a proteger las paredes y las aberturas de la luz solar directa.

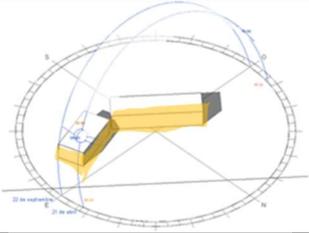
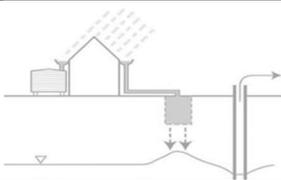


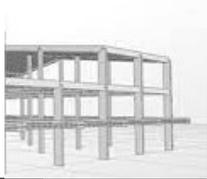
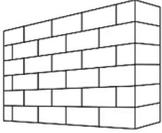
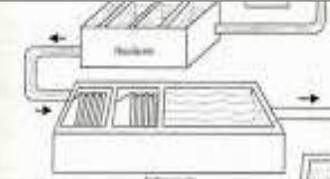
Fachadas de edificio orientada al noreste para mejor ventilación.



Elementos fijos que permitan el ingreso de ventilación.

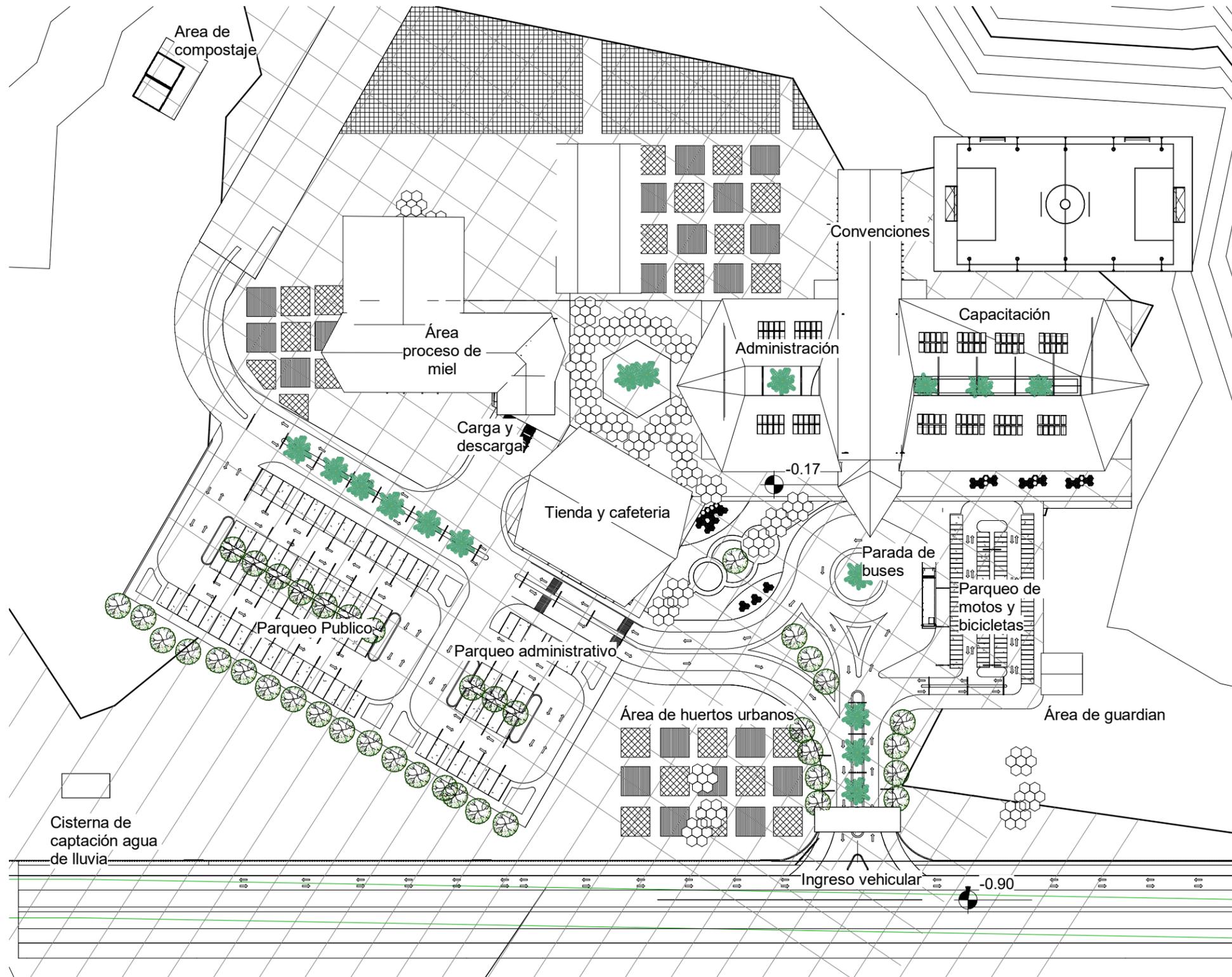
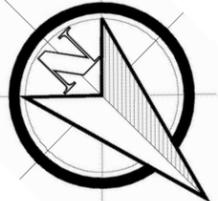


<p>Mayor protección solar en fachadas principales.</p>	
<p>Incorporar un sistema de recolección de agua de lluvia.</p>	
<p>Jardines internos para confort climático.</p>	
<p>Iluminación natural optimizada mediante tragaluces</p>	

<p>PREMISAS TECNOLÓGICAS-CONSTRUCTIVAS</p>	
<p>Sistema estructural de marcos rígidos con un sistema constructivo de vigas y columnas de hormigón armado.</p>	
<p>Muros de mampostería</p>	
<p>Colocar una planta de tratamiento de aguas residuales en el conjunto. Será una fosa séptica con pozo de absorción, la cual se determinó con base en normativos de INFOM.</p>	
<p>Utilizar paneles solares en los techos para optimizar el uso de energía solar.</p>	



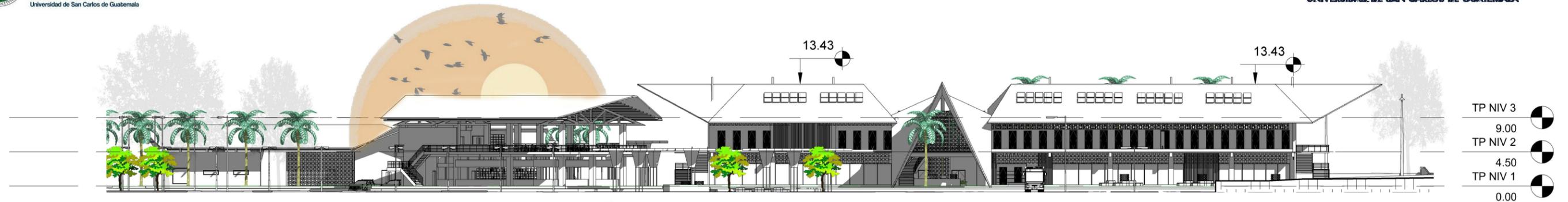
**ANTEPROYECTO
ARQUITECTÓNICO**



1

Conjunto General

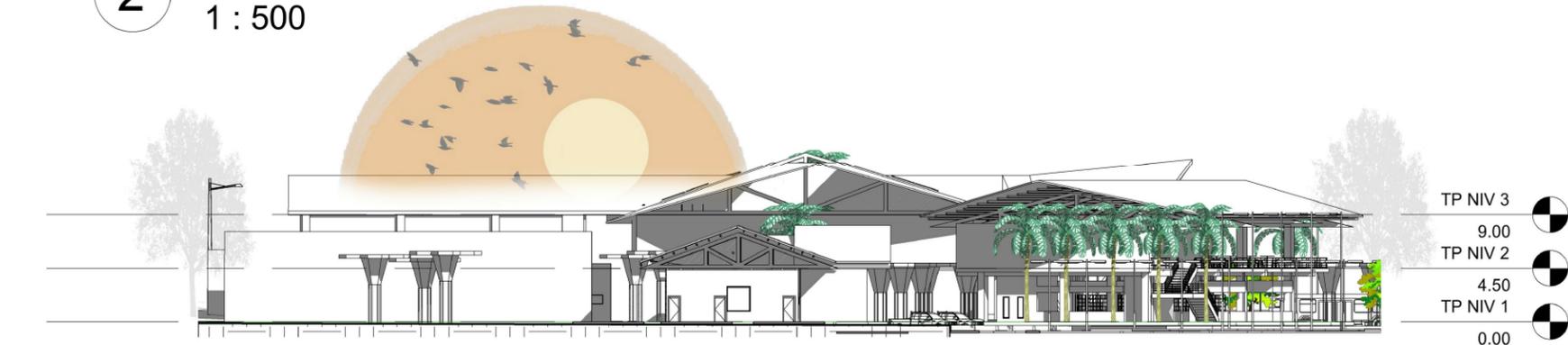
1 : 950



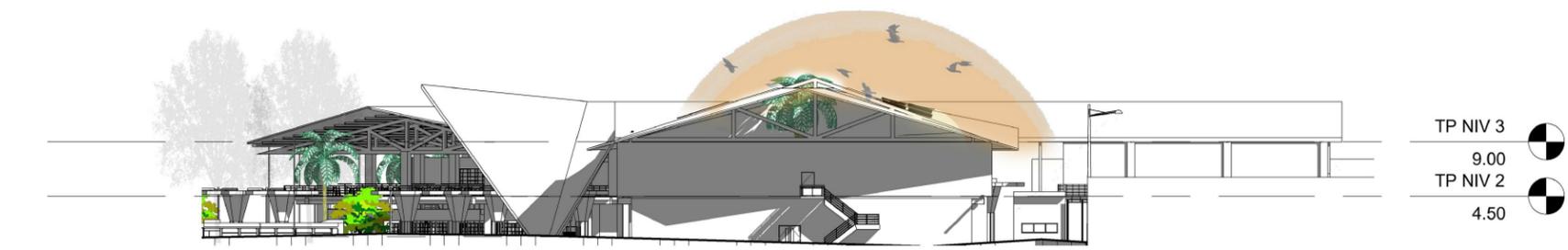
1 FACHADA NOR-ESTE/ELEVACIÓN FRONTAL
1 : 500



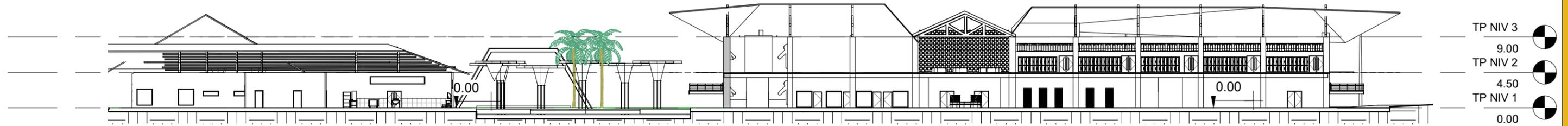
2 FACHADA SUR-OESTE/ELEVACIÓN POSTERIOR
1 : 500



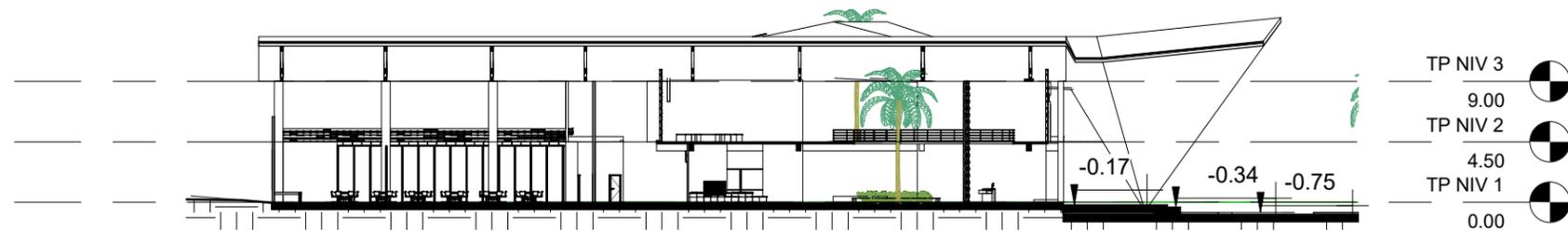
3 FACHADA SUR-ESTE/ ELEVACIÓN IZQUIERDA
1 : 500



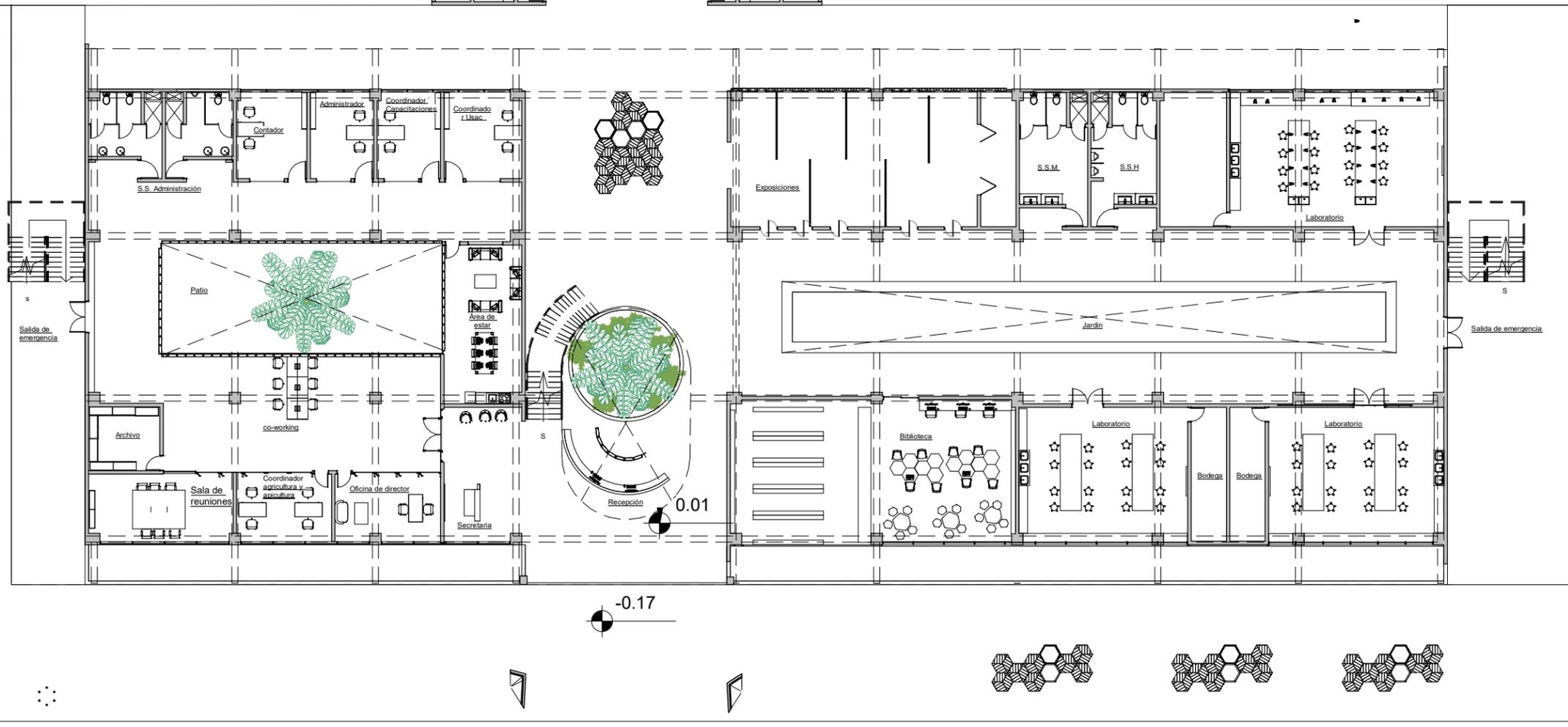
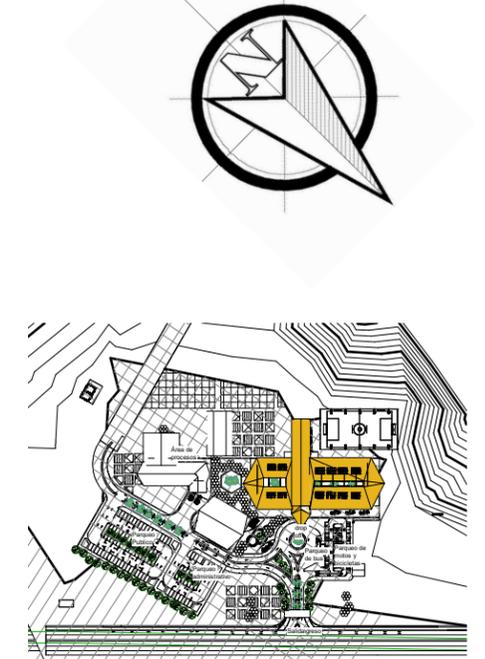
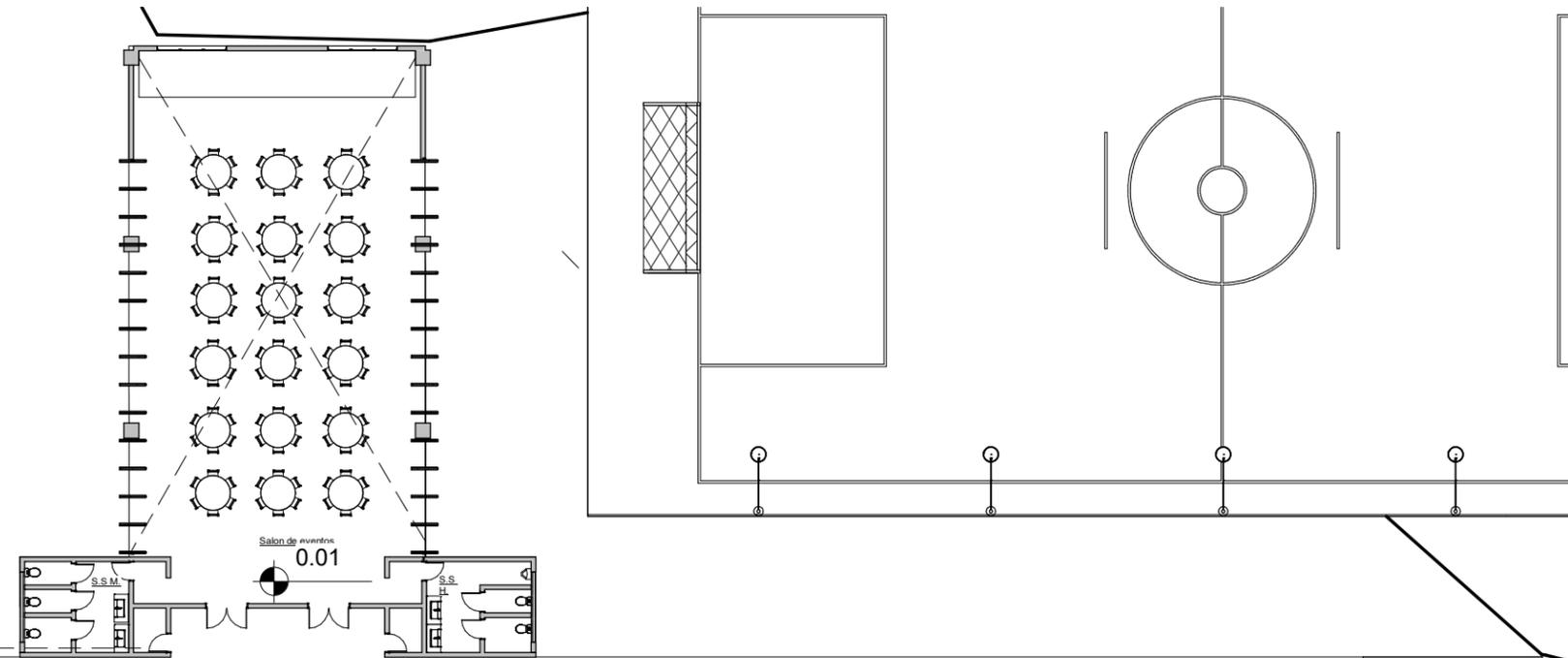
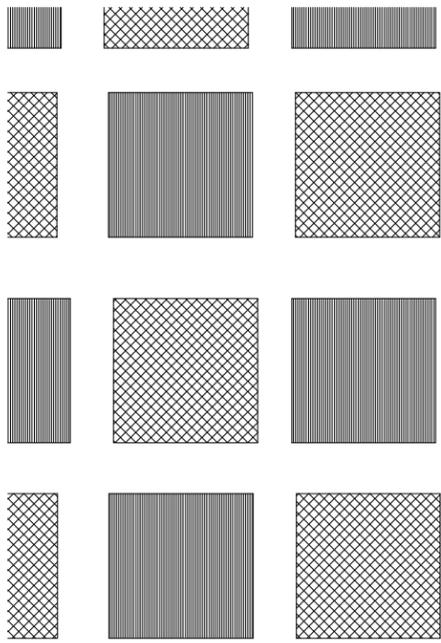
4 FACHADA NOR-OESTE/ ELEVACIÓN DERECHA
1 : 500



1 Sección Longitudinal Conjunto
1 : 500



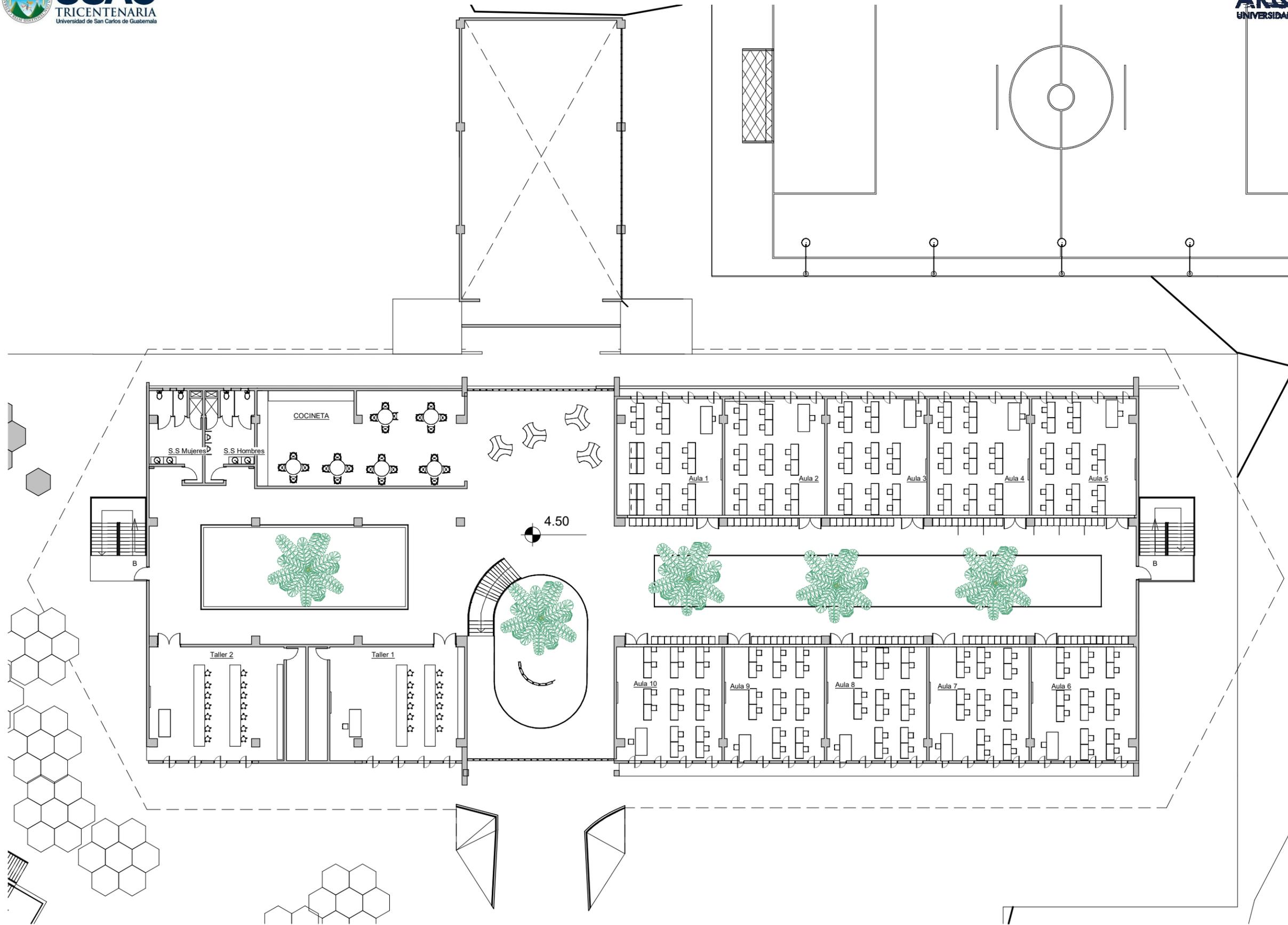
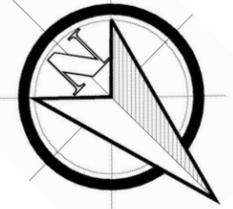
2 Sección Transversal de área de capacitaciones
1 : 500



1

PRIMER NIVEL ÁREA DE CAPACITACIONES

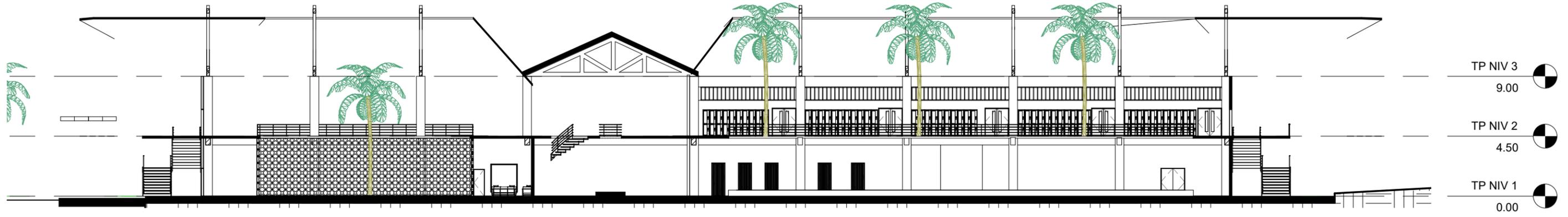
1 : 300



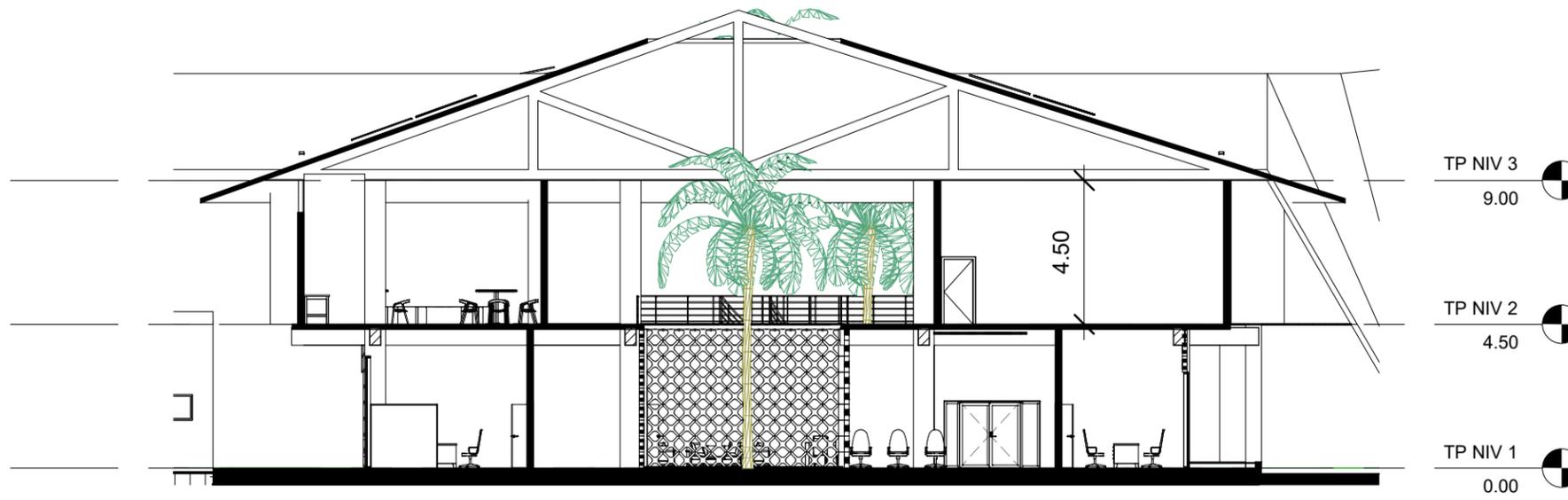
1

SEGUNDO NIVEL ÁREA DE CAPACITACIONES

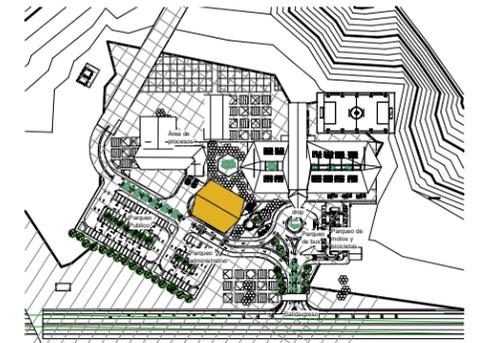
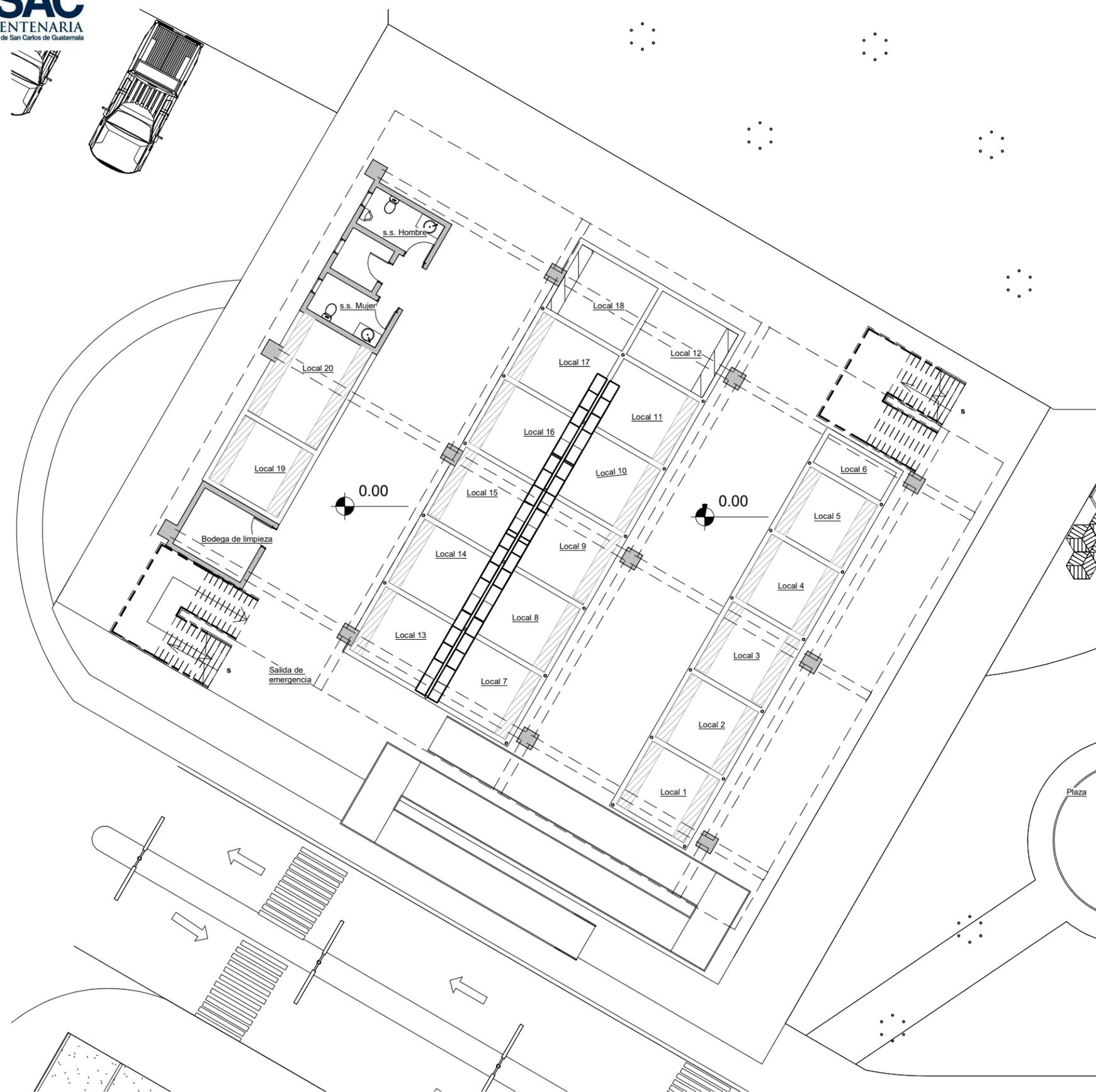
1 : 300



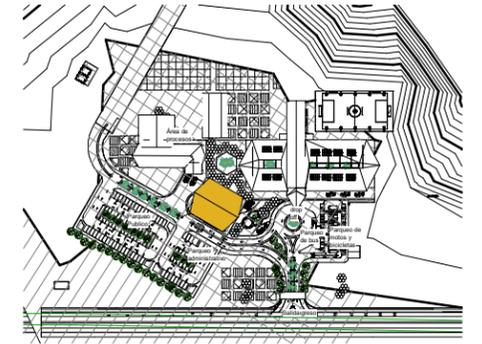
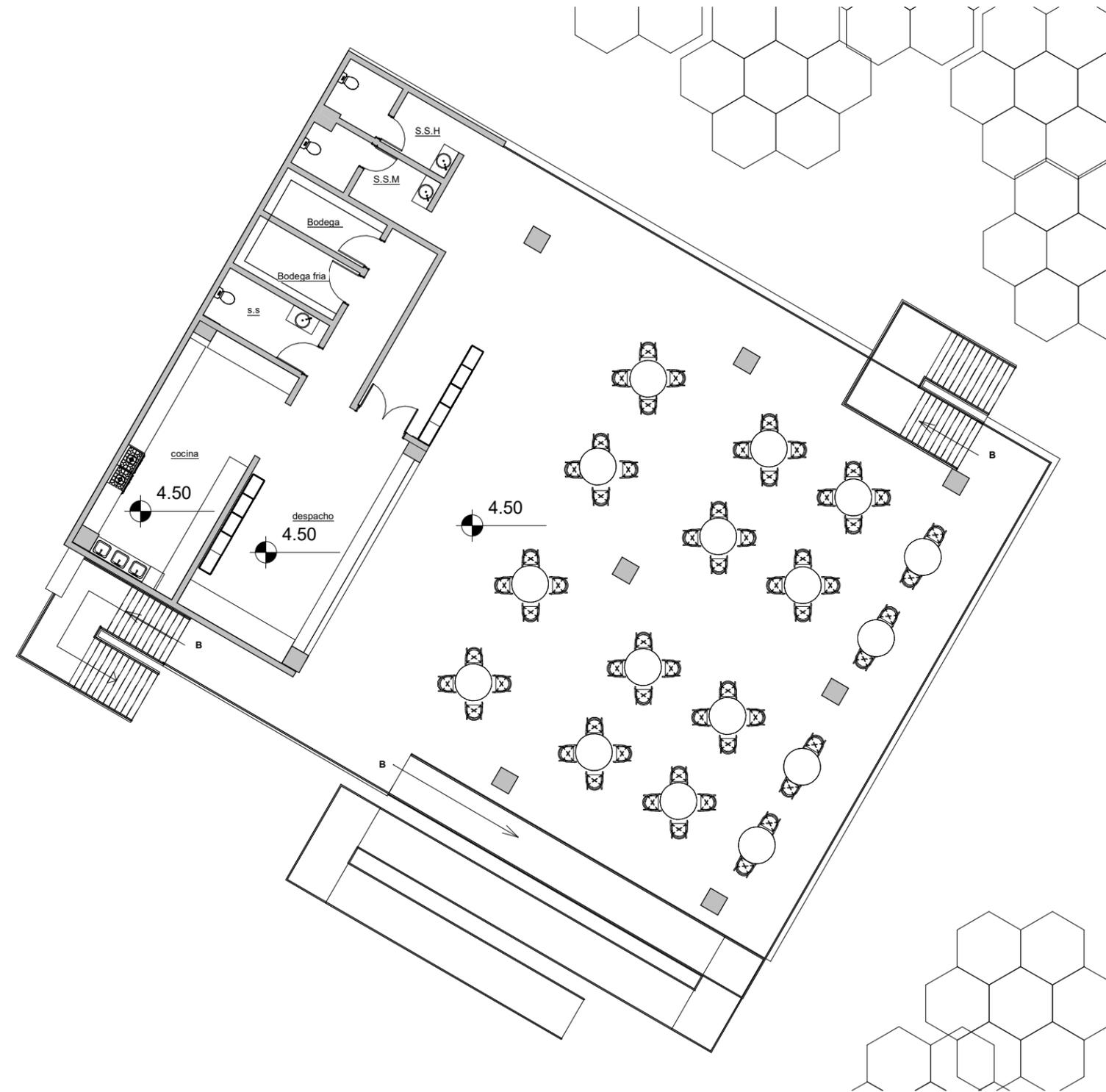
2 SECCIÓN TRANSVERSAL-ÁREA DE CAPACITACIONES
1 : 300



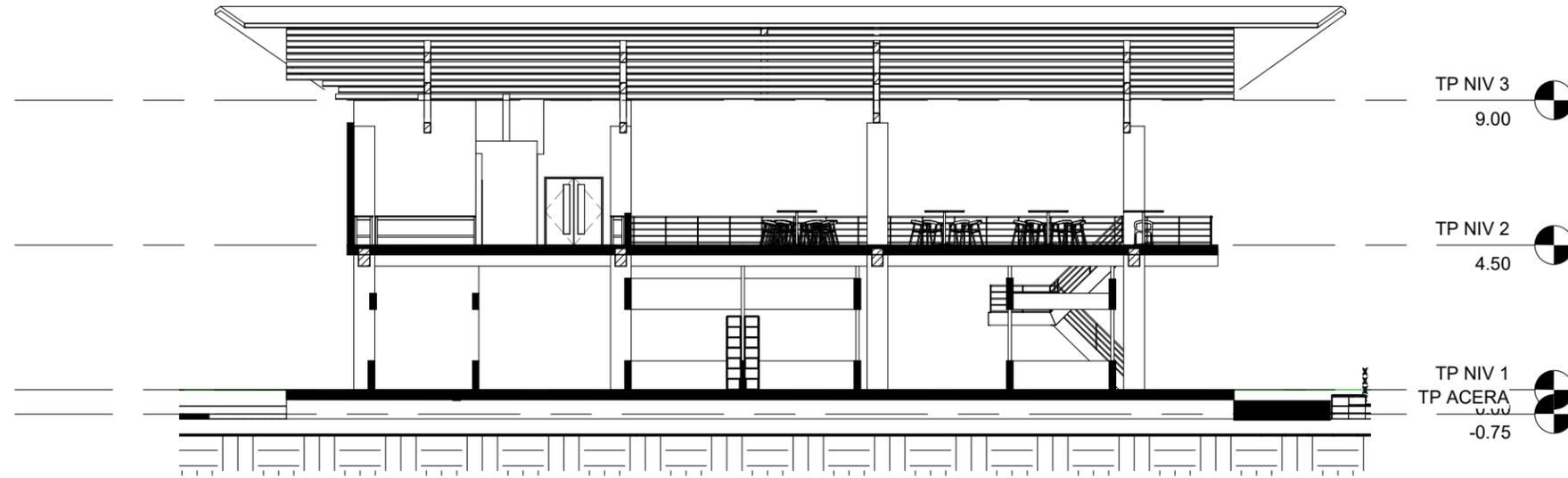
3 SECCIÓN LONGITUDINAL- ÁREA DE CAPACITACIONES
1 : 200



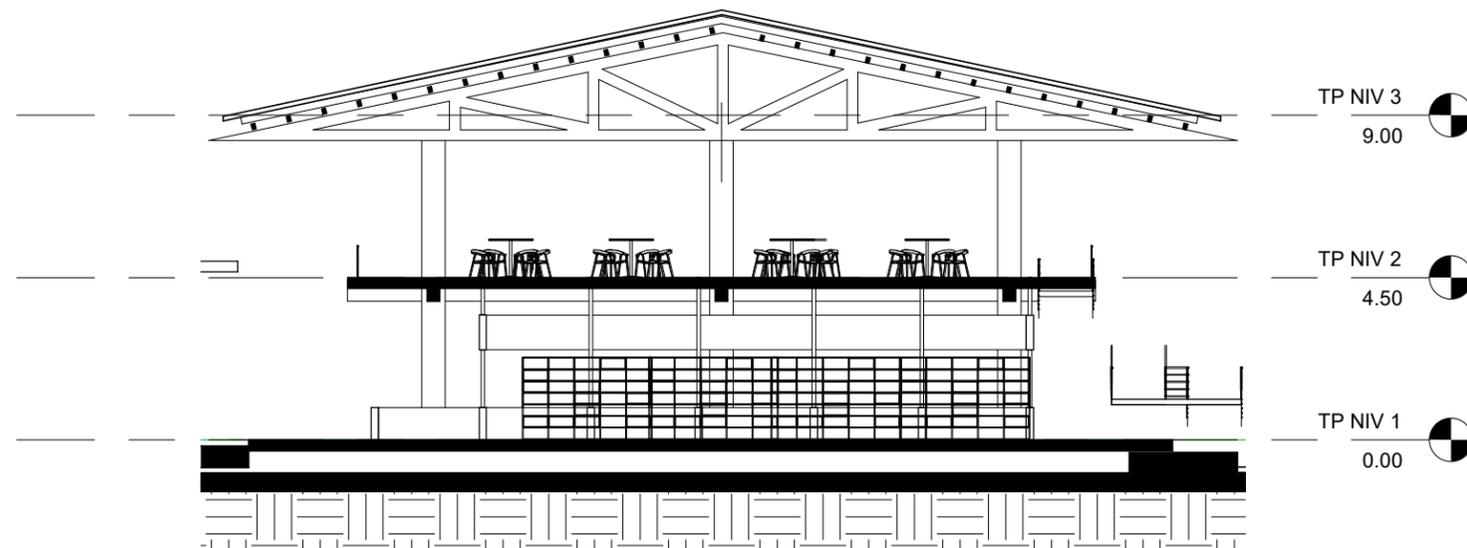
1 PRIMER NIVEL ÁREA COMERCIAL
1 : 175



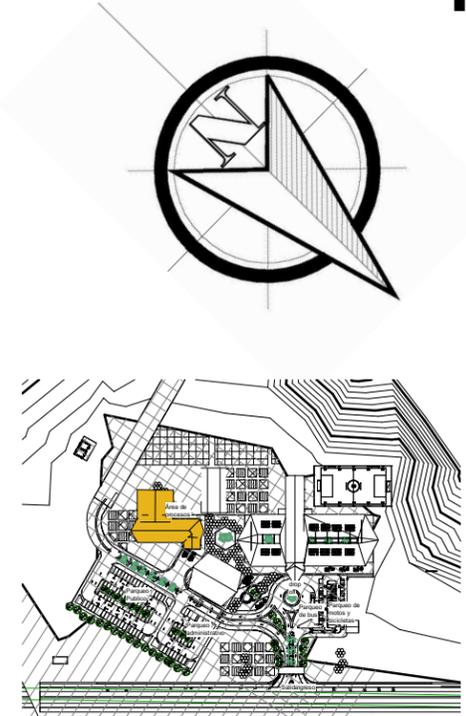
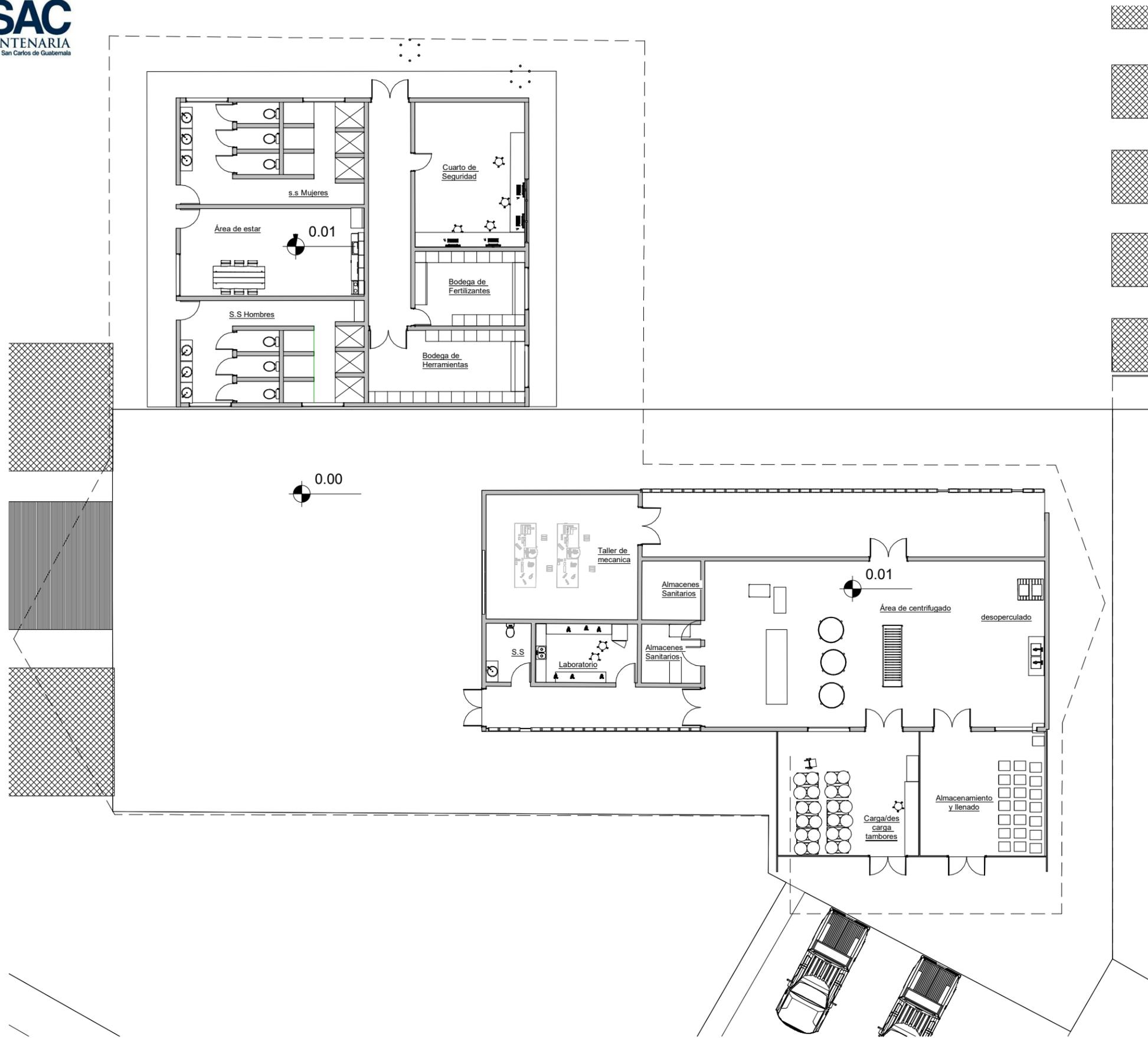
2 SEGUNDO NIVEL ÁREA COMERCIAL
1 : 175



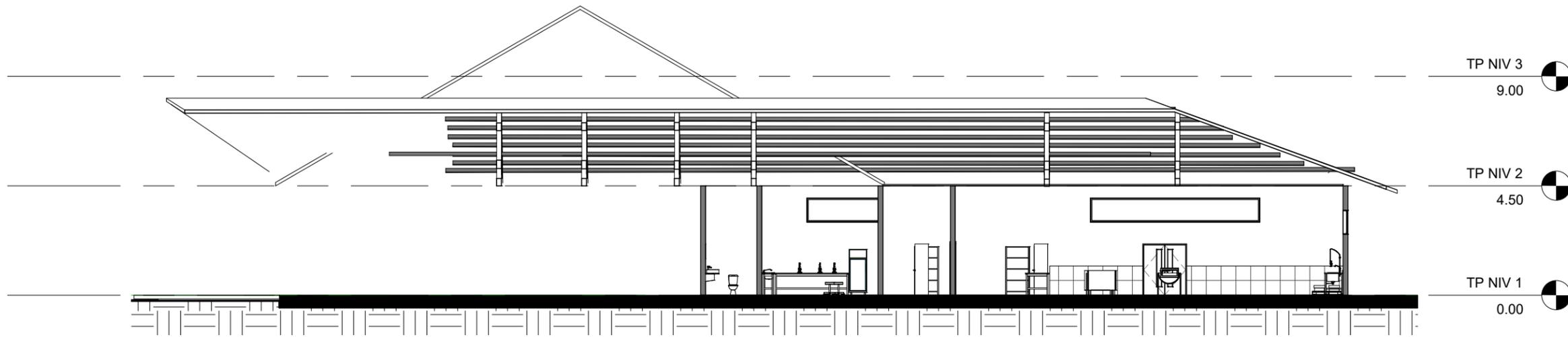
2 Sección Longitudinal -Área de Comercio
1 : 200



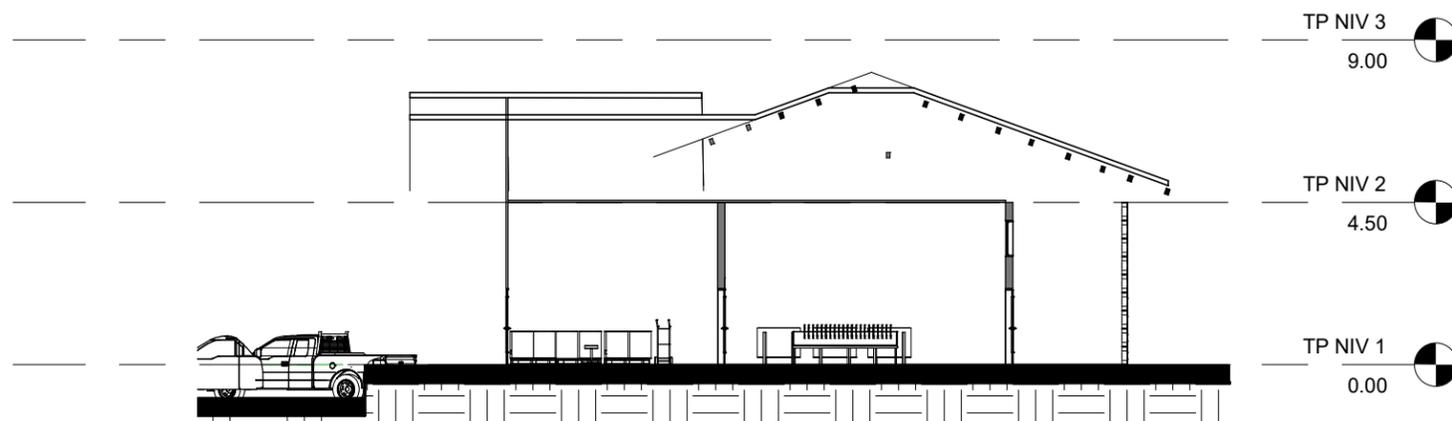
1 Sección Transversal-Área de comercio
1 : 200



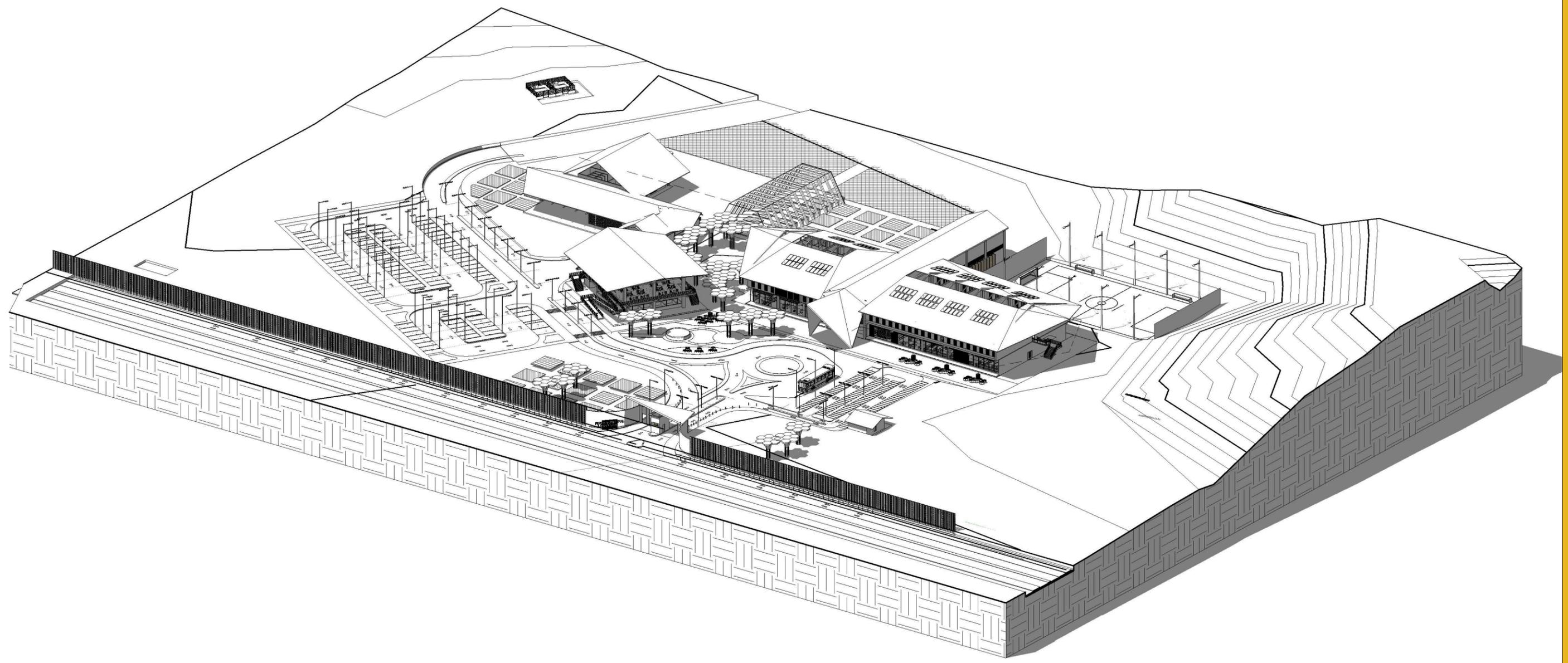
1 PRIMER NIVEL ÁREA DE PROCESADORA DE MIEL
1 : 200



1 Sección Longitudinal- Área de Procesadora de miel
1 : 200



2 Sección Transversal- Área de procesadora de miel
1 : 200



CONJUNTO GENERAL



VISTA AÉREA CONJUNTO



VISTA EXTERIOR GARITA



VISTA EXTERIOR FRONTAL



VISTA EXTERIOR FRONTAL IZQUIERDA



VISTA INTERIOR RECEPCIÓN



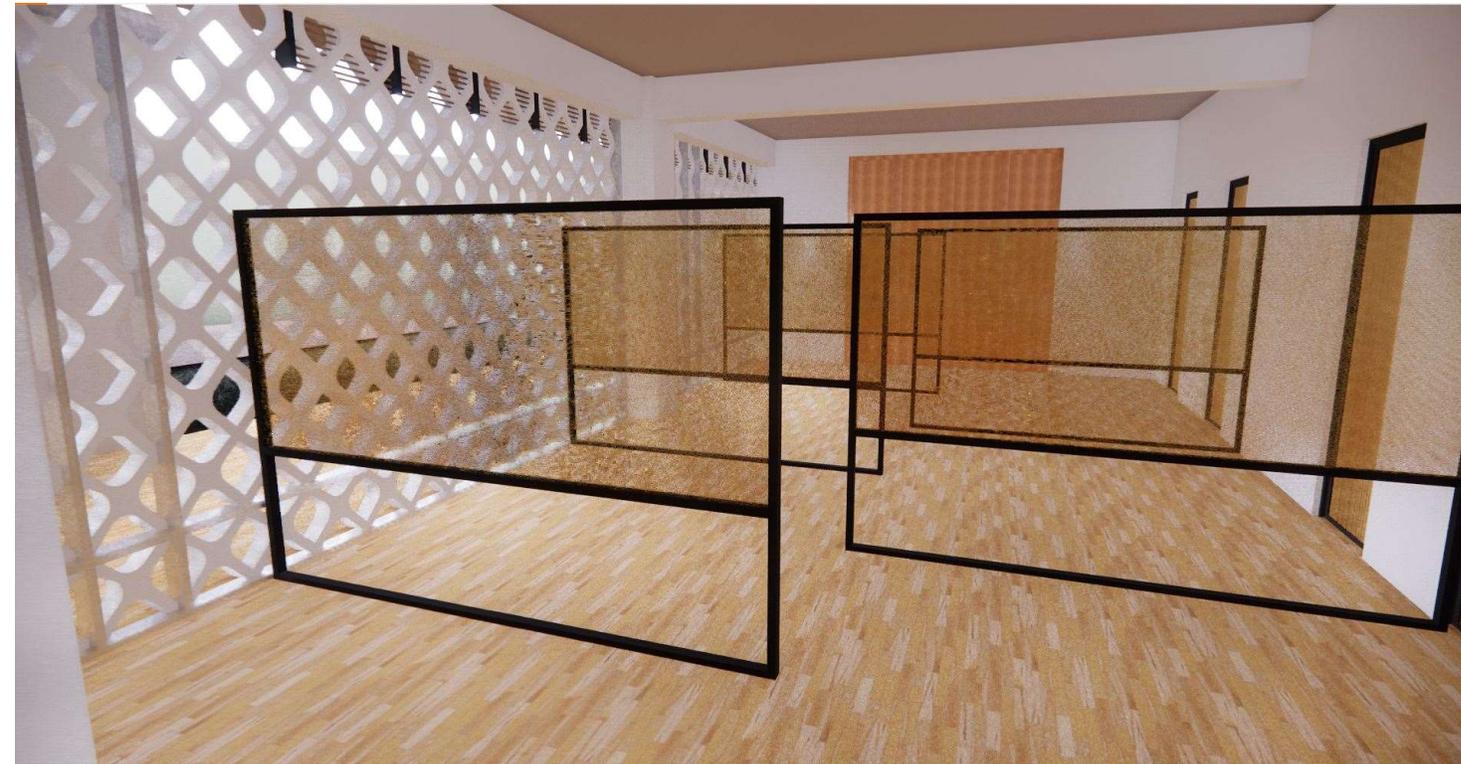
VISTA INTERIOR ADMINISTRACIÓN



VISTA INTERIOR BIBLIOTECA



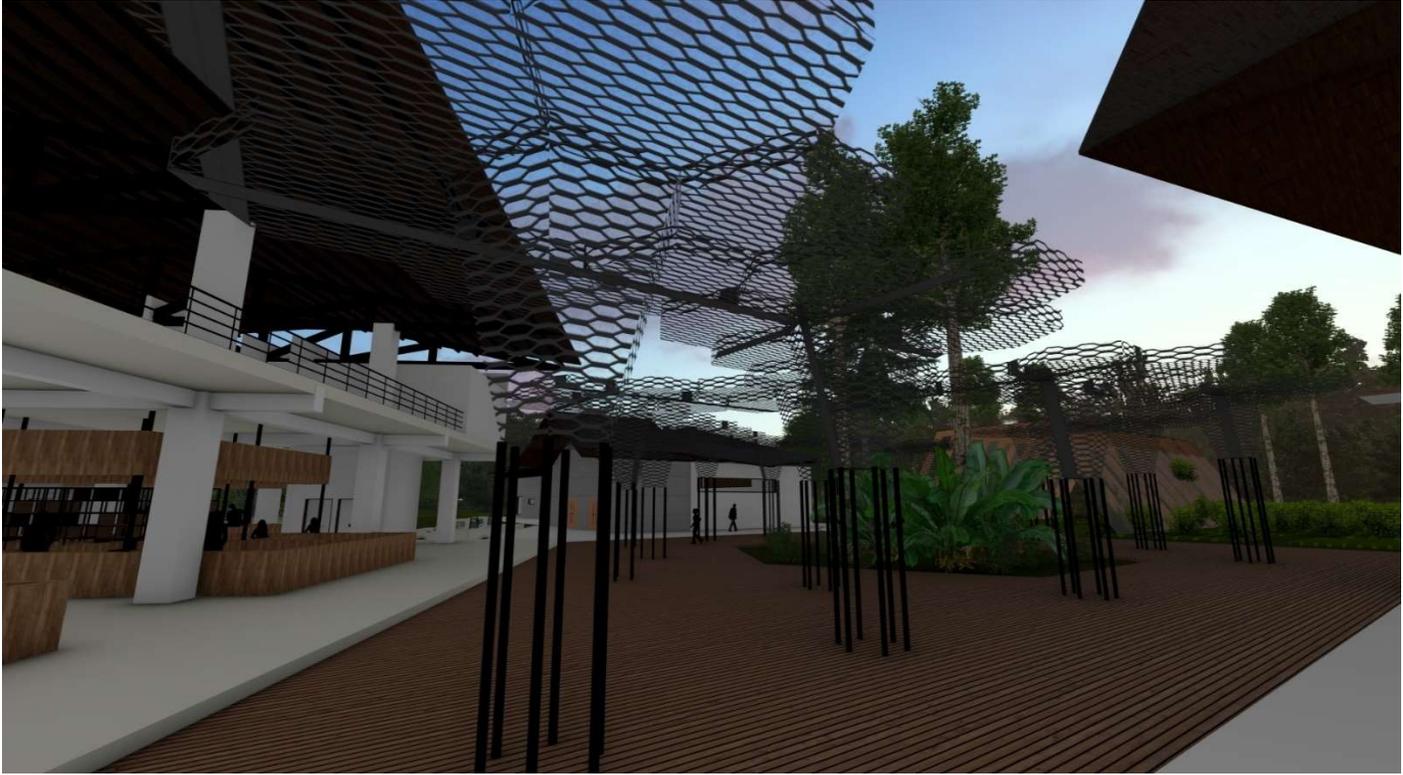
VISTA INTERIOR LABORATORIO



VISTA INTERIOR EXPOSICIONES



VISTA INTERIOR AULAS



VISTA EXTERIOR CAMINAMIENTO



VISTA INTERIOR LOCALES



VISTA INTERIOR CAFETERIA



VISTA INTERIOR PROCESADORA DE MIEL



VISTA EXTERIOR INVERNADERO



VISTA EXTERIOR CULTIVOS

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN E INVERSIÓN CENTRO TÉCNICO DE CAPACITACIÓN AGROPECUARIO CON ENFOQUE APÍCOLA

		FASE 1												FASE 2	
ACTIVIDAD A REALIZAR		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14
1 Fase 1		[Barra amarilla]													
1.1 Trabajos preliminares	80000	[Barra naranja]													
1.1 Relleno	150000	[Barra naranja]	[Barra naranja]												
1.1 Urbanización	400000	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
1.1 Limpieza	5000			[Barra naranja]											
2.1 Modulo administrativo	2750000			[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]							
2.1 Modulo academico	1370000			[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]						
2.1 Cubierta	972000			[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]	[Barra verde]						
3.1 Modulo de comercio	1620000								[Barra marrón]	[Barra marrón]	[Barra marrón]	[Barra marrón]			
3.1 Cubierta	320000								[Barra marrón]	[Barra marrón]	[Barra marrón]	[Barra marrón]			
4.1 Modulo de área apicola	1200000									[Barra amarilla]	[Barra amarilla]	[Barra amarilla]	[Barra amarilla]		
4.1 Cubierta	200000									[Barra amarilla]	[Barra amarilla]	[Barra amarilla]	[Barra amarilla]		
5 Fase 2		[Barra amarilla]													
5.1 Plaza	500000													[Barra verde]	
Parqueo publico	500000													[Barra verde]	
Area de Capacitacion	1370000														[Barra naranja]
Salon de usos multiples															[Barra naranja]

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO						
REGLON	CANTIdAd	UNIdAd	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL FASE	
FASE 1						
Trabajos preliminares	1600	m2	Q 50.00	Q 80,000.00		
Relleno	300	m3	Q 500.00	Q 150,000.00		
Urbanización	800	m2	Q 500.00	Q 400,000.00		
Limpieza	1	GLOBAL	Q 5,000.00	Q 5,000.00		
Modulo administrativo	500	m2	Q 5,500.00	Q 2,750,000.00		
Modulo academico	250	m2	Q 5,500.00	Q 1,375,000.00		
Cubierta	324	m2	Q 3,000.00	Q 972,000.00		
Modulo de comercio	324	m2	Q 5,000.00	Q 1,620,000.00		
Cubierta	320	m2	Q 1,000.00	Q 320,000.00		
Modulo de área apicola	300	m2	Q 4,000.00	Q 1,200,000.00		
Cubierta	200	m2	Q 1,000.00	Q 200,000.00		
					Q	9,072,000.00
FASE 2						
Plaza	400	m2	Q 2,500.00	Q 1,000,000.00		
Parqueo publico						
Area de Capacitacion	250					
Salon de usos multiples						
					Q	1,000,000.00
TOTAL De FASES					Q	10,072,000.00
INTEGRACIONES						
COSTO DIRECTO					Q	9,072,000.00
COSTO INDIRECTO					Q	1,360,800.00
IMPREVISTOS					Q	453,600.00
COSTO TOTAL					Q	10,886,400.00
M2 DE CONSTRUCCIÓN						5000
COSTO POR M2					Q	2,177.28
HONORARIOS ARQUITECTURA					Q	762,048.00
HONORARIOS DE ANTEPROYECTO					Q	266,336,773.15



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Se han diseñado espacios funcionales y flexibles que integran aulas, talleres, zonas demostrativas y áreas abiertas. Estos ambientes no solo permiten el desarrollo de competencias técnicas en apicultura y agricultura sustentable, sino que también fomentan dinámicas participativas y colaborativas entre estudiantes, formadores y la comunidad local.

- El proyecto incorpora con éxito una planta de extracción y procesamiento de miel como componente clave del conjunto. Esta impulsa la economía local al fomentar la cooperación entre apicultores y fortalecer iniciativas de emprendimiento. Su ubicación estratégica dentro del conjunto facilita el acceso y la vinculación con otras áreas formativas y productivas.
- La propuesta arquitectónica se fundamenta en el aprovechamiento de estrategias pasivas de diseño, como la orientación solar, la ventilación cruzada y el uso de techos ventilados. Además, se integran sistemas de captación de agua pluvial, paneles solares para abastecimiento energético y el uso de materiales vernáculos, lo que garantiza no solo la autosuficiencia operativa del centro, sino también la reducción del impacto ambiental. Estos elementos reafirman el compromiso del proyecto con una arquitectura consciente, contextual y resiliente.

RECOMENDACIONES

- Fomentar espacios de consulta y retroalimentación con apicultores locales, estudiantes y formadores; desde las etapas iniciales hasta la ejecución del proyecto, asegurará que los espacios respondan de forma directa a las necesidades reales y culturales del entorno.
- Antes de construir a gran escala, se recomienda implementar módulos piloto (como una pequeña aula o área de cultivo) para evaluar la funcionalidad, el confort climático y la respuesta de los usuarios, permitiendo ajustes tempranos en el diseño.

BIBLIOGRAFÍA

- Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de San Jerónimo y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. *Plan de desarrollo 2011-2025*. Guatemala: Consejo Municipal de Desarrollo, 2011. PDF.
- **Chaurand, Rosario**. *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. México: Universidad de Guadalajara, 2007.
- Instituto Nacional de Estadística . *Características generales de la población*. Guatemala: INE, 2018. Consultado el 22 de septiembre de 2024. <https://www.censopoblacion.gt/graficas>.
- Instituto Nacional de Estadística. *Reporte de empleo en Guatemala*. Ciudad de Guatemala: INE, 2019.
- Kéré, Francis. *Radically Simple: My Experience of Architecture*. Londres: Serpentine Gallery, 2017.
- Kéré, F. Construyendo Comunidades a Través de la Arquitectura". *Wiriko*. Última modificación 20 de octubre de 2020. <https://www.wiriko.org/artes-visuales/francis-kere/>.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación . *Informe Anual de la Apicultura en Guatemala*. Ciudad de Guatemala: MAGA, 2016.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. *Informe Anual de Exportación de Miel*. Ciudad de Guatemala: MAGA, 2016.
- **Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)**. *Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala: Unidad de planificación geográfica y gestión de riesgo*. Guatemala: MAGA, 2005. Consultado el 22 de septiembre de 2024.
- Organización Internacional de Normalización . *ISO 15686-1: Vida útil de los activos*. Ginebra: ISO, 2011
- **PDI Petén**. *PDI Petén 2032 Diagnóstico*. Guatemala: PDI Petén, 2012. PDF.
- Secretaría de Desarrollo Social. *Normativa para la planeación regional*. Ciudad de México: SEDESOL, 2018.

- **Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplan).** *Diagnóstico Territorial de Petén 2032*. Guatemala: Segeplan, 2013. Consultado el 22 de septiembre de 2024
- Tzonis, Alex, y Kenneth Frampton. *Critical Regionalism: Architecture and Identity in a Globalized World*. Londres: Thames & Hudson, 2003.
- **Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección (UIE) y el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA).** *Mapa de zonas susceptibles a inundaciones en Guatemala*. Consultado el 22 de septiembre de 2024.
<https://incyt.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/2245d66651a04c18a23c1f8b13653df6>
- Wright, Frank Lloyd. *An Autobiography*. Nueva York: Duell, Sloan and Pearce, 1943.

Rosa Amelia González Domínguez
Licenciada en Letras
Correos electrónicos:
rosgon06@yahoo.es
rosamelia4669@gmail.com
Teléfono: 56961166



Guatemala, 11 de agosto de 2025

Arquitecto
Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano de la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Atentamente, hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación: **Centro de capacitación agropecuaria con enfoque apícola, finca Municipal Los Cocos, aldea Ixlú, Flores, Petén** de la estudiante **Andrea Gabriela Lemus López** de la Facultad de Arquitectura, carné universitario **201501064** previamente a conferírsele el título de **arquitecta** en el grado académico de **licenciada**.

Luego de 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 requerida.

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

Rosa Amelia González Domínguez
Licenciada en Letras
Colegiado número 5,284

Rosa Amelia González Domínguez
Número de colegiado: 5284

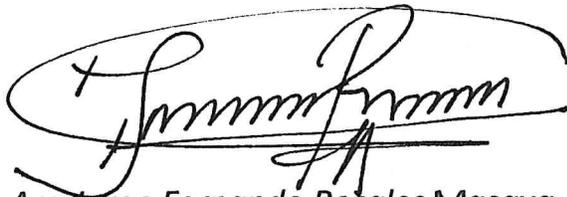
**“Centro de capacitación
agropecuaria con enfoque apícola, finca municipal Los Cocos, aldea Ixlú, Flores,
Petén”**

Proyecto de Graduación desarrollado por:

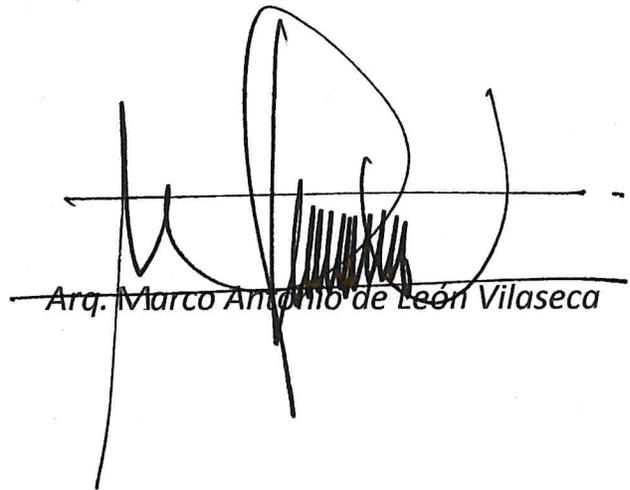


Andrea Gabriela Lemus López

Asesorado por:



Arq. Jorge Fernando Rosales Masaya



Arq. Marco Antonio de León Vilaseca

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano