



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura

**Parque Ecoturístico Municipal de
Conservación Natural
El Petencito, San Cristóbal Verapaz.**

Alta Verapaz

Proyecto desarrollado por:
Astrid Janett Lacán Flores



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Arquitectura

Escuela de Arquitectura

Proyecto de graduación:

**Parque Ecoturístico Municipal de Conservación
Natural El Petencito, San Cristóbal Verapaz.**

Alta Verapaz.

Proyecto desarrollado por:

Astrid Janett Lacán Flores

Para optar al título de:

Arquitecta

Guatemala, septiembre de 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 en la conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala»

JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano	Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini.
Secretario Académico	M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría.
Examinador	Msc. Arq. Ana Verónica Carrera Vela.
Examinador	Dra. Arq. Ana Cecilia Santisteban Bethancourt.
Examinador	Msc. Arq. María Isabel Cifuentes Soberanis.

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Quien me ha brindado la fortaleza cuando los ánimos se agotaban, quien ha sido mi guía en todo momento y me ha bendecido con la oportunidad de culminar esta etapa permitiéndome llegar hasta aquí con esperanza y determinación.

A Jesús Nazareno de los Milagros:

En los momentos de duda y cansancio me sostuviste, escuchaste mis oraciones, me brindaste sabiduría y me regalaste la paz necesaria para continuar. Gracias por abrirme senderos cuando parecía que no los había, y por fortalecer mi fe con tu infinito amor.

A mis padres:

Este logro también es de ustedes, quienes con amor, principios y valores me han guiado en cada paso, cuidando de mí y alentándome a nunca rendirme y seguir mis sueños.

A mi madre. Brenda Janett Flores Beltetón, quien ha sido mi apoyo incondicional en todo momento, a quien admiro y estoy infinitamente agradecida por ser mi consejera, animarme en los momentos complicados y siempre darle alegría a mis días a pesar de que yo estuviera estresada o abrumada por el futuro, gracias por siempre llenar mis días de amor, risas y tazas de café.

A mi padre, Juan Francisco Lacán López, gracias por cada sacrificio y por tu esfuerzo ya que me brindaste la oportunidad de continuar con mis estudios universitarios, y eso es un regalo que llevaré siempre en el corazón, gracias por siempre creer en mi e impulsarme a nunca rendirme.

A mi hermano:

Alan Francisco Lacán Flores, quien a pesar de todo siempre me acompaña en las buenas y malas, apoya mis locuras y siempre alegra mis días con sus ocurrencias, sé que siempre serás mi apoyo incondicional a pesar de las discusiones y disgustos, gracias por siempre darme ánimos cuando más lo necesitaba, por despertarme en las mañanas y por estar siempre al pendiente de mí, te quiero con todo mi corazón.

A mis abuelitos:

Quienes siempre me brindaron sus palabras de aliento y me ayudaron en todo momento, especialmente a mi abuelita Gladys Beltethón, gracias por preocuparte por mí cuando me desvelaba, por siempre animarme y llenarme de amor. Y a mi abuelito Lucas Noel Flores Gómez, sé que estarías muy feliz de verme culminando mis estudios en tu alma mater, y sé que, aunque no te encuentres físicamente a mi lado estaría orgulloso de este logro.

A mi tío:

Julio René Flores Beltethón, quien siempre me brindó su apoyo a lo largo de mis estudios, gracias por tu generosidad y por extenderme tu mano cuando más lo necesité. Tu apoyo fue clave para que pudiera continuar mis estudios y cumplir este sueño.

A mis amigos:

Paula Albizures López, mi mejor amiga y hermana por elección, gracias por ser mi apoyo incondicional, quien siempre me ha animado a seguir mis sueños y me acompaña en los buenos y malos momentos. A mis amigos que conocí en mi etapa universitaria y me acompañaron en esta aventura, con quienes compartí risas, enojos, desvelos, pláticas y crisis existenciales, gracias por hacer mis días de la universidad más bonitos.

A mis asesores:

Arq. Verónica Carrera, Arq. Ana Cecilia Santisteban y Arq. Manuel Arriola por su apoyo incondicional y por compartir conmigo sus conocimientos, los cuales fueron fundamentales para la elaboración de este documento. Gracias Arq. Manuel Arriola por haber sido mi catedrático en Diseño 6 y por haber despertado en mí el gusto por la elaboración de maquetas proyectivas, una herramienta que marcó mi proceso creativo. A la Arq. Ana Cecilia Santisteban, quien me apoyo durante la redacción de mi documento en Investigación 2, etapa clave en el desarrollo teórico del proyecto. Y a la Arq. Verónica Carrera, con quien tuve la oportunidad de plasmar y consolidar mi idea en Diseño Arquitectónico 9, gracias por acompañarme en esa etapa tan importante. A los tres, mi sincero agradecimiento por los conocimientos y el respaldo que me brindaron.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala:

Mi alma mater, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente. Gracias por ser el espacio donde adquirí conocimientos, experiencias y valores que marcarán mi vida personal y profesional, permitiéndome culminar con éxito mis estudios superiores.

ÍNDICE

Introducción.....	17
Capítulo I. Diseño de la investigación	19
1.1 Definición del problema	21
1.2 Justificación	22
1.3 Delimitación	23
1.3.1 Delimitación temática	23
1.3.2 Delimitación temporal	23
1.3.3 Delimitación geográfica	24
1.3.4 Radio de cobertura.....	25
1.3.5 Delimitación poblacional.....	25
1.4 Objetivos	26
1.4.1 Objetivo general:.....	26
1.4.2 Objetivos específicos:	26
1.5 Metodología	26
1.5.1 Fase I: Investigación y diagnóstico.....	26
1.5.2 Fase II: Síntesis y planificación.....	27
1.5.3 Fase III: Propuesta de diseño	28
Capítulo II. Fundamento teórico	29
2.1 Teoría de la arquitectura sostenible	31
2.1.1 Características constructivas.....	32
2.2 Tendencias arquitectónicas de la Arquitectura Sostenible	32
2.2.1 Arquitectura ecológica	33
2.2.2 Arquitectura bioclimática	34
2.2.3 Arquitectura verde	35
2.2.4 Arquitectura alternativa	36
2.3 Autores referentes a la tendencia arquitectónica	36
2.3.1 Diébédo Francis Kéré	36
2.3.2 Anna Heringer.	39
2.4 Conceptos sobre el tema de estudio.....	41
2.5 Estudio de casos	43
2.5.1 Parque Nacional de Mali	43
2.5.2 El Parque	53
Capítulo III Contexto del lugar.....	61
3.1 Contexto social.....	63
3.1.1 Organización ciudadana.....	63
3.1.2 Historia del Turicentro El Petencito	64
3.1.3 Población	65
3.1.4 Cultura	66

3.1.5 Legal	67
3.2 Economía	70
3.3 Contexto ambiental	71
3.3.1 Análisis macro.....	71
3.3.2 Análisis micro	84
Capítulo IV. Idea	91
4.1 Programa arquitectónico	93
4.2 Premisas de diseño	97
4.3 Diagramas.....	101
4.4 Proceso de diseño.....	104
4.4.1 Diagrama de bloques 3D.....	106
Capítulo V. Proyecto arquitectónico.....	107
5.1 Planta de conjunto.....	108
5.2 MIEV	109
5.3 Detalles constructivos	118
5.4 Esquemas	123
5.5 Planos arquitectónicos	130
5.6 Presupuesto.....	145
5.7 cronograma.....	147
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones	148
6.1 Conclusiones	150
6.2 Recomendaciones.....	151
Capítulo VII. Fuentes de consulta.....	152
Capítulo VIII. Anexos.....	158
8.1 Cálculo de carga ocupacional del parque ecoturístico de conservación natural	160
8.2 Cálculo de servicios sanitarios para el parque ecoturístico de conservación natural	163
8.3 Cálculo de estacionamientos	164
8.4 Arreglos espaciales.....	166

Índice de figuras

Figura 1: Salón de usos múltiples existente	21
Figura 2: Deficiencias en la estructura actual del Turicentro el Petencito.	21
Figura 3: Comentarios de la población inconforme de las condiciones actuales del Petencito.....	21
Figura 4: Vista aérea parque el Petencito.....	22
Figura 5: Delimitación temática.	23
Figura 6: Factores para la estimación de la vida útil del edificio.	23

Figura 7: Diagrama de fases del proyecto.....	24
Figura 8: Imagen satelital municipio de San Cristóbal Verapaz.	24
Figura 9: Área de influencia del proyecto del parque ecoturístico...	25
Figura 10: Diagrama de Método de investigación.....	27
Figura 11: Diagrama de técnicas de investigación.....	27
Figura 12: Diagrama de la metodología de la investigación y el diseño.	28
Figura 13: "Construcción de paja y tierra"	31
Figura 14: Aspectos que cumple la arquitectura sostenible.	31
Figura 15: "Bambú en la construcción".	32
Figura 16: "Los ladrillos de adobe".	32
Figura 17: Tendencias arquitectónicas.	32
Figura 18: "El procesamiento de los materiales de construcción tiene impactos ambientales".	33
Figura 19: Objetivos de la arquitectura ecológica.	33
Figura 20: Diagrama de la arquitectura ecológica de bajo impacto ambiental.....	34
Figura 21: Principios de la arquitectura bioclimática	35
Figura 22: Centro comunitario Thon Mun en Camboya. I	35
Figura 23: Galería de Escuela secundaria y edificios auxiliares del complejo escolar Bangre Veenem,.....	35
Figura 24: Principios de la arquitectura verde.	35
Figura 25: Materiales alternativos.....	36
Figura 26: Francis Kéré.....	36
Figura 27: Línea de tiempo de las obras más importantes de Francis Kéré- parte 1.	37
Figura 28: Línea de tiempo de las obras más importantes de Francis Kéré-parte 2.	38
Figura 29: Arquitecta Anna Heringer.	39
Figura 30: Línea del tiempo de las principales obras de la arquitecta Anna Heringer- parte 1.	39
Figura 31: Línea del tiempo de las principales obras de la arquitecta Anna Heringer- parte 2.	40
Figura 32: Diagrama de conceptos de recreación.....	41
Figura 33: Diagrama de conceptos de parque ecológico de conservación natural.	41
Figura 34: Diagrama de conceptos de turismo ecológico	42
Figura 35: Diagrama de tipo de institución.	42
Figura 36: Ingreso al parque nacional de Mali.	43
Figura 37: Planta de Conjunto.	44
Figura 38: Ingreso del Parque Nacional de Mali.....	44

Figura 39: Restaurante.	45
Figura 40: Planta de restaurante	45
Figura 41: Planta de centro deportivo.	46
Figura 42: Circulaciones Parque Nacional de Bamako Mali.....	47
Figura 43: Arquitectura bioclimática contemporánea.....	48
Figura 44: Diagrama del aspecto morfológico.	48
Figura 45: Unidad.	49
Figura 46: Estructura.....	49
Figura 47: Centro deportivo.	49
Figura 48: Centro deportivo.	49
Figura 49: Sección estructural.....	50
Figura 50: Integración con el entorno.	50
Figura 51: Restaurante.	50
Figura 52: Sección de restaurante.	51
Figura 53: Cubierta flotante.	51
Figura 54: Integración de la vegetación.	51
Figura 55: Celosía.....	51
Figura 56: Porcentaje de áreas.	51
Figura 57: El parque.	53
Figura 58: Planta de conjunto El Parque	53
Figura 59: El Parque.	54
Figura 60: Vista del conjunto desde el río.....	54
Figura 61: Distribución de ambiente.....	54
Figura 62: Áreas de El Parque.	55
Figura 63: Circulación lineal.....	56
Figura 64: Diagrama de proceso de diseño.	56
Figura 65: Diagrama de módulos.....	56
Figura 66: Módulos.....	57
Figura 67: Vista del conjunto.....	57
Figura 68: Pasillos.....	57
Figura 69: Áreas sociales.....	57
Figura 70: Ingreso.	57
Figura 71: Unidad del diseño.....	58
Figura 72: Vistas exteriores	58
Figura 73: Ubicación del terreno.	58
Figura 74: Vistas interiores.	58
Figura 75: Vistas exteriores.	58
Figura 76: Sección del conjunto.....	59
Figura 77: Vista aérea del conjunto.....	59
Figura 78: Porcentaje de áreas.	59
Figura 79: Diagrama de la Organización ciudadana	63

Figura 80: Diagrama de la Organización del Parque Ecoturístico de Conservación Natural el Petencito.....	63
Figura 81: Ubicación Turicentro El Petencito.	64
Figura 82: Salón comunal Turicentro el Petencito.	64
Figura 83: Turicentro el Petencito y la laguna Chichoj.	64
Figura 84: Porcentaje de población.....	65
Figura 85: Gráficas.	65
Figura 86: Cuevas de Panconsul.	66
Figura 87: Alfombra.	66
Figura 88: Museo Katinamit	66
Figura 89: Erick Barrondo	66
Figura 90: Población económicamente activa e inactiva.	70
Figura 91: Población económicamente activa.	70
Figura 92: Pobreza.	70
Figura 93: Plano de localización	71
Figura 94: Mapa de zonas de vidas.....	72
Figura 95: Especies vegetales del bosque húmedo subtropical frío...	72
Figura 96: Especies vegetales del bosque húmedo subtropical templado.	73
Figura 97: Flora.....	73
Figura 98: Fauna.....	74
Figura 99: Tipos de suelo.	74
Figura 100: Hidrología, municipio de San Cristóbal Verapaz.	75
Figura 101: Cobertura forestal del municipio de San Cristóbal Verapaz.	75
Figura 102: Uso de suelo en el municipio de San Cristóbal Verapaz. .	76
Figura 103: Uso de suelo Agrícola forestal en el municipio de San Cristóbal Verapaz.	76
Figura 104: Gráfico de temperaturas máximas y mínimas.	77
Figura 105: Tabla climática de San Cristóbal Verapaz.....	77
Figura 106: Mapa de amenaza por deslizamientos.....	78
Figura 107: Mapa de amenaza por inundaciones.	78
Figura 108: Mapa de ruta de acceso hacia San Cristóbal Verapaz desde la ciudad de Guatemala.....	79
Figura 109: Red Vial del municipio de San Cristóbal Verapaz hacia las aldeas.	79
Figura 110: Plano de Red Vial del municipio de San Cristóbal Verapaz.	79
Figura 111: Microbuses.....	80
Figura 112: Monja Blanca.	80
Figura 113: Recorrido de transporte público.....	80

Figura 114: Plano de Equipamiento básico municipio de San Cristóbal Verapaz.	81
Figura 115: Uso de suelo.	82
Figura 116: Arquitectura colonial.	82
Figura 117: Arquitectura de la remesa.	82
Figura 118: Sección de gabaritos.	83
Figura 119: Mapa del municipio.	83
Figura 120: Gabaritos.	83
Figura 121: Ubicación del terreno.	84
Figura 122: Ingreso al Turicentro el Petencito.	84
Figura 123: Acceso al terreno.	84
Figura 124: Mapa de recorrido para ingresar al Turicentro El Petencito.	85
Figura 125: Gabaritos.	85
Figura 126: Topografía del terreno.	86
Figura 127: Secciones del terreno.	86
Figura 128: Fotografías del terreno.	87
Figura 129: Análisis de sitio.	87
Figura 130: Flora.	88
Figura 131: Análisis solar.	88
Figura 132: Infraestructura y servicio del terreno.	89
Figura 133: Porcentaje de áreas.	96
Figura 134 y 135: Arquitectura proyectiva en planta y elevación.	97
Figura 136: Arquitectura proyectiva.	97
Figura 137: Restaurante.	97
Figura 138: Vegetación.	97
Figura 139-141: Renders.	97
Figura 142 - 150: Premisas funcionales.	98
Figura 151-152: Planta.	99
Figura 153: "Sostenibilidad".	99
Figura 154: Construcción con bambú.	99
Figura 155-157: Área de conservación y paisaje.	99
Figura 158: Captación de agua de lluvia.	99
Figura 159: Helecho pesma.	99
Figura 160: Tule.	99
Figura 161: Ave del paraíso.	99
Figura 162-165: Detalles constructivos.	100
Figura 166: Building with Bamboo: Design and Technology of a Sustainable Architecture.	100
Figura 167: " Building with Bamboo: Design and Technology of a Sustainable Architecture".	100

Figura 168: “Humedales artificiales”	100
Figura 169: “Sistema Aqus para el reciclaje de agua”	100
Figura 170: Diagrama de relaciones por zonas.	101
Figura 171: Diagrama de relaciones por ambientes.	102
Figura 172: Diagrama de flujos.	103

Índice de tablas

Tabla 1: Radio de cobertura según municipio.	25
Tabla 2: Áreas restaurante.....	46
Tabla 3: Áreas deportivas.	47
Tabla 4: Análisis comparativo del caso de estudio Parque Nacional de Mali.....	52
Tabla 5: Áreas del caso de estudio.....	55
Tabla 6: Análisis comparativo del caso de estudio El Parque.	60
Tabla 7: Síntesis de estrategias de diseño derivadas de los casos de estudio aplicados al diseño del parque ecoturístico de conservación natural el Petencito.	60
Tabla 8: Cultura.	66
Tabla 9: Población económicamente activa e inactiva.....	70
Tabla 10: Porcentajes de materiales utilizados.	83
Tabla 11: Programa arquitectónico.....	96

Introducción

San Cristóbal Verapaz es un municipio del departamento de Alta Verapaz que cuenta con una riqueza natural muy atractiva. Su paisaje, formado por montañas cubiertas de bosque nuboso, ríos y la laguna Chichoj, cautiva tanto a visitantes como a los propios habitantes. Esta belleza natural, junto con su variada flora y fauna, convierte al municipio en un área ecológica de gran valor, considerada un patrimonio natural invaluable con un alto potencial turístico para la región.

Lamentablemente, la ausencia de espacios adecuados para la recreación y el esparcimiento limita el potencial turístico del lugar, desaprovechando la oportunidad de dar a conocer la cultura y biodiversidad del municipio. Además, muchas áreas naturales se encuentran en riesgo debido a la falta de mantenimiento y cuidado necesario para su preservación.

Como respuesta a esta situación, se presenta el proyecto Parque Ecoturístico Municipal de Conservación Natural "El Petencito", el cual busca proteger el entorno natural por medio del uso responsable del espacio. El proyecto integrará áreas de conservación, recreación y aprendizaje, que se adaptan al entorno y ofrecen un lugar de esparcimiento accesible para todo tipo de público.

Este parque no solo permitirá a los visitantes disfrutar de la belleza natural de San Cristóbal Verapaz, sino que también será un espacio para reflexionar sobre la importancia de cuidar y conservar nuestros recursos naturales. Su diseño está pensado para causar el menor impacto posible en el lugar, ocupando solo el 48% del terreno y dejando un 52% como área permeable, ayudando así a mantener las características propias del sitio.

Además, el parque contará con un sistema abierto basado en cinco ejes, en el que se distribuirán las distintas zonas de acuerdo con las condiciones del terreno y la vegetación existente. Se utilizarán materiales sostenibles como el bambú, el bajareque y el adoquín ecológico para reducir el impacto ambiental. El uso del bambú permitirá construir estructuras funcionales y respetuosas con el ambiente. También se incluirá un recorrido aéreo sobre la zona boscosa, para que los visitantes puedan apreciar el paisaje sin dañar el entorno.

Este proyecto busca aprovechar de forma responsable el potencial turístico de San Cristóbal Verapaz, al mismo tiempo que contribuye a la conservación del medio ambiente y al desarrollo de espacios que promuevan el bienestar y la educación ambiental de la comunidad.

CAPÍTULO

01

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Definición del problema

El Turicentro municipal el Petencito ubicado en el municipio de San Cristóbal Verapaz, en el departamento de Alta Verapaz se ha deteriorado por la falta mantenimiento a sus instalaciones. Al encontrarse



Figura 1: Salón de usos múltiples existente.
Fotografía propia (diciembre 2023)

frente a la laguna Chichoj y tener un área boscosa que permite el desarrollo de múltiples actividades, presenta un potencial para convertirse en un atractivo turístico que no solo promueva la conservación del entorno, sino contrarreste el deterioro al que ha sido expuesto a causa de su abandono. Lastimosamente al no tener afluencia de visitantes se ha convertido en un área solitaria que genera un punto de inseguridad para la población, en lugar de utilizarlo para la convivencia familiar y el aprendizaje.

La distribución actual de los ambientes no corresponde a la lógica del uso del espacio, resultando en una carencia de instalaciones necesarias para su óptimo funcionamiento. Además, las circulaciones peatonales no son accesibles para todos los visitantes, lo cual compromete la eficiencia y la seguridad en el desplazamiento dentro del área. (Véase fig. 2)



Figura 2: Deficiencias en la estructura actual del Turicentro el Petencito.
Fotografía propia (diciembre 2023)

Fredy Barrios
Con capacidad y una mentalidad VISIONARIA
Deberían de rescatar toda el área pantanosa de ingreso al petencito dónde la ninfa y la maleza absorbieron gran parte de la laguna.
Deberían de jardinizar, hacer unos bonitos ranchitos, mejorar los juegos infantiles y darle vida a ese salón para alquilarlo para eventos y aumentar los ingresos propios municipales.
Crear un malecón a la orilla del lago, con restaurantes de comida típica, así bien bonitos, bien diseñados, colocar gimnasio al iré libre, poner un muelle, iluminación, jardinizar, un bonito caminamiento en toda la orilla, para que sea un destino turístico, en dónde propios y visitantes puedan disfrutar de un grandioso lugar, fomentar y dinamizar la economía del municipio.
Años que el petencito está totalmente abandonado y ninguna corporación logra ponerle la atención que se merece, valorar y explotar el gran tesoro que tiene el municipio y que muchos otros desearían!!!
Hay que ponerse pilas vecinos y echarle presión a las autoridades!

Me gusta Responder 5 sem

Figura 3: Comentarios de la población inconforme de las condiciones actuales del Petencito.

Facebook (enero 2023)

<https://www.facebook.com/MunicipalidadDeSanCristobalVerapaz>

Es evidente la inconformidad de los vecinos con las condiciones actuales del turicentro, expresando su descontento en las redes sociales municipales, donde plantean propuestas de volver esta área un lugar turístico que ayude al desarrollo de la comunidad, ya que al estar deteriorado se pierde lentamente la belleza natural que posee. (Véase fig. 3).

1.2 Justificación

El proyecto surge de la iniciativa de recuperar el Turicentro el Petencito y aprovechar su potencial turístico. Su ubicación privilegiada frente a la laguna Chichoj le otorga un gran valor paisajístico, siendo un área ideal para el turismo ecológico y la recreación de los habitantes de San Cristóbal Verapaz.

La propuesta busca revitalizar el lugar de forma sostenible, equilibrando el uso del espacio con la conservación del ecosistema. Se implementarán áreas de aprendizaje, recreación activa, pasiva y de convivencia, diseñadas para integrarse con el entorno natural y fomentar su conservación.

Con un diseño de bajo impacto ambiental, se aprovecharán las características naturales del lugar y los recursos, utilizando materiales sostenibles que garanticen la preservación del entorno.

Sus distintas áreas recreativas incentivarán el desarrollo físico y mental de los visitantes y se sensibilizará a la población sobre la importancia de la preservación de los recursos naturales. Además, se diseñarán senderos interpretativos, exhibiciones y áreas de descanso para que los visitantes disfruten del contacto con la naturaleza.

Este proyecto no solo será un espacio para el esparcimiento, a su vez promoverá la economía local a partir del turismo ecológico, convirtiéndose en un lugar de encuentro, aprendizaje y conservación.



Figura 4: Vista aérea parque el Petencito.

Fotografía de Abel Ayala (octubre, 2021)
<https://www.google.com/maps/place/EI+Petencito/@15.3649564,-90.4688147,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipOjaZMhY1MP-23mzMsCfvL8KM9FVa5prLp3l2Au!2e10!3e12!6shttps:%2F%2>

Al no llevar a cabo el proyecto se desaprovechará el potencial turístico que posee el lugar, perdiendo la oportunidad de mejoras económicas para la población. Además, la carencia de espacios recreativos afectará el desarrollo de sus habitantes, limitando su actividad física y su desarrollo en comunidad. A nivel medioambiental el abandono del espacio conlleva una pérdida del ecosistema existente y la falta de conciencia ambiental en los habitantes.

1.3 Delimitación

1.3.1 Delimitación temática

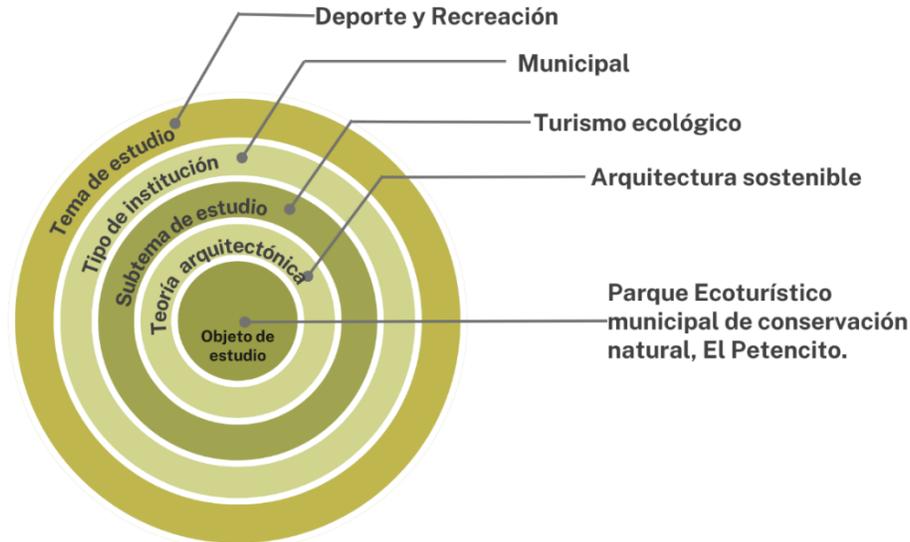


Figura 5: Delimitación temática.
Elaboración propia (febrero, 2024)

1.3.2 Delimitación temporal

Según el método de factores ISO 15686¹ se obtuvo como resultado que el anteproyecto durará 19 años, ya que las condiciones climáticas del lugar y las cualidades de los materiales repercute en la vida útil del proyecto, que al ser una arquitectura sostenible utilizará materiales naturales, por lo tanto, se deberá tomar en cuenta el tiempo de vida útil y darle su respectivo mantenimiento para conservar las condiciones óptimas de las estructuras.

• Cálculo realizado:

Categoría de edificios	Vida útil de diseño por categoría (años)	Ejemplos
Temporales	Hasta 10	Construcciones no permanentes, oficinas de ventas, edificios de exhibición temporal, construcciones provisionales.
Vida media	25-49	La mayoría de los edificios industriales y la mayoría de las estructuras para estacionamientos.
Vida larga	50-99	La mayoría de los edificios residenciales, comerciales, de oficinas, de salud, de educación.
Permanentes	Más de 100	Edificios monumentales, de tipo patrimoniales (museos, galerías de arte, archivos generales, etcétera).

Fuente: Canadian Standards Association, 2001; Australian Building Codes Board, 2006; International Standards Organization, 2000.

Figura 6: Factores para la estimación de la vida útil del edificio.

Silverio Hernández Moreno (octubre 2016)

FÓRMULA

$$VUE=VUD (A)(B)(C)(D)(E)(F)(G)$$

- VUE= Vida útil estimada
- VUD= Vida útil de diseño
- A-G= Factores que inciden en la vida útil del componente

$$VUE=25(1)(0.8)(0.8)(1.2)(1)(1)= 19.2$$

19 años y 2 meses tendrá de vida útil el proyecto

¹ Silverio Hernández Moreno, «¿Cómo se mide la vida útil de un edificio?», *Revista Ciencia*, 2016, 68-73, https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/67_4/PDF/VidaUtilEdificios.pdf%0Ahttps://drive.google.com/file/d/1qcodoMoDcStrVByv2afsuuFcRn-HoAhj/view?usp=sharing.

Con respecto al proceso de la investigación se comenzará a partir del primer semestre del año 2023, iniciando con el curso de investigación 2 en el cual se realizarán los primeros dos capítulos de la investigación, en el segundo semestre del mismo año en Investigación 3 se dará continuidad al documento con otros dos capítulos, para culminar en el año 2024 con Diseño Arquitectónico 9 donde se llevará a cabo la propuesta de diseño.



Figura 7: Diagrama de fases del proyecto.
Elaboración propia (febrero, 2024)

1.3.3 Delimitación geográfica

Este anteproyecto se desarrolla en el Turicentro el Petencito ubicado en el municipio de San Cristóbal del departamento de Alta Verapaz. se ubica a 1.6 km de la cabecera municipal. Cuenta con un total de 3.7 hectáreas de bosque húmedo subtropical templado, al sur limita con la laguna Chicho también conocida como “La Pupila del Cielo”

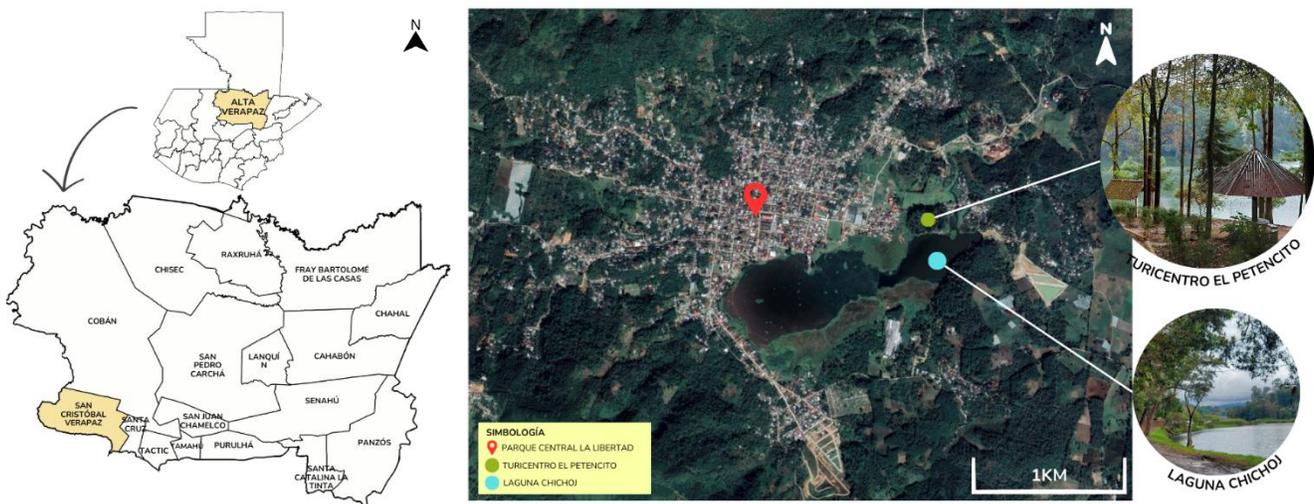


Figura 8: Imagen satelital municipio de San Cristóbal Verapaz.
Google Earth (febrero 2024)

1.3.4 Radio de cobertura

Tomando en cuenta los datos del documento de Normas mínimas de equipamiento-Segeplan² indica que un parque ecológico tiene un radio de influencia de **25 km**, por lo tanto, será un diseño disponible para los siguientes municipios y sus comunidades:



Figura 9: Área de influencia del proyecto del parque ecoturístico.

Google Earth (Febrero 2023)

Radio de cobertura				
Municipio o comunidad	Distancia (Km)	Tiempo caminando	Tiempo en vehículo	Población 2018
San Cristóbal Verapaz	1.6 km	54 min.	11 min.	68,819
Santa Cruz	8.5 km	1 hr 39min.	16 min.	32,042
Tactic	21.7 km	3 hr 53 min	21 min	38,052
Cobán	21.7 km	4 hr 57 min	37 min.	212,421
San Juan Chamelco	31.4 km	5 hr 25 min	54 min.	57,456
San Pedro Carchá	32.00 km	6 h 53 min	54 min.	235,275
Población a beneficiar				644,065

Tabla 1: Radio de cobertura según municipio.
Elaboración propia (enero 2024)

1.3.5 Delimitación poblacional

En base al cálculo realizado para la determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas³ se prevé que la capacidad máxima del parque ecoturístico será de 387 personas. Sin embargo, se estima que el flujo promedio diario de visitantes será de aproximadamente 100 usuarios, garantizando una operación dentro de los límites establecidos para la conservación del entorno natural. (Véase cálculo en anexos).

² Secretaría General de Consejo Nacional de Planificación Económica SEGEPLAN, «Normas Mínimas De Equipamiento Y Servicios Públicos En Relación Con Los Agrupamientos Poblacionales Del País», 1982, 58.

³ Miguel Cifuentes, *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*, Turrialba, Costa Rica, 1992.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general:

Diseñar el Parque Ecoturístico de Conservación Natural en el Petencito, San Cristóbal Verapaz, que promueva el turismo ecológico a través de espacios de aprendizaje, deporte y recreación accesibles para la población.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Integrar conceptos de la arquitectura sostenible en el diseño para minimizar el impacto ambiental y el entorno.
- Diseñar un anteproyecto arquitectónico en base a los postulados del arquitecto Francis Kéré, destacando la integración de técnicas sostenibles y el uso creativo de los materiales.
- Potenciar el entorno mediante el diseño arquitectónico, optimizando la funcionalidad, la estética y sostenibilidad del lugar, mejorando la integración con el entorno circundante.
- Aplicar criterios de arquitectura del paisaje para la conservación natural.
- Diseñar en un sistema abierto aplicando los principios fundamentales de teoría de la forma.

1.5 Metodología

Para la propuesta de diseño del Parque ecoturístico de conservación natural "El Petencito" se consideró criterios que estructuran el proceso de investigación, conforme a las pautas establecidas por la Facultad de Arquitectura. Estas directrices determinan las distintas fases en las que se llevó a cabo el proyecto, dividiéndose en

- Primera Fase: Investigación y diagnóstico
- Segunda Fase: Síntesis y planificación
- Tercera fase: Propuesta de diseño

1.5.1 Fase I: Investigación y diagnóstico.

Se realizará a partir de los cursos de investigación, donde se redactarán 2 capítulos por curso, los cuales estarán divididos de la siguiente forma:

Investigación 2

- Diseño de la investigación
- Fundamento teórico

Investigación 3

- Contexto del lugar
- Idea

Se utilizará el método de investigación descriptivo, ya que se centra en enfatizar los problemas actuales por medio de la recopilación de datos, que luego se convertirán en un hecho concreto, siendo la propuesta de diseño.



Figura 10: Diagrama de Método de investigación.
Elaboración propia (febrero 2023)



Figura 11: Diagrama de técnicas de investigación.
Elaboración propia (febrero 2023)

1.5.2 Fase II: Síntesis y planificación

Con base a la investigación y a las necesidades que busca cubrir el proyecto se generará un programa arquitectónico donde se contemplen los espacios que se desarrollarán y generarán premisas de diseño que deben tomarse en cuenta para la propuesta, las cuales deben satisfacer las necesidades para tener un diseño eficiente en el proyecto.

1.5.3 Fase III: Propuesta de diseño

Se llevará a cabo a partir de Diseño 9 donde se tendrá que desarrollar la idea en base a la investigación realizada, para posteriormente generar la propuesta del proyecto a partir del método de caja transparente que recopilará la serie de pasos que se llevaron a cabo para la realización del diseño. (Véase fig. 12).

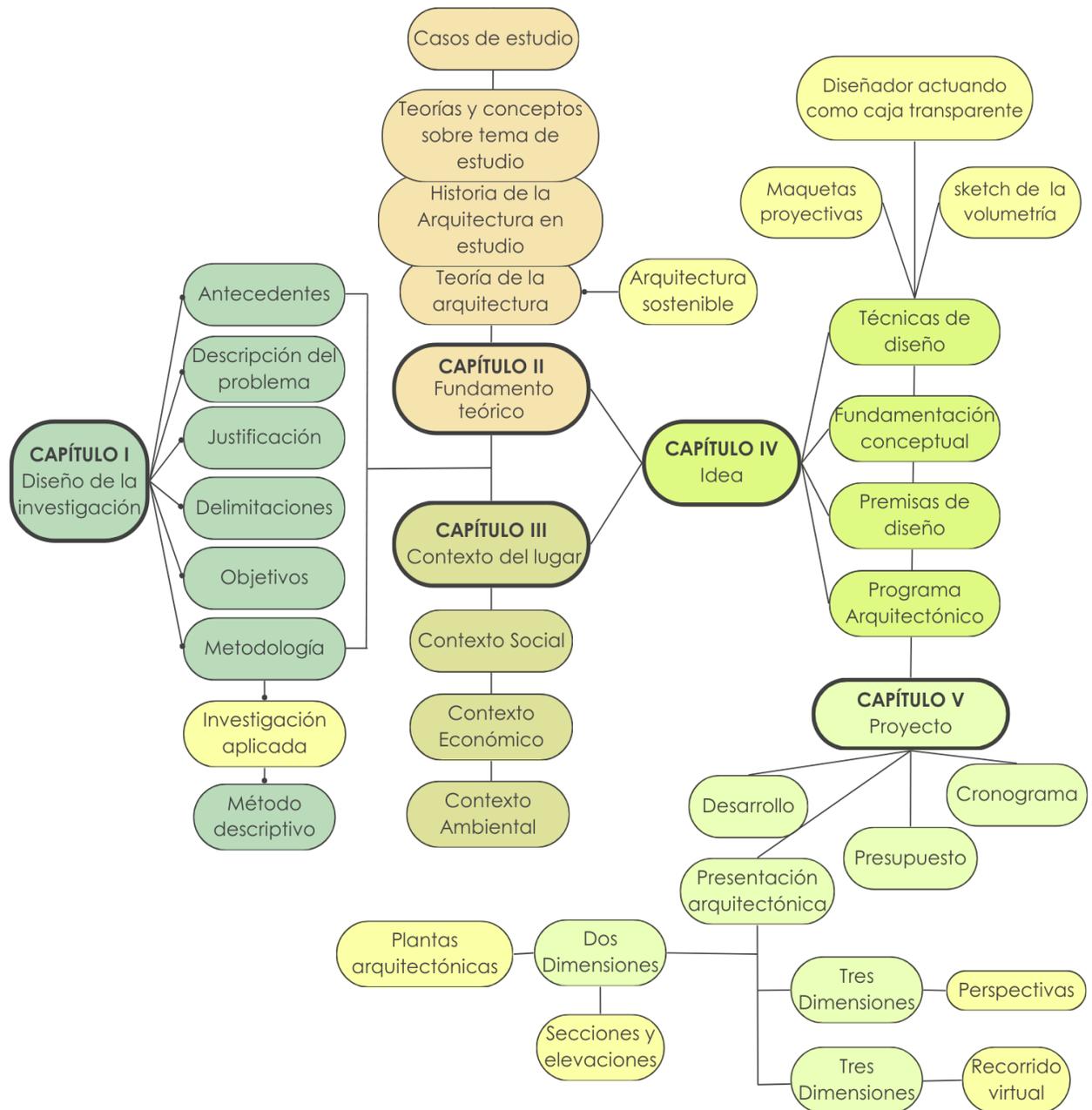


Figura 12: Diagrama de la metodología de la investigación y el diseño.
Elaboración propia (febrero 2024)

CAPÍTULO

02

**FUNDAMENTO
TEÓRICO**

2.1 Teoría de la arquitectura sostenible

La arquitectura sostenible es una manera de desarrollar un diseño arquitectónico por medio del aprovechamiento racional y apropiado de los recursos naturales y culturales del lugar buscando minimizar los impactos ambientales⁴. (Véase fig. 13)

La búsqueda de métodos y técnicas constructivas menos invasivas para el entorno ha incentivado el uso de materiales naturales, desarrollando proyectos sostenibles que disminuyen la huella de carbono generada por las edificaciones. La arquitectura se considera sostenible cuando cumple los siguientes principios. (Véase fig.14)



Figura 13: "Construcción de paja y tierra".
Imagen de Meta2020, arquitectos especializados en el passivhaus.
https://arquitectura-sostenible.es/wp-content/uploads/2019/08/meta_2020.jpg

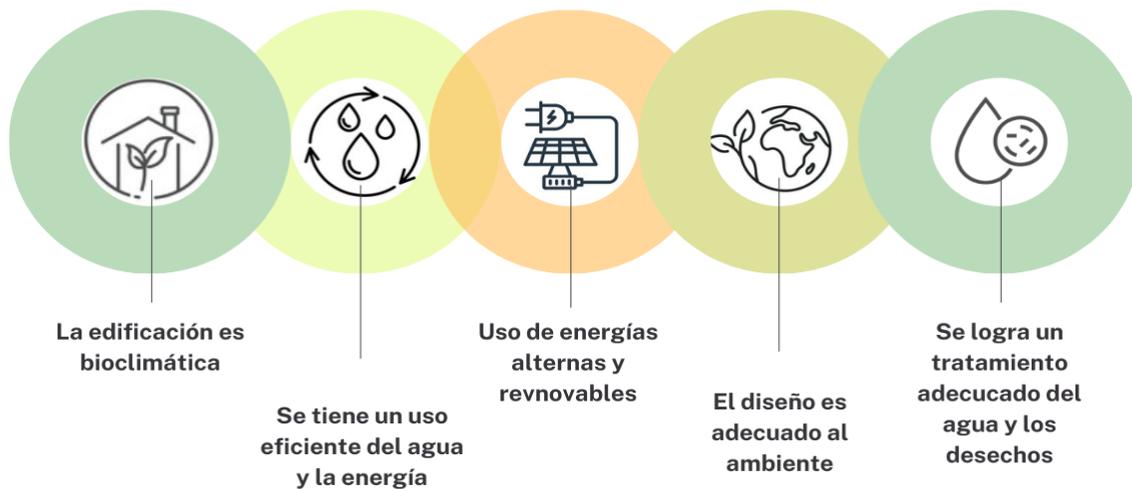


Figura 14: Aspectos que cumple la arquitectura sostenible.
Elaboración propia (marzo, 2023)

Un diseño sostenible debe generar un impacto positivo en el ambiente y la población durante su ciclo de vida útil, fomentando la gestión de los recursos, adaptando las características del sitio, optimizando la materia prima y considerando las condiciones climáticas para incorporar elementos claves al diseño que ayuden a cumplir con el confort y la funcionalidad que requiera el proyecto.

⁴ Beatriz Garzón, *Arquitectura sostenible: Bases, soportes y casos*, ed. Nobuko, 2021.º ed., 2010, https://books.google.com.gt/books?id=5I0zEAAAQBAJ&dq=arquitectura+ecológica+de+bajo+impacto+ambiental&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s.

2.1.1 Características constructivas.

Los materiales deben contar con un proceso de fabricación responsable, preferiblemente deben ser elementos naturales fácilmente renovables, baja toxicidad y mínimo residuo. Estos pueden ser:

- Materiales de renovación rápida: al utilizarlos se reduce el consumo de materiales de crecimiento más lento, como la madera de bosques maduros, o de materiales procedentes de plásticos derivados de los combustibles fósiles.⁵
- Uso de materiales locales para reducir los costos de transporte y la contaminación generada por los vehículos.
- Uso de materiales naturales como barro, paja, arcillas, para generar ladrillos de adobe y utilizarlos en la construcción. (Véase fig.16)



Figura 15: "Bambú en la construcción".
Fotografía de Daniela Fernández del busto,
<https://images.adsttc.com/media/images/5dfd/133d/3312/fd1e/cd00/009f/slideshow/P.jpg?1576866592>



Figura 16: "Los ladrillos de adobe".
Ilustración de Arqhys. <https://www.arqhys.com/wp-content/uploads/2018/12/ladrillo-adobe-350x233.jpg>

2.2 Tendencias arquitectónicas de la Arquitectura Sostenible

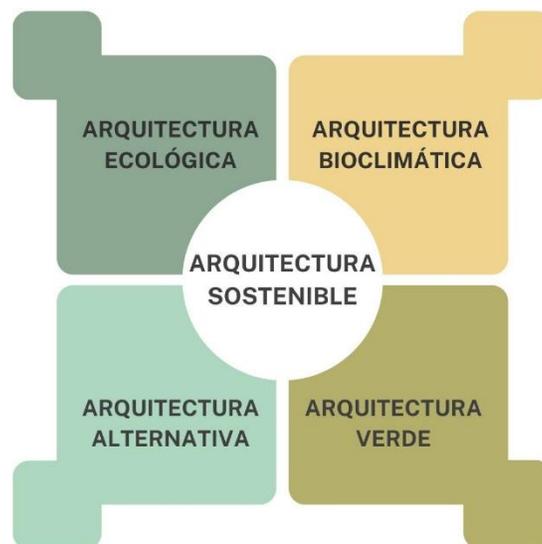


Figura 17: Tendencias arquitectónicas.
Elaboración propia. (febrero 2024)

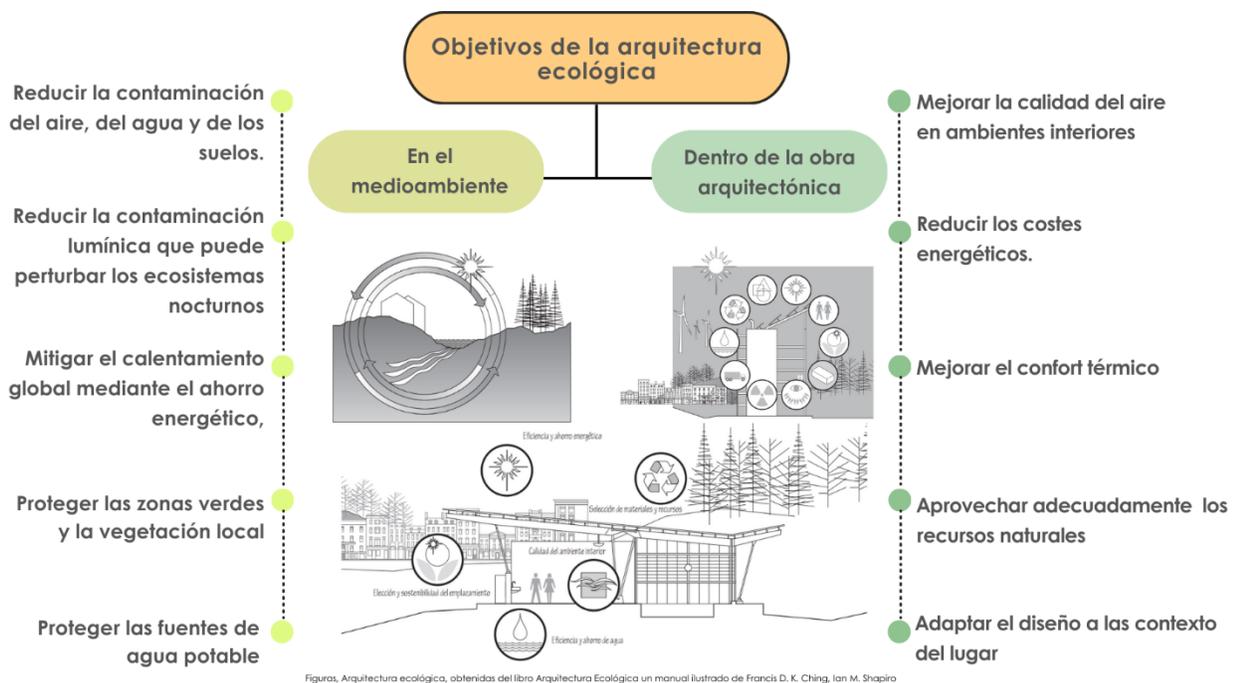
⁵ Shapiro Ian M. y Ching Francis D. K., *Arquitectura ecológica: un manual ilustrado*, Gustavo Gi, 2015. ,220

2.2.1 Arquitectura ecológica

Es una rama de la arquitectura sostenible que optimiza los recursos naturales en beneficio del proyecto.⁶ Promueve el uso de energías renovables, el confort térmico y la calidad del aire dentro de los espacios, favoreciendo la elección de materiales locales para minimizar el recorrido del transporte y reducir el desperdicio.



Figura 18: "El procesamiento de los materiales de construcción tiene impactos ambientales". Ilustración de Francis D. K. Ching, Ian M. Shapiro, Arquitectura Ecológica, un manual ilustrado



Figuras, Arquitectura ecológica, obtenidas del libro Arquitectura Ecológica un manual ilustrado de Francis D. K. Ching, Ian M. Shapiro

Figura 19: Objetivos de la arquitectura ecológica.

Elaboración propia (marzo, 2023) Información obtenida del documento de Francis Ching, Ian Shapiro "Arquitectura ecológica un manual ilustrado".

La arquitectura ecológica ha desarrollado certificaciones que evalúan la sostenibilidad de edificaciones. Entre ellos se encuentran:

- LEED
- Sistema BREEAM
- Green Globes
- Passivhaus
- MIEV

Para optar a este reconocimiento se requiere el cumplimiento de requisitos obligatorios establecidos por cada estándar, además de pasar por un proceso de evaluación constante del proyecto.

⁶ M. y K.

2.2.2 Arquitectura bioclimática

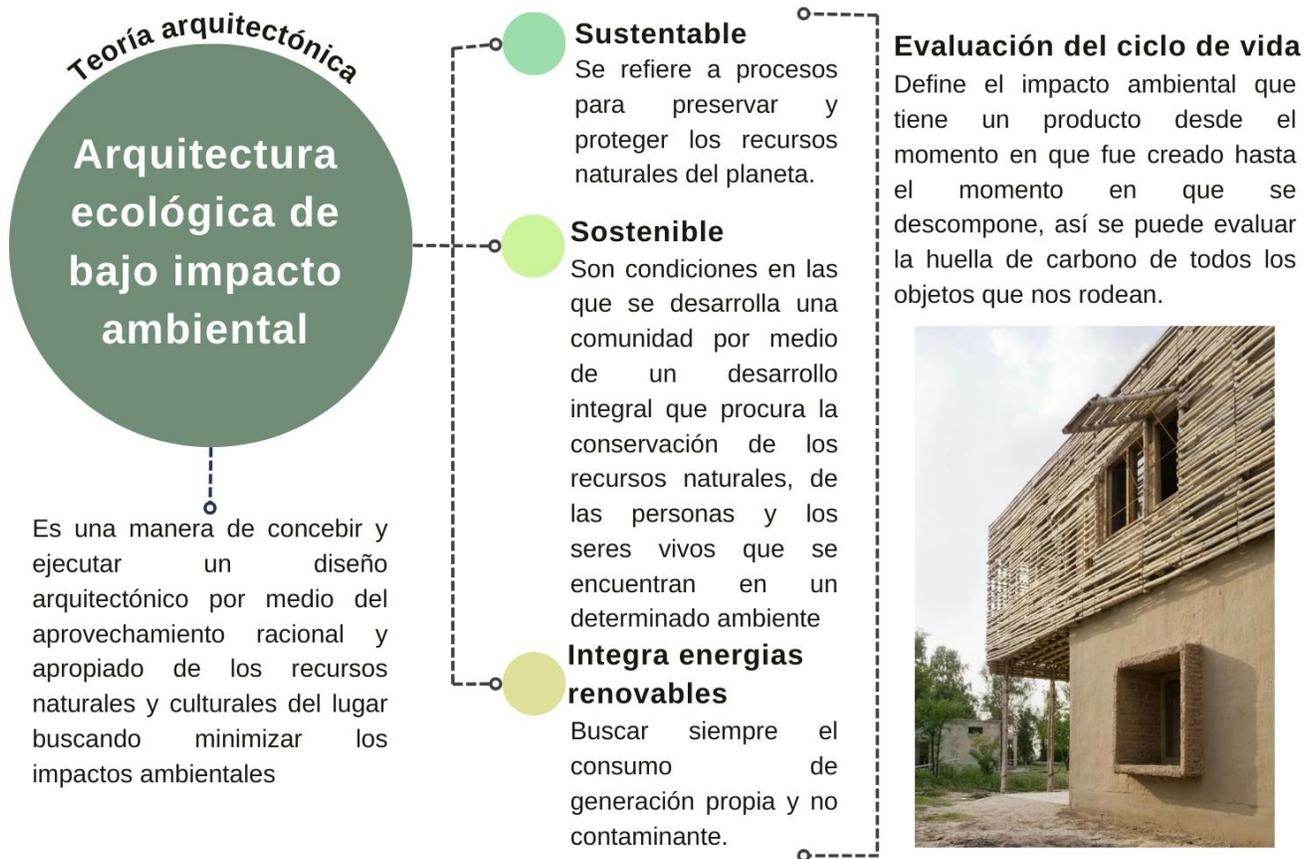


Figura 20: Diagrama de la arquitectura ecológica de bajo impacto ambiental.
Elaboración propia (febrero 2024)

Este estilo arquitectónico se relaciona directamente con las condiciones climáticas del sitio, por medio la orientación del diseño, su tipología estructural y las medidas de climatización dentro de los, con el fin de integrar el espacio construido al contexto natural.

«Alterar lo menos posible las condiciones naturales, garantizando la preservación de los ecosistemas existentes y evitando su contaminación.»⁷

A partir de esta tendencia se genera el término Passivhaus. Es un estándar alemán que busca optimizar el consumo energético en edificaciones, por medio de un diseño adaptado a las condiciones climáticas del sitio.⁸

⁷ Gabriela Conforme y José Castro, «Arquitectura Bioclimática, » *Polo Del Conocimiento* 5, no. 03 (2020): 751–79, <https://doi.org/10.23857/pc.v5i3.1381>.

⁸ Marta Piñeiro Lago, «Arquitectura bioclimática : Consecuencias en el lenguaje arquitectónico», 2015, 1-51, <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/15941#?>



Figura 21: Principios de la arquitectura bioclimática.
Elaboración propia (febrero2024)

2.2.3 Arquitectura verde

Tiene como fundamento la reducción del impacto ambiental por medio de prácticas que promuevan la sostenibilidad, minimizando el uso de los recursos naturales y residuos para generar un entorno saludable para los habitantes.⁹

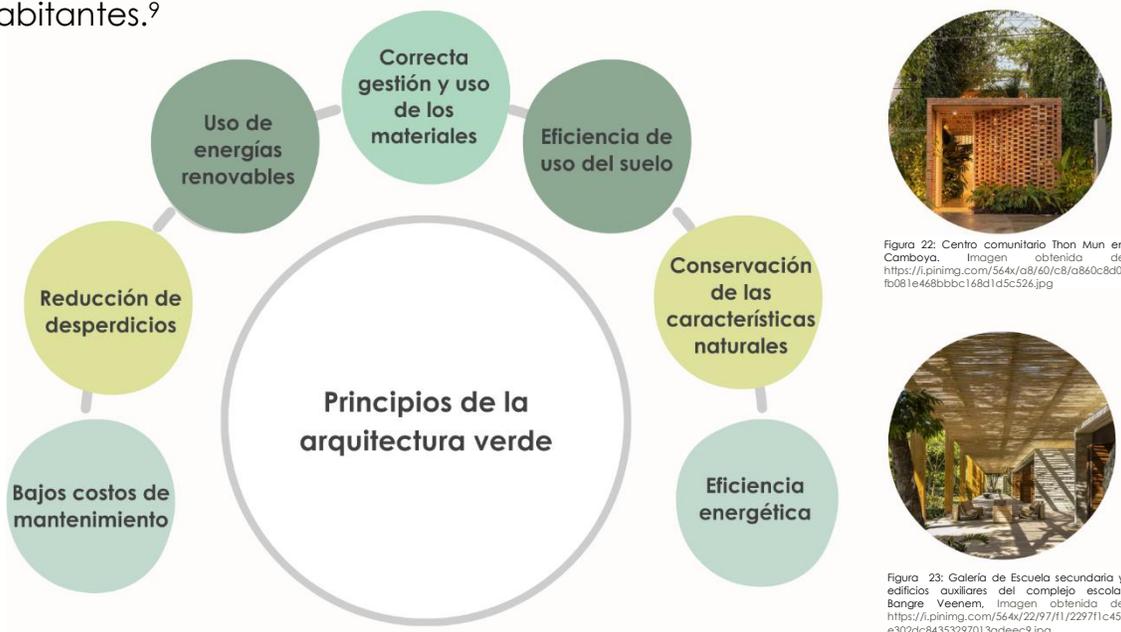


Figura 22: Centro comunitario Thon Mun en Camboya. Imagen obtenida de <https://i.pinimg.com/564x/a8/60/c8/a860c8d0fb081e468bbbc1e8a1d5c526.jpg>

Figura 23: Galería de Escuela secundaria y edificios auxiliares del complejo escolar Bangre Veenem. Imagen obtenida de <https://i.pinimg.com/564x/22/97/11/229711c45e302dc84353297013adeec9.jpg>

Figura 24: Principios de la arquitectura verde.
Elaboración propia (febrero2024)

⁹ P. Rolando Enrique Alvarado Lopez, «Revista Cultura de Guatemala 2010 Reflexiones y aporte académico Facultad de Arquitectura y Diseño», Universidad Rafael Landívar, 2010.

2.2.4 Arquitectura alternativa

Se enfoca en el uso de nuevas técnicas y materiales constructivos poco convencionales derivados del reciclaje y de la naturaleza.¹⁰

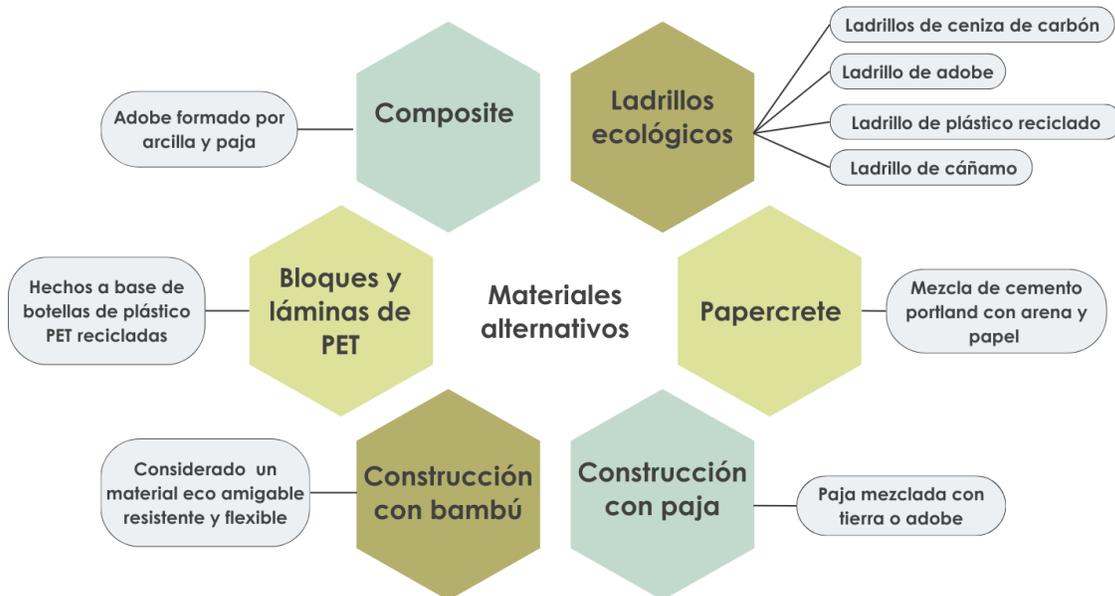


Figura 25: Materiales alternativos.
elaboración propia (febrero 2024)

2.3 Autores referentes a la tendencia arquitectónica

2.3.1 Diébédo Francis Kéré

Su arquitectura se caracteriza por estar ligada al contexto del lugar. Utiliza materiales locales y los adapta para optimizar el valor formal del diseño.¹¹ A partir de su volumetría genera confort al interior de los espacios a pesar de las condiciones adversas del clima.



Figura 26: Francis Kéré.
Fotografía de Erick Peterson https://galeriemagazine.com/wp-content/uploads/2022/03/20190713_TR-245x-1920x1200.jpg

¹⁰ Carlos Alberto Nader Manrique, *Arquitectura alternativa sostenible*, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia, 2022, <https://doi.org/10.19052/9789585486409>.

¹¹ Ileana Rudametkin Vega, «El concepto del árbol en la arquitectura de Francis Kéré», *The Modern Language Journal* (Universitat Politècnica de Valencia, s. f.), <https://riunet.upv.es/handle/10251/137360>.

LÍNEA DEL TIEMPO DE SUS PRINCIPALES OBRAS

2001

Escuela Primaria en Gando.
Burkina Faso



Planos seriados generados por la estructura

Gama de colores cálidos empleada para representar la cultura local



Montar

Sustracción

Ritmo por repetición

Anomalía



Simetría axial



Su tipología estructural se caracteriza por la combinación de estructura masiva y liviana que permite generar un equilibrio en el diseño

2010

Parque Nacional de Malí

Bamako, Mali



Integra la arquitectura con el contexto del lugar, por medio de materiales locales y el uso de elementos naturales que se integran a la edificación.



La estructura triangular de las cubiertas permite mayor ventilación al interior de los espacios. Además, proporciona una sensación de ligereza y modernidad a la edificación



Antigravedad en la estructura de la cubierta

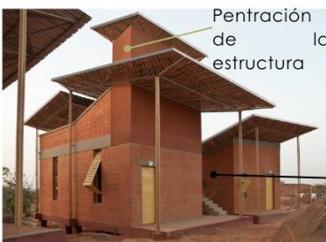


Utiliza módulo reticular en las celosías para mitigar la incidencia solar y permitir el ingreso de ventilación cruzada

2010

Opera Village

Laongo, Burkina Faso



Pentración de la estructura

Separa la estructura para generar un ingreso retrasado

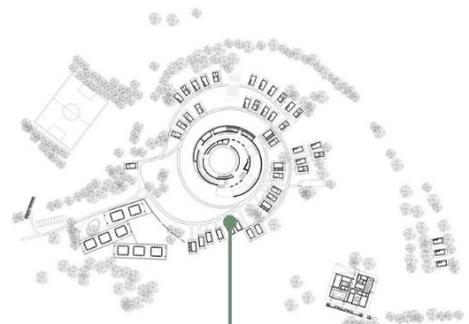


Escala normal

Utiliza modulo rectangular para generar los ingresos a los ambientes



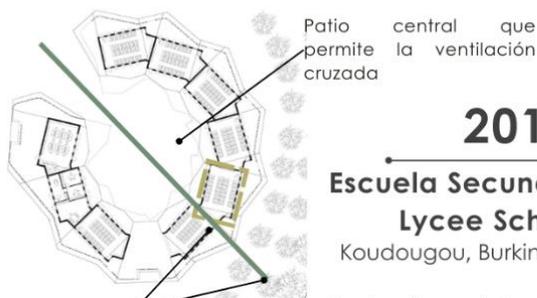
Aprovecha al máximo la entrada de luz natural, creando así un entorno interior luminoso y energéticamente eficiente.



Planta Radial que permite distribuir los espacios alrededor de un teatro

Figura 27: Línea de tiempo de las obras más importantes de Francis Kéré- parte 1.

Elaboración propia (febrero 2024) Imágenes obtenidas de <https://www.archdaily.cl/cl/978496/francis-kere-conoce-las-obras-del-ganador-del-premio-pritzker-2022>



2016

Escuela Secundaria Lycee Schorge
Koudougou, Burkina Faso

Planta radial simétrica con una distribución de ambientes en base a un módulo rectangular

Iluminación cenital generada por el ritmo en la estructura de la cubierta a partir de un módulo rectangular.

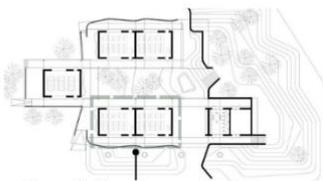


Envolvente de material orgánico. Genera parteluces para mitigar la incidencia solar.

Sistema de ventilación pasiva por medio de una cubierta triangular



Elemento penetrante que genera el mobiliario exterior



Repetición de módulo en los ambientes



Simetría



Gradación estructura cubierta en de



2014

Léo Surgical Clinic and Health Centre

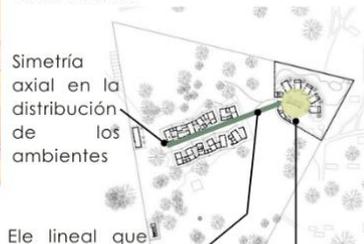
Léo, Burkina Faso



Gradación de modulo rectangular que genera ritmo en las fachadas de la edificación



Separa la estructura para generar ingresos retrasados, los cuales tendran menor incidencia solar



Simetría axial en la distribución de los ambientes

El lineal que se encuentra con un jardín interior que conecta ambientes

Distribución radial a partir de un patio central

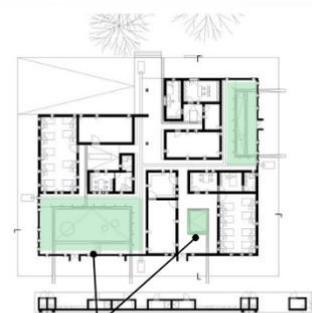
2014

Centre for Health and Social Welfare

Laongo, Burkina Faso



Modulo con ritmo



Integración de patios interiores para generar iluminación natural y ventilación cruzada.

Sistema de ventilación pasiva por medio de la abstracción generada en el

Cubiertas fabricadas con materiales naturales



Incorpora vegetación dentro de los ambientes

Figura 28: Línea de tiempo de las obras más importantes de Francis Kéré-parte 2.

Elaboración propia (febrero 2024) Imágenes obtenidas de <https://www.archdaily.cl/cl/978496/francis-kere-conoce-las-obras-del-ganador-del-premio-pritzker-2022>

2.3.2 Anna Heringer.

Su arquitectura es utilizada como medio para impulsar la economía local, promoviendo a su vez el equilibrio ecológico, siendo su lema, «Sostenibilidad es sinónimo de belleza». Considera que el valor estético de un diseño se consigue por medio de la armonía entre su estructura, los materiales y el entorno y el contexto sociocultural.¹²



Figura 29: Arquitecta Anna Heringer.
Fotografía de Oriol García Valls,
<https://www.atalayar.com/articulo/cultura/vuelve-anna-heringer/20220405132908155846.html>

LÍNEA DEL TIEMPO DE SUS PRINCIPALES OBRAS

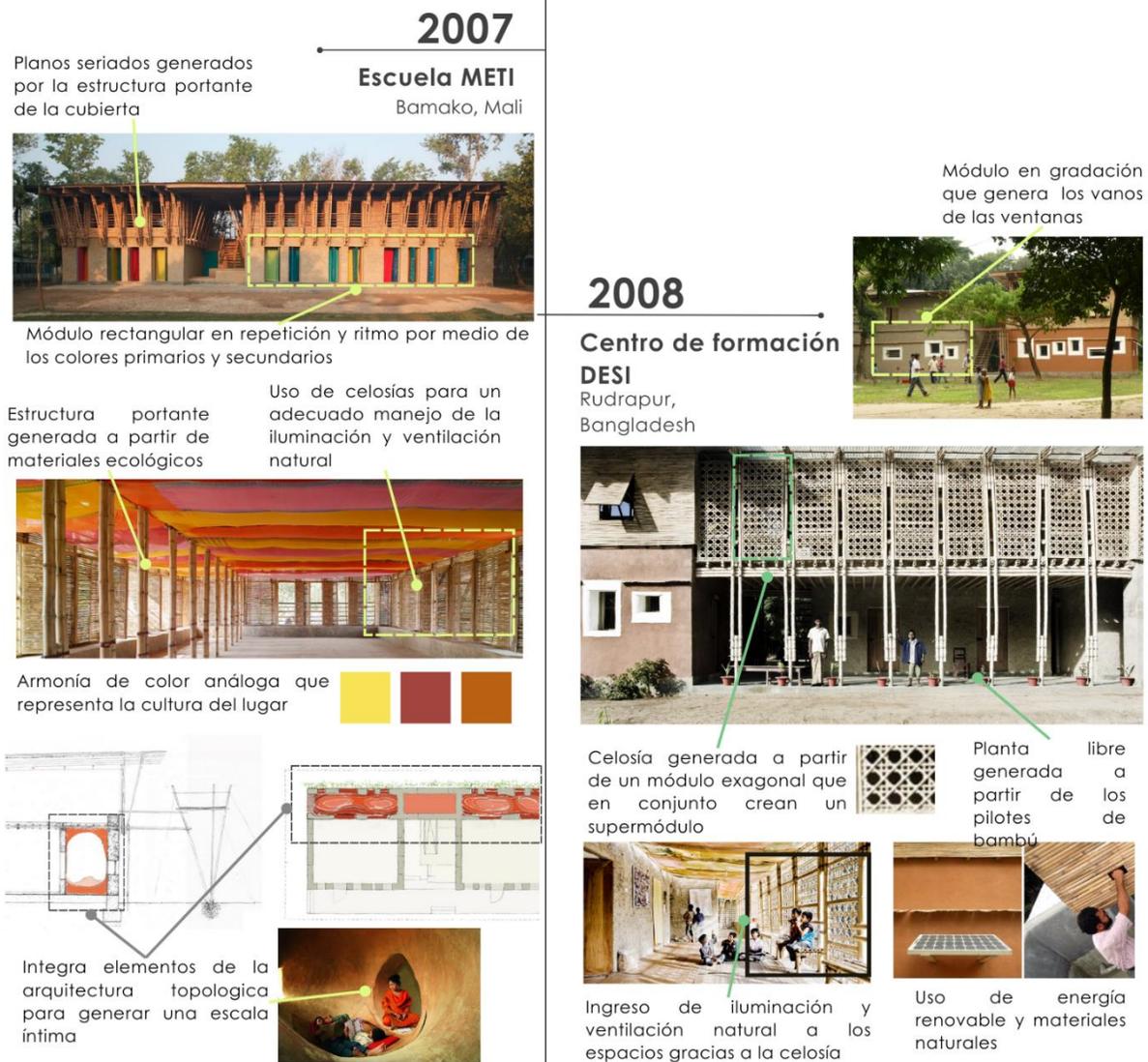


Figura 30: Línea del tiempo de las principales obras de la arquitecta Anna Heringer- parte 1.
Elaboración propia (febrero 2024) imágenes obtenidas de <https://www.anna-heringer.com/projects/bamboo-hostels-china/>

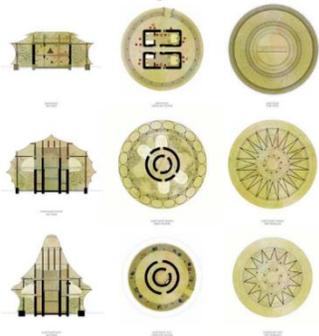
¹² Atalayar, «Vuelve Anna Heringer. La arquitectura o el amor», 12 de abril 2022, <https://www.atalayar.com/articulo/cultura/vuelve-anna-heringer/20220405132908155846.html>. Acceso el 10 de febrero del 2024

Equilibrio radial generado por las circunferencias en la planta

2017

Hostales de bambú

Baoxi, región de Longquan, China



Uso de piedra para la estructura portante



Envolvente generada a partir de bambú y planos triangulares



Aplica principios de arquitectura topológica

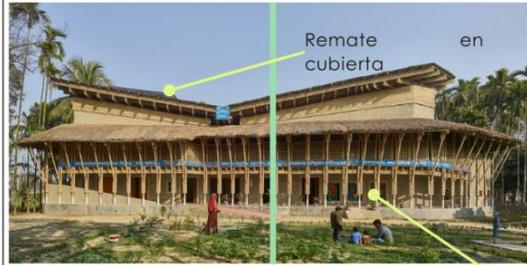


Circulaciones compuestas por la combinación de recorridos lineales y oblicuos.

2018

Anandaloy: Centro para Personas con Discapacidad + Estudio Diddii Textiles

Rudrapur, distrito de Dinajpur, Bangladesh



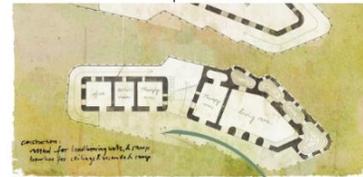
Remate cubierta en

Equilibrio axial asimétrico

Planos seriados generados por la estructura portante



Utiliza paja para las cubiertas y bajareque para los muros



Circulación oblicua delimitada por el área verde

Escala íntima generada a partir del principio de la arquitectura topológica

Figura 31: Línea del tiempo de las principales obras de la arquitecta Anna Heringer- parte 2. Elaboración propia (febrero 2024) imágenes obtenidas de <https://www.anna-heringer.com/projects/bamboo-hostels-china/>

2.4 Conceptos sobre el tema de estudio

Para definir como es un parque ecoturístico de conservación natural se identificaron una serie de términos que serán útiles para entender el proyecto.

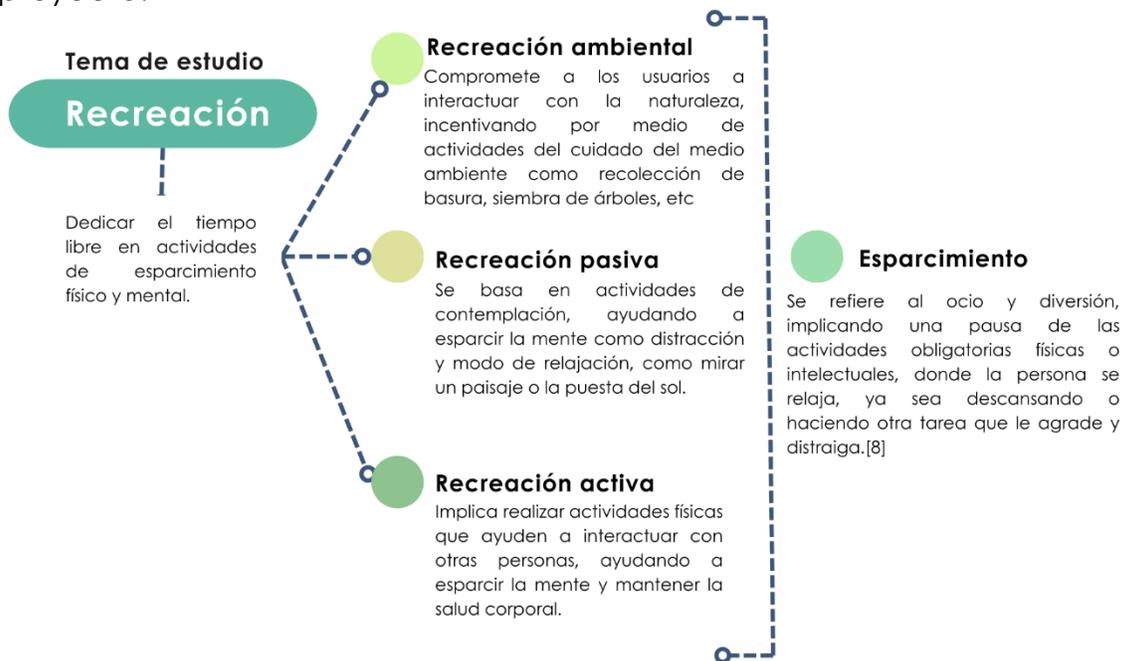


Figura 32: Diagrama de conceptos de recreación.
Elaboración propia (marzo 2023) información obtenida del de la página web Concepto Definición

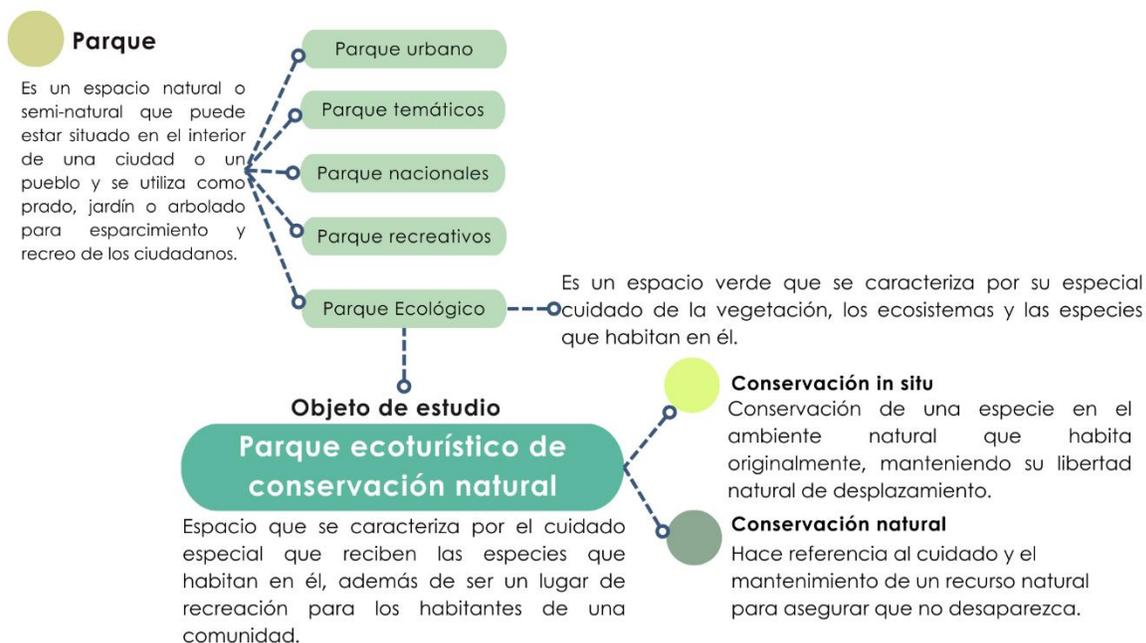


Figura 33: Diagrama de conceptos de parque ecológico de conservación natural.
Elaboración propia (marzo 2023) información obtenida de la página web de ecología verde.

¹³ Fingerhann, H. «Concepto de esparcimiento», Deconceptos.com, 2018.
<https://deconceptos.com/general/esparcimiento>

¹⁴ Alí. Osteicoechea, «Definición de Recreación.», Concepto Definición, 2022.
<https://conceptodefinicion.de/recreacion/>.

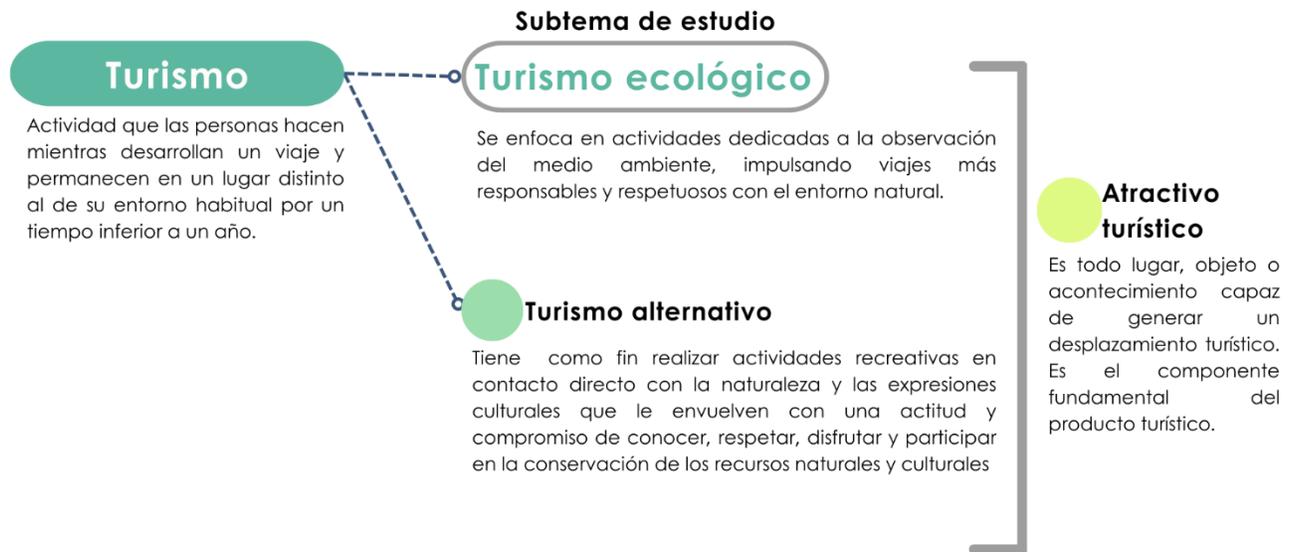


Figura 34: Diagrama de conceptos de turismo ecológico.
Elaboración propia (marzo, 2023) información obtenida del "Glosario de terminología de turismo.

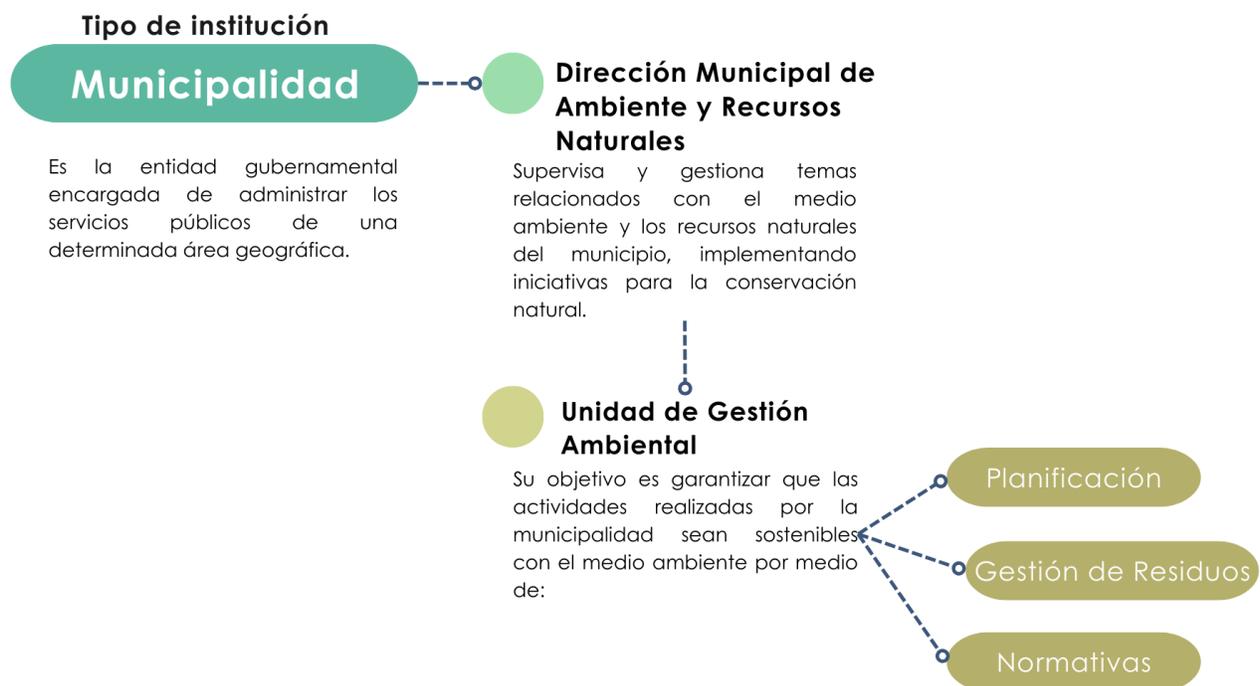


Figura 35: Diagrama de tipo de institución.
Elaboración propia (febrero, 2024)

2.5 Estudio de casos

2.5.1 Parque Nacional de Mali

Ficha técnica	
Ubicación	Bamako, Mali
Población	2.5 millones
Clima	Tropical de sabana
Temperatura máxima	40 °
Temperatura mínima	15°
Año de construcción	2010
Área	3000 m ²
Firma de Arquitectura	Kere Architecture



Figura 36 Ingreso al parque nacional de Mali.
Fotografía de Iwan Baan (S.F) <https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture/1315323666-14bamako-park-fka-9324.jpeg>

El desarrollo urbano en la capital de Mali impulsó la planificación urbana para delimitar el área del parque nacional. Este se encuentra en una reserva forestal de 2,100 hectáreas, conformando el cinturón verde de un país predominantemente árido. El Parque fue diseñado para generar espacios abiertos para la recreación de los pobladores y turistas.¹⁵ Se integró con el museo nacional, el jardín botánico y el zoológico, convirtiéndose en un parque ecológico de gran valor cultural y natural.

2.5.1.1 Planta de conjunto

El parque cuenta con circulaciones peatonales que conectan todo el conjunto. Se tienen vías de ciclismo y montañismo, además de senderos interpretativos de sensibilización para la botánica, las aves y la naturaleza. Conecta 103 hectáreas del parque accediendo a los distintos espacios como el museo nacional, el restaurante, un centro de la juventud y el deporte, baños públicos y kioscos.

El diseño Integra la vista del parque y el lago cercano, para generar visuales más atractivas aprovechando la altura natural del terreno

¹⁵ ArchDaily en Español., «Parque Nacional de Malí / Kéré Architecture», 2 de septiembre del 2014, https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab. Acceso el 4 de febrero del 2024

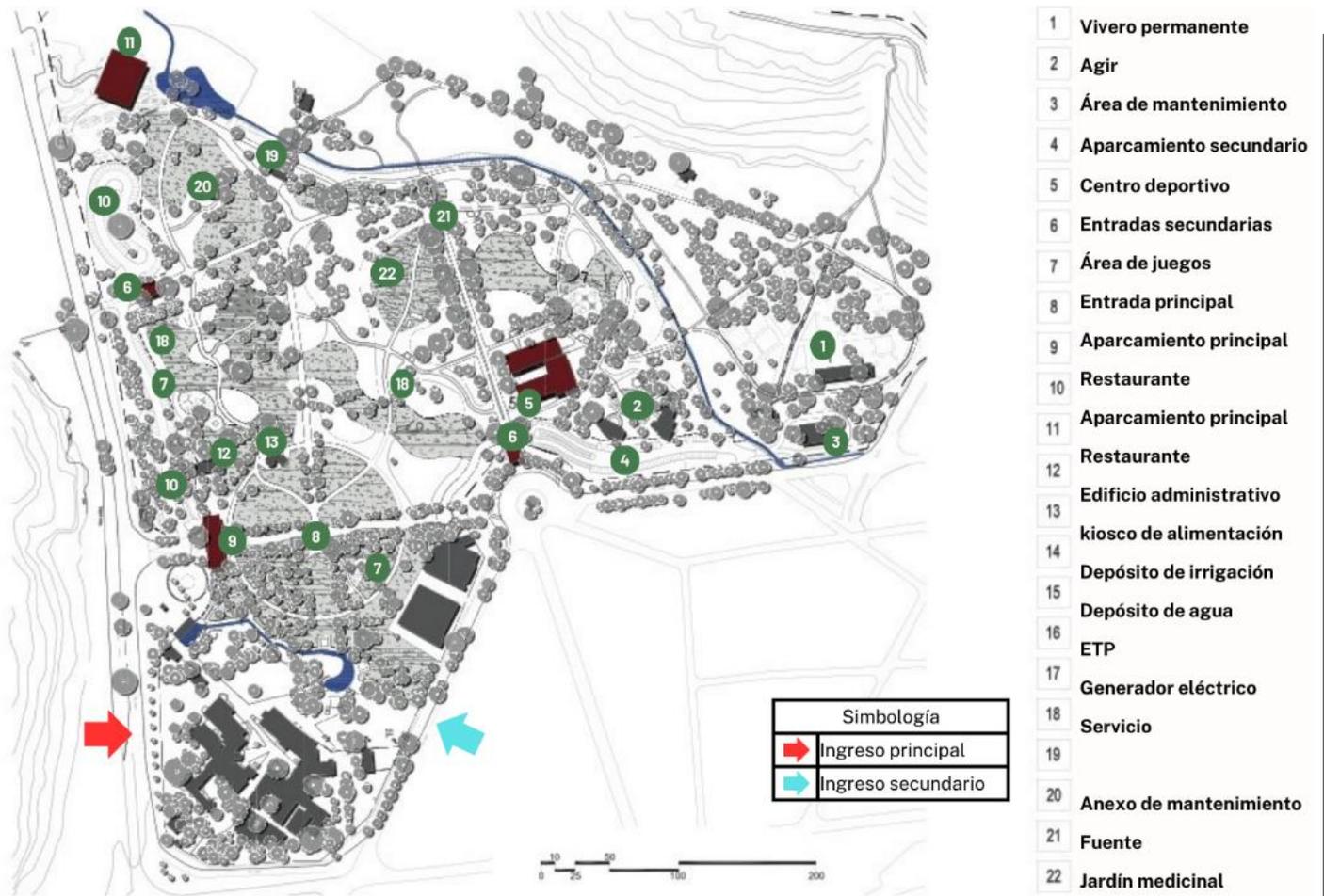


Figura 37: Planta de Conjunto.
Parque Nacional de Bamako Mali, fotografía de Kéré Architecture, (2011).

2.5.1.2 Aspecto funcional

El parque integra varias amenidades en un mismo lugar, conectadas por caminamientos rodeados de áreas verdes para conservar la vegetación y adaptarla al entorno construido. Los arquitectos dentro de la intervención propusieron el diseño de un restaurante y un centro de deporte para complementar el equipamiento existente, permitiendo que converja la cultura, el deporte y el ocio.



Figura 38: Ingreso del Parque Nacional de Mali.
Fotografía de Iwan Baan. (2011).
<https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture/1315323680-26bamako-park-fka-9559.jpeg>

El módulo del restaurante se encuentra situado sobre una formación rocosa natural, generando distintos niveles para aprovechar la topografía. (Véase fig.39)

Posee un nivel dividido en cuatro módulos para clasificar las funciones del restaurante. En del diseño se tiene una relación entre el interior y el exterior. (Véase fig. 40)

Su organización lineal conectada por medio de pasillos permite dividir las áreas sociales de las de servicio, generando recorridos secuenciados y una distribución funcional que no interfiere en las actividades que realiza cada ambiente.



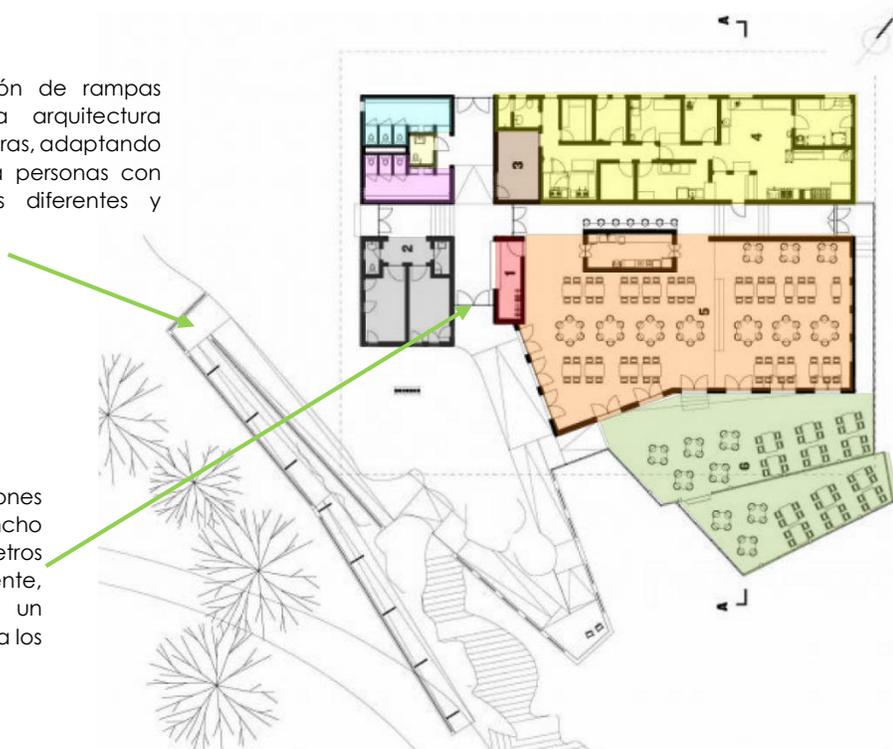
Figura 39:Restaurante.

Fotografía de Iwan Baan, (2011).

<https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture/1315323680-26bamako-park-fka-9559.jpeg>

La integración de rampas permite una arquitectura libre de barreras, adaptando el espacio a personas con capacidades diferentes y ancianos.

Las circulaciones poseen un ancho de 2.5 metros aproximadamente, permitiendo un paso fluido para los visitantes



Simbología	
Área de mesas	Orange
Terraza	Green
Servicio sanitario de damas	Cyan
Servicio sanitario de caballeros	Pink
Área de preparación	Yellow
Recepción	Light Orange
Administración	Grey
Bodega	Olive Green
Total de m²	Grey

Figura 40:Planta de restaurante.

Ilustración de Kéré Architecture, (2011). <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/instalaciones-para-el-parque-nacional-de-bamako-mali-francis-kere-architecture/>

Área	Ambiente	M ² Ambiente	No. Ambientes	Usuarios	M ² totales
Restaurante	Recepción	11.50	1	2	873.5
	Administración	46.00	1	4	
	Bodega	15.00	1	2	
	Cocina	164.00	1	15	
	Área de mesas	238.00	1	114	
	Terraza	206.00	1	80	
	Servicio sanitario damas	17.00	11	3	
	Servicio sanitario caballeros	17.00	1	3	
	Bodega de limpieza	4.00	1	1	

Tabla 2: Áreas restaurante.
Elaboración propia (febrero 2024)

El diseño del centro deportivo distribuye sus ambientes en tres pabellones situados alrededor de un patio elipsoidal que permite una ventilación cruzada, generando confort dentro del espacio aprovechando la iluminación natural, siempre conserva el diseño de un nivel para no competir con la vegetación exterior. (Véase fig. 41)

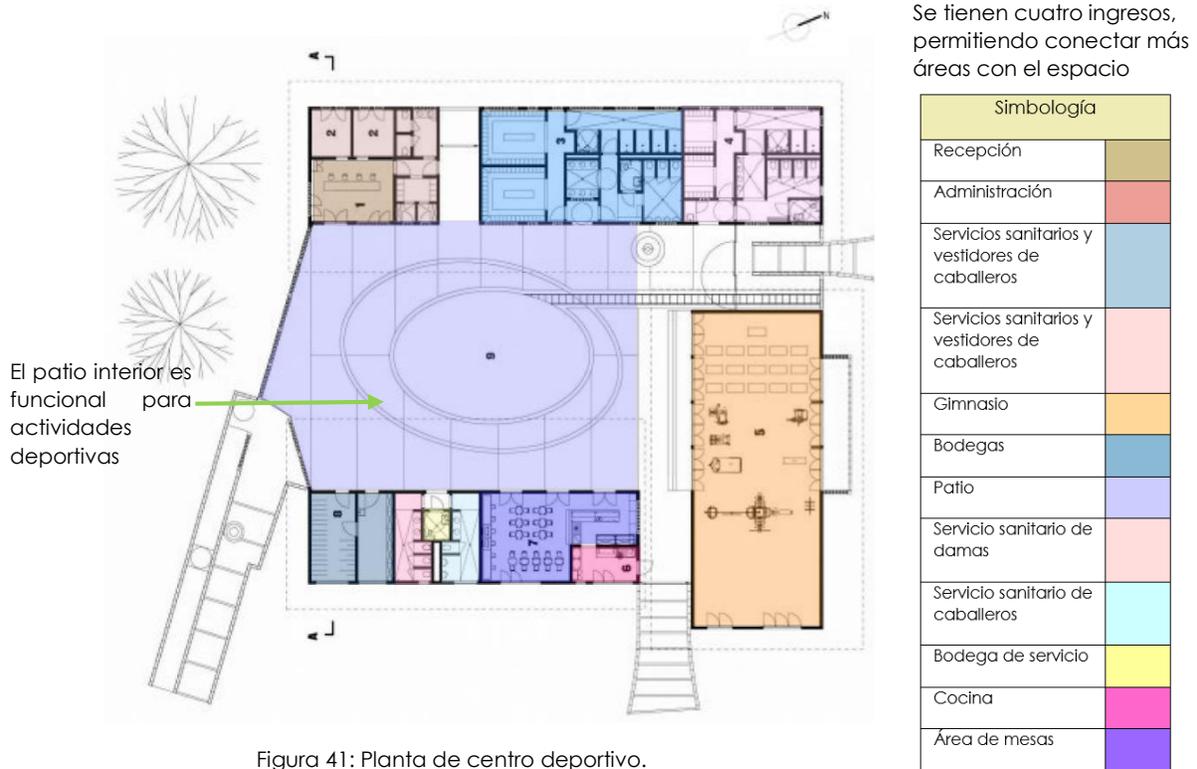


Figura 41: Planta de centro deportivo.

Ilustración de Kéré Architecture, (2011). <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/instalaciones-para-el-parque-nacional-de-bamako-mali-francis-kere-architecture/>

Área	Ambiente	M ² Ambiente	No. Ambientes	Usuarios	M ² totales
Área Deportiva	Recepción	27.00	1	3	1,132.00
	Administración	50.00	1	8	
	Servicios sanitarios y vestidores de damas	85.00	1	15	
	Servicios sanitarios y vestidores caballeros	116.00	1	15	
	Polideportivo interior	215.00	1	30	
	Cocina	13.00	1	3	
	Comedor	62.00	1	28	
	Patio	490.00	1		
	Servicio sanitario damas	15.00	1	3	
	Servicios sanitarios caballeros	15.00	1	3	
	Bodega de limpieza	4.00	1		
	Bodega de utilería	40.00	1		

Tabla 3: Áreas deportivas.
Elaboración propia (Febrero 2024)

2.5.1.3 Circulaciones

El parque se encuentra sectorizado por medio de los caminamientos, siendo una circulación mixta que incluye recorridos lineales y radiales, generando una trama irregular que se adapta a las condiciones propias del terreno, como a la vegetación y a los límites generados por los cuerpos de agua presentes dentro del terreno. (Véase fig.42)

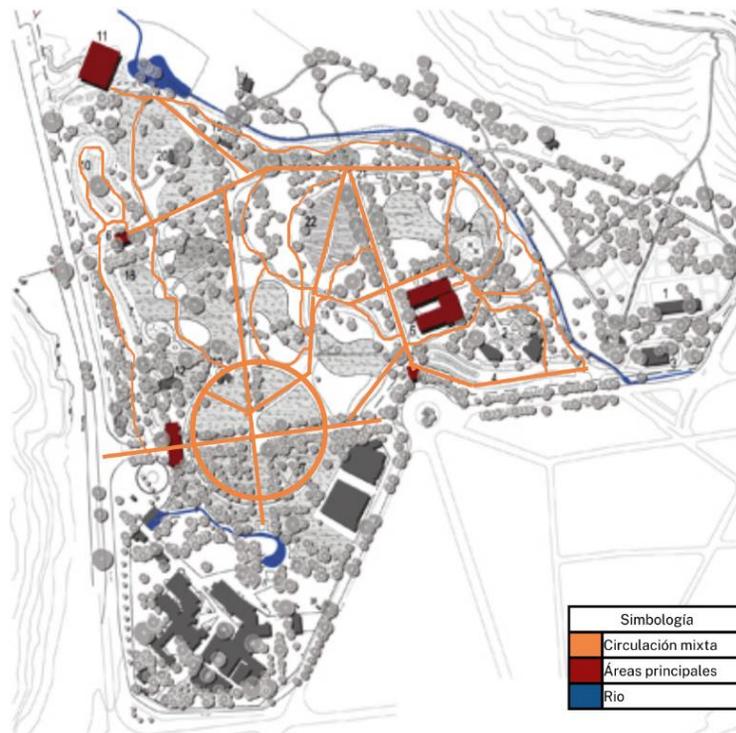


Figura 42: Circulaciones Parque Nacional de Bamako Mali.
Ilustración de Kéré Architecture, (2011).

2.5.1.4 Aspecto morfológico

Posee un diseño simple propio de la arquitectura bioclimática contemporánea. Integra características y condiciones del lugar por medio de materia prima y mano de obra local, estructuras simples y acabados naturales adaptados adecuadamente al espacio construido, brindándole identidad al proyecto. (Véase fig.43)

EL arquitecto Francis Kéré comenta que:

«La idea era fusionar la arquitectura y la naturaleza de una manera que se sintiera atractiva y orgánica con estructuras que se fusionaran con el paisaje y viceversa»¹⁶



Figura 43: Arquitectura bioclimática contemporánea.

Fotografía de Iwan Baan, (2011).
https://assets.arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/41026/av_59613.jpeg?h=9aa0f129

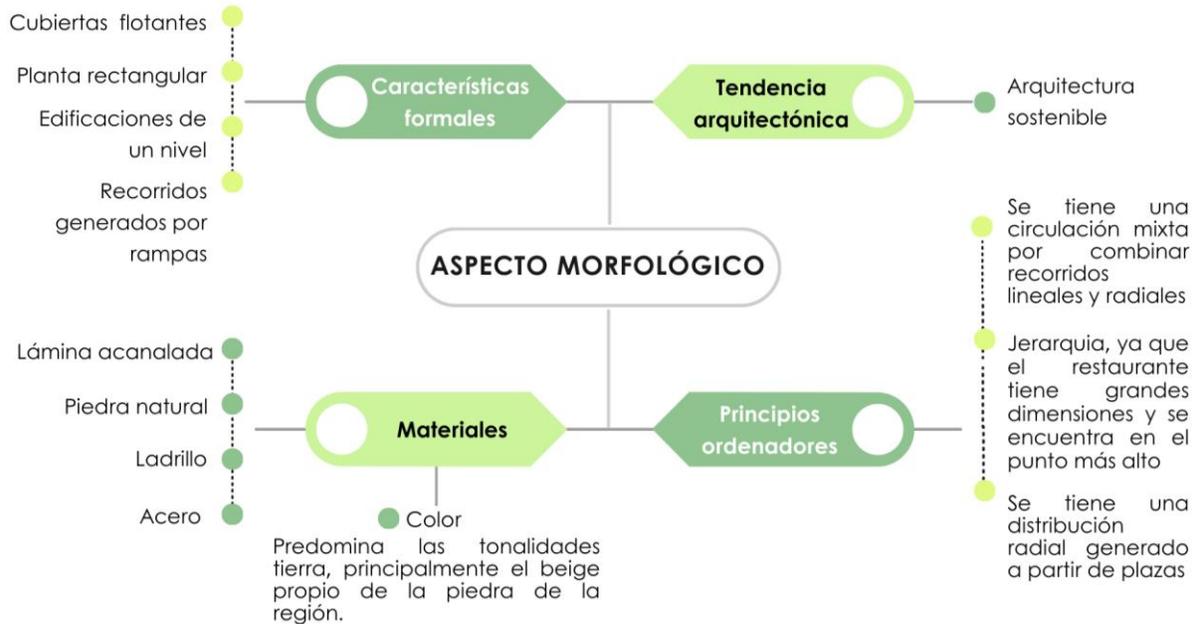


Figura 44: Diagrama del aspecto morfológico.
 Elaboración propia (marzo 2023)

2.5.1.5 Escala

El proyecto busca integrarse con el entorno, siendo primordial mantener una escala normal que se contenga en los límites generados por la altura de la vegetación, para que la volumetría no obstruya las visuales y no se considere masiva.

¹⁶Sébastien Philippe, «Revisit: National Park of Mali by Kéré Architecture.» Revisit: National Park of Mali by Kéré Architecture, 25 de Enero del 2021, <https://www.architectural-review.com/buildings/revisit-national-park-of-mali-by-kere-architecture>. Acceso el 6 de febrero del 2024

2.5.1.6 Unidad

La uniformidad en la volumetría se genera a partir del uso de la piedra local que unifica los caminamientos y las envolventes en un mismo elemento (Véase fig.45), dando la sensación de continuidad y que el elemento fue tallado sobre el lugar.



Figura 45: Unidad.

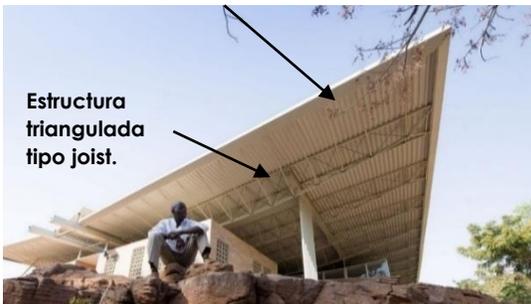
Fotografía de Iwan Baan, (2011).

https://assets.arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/41026/av_medium_av_59602.jpeg?h=9aa0f129

2.5.1.7 Aspecto técnico constructivo

Las paredes exteriores utilizan piedra local que proporciona aislamiento natural y la aclimatación de los espacios interiores. (Véase fig. 46)

Lamina acanalada para generar una estructura ligera en la cubierta.



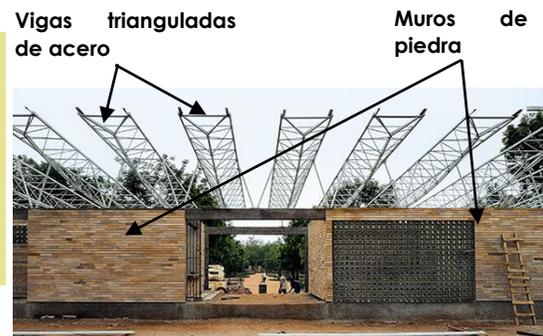
Estructura triangular tipo joist.

Figura 47: Centro deportivo.

Fotografía de Iwan Baan, (2011).

<https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture/1315323680-26bamako-park-fka-9559.jpeg>

Los techos colgantes brindan sombra a las fachadas para generar un clima interior agradable, además de generar un atractivo arquitectónico por el uso de una estructura metálica esbelta y una cubierta aligerada de lámina acanalada. (Véase fig. 48)



Vigas trianguladas de acero

Muros de piedra

Figura 46: Estructura.

Fotografía de Iwan Baan, (2011).

https://assets.arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/41026/av_medium_av_59602.jpeg?h=9aa0f129

Utilizar una cubierta ligera consigue cubrir grandes luces por medio de vigas trianguladas que soportan la cubierta. (Véase fig. 47)

La cubierta se separa para generar ventilación



Figura 48: Centro deportivo.

Fotografía de Iwan Baan, (2011).

<https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture/1315323680-26bamako-park-fka-9559.jpeg>

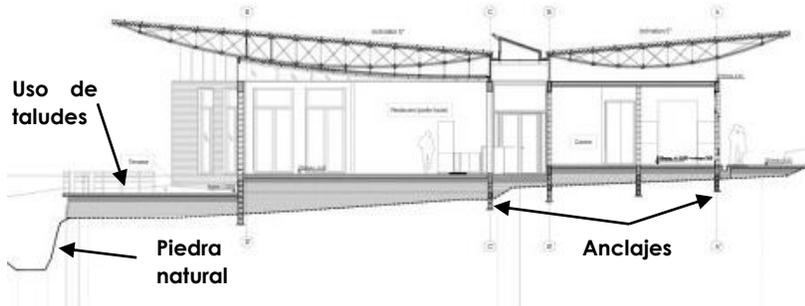


Figura 49: Sección estructural.

Ilustración de Kéré Architecture, (2011).

<https://images.adsttc.com/media/images/5015/9d21/28ba/0d5a/4b00/05d6/slideshow/1315323730-restaurant-schnitt-02.jpg?1436822796>

La estructura se cimienta sobre la piedra natural por medio de anclajes. Además, se incorporan taludes para no afectar la pendiente natural del terreno.

2.5.1.8 Aspecto ambiental

«El Parque Nacional es el único lugar público de Bamako a salvo del bullicio de la ciudad, lejos del ruido, la contaminación y demás manifestaciones de tensión urbana. Es el lugar perfecto para pasear, hacer un picnic o disfrutar del salón de té a la sombra de los majestuosos árboles mientras ves jugar a tus hijos: un verdadero entorno verde y sereno en medio de una ciudad estresante.»¹⁷

Las edificaciones se integran al entorno por medio del uso de materiales naturales como la piedra, ahorrando en costos de construcción y conservando rasgos de la arquitectura local, reduciendo el mantenimiento de la estructura.



Figura 50: Integración con el entorno.

Fotografía de Francis Kéré (2010) <https://arquitexto.com/wp-content/uploads/2022/03/3-National-Park-of-Mali-@-Francis-Ke%CC%81re%CC%81-1.jpg>



Figura 51: Restaurante.

Fotografía de Iwan Baan, (2011). <https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture/1315323680-26bamako-park-fka-9559.jpeg>

Edificar sobre la piedra brinda una mejor visual del panorama desde el interior del restaurante, aprovechando las vistas del río que pasa próximo al parque.

Las gradas se tallan sobre la piedra, haciendo parecer que son una cualidad propia de esta, reflejando una arquitectura ligada con el entorno (Véase fig. 51)

¹⁷ Sébastien Philippe, «Revisit: National Park of Mali by Kéré Architecture,» Revisit: National Park of Mali by Kéré Architecture, 25 de Enero del 2021, <https://www.architectural-review.com/buildings/revisit-national-park-of-mali-by-kere-architecture>. Acceso el 6 de febrero del 2024

Se controla el soleamiento por medio de cubiertas flotantes que se extienden aproximadamente dos metros, generando un ambiente confortable a pesar de las altas temperaturas. (Véase fig. 52).

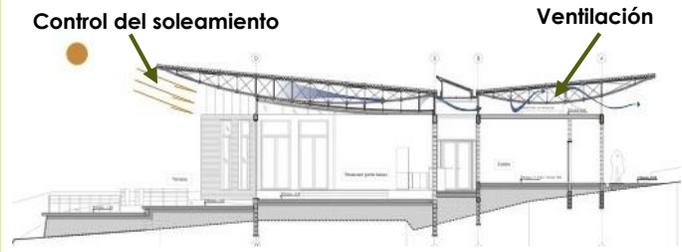


Figura 52: Sección de restaurante.

Ilustración de Kéré Architecture, (2011).

<https://images.adsttc.com/media/images/5015/9d21/28ba/0d5a/4b00/05d6/slideshow/1315323730-restaurant-schnitt-02.jpg?1436822796>



Figura 53: Cubierta flotante.

Fotografía de Coralie Coco Rabadan.

<https://www.architectural-review.com/buildings/revision-national-park-of-mali-by-kere-architecture>

Mayor ventilación por medio de cubiertas flotantes que complementan la función de las ventanas, permitiendo una ventilación cruzada que conserva el aire fresco al interior (Véase fig.53).

La vegetación es propia del lugar y se utiliza para dar sombra a los visitantes durante el recorrido. (Véase fig. 54).



Figura 54: Integración de la vegetación.

Fotografía de Iwan Baan, (2011).

<https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture/1315323680-26bamako-park-fka-9559.jpeg>



Figura 55: Celosía.

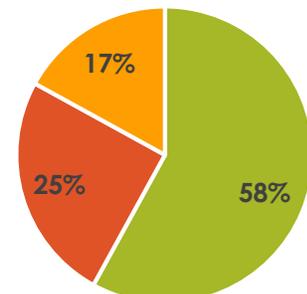
Fotografía de Iwan Baan, (2011).

<https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture/1315323680-26bamako-park-fka-9559.jpeg>

Uso de celosía para ventilar y mitigar la incidencia solar en los espacios interiores, integrándose como elemento decorativo que juega con la iluminación al generar distintas sombras a lo largo del día (Véase fig. 55).

Predomina el porcentaje área verde, indicando que el área permeable es mayor a la superficie construida del proyecto, siendo el proyecto más sostenible.

PORCENTAJE DE ÁREAS



■ Área del terreno ■ Superficie construida
■ Circulaciones

Figura 56: Porcentaje de áreas.

Elaboración propia (febrero 2024)

2.5.1.9 Tabla de análisis comparativo del caso de estudio Parque Nacional de Mali

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Áreas diseñadas con una buena ventilación natural cruzada, implementando cubiertas flotantes para mayor confort térmico	En días de lluvia o vientos fuertes el confort puede verse comprometido.
Uso de materiales sostenibles	La durabilidad de algunos materiales puede afectar el diseño.
Uso de la piedra del lugar para integrarla al diseño de las edificaciones	La topografía compleja puede dificultar el acceso y requerir intervenciones específicas.
Correcto manejo de la vegetación, adaptando los caminamientos de acuerdo con la vegetación para generar paisajismo y sombra en los caminamientos	La circulación irregular puede desorientar a algunos usuarios si no hay buena señalización.
Adecuada distribución de los ambientes según las actividades que se desempeñaran en los espacios	Si las actividades se encuentran muy distantes una de la otra puede afectar la experiencia del visitante.
El área construida es menor al 40% del terreno, siendo beneficioso para la conservación del espacio.	El área considerable del parque exige mayor mantenimiento y seguridad.

Tabla 4: Análisis comparativo del caso de estudio Parque Nacional de Mali.
Elaboración propia (febrero 2024)

2.5.2 El Parque

Ficha técnica	
Ubicación	Vinh, Vietnam
Población	600,000
Clima	Tropical monzónico
Temperatura máxima	35°
Temperatura mínima	18°
Año de construcción	2023
Área	8,640 m ²
Firma de Arquitectura	MIA Design Studio

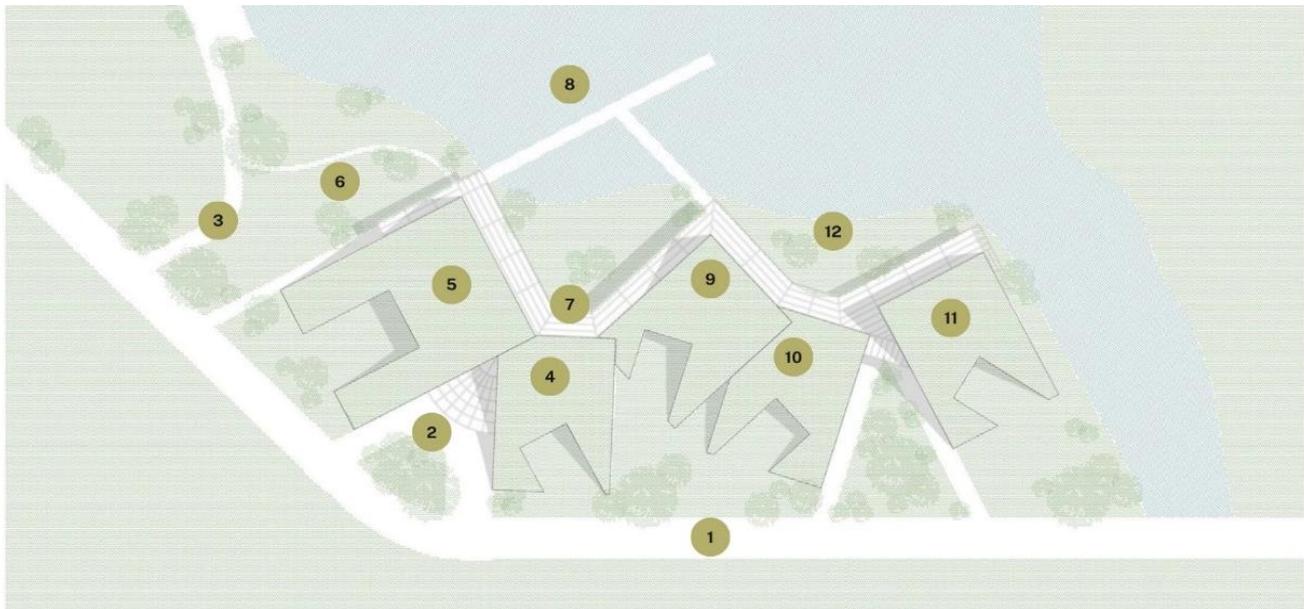


Figura 57: El parque.

Fotografía de Trieu Chien, (2023) <http://miadesignstudio.com/the-park>

Este proyecto es parte del desarrollo urbano de Eco Central Park, un área urbana ecológica de 183 hectáreas en la ciudad de Vinh. La idea es crear un espacio de esparcimiento dentro de un conjunto residencial ubicado ubica frente al río Lam y una vía de acceso principal.

2.5.2.1 Planta de conjunto



1	Carretera principal	5	Salón de usos múltiples	9	Servicios sanitarios-vestidores
2	Ingreso principal	6	Área de juegos infantiles	10	Jacuzzi y sauna
3	Parqueo	7	Corredor	11	Gimnasio y yoga
4	Salón	8	Río	12	Áreas de estar exteriores

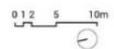


Figura 58: Planta de conjunto El Parque.

Imagen de Mia Desing Studio. <https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/521dd2b6e4b04ea8e965ef9a/1698821722324-BHLQ4UKYLSCFXVQJD9N/Master+plan.jpg?format=1500w>

Este parque se integra al lugar. Su ingreso retrasado genera una plaza que permite mitigar el sonido de la carretera hacia el conjunto. La ubicación de los espacios se organiza de manera radial en relación con el río, permitiendo que sus mejores vistas se orienten hacia los elementos naturales circundantes.

2.5.2.2 Aspecto funcional

El terreno posee una ubicación privilegiada según el feng shui. Según su filosofía estar próximo a un río donde se acumulan flujos de aire es un lugar de energía próspera.¹⁸



Figura 59: El Parque.

Fotografía obtenida de <https://worldarchitecture.org/cdnimgfiles/extuploadc/hero-picturebytrieuchien.jpg>



Figura 60: Vista del conjunto desde el río. Fotografía de Trieu Chien. <http://miadesignstudio.com/the-park>

Al situarse en una topografía plana, es accesible para adultos mayores y personas con capacidades diferentes, posibilitando la ejecución de diversas actividades.



Figura 61: Distribución de ambiente.

Imagen obtenida de Mia Design Studio. <http://miadesignstudio.com/the-park>

Simbología	m ²
Recepción	
Salón	
Restaurante	
Cocina	
Bodega	
Servicios sanitarios	
Servicios sanitarios-vestidores	
Jacuzzi y saunas	
Gimnasio y yoga	
Áreas exteriores	
Total	

¹⁸ Eco Park, «Ubicación para reunir talento en Eco Central Park Vinh», <https://ecoparkcity.com.vn/vi-tri-eco-central-park-vinh/>. Acceso el 8 de febrero de 2024.

La distribución de los ambientes ayuda a que las actividades no interfieran entre sí, conservando un orden y una jerarquía en la distribución, al acercar el área social al ingreso, mientras el área de descanso y relajación se aproxima al río.

ÁREAS DEL CASO DE ESTUDIO					
ÁREA	AMBIENTE	M ² AMBIENTE	NO. AMBIENTES	Usuarios	Área total por zona
Social	Recepción	110 m ²	1	52	110 m ²
	Salón	84 m ²	1	28	84 m ²
De Servicio	Restaurante	115 m ²	1	40	115 m ²
	Cocina	21 m ²	1	5	21 m ²
	Bodega	10 m ²	1	2	10 m ²
	Servicios sanitarios	15 m ²	2	8	30 m ²
Relajación	S.S/ Vestidores	43 m ²	2	12	86 m ²
	Jacuzzi	37 m ²	1	6	37 m ²
	Sauna	11 m ²	2	2	22 m ²
Recreación	Gimnasio	44 m ²	1	7	44 m ²
	Área de yoga	44 m ²	1	12	44 m ²
	Área de juegos	315 m ²	1		315 m ²
	Áreas exteriores	192 m ²	1		192 m ²
Total de m ²					1110 m ²

Tabla 5: Áreas del caso de estudio.
Elaboración propia (febrero 2024)

Gráfica de Áreas

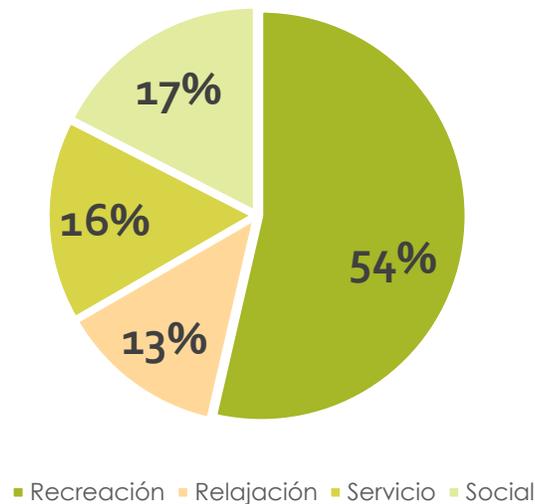


Figura 62: Áreas de El Parque.
Elaboración propia (Febrero 2024)

2.5.2.3 Circulaciones

El Parque tiene una circulación rectangular dentro del conjunto, conectando los 5 módulos por medio de un pasillo.

Su ingreso es oblicuo, rodeando el área verde de la plaza principal.



Figura 63: Circulación lineal.

Elaboración propia, (febrero 2024) Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park>

2.5.2.4 Aspecto morfológico

Se aplicaron los conceptos del constructivismo ruso, generando estructuras con inclinaciones pronunciadas. El diseño se percibe como una superficie uniforme desde el exterior por fusionarse con la superficie del terreno, dando la sensación que el diseño de despliega del terreno.

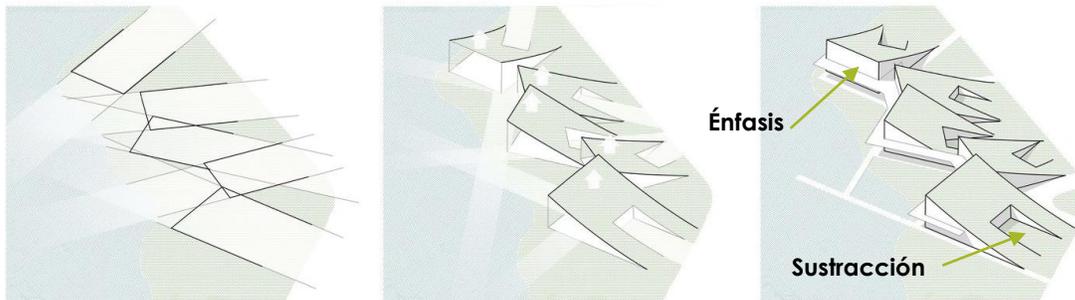


Figura 64: Diagrama de proceso de diseño.

Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/n3ep9x7u4kergwr8aip3s7om2clrgo>

Los ambientes se encuentran divididos por 5 módulos, generando una repetición de módulo con un ritmo generado a partir de la distribución en zigzag de los elementos.



Figura 65: Diagrama de módulos.

Elaboración propia (febrero 2024) Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/n3ep9x7u4kergwr8aip3s7om2clrgo>

A su vez se establece una jerarquía en la forma, ya que el elemento principal de uso social que es el restaurante tiene un módulo distinto, de mayor dimensión en comparación al otro módulo en repetición.

2.5.2.5 Materiales



Figura 67: Vista del conjunto.
Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxkvlbt20c4ajcf8dg>

La madera es el principal material utilizado para la estructura y los acabados del proyecto. El diseño busca adaptarse al entorno, consiguiéndolo a partir de la sobriedad de los materiales y acabados, combinando adecuadamente las tonalidades de la madera con la vegetación que cubre la estructura de la cubierta.

2.5.2.6 Escala

El conjunto presenta una escala normal en los pasillos, transmitiendo la sensación de un túnel, logrado a partir de los voladizos que mitigan los rayos del sol y generan un juego de luces y sombras en la superficie

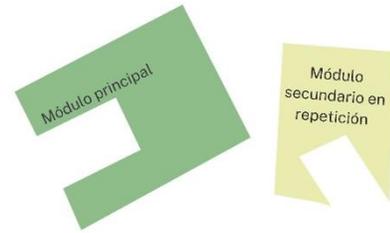


Figura 66: Módulos.
Elaboración propia, (febrero 2024)



Figura 68: Pasillos.
Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxkvlbt20c4ajcf8dg>



Figura 69: Áreas sociales.
Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxkvlbt20c4ajcf8dg>



Figura 70: Ingreso.
Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxkvlbt20c4ajcf8dg>

Las áreas sociales adoptan una escala monumental, facilitando una mayor entrada de luz a los espacios. Gracias a su diseño, se destaca una orientación hacia las vistas panorámicas del río, mientras el ingreso reduce su altura, retomando una escala normal. (Véase fig. 69 y 70).

2.5.2.7 Unidad

Al integrar el terreno con la cubierta del proyecto, se logra que el proyecto no interfiera en el entorno natural y se adapte a las condiciones del sitio. Su morfología permite la unidad del conjunto, consiguiendo un proyecto funcional y estético.



Figura 71: Unidad del diseño.
Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxvlt20c4qjcf8dg>

2.5.2.8 Aspecto técnico constructivo



Figura 72: Vistas exteriores.
Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxvlt20c4qjcf8dg>

La estructura está fabricada en concreto armado para soportar adecuadamente la vegetación que recubre la cubierta. Los muros tabique están fabricados en madera, junto con los acabados de abrazan la estructura.

2.5.2.9 Aspecto ambiental

Las ventanas se ubican hacia el río para que el viento al pasar por él se enfríe, permitiendo que el aire que ingresa genere un ambiente más fresco



Figura 73: Ubicación del terreno.
Imagen obtenida de <https://ecoparkcity.com.vn/vi-tri-eco-central-park-vinh/>



Figura 74: Vistas interiores.
Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxvlt20c4qjcf8dg>

El uso de parteluces ayuda a mitigar la incidencia solar al interior de los espacios, permitiendo el aprovechamiento de este recurso sin afectar a los usuarios.

Se bloquea el sonido de la carretera y la incidencia del sol al enterrar la estructura en la fachada crítica.



Figura 75: Vistas exteriores.
Imagen obtenida de https://www.archdaily.com/1009504/the-park-mia-design-studio/654ba85f08e4441465228d3d-the-park-mia-design-studio-photo?next_project=no

La diferencia de altura entre los módulos permite que todos los espacios cuenten con una adecuada iluminación y ventilación natural, aspecto necesario ya que únicamente se poseen ventanas con vistas al río.

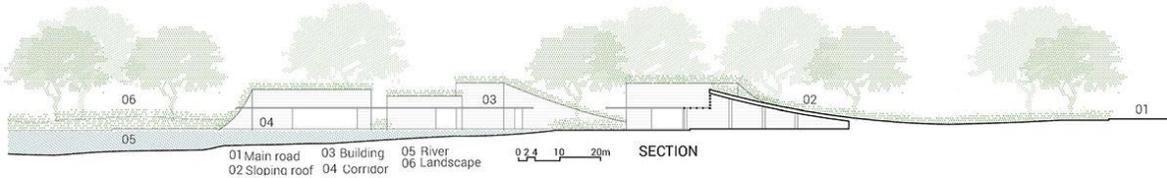


Figura 76: Sección del conjunto.

Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxvlt20c4qjcf8dg>

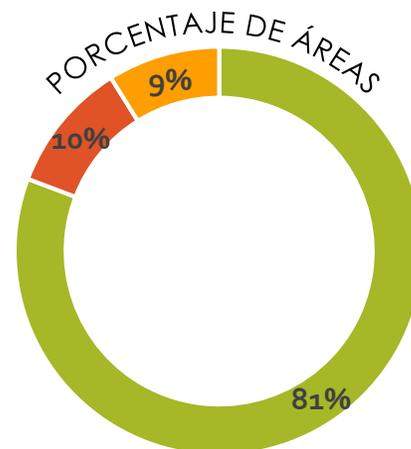
La estructura de tipo linterna enfrenta el problema de la iluminación, reduciendo el deslumbramiento solar generado por el río, mitigando hasta dos tercios de la luz solar. (Véase fig.77).



Figura 77: Vista aérea del conjunto.

Imagen obtenida de <http://miadesignstudio.com/the-park/gdub3sd2v9zkjxvlt20c4qjcf8dg>

Predomina el área verde, indicando que el área permeable es mayor a la superficie construida del proyecto, siendo este más sostenible.



■ Área del terreno ■ Área construida ■ circulación

Figura 78: Porcentaje de áreas.

Elaboración propia. (febrero 2024)

2.5.2.10 Tabla de análisis comparativo del caso de estudio “El Parque”

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Al encontrarse frente a un río se contemplan agradables vistas	Su proximidad a la carretera puede generar contaminación auditiva y atmosférica.
El terreno es plano, favoreciendo la accesibilidad universal al no tener cambios de nivel	Si no se cuenta con un adecuado drenaje se pueden sufrir inundaciones.
Buena distribución de los ambientes según su uso, para no interferir entre actividades	Se deben hacer recorridos más extensos según el espacio que se desee visitar
Uso de materiales sostenibles como la madera que se adapta visualmente al entorno.	La madera puede requerir más mantenimiento por la exposición al clima y la humedad.
El diseño se integra con el terreno gracias a su cubierta vegetal, manteniendo armonía con el entorno.	Cubrir la estructura con vegetación exige una estructura más resistente, siendo necesario el uso del concreto.
Se tiene una correcta ventilación natural, por medio de ventanas que dan hacia el río y los parteluces.	Al tener las ventanas solo en una dirección se limita la ventilación cruzada.

Tabla 6: Análisis comparativo del caso de estudio El Parque.
Elaboración propia (febrero 2024)

2.5.3 Síntesis de estrategias de diseño derivadas de los casos de estudio aplicados al diseño del parque ecoturístico de conservación natural el Petencito.

Parque Nacional de Mali	El Parque
Diseñar el conjunto respetando la vegetación existente, ubicando las edificaciones en las zonas con menor cobertura vegetal	Se implementará un ingreso retrasado en el diseño para generar una plaza previo al ingreso al parque
Uso de vigas trianguladas para una mayor resistencia estructural permitiendo cubrir grandes luces	Los ambientes se organizarán por zonas para evitar interferencias entre actividades
Se utilizará lamina acanalada para las cubiertas, siendo estas más ligeras para la estructura portante.	Se utilizarán materiales naturales como el bambú para mitigar el impacto ambiental
Se utilizarán cubiertas elevadas con amplios aleros para brindar protección a las fachadas de la incidencia solar y las precipitaciones	Se adoptará una escala monumental en las áreas sociales.
El diseño ocupará solo el 40% del terreno, destinando el 60% restante a la conservación de la vegetación natural.	

Tabla 7: Síntesis de estrategias de diseño derivadas de los casos de estudio aplicados al diseño del parque ecoturístico de conservación natural el Petencito.
Elaboración propia (febrero 2024)

CAPÍTULO

03

CONTEXTO DEL LUGAR

3.1 Contexto social

3.1.1 Organización ciudadana

Organización Municipal



Figura 79: Diagrama de la Organización ciudadana.

Elaboración propia (febrero 2024) Información obtenida de <https://www.munisancristobalverapaz.laip.gt/index.php/01-estructura-organica>

Organización del Parque Ecoturístico de Conservación Natural el Petencito

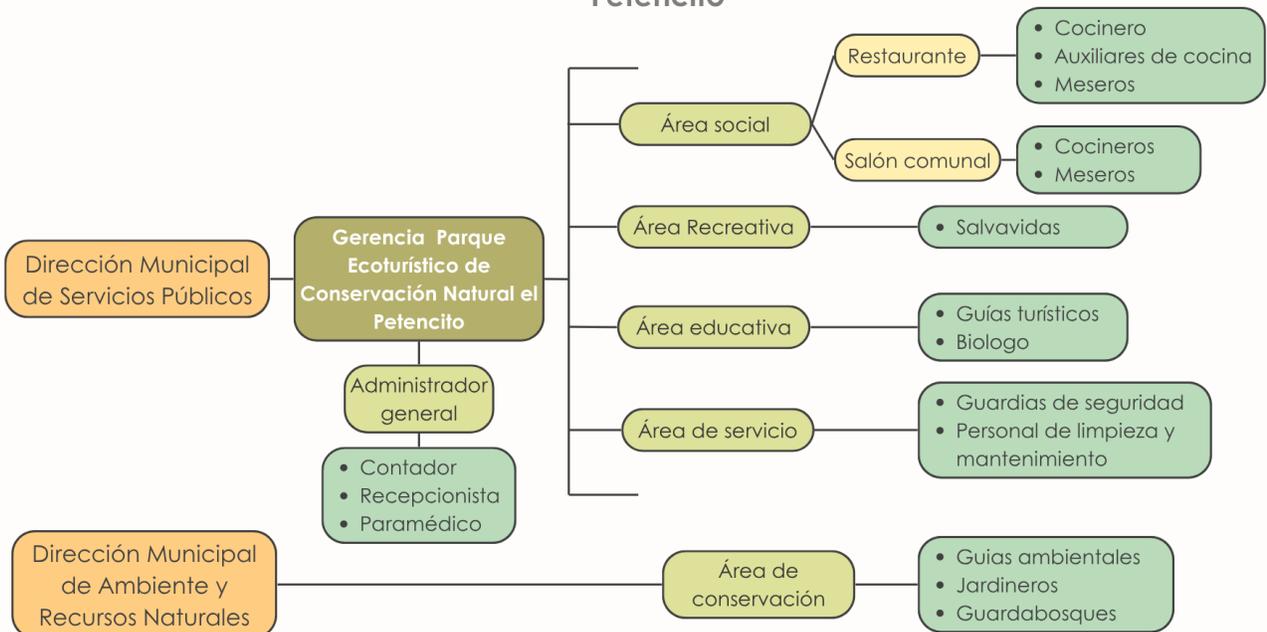


Figura 80: Diagrama de la Organización del Parque Ecoturístico de Conservación Natural el Petencito.

Elaboración propia (abril 2025)

3.1.2 Historia del Turicentro El Petencito

El Turicentro “El Petencito” se ubica en la parte noreste de la laguna Chichoj.

«Es una pequeña reserva de pinos que ha sido empleada como centro recreativo. Está rodeada por la laguna Chichoj y se encuentra a 15 minutos de la aldea Nisnic.»¹⁹

El terreno fue adquirido durante la administración municipal comprendida entre los años 1963 a 1965 dirigida por el señor Luis Isaac Flores Morales, quien realizó un acuerdo de intercambio con el señor Alberto Cal Morán, quien cedió la propiedad a favor de la Municipalidad de San Cristóbal Verapaz.²⁰

Actualmente este Turicentro cuenta con distintas amenidades, entre ellas un salón comunal, servicios sanitarios, un área para preparar alimentos al aire libre, senderos y ranchos con churrasqueras a orillas de la laguna Chichoj.



Figura 81: Ubicación Turicentro El Petencito.

Imagen obtenida de https://www.google.com/maps/search/turicentro+el+petencito+ubicaci%C3%B3n/@15.3626345,-90.4766845,17z?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDYwNC4wKXMDSoASAFQAw%3D%3D (Noviembre 2023)



Figura 82: Salón comunal Turicentro el Petencito.
Fotografía propia (noviembre 2023)



Figura 83: Turicentro el Petencito y la laguna Chichoj.
Fotografía propia (noviembre 2023)

¹⁹ Irene Reyna Chavez, «Proyecto para el desarrollo turístico sostenible del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz» (Guatemala, 2002), https://repositorio.uvg.edu.gt/static/flowpaper/template.html?path=/bitstream/handle/123456789/1770/TESIS_FINAL_IRENE_CHAVEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

²⁰ Marta Maas Macz et al., «Petencito», *Prezi* (Cobán, Alta Verapaz, 2018), <https://prezi.com/bndypjuf3afk/petencito/?fallback=1>.

3.1.3 Población

Para el año 2018 la población total del municipio era de aproximadamente **68,819 habitantes**, teniendo el mismo porcentaje de población por sexo de hombres y mujeres de **50%**.

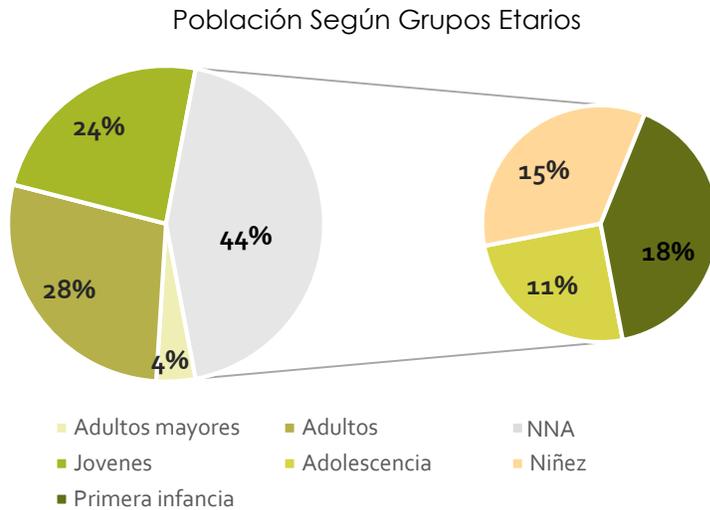
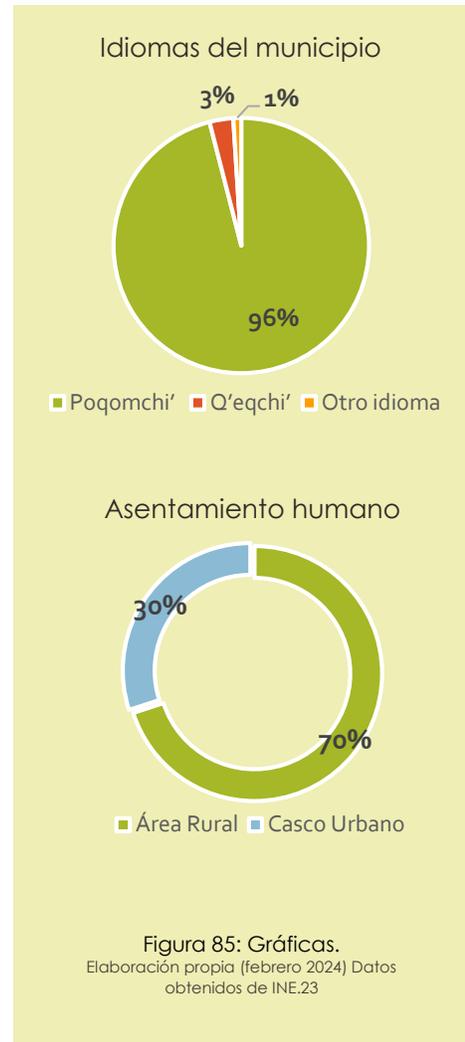


Figura 84: Porcentaje de población.
Elaboración propia (febrero 2024) Datos obtenidos de INE.²¹



Está integrada por la población indígena Poqomchi' y Q'eqchi', siendo el idioma más hablado el Poqomchi'. Gran parte de su población ha adaptado el castellano como un segundo idioma lo que ha permitido mantener una buena relación de comercio y empleo. (Véase fig. 85).

²¹ INE, «Información estadística con enfoque de género y pueblos a nivel municipal. Región II», n.º 75 (2019), https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2022/05/Region_2_Inf_Genero_Pueblo_Municipal.pdf.

²² INE, «Características generales de la población. Datos del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz», Resultados del censo 2018, 2018, <https://censo2018.ine.gob.gt/graficas>.

3.1.4 Cultura

San Cristóbal Verapaz conserva sus costumbres arraigadas a la mezcla del catolicismo y sus raíces mayas. Al ser un municipio pequeño fomenta la convivencia entre la comunidad por medio de espacios al aire libre y el deporte, además de conservar su tradición oral con mitos y leyendas a partir de su cultura y sus áreas naturales, como la laguna Chichoj y su origen asociado a un terremoto o una maldición, donde en sus alrededores aún se conservan altares mayas poqomchí y centros de oración.

Historia	Los relatos indican que la laguna Chichoj es considerada sagrada para los indígenas del lugar. Aún se conservan altares que constituyen centros de oración en las cuevas de Panconsul, frente al Petencito. ²³	Se cree que la laguna Chichoj surgió a partir de una maldición de un padre dominico. Así Dios afligió al pueblo con una tempestad que inundo al pueblo. ²⁴	
Religión	En Viernes Santo elaboran la alfombra más larga del país, con una longitud de 1 km, desde la iglesia El Calvario hasta la iglesia frente al parque central.	Cada 8 de diciembre se celebra la fiesta de las bolas de fuego en honor a la Virgen de Concepción.	El sábado de gloria se acostumbra a visitar un río o laguna en el municipio para compartir en familia.
Recreación	Los pobladores del municipio acostumbran a recrearse en parques, ríos y la laguna Chichoj los fines de semana o días festivos para compartir en familia.	El municipio cuenta con el museo Katinamit, el cual da a conocer a los turistas la cultura Poqomchí del municipio	
Deporte	Niños y jóvenes comenzaron a practicar algún deporte a partir de la victoria de Erick Barrondo, quien se convirtió en el primer medallista olímpico del país, siendo una inspiración para el país y su municipio. ²⁵		

Tabla 8: Cultura.
Elaboración propia (febrero 2024)



Figura 86: Cuevas de Panconsul.
Imagen obtenida de:
<https://cerrosceremonialesdedesanristobalv.blogspot.com/2015/08/ceremoniales-de-desan-cristobal-alta.html>



Figura 87: Alfombra.
Fotografía de Haniel López (abril 2019)
imagen obtenida de:
<https://www.facebook.com/photo/?fbid=1080952417393573&set=ca.898315012323982>



Figura 88: Museo Katinamit
(Marzo 2020) imagen obtenida de:
<https://www.facebook.com/p/MUSEO-Katinamit-CECEP-68142203372/ook.com/p/MUSEO-Katinamit-CECEP-100068142203372/>



Figura 89: Erick Barrondo
Fotografía de Prensa Libre (2012) imagen obtenida de:
<https://www.prensailibre.com/deportes/deporte-nacional/vamos-guate-erick-barrondo-es-el-autor-de-un-gran-momento/>

²³ Karin Arroche, «Laguna Chichoj en Alta Verapaz», Guatemala.com, 7 de marzo del 2022, <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/laguna-chichoj-alta-verapaz/>. Acceso el 10 de febrero del 2024

²⁴«Laguna Chichoj», Blogspot, 16 de julio 2015, https://lagunachichoigt.blogspot.com/2015/07/historia-y-datos-de-la-laguna-chichoj.html?utm_source=chatgpt.com. Acceso el 10 de febrero del 2024

²⁵ Comité Olímpico Internacional, «La única medalla Olímpica: El marchador que alcanzó la gloria para Guatemala», Olympics, 2020, <https://www.olympics.com/es/noticias/la-unica-medalla-olimpica-el-marchador-que-alcanzo-la-gloria-para-guatemala>. Acceso el 10 de febrero del 2024.

3.1.5 Legal

Constitución Política De La Republica De Guatemala ²⁶	
Artículo	Aplicación
Artículo 61. Protección al patrimonio cultural. Los sitios arqueológicos, conjuntos monumentales y el Centro Cultural de Guatemala, recibirán atención especial del Estado, con el propósito de preservar sus características y resguardar su valor histórico y bienes culturales.	Establece los lineamientos para la protección del patrimonio, promoviendo la participación ciudadana, el bienestar y desarrollo sostenible.
Artículo 64. Patrimonio natural. Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección y la de la fauna y la flora que en ellos exista.	
Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente ²⁷	
Artículo	Aplicación
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 el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.	Busca preservar la integridad de los ecosistemas por medio de la sostenibilidad, a partir de normativas que regulen su el uso de los recursos naturales.
Artículo 8. Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente	
Reglamento de Construcción Municipalidad de San Cristóbal Verapaz (Título V Capítulo Único Laguna Chichoj.) ²⁸	
Artículo	Aplicación
Artículo 124. No son permitidas las construcciones, en los inmuebles, a orillas de la laguna, mientras no esté delimitada el área de esta.	Rige los lineamientos relacionados a construcciones próximas a la laguna Chichoj
Artículo 126. Todas las áreas de protección ambiental e histórica serán regidas a las disposiciones de las leyes Ambientales, ley de áreas protegidas vigentes.	

²⁶ Asamblea Nacional Constituyente, «Constitución Política de la República de Guatemala», s. f.

²⁷ Constitución Política de la República de Guatemala, «Decreto No. 68-86 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente», *Constitución Política de la República de Guatemala*, 1986, https://www.preventionweb.net/files/27701_gtleyproteccionmedioambiente6886%5B1%5D.pdf.

²⁸ Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, «REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN MUNICIPALIDAD DE SAN CRISTOBAL VERAPAZ.», 2012, 1-31.

Ley Forestal Decreto Número 101-96 ²⁹	
Artículo	Aplicación
Artículo 1. Se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciar el desarrollo forestal y su manejo sostenible.	Reducir la deforestación mediante el uso adecuado de la tierra, según su vocación, clima y topografía.
Artículo 3. Aprovechamiento sostenible: El aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, incluyendo la madera, semillas, resinas, gomas y otros productos no maderables, ser otorgado por concesión si se trata de bosques en terrenos nacionales	
Artículo 34: Prevención de Incendios. El INAB en coordinación con las municipalidades y otras entidades relacionadas organizar campañas de prevención y control de incendios.	
Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT ³⁰	
Artículo	Aplicación
Artículo 4. El INGUAT queda obligado a desarrollar las siguientes funciones encaminadas al fomento del turismo interno y receptivo: Determinar cuáles son los lugares de atracción turística en el territorio nacional, con el objeto de evaluarlos y desarrollarlos, según su importancia, con apego a las prioridades previamente establecidas. Cooperar con las instituciones encargadas del mantenimiento, conservación, exhibición, restauración y conocimiento de nuestros tesoros arqueológicos, históricos y artísticos, aportando cuanto sea necesario para que, sin menoscabo de su integridad y pureza, dicha riqueza pueda aprovecharse en los planes de desarrollo turístico.	Promociona el turismo a nivel nacional e internacional, por medio de campañas para atraer visitantes al país, a su vez establece regulaciones para la protección del patrimonio cultural y natural.
Artículo 24. Se entiende por turista al nacional y el extranjero residente que, con fines de recreo, deporte, salud, estudio, vacaciones, religión, misiones y reuniones, se traslade de un lugar a otro de la República; y el extranjero que con los mismos fines ingrese al país.	
Artículo 25. Todo turista gozará de la protección y prerrogativas de esta ley, sin distinción de raza, sexo, nacionalidad o religión; por consiguiente, las autoridades civiles y militares están obligadas a prestarle atención y auxilio cuando el caso lo requiera.	
Ley que promueve el turismo interno. Decreto número 42-2010	
Artículo	Aplicación
Artículo 1. Promover el turismo interno como una actividad económica viable a largo plazo, respetando la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, que contribuyan a la reducción de la pobreza.	Su objetivo es desarrollar la economía local por medio del turismo.

²⁹ Organismo Legislativo Y Congreso De La República De Guatemala, «Ley Forestal , Decreto 101-96 de», 1996, 1-36, file:///C:/Users/Frank/Downloads/15_Ley_Forestal_Decreto_101_96.pdf.

³⁰ Congreso de la República de Guatemala, «LEY ORGANICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE TURISMO», n.º 1701 (1996).

Análisis y Gestión del Riesgo en Proyectos de Inversión Pública AGRIP

Este instrumento analiza los posibles riesgos en los proyectos de infraestructura pública, enfocando el diseño a las condiciones del sitio, aportando información previa a la construcción de la obra para que posteriormente no se afecte la vida útil del proyecto y la seguridad de los visitantes.

Ley para la Protección del Patrimonio Cultural De La Nación³¹

Artículo	Aplicación
<p>Artículo 2. Patrimonio cultural: Forman el patrimonio cultural de la Nación los bienes e instituciones que por ministerio de ley o por declaratoria de autoridad lo integren y constituyan bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la paleontología, arqueología, historia, antropología, arte, ciencia y tecnología, y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible, que coadyuven al fortalecimiento de la identidad nacional.</p>	<p>Su aplicación resguarda los bienes culturales y naturales por medio de regulaciones que ayuden a preservar el patrimonio</p>
<p>Artículo 15. Protección. La protección de un bien cultural inmueble comprende su entorno ambiental. Corresponderá a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, a través del Instituto de Antropología e Historia, delimitar el área de influencia y los niveles de protección.</p>	

Reglamento de Evaluación, Control Y Seguimiento Ambiental³²

Este reglamento proporciona las directrices y procedimientos para respaldar el desarrollo sostenible en asuntos ambientales, por medio de reglas para el uso de instrumentos y guías que simplifican la evaluación, control y monitoreo ambiental de proyectos, obras, industrias o actividades presentes y futuras en el país. Facilita la identificación de características y posibles impactos ambientales, orientando el desarrollo en consonancia con la protección del ambiente y los recursos naturales.

Manual de uso para la Norma De Reducción De Desastres -NRD2-³³

Determina una serie de requisitos mínimos que deben cumplir las edificaciones para prevenir, mitigar y responder en situaciones de riesgo durante algún desastre natural, estableciendo rutas de evacuación, puntos de encuentro y las condiciones adecuadas dentro de una edificación para preservar la vida, seguridad e integridad de las personas durante estos sucesos.

³¹ Congreso de la Republica de Guatemala, «Decreto N° 26 de 1997 - Ley para la Protección del Patrimonio Cultural», 1997, 1361-65.

³² Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, «Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, Acuerdo Gubernativo 137-2016», 2016, 77.

³³ CONRED, «NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NÚMERO DOS -NRD2 .», s. f.

3.2 Economía

Cuenta con una economía basada en la agricultura con la producción de café, cardamomo y pacaya. La falta de empleo condujo a la población a generar emprendimientos de textiles típicos de la región, siendo un potencial socioeconómico a largo plazo.³⁴

Dadas las condiciones económicas, la migración ha sido una opción para los pobladores, en la búsqueda de una mejor calidad de vida, por medio de empleos relacionados al trabajo en el campo y la construcción.³⁵

Población económicamente activa e inactiva

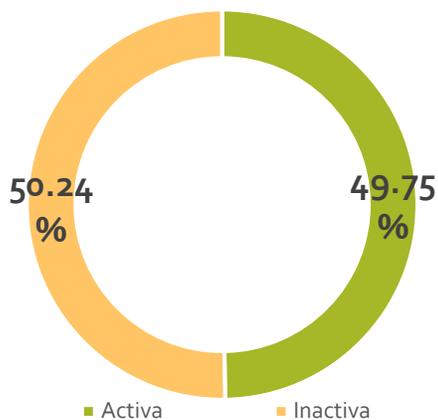


Figura 90: Población económicamente activa e inactiva.

Elaboración propia (febrero 2024) Información obtenida de INE.³⁵ tenida de INE.³⁵

Población de 15 años y más, Económicamente Activa				
Población de 15 años o más	Total	Activa		
		Ocupada	Cesada	Aspirante
41,284	20,542	20 050	229	263

Población de 15 años y más, Económicamente Activa								
Población de 15 años o más	Total	Unicamente Estudió	Jubilado	Quehaceres del hogar	Cuidado de personas	Cargo comunitario	Otra	No declarada
41,284	20,742	20 050	229	14 604	133	70	1,765	97

Tabla 9: Población económicamente activa e inactiva.

Elaboración propia (febrero 2024) Información obtenida de INE.³⁵

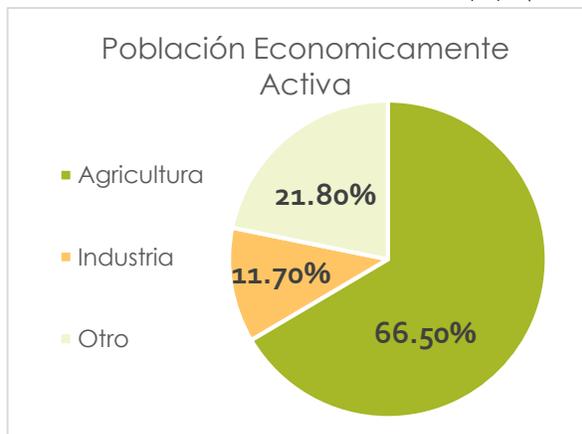


Figura 91: Población económicamente activa.

Elaboración propia (febrero 2024) Información obtenida de INE.³⁵

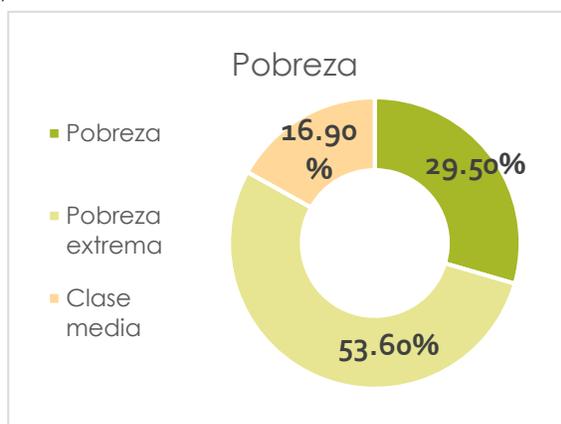


Figura 92: Pobreza.

Elaboración propia (febrero 2024) Información obtenida de INE.³⁵

³⁴Marvin Elí Omar Calderón Obrego, «Financiamiento de Unidades Artesanales (Panadería) y Proyecto: Producción de Aguacate Hass» (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009), http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0710_v5.pdf. Acceso el 18 de febrero del 2024.

³⁵ Romelia Magdalena Cal Cahuec, Ana Carolina García Portillo, y Herbert Trigueros Caal, «Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial» (Guatemala, 2018), www.segeplan.gob.gt. Acceso el 24 de febrero del 2024

³⁶ INE, «Resultados Censo 2018», 2019, 81, <https://www.censopoblacion.gt/mapas>.

3.3 Contexto ambiental

3.3.1 Análisis macro

3.3.1.1 Paisaje natural

Localización geográfica

El departamento de Alta Verapaz pertenece a la Región Norte junto con el departamento de Baja Verapaz. Limita al norte con Petén, al este con Izabal, al Oeste con Quiché y al Sur con Zacapa, El Progreso y Baja Verapaz. Se ubica en la latitud 15°30'00" N y longitud 90°20'00" O. Posee una altitud de 1316 m s. n. m. y una extensión territorial de 8,686 km², divididos entre 17 municipios. (Véase fig. 93)

Este departamento se caracteriza por su riqueza natural y su patrimonio histórico.

El municipio de San Cristóbal Verapaz se encuentra en la latitud 15.3736° N y longitud 90.2315° W. Posee una altitud de 1,300 metros y una extensión territorial de 422.20 km². Colinda al norte con Cobán, al este con Santa Cruz, mientras que al suroeste limita con el departamento de Quiché y el municipio de Chicamán.

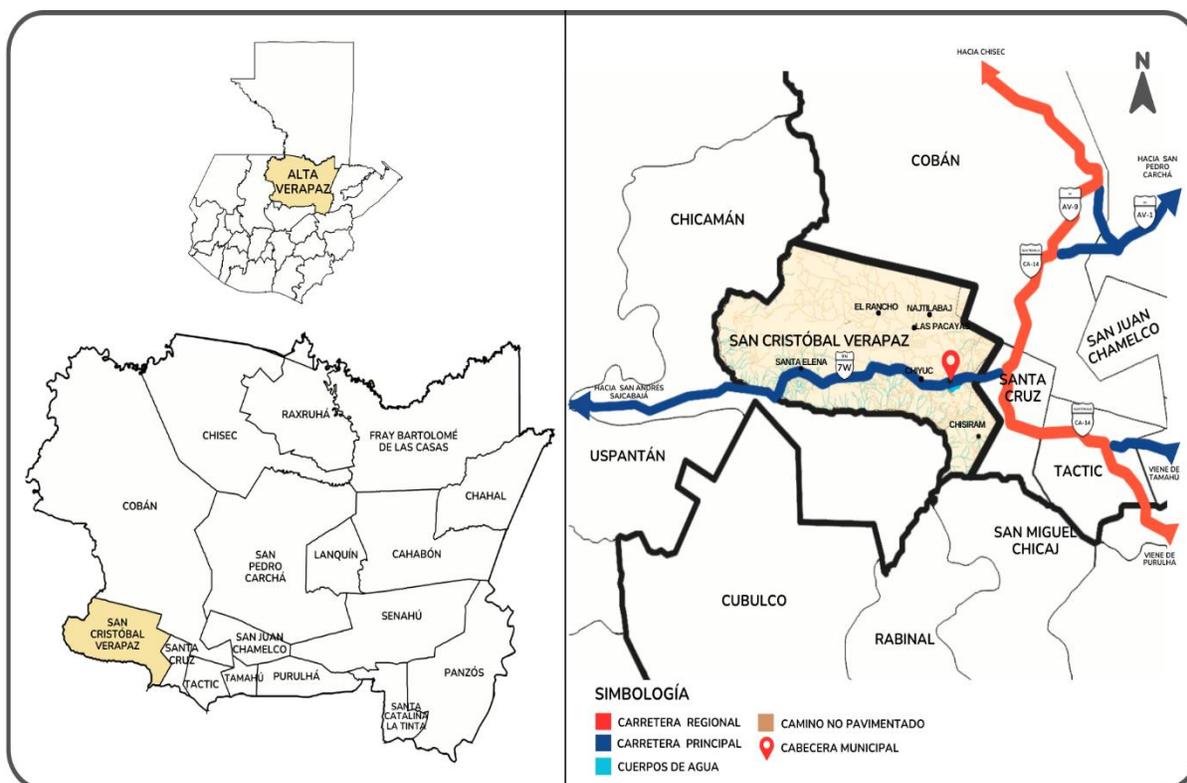


Figura 93 Plano de localización.

Elaboración propia (febrero 2024)as.

Elaboración propia (febrero 2024), información obtenida de <https://www.maga.gov.gt/download/atlas-tematico.pdf>

3.3.1.2 Zonas de vida

A partir del sistema de clasificación de Holdridge, el municipio pertenece al bosque húmedo subtropical templado y bosque muy húmedo subtropical frío.³⁷

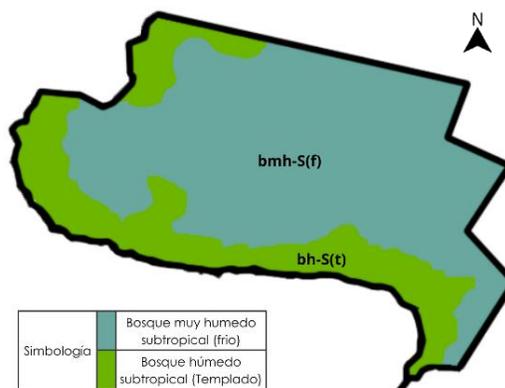


Figura 94: Mapa de zonas de vidas.
Elaboración propia (febrero 2024), información obtenida de <https://www.maga.gob.gt/download/atlas-tematico.pdf>
Elaboración propia (febrero 2024)

Bosque muy húmedo subtropical frío

Su temperatura escila entre los 16°-23°C, con lluvias que varían entre 2045 a 2514 mm y un promedio de precipitación total anual de 2284 mm. La topografía se caracteriza por ser ondulada llegando a ser accidentada. Entre la vegetación que pertenece a esta zona de vida están las siguientes especies (Véase fig.95).

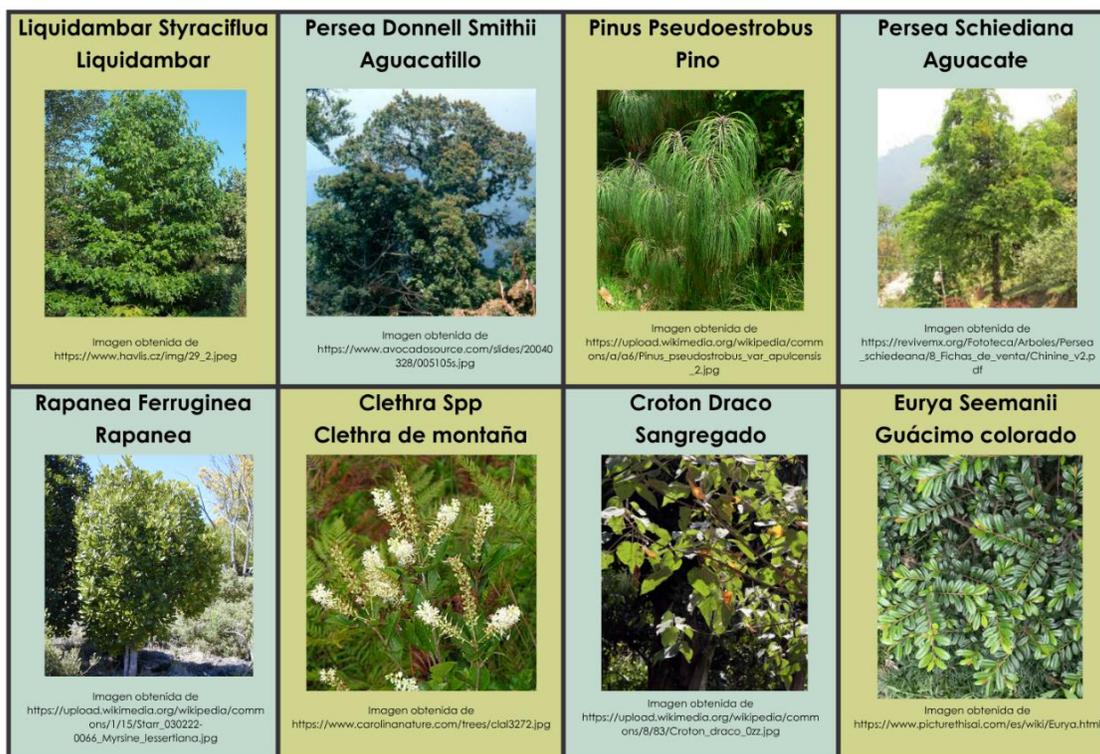


Figura 95: Especies vegetales del bosque húmedo subtropical frío.
Elaboración propia (febrero 2024)

³⁷ Unidad de Información Pública y Atención al Ciudadano Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, «Monografía San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala, Centro América», Unidad de Información Pública y Atención al Ciudadano (San Cristóbal Verapaz, 2024).

Bosque húmedo subtropical templado

Las lluvias son frecuentes con una intensidad variable, se presenta en los meses de mayo a noviembre. La precipitación oscila entre 1100 a 1349 mm como promedio anual y su temperatura varía entre los 20° -26°C. La superficie topográfica de esta zona se caracteriza por un relieve ondulado a accidentado, lo que permite tener algunas de las siguientes especies.³⁸ (Véase fig. 96)

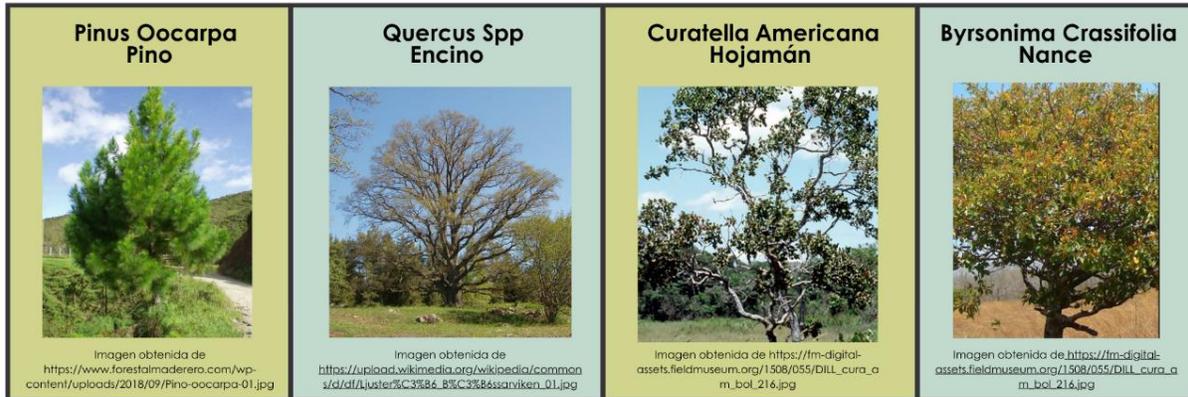


Figura 96: Especies vegetales del bosque húmedo subtropical templado.
Elaboración propia (febrero 2024)

3.3.1.3 Flora

Al contar con dos tipos de climas varían sus especies de plantas, como las orquídeas de distintas clases, plantas de consumo como el chipilín y de industria como el maguey.

Posee un área boscosa denominada sierra de Pampacché con 32 kilómetros de bosque nuboso, siendo el área con mayor vegetación del municipio.



Figura 97: Flora.
Elaboración propia (febrero 2024), imágenes obtenidas de varias fuentes

3.3.1.4 Fauna

En las áreas boscosas se pueden observar diversas clases de animales, tales como el jabalí de monte, venados, ardillas, serpientes, entre otros. La sierra

³⁸ Municipalidad de San Cristóbal Verapaz.

de Pampacché al ser el área menos deforestada alberga a una especie del mono araña, permitiendo preservar su especie en la zona.



Figura 98: Fauna.

Elaboración propia (febrero 2024), imágenes obtenidas de varias fuentes

3.3.1.5 Tipos de suelo

De acuerdo con la clasificación de Simmons, Tarano y Pinto, se identifican cinco tipos de suelos en el municipio, entre ellos Cobán, Carchá, Calanté y los suelos más predominantes en la región, como Tamahú y Chixoy.³⁹

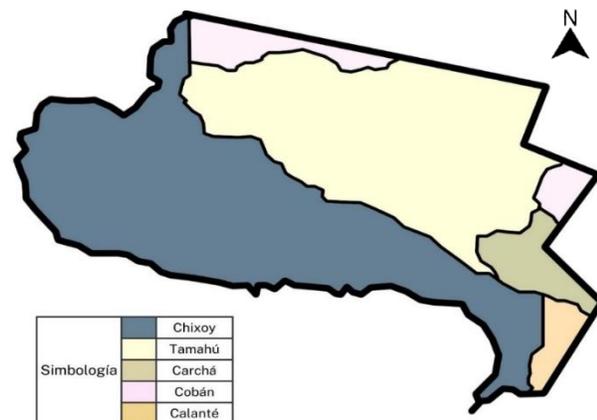


Figura 99: Tipos de suelo.

Elaboración propia (febrero 2024)

³⁹Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, «Monografía del Municipio de San Cristóbal Verapaz», s. f.

Suelos Chixoy

Tienen una superficie inclinada con un 50-60% de pendiente. Se caracterizan por ser de color café grisáceo oscuro, textura arcillosa y consistencia plástica en su superficie ya que cuentan una capa calcárea a 30 cm de profundidad. Son suelos fértiles con una baja retención de humedad.⁴⁰

Suelos Tamahú

Su superficie tiene una pendiente de 50-75%. Son suelos superficiales café oscuro con rápido drenaje y una textura limo-arcillosa, esto permite que sean fértiles y con una humedad regular.⁴¹

3.3.1.6 Hidrología

EL rio Chixoy es el límite municipal entre el departamento de Alta Verapaz y Quiché. Se ha convertido en la fuente más grande de energía hidroeléctrica que se constituye por la presa Chixoy. La laguna Chichoij tiene un área de 25.67 Km². Es uno de los principales recursos hídricos. En 1989 fue declarada como refugio de vida silvestre, además de considerarse un lugar sagrado por la existencia de algunos altares mayas poqomchi que se utilizaron como centros de oración.

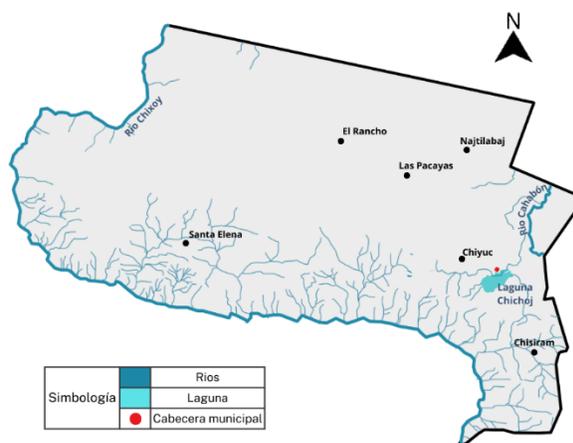


Figura 100: Hidrología, municipio de San Cristóbal Verapaz.

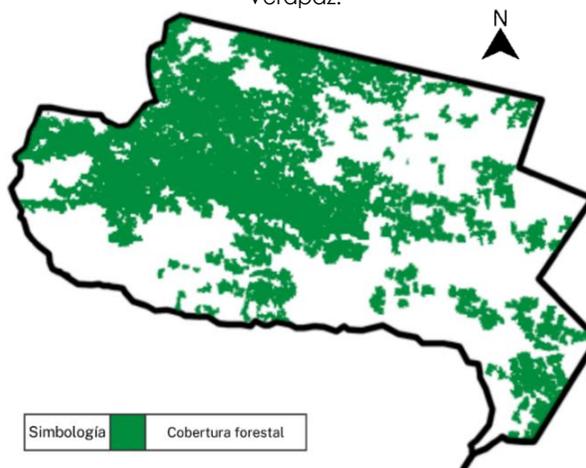


Figura 101: Cobertura forestal del municipio de San Cristóbal Verapaz.

Elaboración propia (febrero 2024) plano base obtenido de <https://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/>

3.3.1.7 Cobertura forestal

El municipio presenta una vocación forestal ya que cuenta con áreas boscosas ubicadas en la ruta Quixal con más de 2.37 manzanas de bosque según el INAB.

Extensión con Bosque		Extensión sin bosque		Total de hectáreas
Hectáreas	%	Hectáreas	%	
18,216.1	46.9	20,614.3	53.1	38,830.4

⁴⁰ Hugo Leonel Flores, «Evaluación del Impacto Hidrológico como Contribución al Programa de Investigación y Generación de Información Hidroclimática Forestal para la Región II-1 del Instituto Nacional de Bosques (INAB).» (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008), http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2411.pdf. 05

⁴¹ Hugo Leonel Flores, «Evaluación del Impacto Hidrológico. 06

Agrícola

Predomina la producción agrícola en el área rural del municipio, siendo de carácter familiar al sembrar hortalizas, granos básicos como el frijol y el maíz. Estos productos también son comercializados en los mercados para la obtención de ingresos por parte de las familias de esta área.

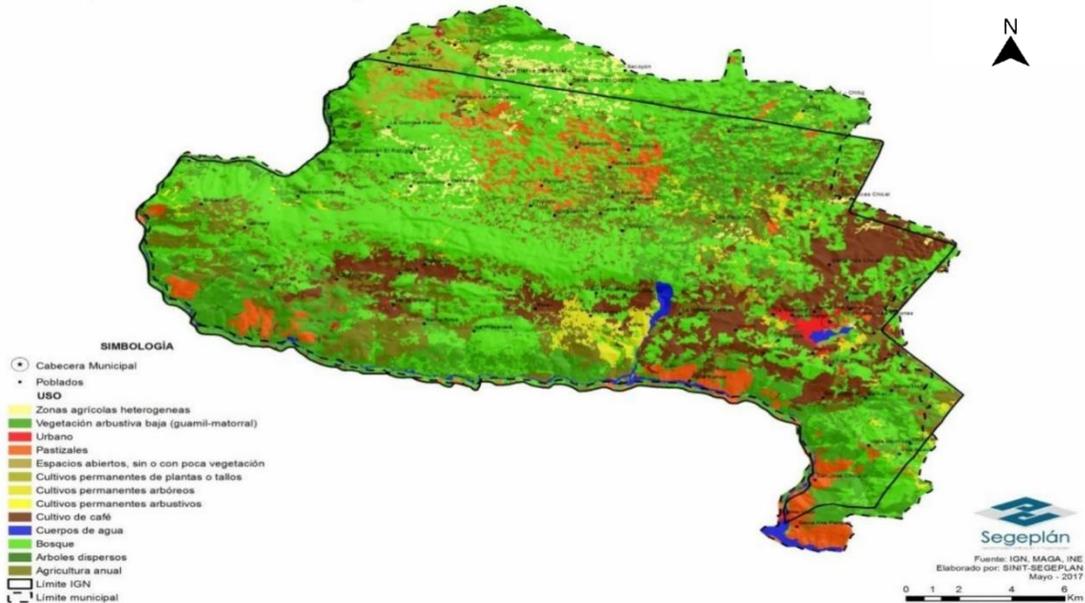


Figura 102: Uso de suelo en el municipio de San Cristóbal Verapaz.

Mapa obtenido del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz 2018 – 2032.
https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/08/1603_PDM_OT_San_Cristobal_Verapaz.pdf

Agrícola forestal

El uso del suelo para la producción de árboles maderables se localiza en la región de Pampacché, Santa Elena, primavera, Chisguán y el casco urbano. Para contrarrestar este proceso de tala de árboles y fomentar la sostenibilidad ambiental, se llevan a cabo proyectos de reforestación en diversas áreas como Chepenal, Saquinix, Wach Qócho, Mexabaj, Chiguaroom, El Rancho, Las Pacayas, Chiyuc, Chizimán y San Joaquín.⁴²

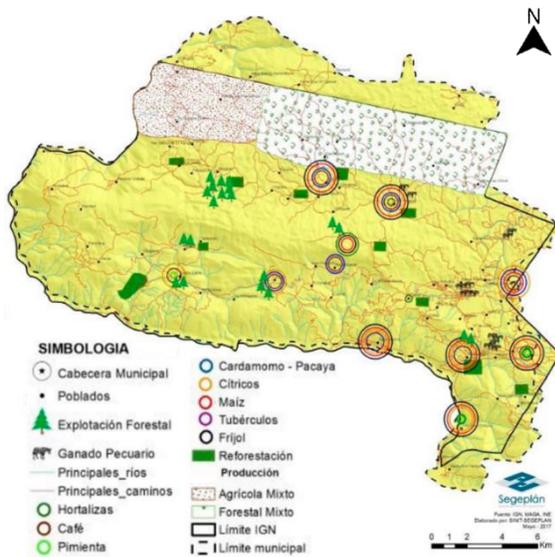


Figura 103: Uso de suelo Agrícola forestal en el municipio de San Cristóbal Verapaz.

Mapa obtenido del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz 2018 – 2032.
https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/08/1603_PDM_OT_San_Cristobal_Verapaz.pdf

⁴² Cal Cahuec, García Portillo, y Trigueros Caal, «Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial».

3.3.1.8 Factores climáticos

El clima del municipio es templado, según la clasificación climática de Köppen se categoriza como clima oceánico típico Cfb.⁴³ Presenta lluvias la mayor parte del año, siendo julio y septiembre los meses más lluviosos mientras marzo y abril los de menor precipitación.

-  Temperatura máxima: **29 °C en abril**
-  Temperatura mínima: **6°C en enero**
-  Precipitación media anual: **2500 a 2599 mm. en Junio y Septiembre**
-  Humedad media: **87%**

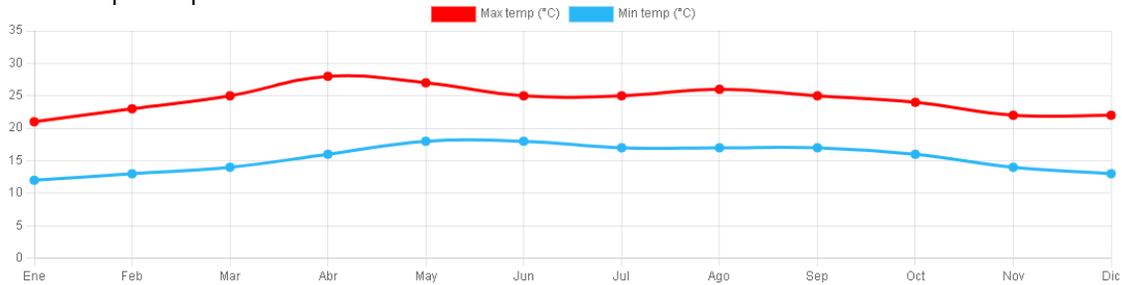


Figura 104: Gráfico de temperaturas máximas y mínimas.

Imagen obtenida de <https://www.cuandovisitar.com.gt/guatemala/san-cristobal-verapaz-1440827/#:-:text=San%20Crist%C3%B3bal%20Verapaz%20tiene%20un,el%20C3%8Dndice%20UV%20es%205.>

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Día	21	23	252	28	27	25	25	26	25	24	22	22
Noche	12	13	14	16	18	18	17	17	17	16	14	13
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación	75	56	71	125	231	321	252	260	320	278	123	64
Días de lluvia	21	20	19	22	26	28	28	27	29	27	25	21
Días secos	10	8	12	8	5	2	3	4	1	4	5	10
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Horas de sol por día	5	7	8	11	9	8	8	8	7	6	5	5
Fuerza del viento (Bff)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Indice UV	4	5	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4

Figura 105: Tabla climática de San Cristóbal Verapaz.

Imagen obtenida de <https://www.cuandovisitar.com.gt/guatemala/san-cristobal-verapaz-1440827/#:-:text=San%20Crist%C3%B3bal%20Verapaz%20tiene%20un,el%20C3%8Dndice%20UV%20es%205.>

⁴³ Gobierno de Navarra, «Clasificación climática de Köppen», acceso el 15 de marzo de 2024, <https://meteo.navarra.es/definiciones/koppen.cfm>.

3.3.1.9 Factores de riesgo

Deslizamientos

Gran parte del territorio está en riesgo de deslizamientos por sus características topográficas de pendientes pronunciadas. (Véase fig.106)⁴⁴

Inundaciones

Las áreas próximas a los ríos y la laguna son los más propensos a inundaciones por el aumento del caudal en temporada de lluvia. (Véase fig. 107)

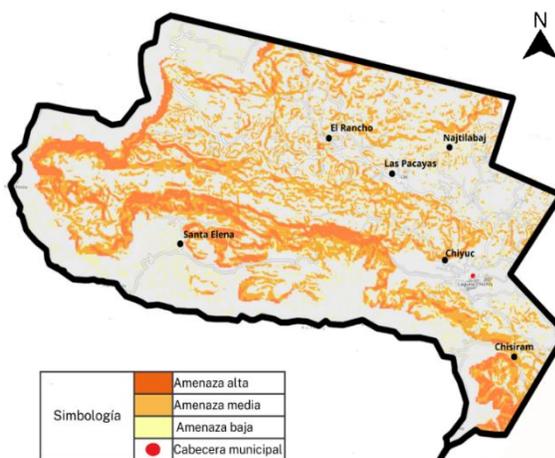


Figura 106: Mapa de amenaza por deslizamientos. Elaboración propia (febrero 2024) información obtenida de <https://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal>

Contaminación por desechos sólidos y líquidos

Lastimosamente la contaminación ha agravado las condiciones de la laguna Chichoj, al verter las aguas servidas de las viviendas del casco urbano hacia la laguna, al igual que productos químicos que provienen de la fábrica de calzado Cobán, causando la pérdida de la vida acuática y la incapacidad de utilizar este cuerpo de agua como fuente de consumo.

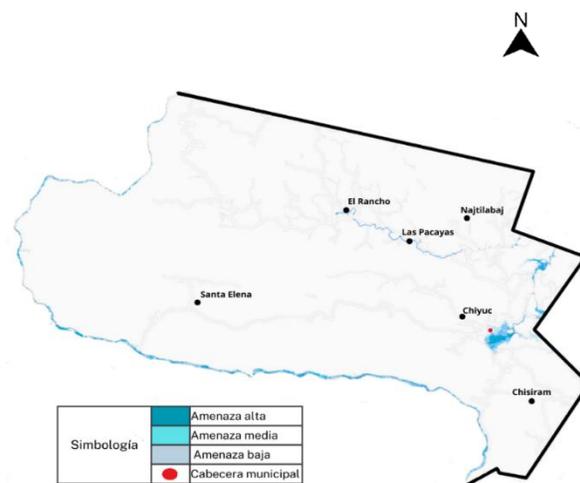


Figura 107: Mapa de amenaza por inundaciones. Elaboración propia, (febrero 2024) información obtenida de <https://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/>

⁴⁴ Consejo municipal de desarrollo y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, «Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025», s. f.

Transporte público

Dentro del perímetro municipal se utilizan principalmente los microbuses, los cuales conectan aldeas y municipios aledaños. Una de las rutas más utilizadas es la que une Cobán, Santa Cruz y San Cristóbal, ya que conecta con la cabecera departamental, el costo de este transporte es de Q5.00 y con un tiempo de trayecto de 35 minutos hasta la cabecera departamental, con horario de 5:00 am a.m a 9:00 p.m.

En el caso de transporte extraurbano se tiene el servicio de transporte privado Monja Blanca, el cual conecta San Cristobal Verapaz con el departamento de Guatemala, este servicio cuenta con 3 categorías de transporte, la cobanerita, Coaster y Especial, las cuales varían de precio acorde a las comodidades que ofrece cada una.



Figura 111: Microbuses.

Imagen obtenida de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRkoS0aacQEMfczj8-jhJKiGjU1A0GHvEyyHXDJqGyoZ66sXlSnK4Mz1OXW-L9kDTPA8Z4&usqp=CAU>



Figura 112: Monja Blanca.

Imagen obtenida de <https://www.nomadas.com/2017/04/coban-una-parada-en-la-ruta.html>

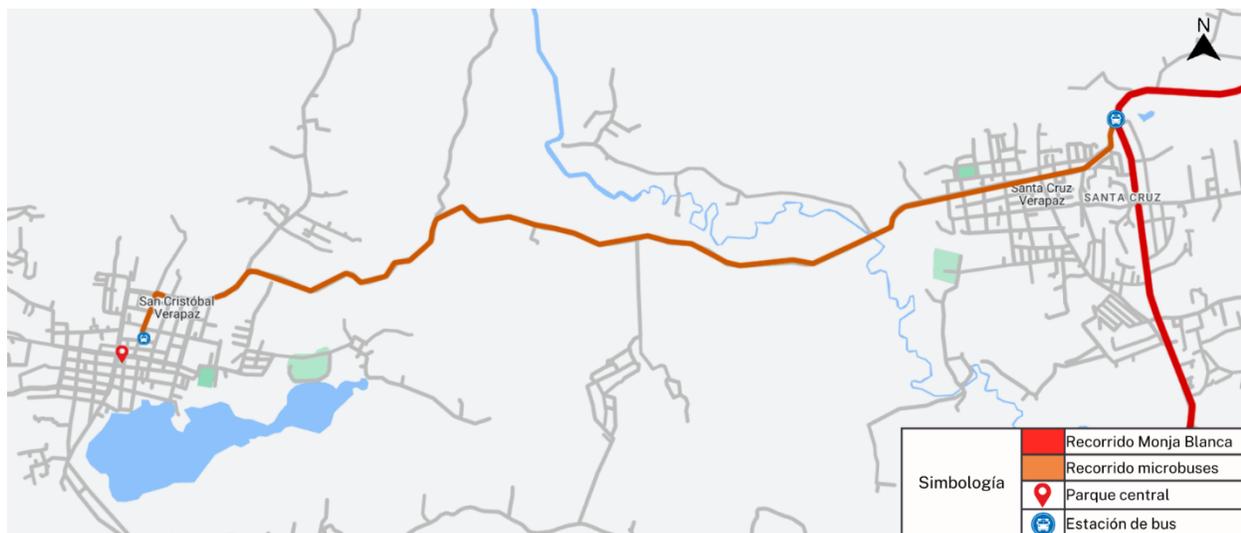


Figura 113: Recorrido de transporte público.
Elaboración propia (febrero 2024)

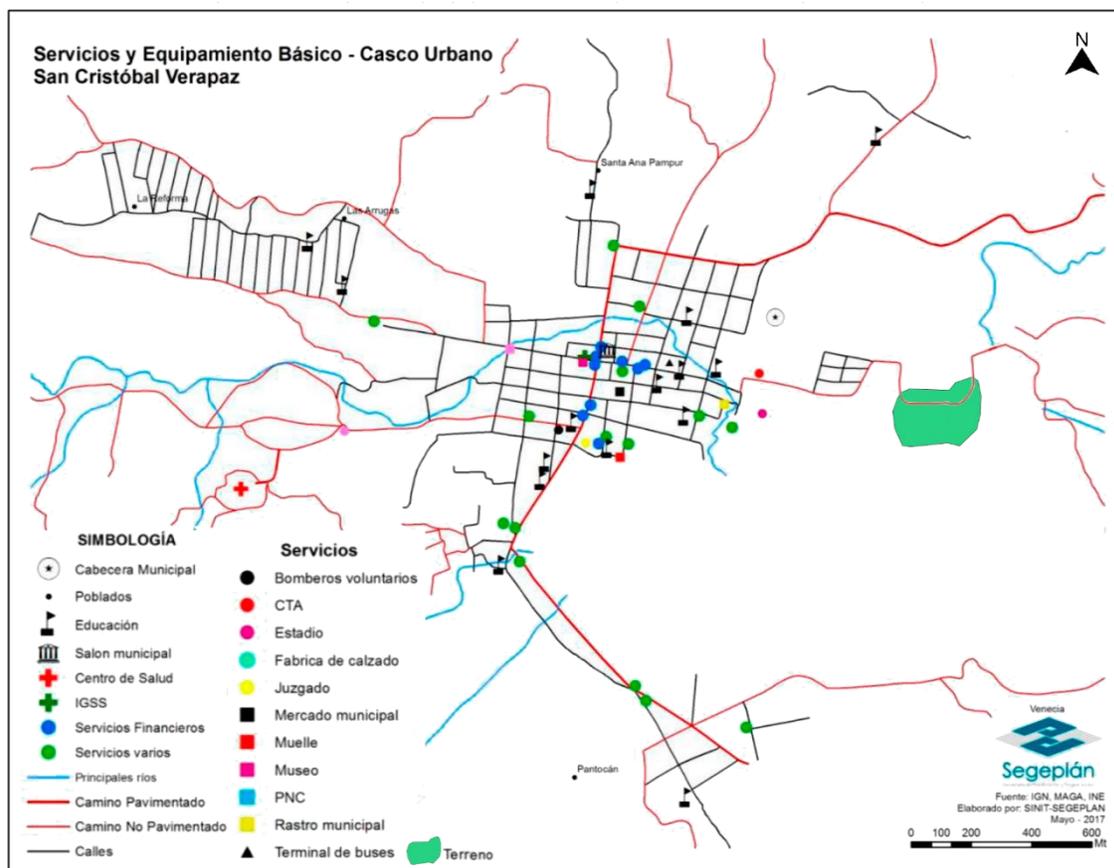
3.3.2.2 Traza urbana y equipamiento urbano

La traza urbana es reticular, por su diseño de manzanas con un módulo en cuadrícula o retícula, sus calles se cruzan en ángulos rectos, permitiendo una distribución uniforme y eficiente del espacio. El equipamiento urbano se

centra en el área urbana del municipio, contando con escuelas, centros de salud, estadios, mercados, rastros, fábricas, museos, bomberos voluntarios y PNC.

Servicios

El casco urbano del municipio cuenta con servicio de agua proveniente del tanque de distribución Chijulja', drenajes conectados a recolectores públicos, energía eléctrica, extracción de basura, telefonía fija por medio de Teléfonos del norte, así como telefonía móvil de Claro y Tigo. El servicio de cable satelital es proveído por Celestevisión y Magnavisión, mientras las emisoras radiales más escuchadas son Radio Nola y Radio Verapaz.⁴⁵



Fuente: Base cartográfica del IGN, INE, municipalidad San Cristóbal Verapaz. Elaboración: Segeplán, 2018

Figura 114: Plano de Equipamiento básico municipio de San Cristóbal Verapaz. Mapa obtenido de Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz 2018 – 2032, https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/08/1603_PDM_OT_San_Cristobal_Verapaz.pdf

⁴⁵ SEGEPLAN, «Alta Verapaz, plan de desarrollo departamental», 2011, https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/05/1600_PDD_ALTA_VERAPAZ.pdf.

Uso de suelo

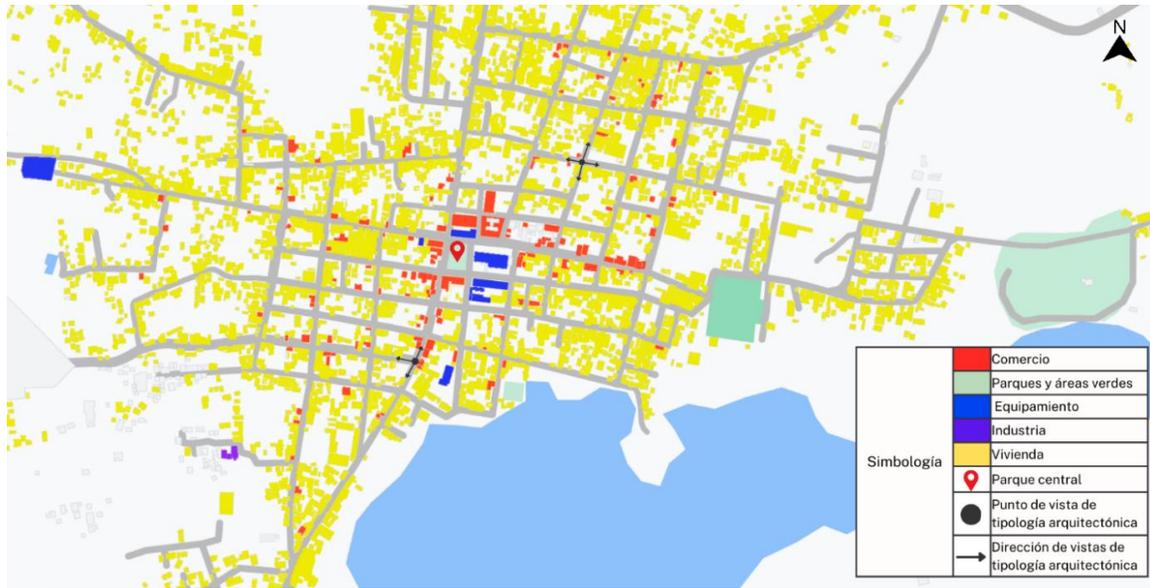


Figura 115: Uso de suelo.
Elaboración propia (febrero 2024)

3.3.1.11 Imagen urbana

Tipología arquitectónica

Arquitectura colonial

Algunas viviendas presentan la influencia de esta arquitectura por sus características con relación a un diseño simétrico, cubiertas a 4 aguas de teja y sus detalles ornamentales en balcones.

Arquitectura de la remesa

La migración ha repercutido en la forma de construir de los habitantes del municipio, donde se observan obras sin terminar, con características propias de este estilo, como colores llamativos, arcos, cornisas con teja, moldes prefabricados y fuentes, además de conservar en su primer nivel locales comerciales.



Figura 116: Arquitectura colonial.
Imágenes obtenidas de Google maps

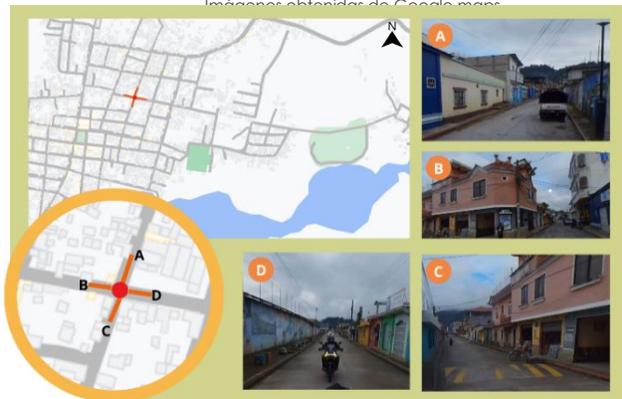


Figura 117: Arquitectura de la remesa.
Imágenes obtenidas de Google maps.

Gabaritos

Gabarito A-A' RN-07 W

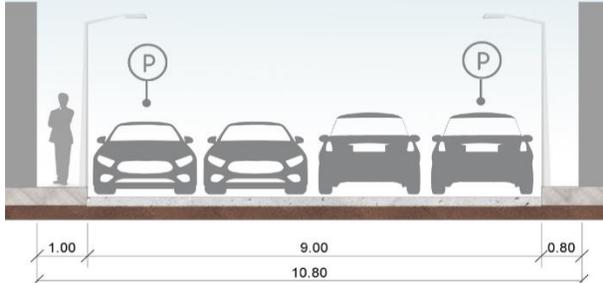


Figura 118: Sección de gabaritos.
Elaboración propia (febrero 2024)

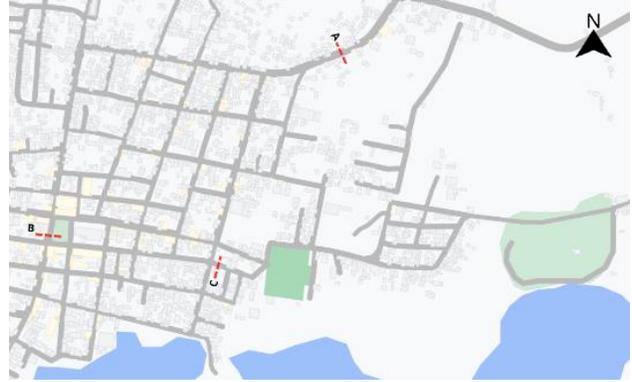
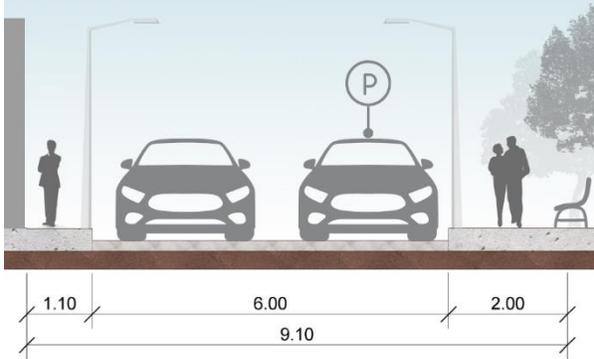


Figura 119: Mapa del municipio
Imagen obtenida de Mapstyle (febrero 2024)
<https://mapstyle.withgoogle.com>

Gabarito B-B' 0 Av. Zona 1



Gabarito C-C' 1ª. calle

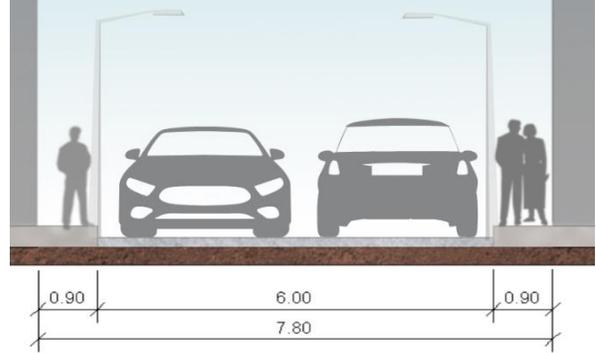


Figura 120: Gabaritos.
Elaboración propia (febrero 2024)

3.3.1.12 Tecnologías y materiales

Material predominante en muros exteriores		Material predominante en suelos		Material predominante en cubiertas	
Ladrillo	0.25%	Cerámico	2.19%	Concreto	0.71%
Block	39.33%	Ladrillo de cemento	6.61%	Lámina metálica	89.09%
Concreto	0.34%	Barro	0.29%	Cemento	0.29%
Adobre	4.58%	Torta de cemento	31.98%	Teja	1.54%
Madera	44.51%	Parqué	0.02%		
Lámina metálica	0.65%	Madera	0.47%	Paja, palma o similar	8.11%
Bajareque	5.14%	Tierra	45.53%		
Lepa, palo o caña	4.95%	Material no especificado	12.91%	Otro material	0.26%
Otro material	0.24%				

Tabla 10: Porcentajes de materiales utilizados.
Elaboración propia, (febrero 2024), información obtenida de Monografía de San Cristóbal Verapaz

3.3.2 Análisis micro

3.3.2.1 Análisis de sitio

Ubicación

El terreno se ubica a una distancia de 1.6 km del parque central del municipio. Limita al sur con la laguna Chichoj, medio kilómetro al norte se encuentra la carretera principal 7W, conocida como la carretera 3 de mayo, al este colinda con viviendas y al oeste con el hotel Pancorral que se encuentra a una distancia aproximada de 100 m. Su proximidad con el casco urbano del municipio y la carretera 7W 3 de mayo facilita el acceso de los pobladores, quienes podrán disfrutar de las cualidades de este espacio público.

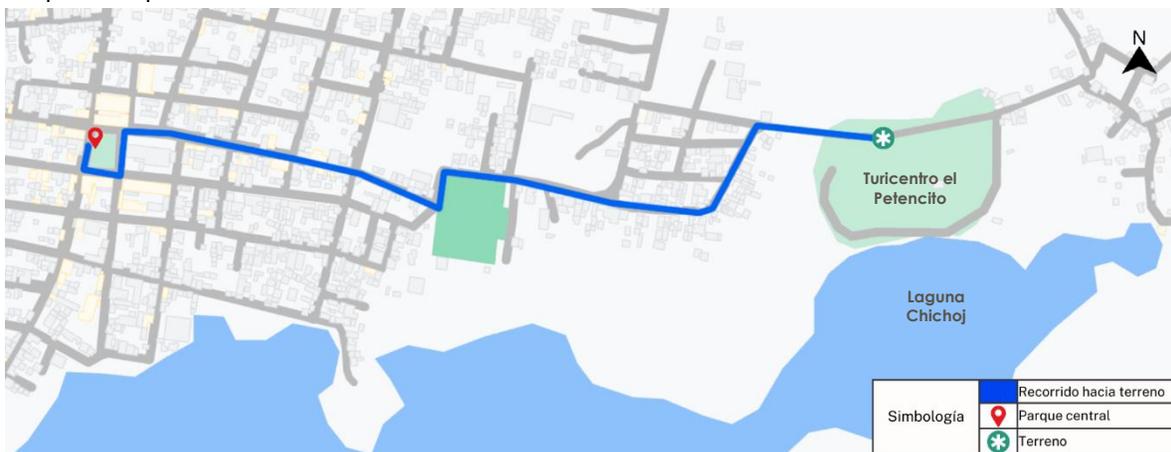


Figura 121: Ubicación del terreno.

Imagen obtenida de Mapstyle (febrero 2024) <https://mapstyle.withgoogle.com/>



Figura 122: Ingreso al Turicentro el Petencito. fotografías propias (diciembre 2023)



Figura 123: Acceso al terreno. Elaboración propia (febrero 2024)

Accesibilidad

Para llegar al Turicentro El Petencito, se conduce por la 0 Avenida de la zona 1, hasta la 1era calle que se dirige al Estadio Erick Bernabé Barrondo. En el cruce se dirige al hotel Pancorral ubicado al ingreso del parque.

Transporte	Distancia desde el parque central	Tiempo estimado de llegada
Vehículo	1.7 km	6 min
Autobús		12 min
Bicicleta		15 min
Andando		24 min



Figura 124: Mapa de recorrido para ingresar al Turicentro el Petencito.

Elaboración propia (Enero 2024)

Gabaritos

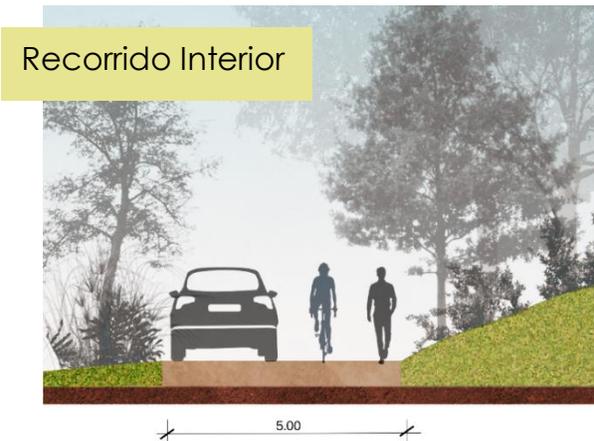
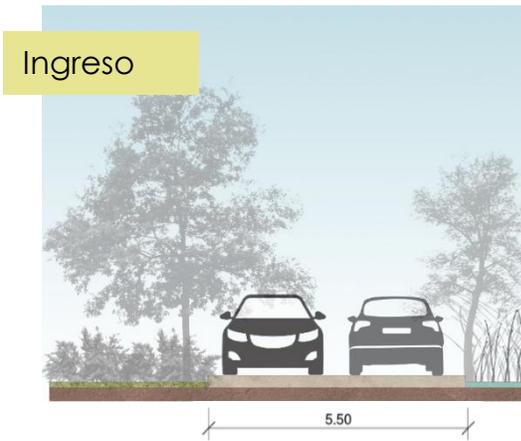


Figura 125: Gabaritos.
Elaboración propia (febrero 2024)

Área del terreno

La superficie del polígono irregular tiene un área aproximada de 40,126.80 m², de los cuales gran parte del área cuenta con una cobertura forestal de pinos.

3.3.2.2 Topografía del terreno

El terreno presenta un desnivel de 11 m en relación al punto más alto y el más bajo, con curvas de nivel representadas a cada metro (Véase fig.126). Se caracteriza por la presencia de múltiples curvas de nivel irregulares que muestra la variación de alturas, resaltando las características propias de un área boscosa.

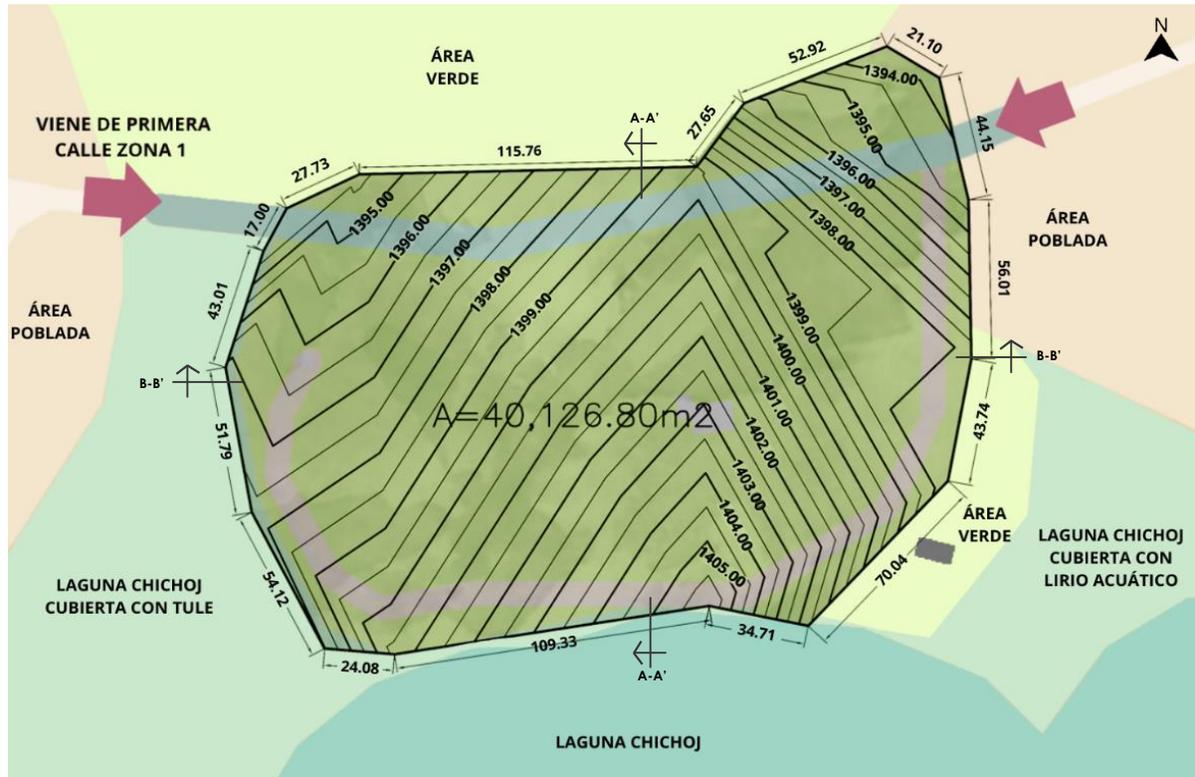


Figura 126: Topografía del terreno.
Elaboración propia, (agosto 2023)

Sección Transversal A-A'



Sección longitudinal B-B'



Figura 127: Secciones del terreno.
Elaboración propia, (Marzo 2025)

Flora



Figura 130: Flora
Elaboración propia, (agosto 2023)

Estudio solar

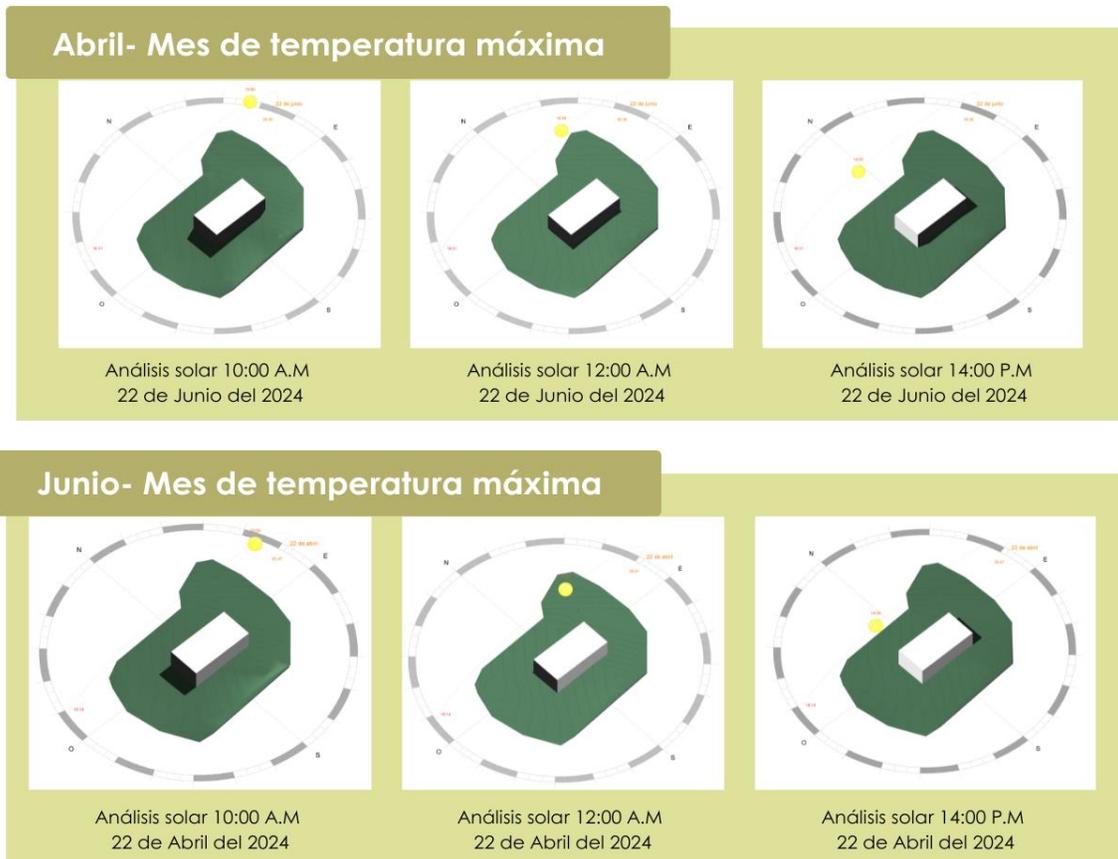


Figura 131: Análisis solar.
Elaboración propia, (febrero 2024)

3.3.2.4 Infraestructura y servicio

El terreno cuenta con alumbrado público en el ingreso principal y el recorrido interior, estas luminarias tienen una distancia de 5 m aproximadamente entre cada una.

En relación con los caminamientos del ingreso principal y el recorrido, no se encuentran asfaltados, ya que el terreno natural se encuentra compactado, lo que genera que en época de lluvia se encharque y sea difícil el acceso, a su vez la falta de drenaje pluvial en estas vías genera inundaciones en época de lluvias.

En relación con el abastecimiento de agua potable, el terreno cuenta con este recurso. Gracias a la proximidad con la cabecera departamental, también se cuenta con buena señal telefónica y de internet, permitiendo siempre la conectividad.



Figura 132: Infraestructura y servicio del terreno.
Elaboración propia, (agosto 2023)

CAPÍTULO

04

IDEA

4.1 Programa arquitectónico

Surge a partir de la investigación realizada visitando el lugar, conversando con los vecinos y realizando estudio de casos consultados para la investigación.

En base a conversaciones con vecinos.

- Área de ranchitos con churrasqueras
- Juegos infantiles
- Salón comunal
- Servicios sanitarios de damas
- Servicios sanitarios de caballeros
- Área de preparación de alimentos (para el salón comunal que funcione para eventos especiales donde se alquile el lugar)
- Muelle hacia la laguna
- Parqueo delimitado
- Caminamientos entre los árboles
- Gimnasio al aire libre
- Ingresos delimitados
- Área para lanchas con remo

En base a los Casos Análogos.

- Restaurante
- Museo de sitio
- Bodega de limpieza
- Bodega de utilería
- Administración

En base a mis conocimientos como estudiante de arquitectura y a los casos análogos.

- Ciclovía
- Senderos interpretativos
- Vivero
- Pista de trote
- Área de conservación de flora y reforestación
- Garita de control de ingreso
- Enfermería
- Parada de bus
- Talleres de siembra y cuidado del ambiente
- Servicios sanitario familiar
- Área de empleados

- Bodega de jardinería

En base al sistema normativo de equipamiento urbano tomo V, recreación y deporte de SEDESOL⁴⁶

- Exposiciones temporales
- Plaza

En base al documento de Plan Maestro y Turismo sostenible de Guatemala⁴⁷

- Área de Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.
- Centro de conservación de orquídeas
- Área de suvenires para promover el comercio local de artesanías
- Observación de aves

Pre-dimensionamiento

A pesar de que los casos análogos provienen de proyectos similares a la propuesta y de utilizar un documento de referencia como SEDESOL, no contienen el dimensionamiento de la totalidad de áreas presentadas en el programa arquitectónico propuesto, por lo tanto, se recurrió a la técnica de arreglos espaciales para dimensionar las áreas. (Véase en el capítulo VI. Anexos)

PRE-DIMENSIONAMIENTO										
Zona	Ambiente	Caso Análogo 1.		Caso Análogo 2.		SEDESOL		Arreglo Espacial		Total de m ² en el proyecto
		Área	Usuarios	Área	Usuarios	Área	Usuarios	Área	Usuarios	
Aprendizaje	Museo de sitio					1200	85	520	37	400
	Exposiciones temporales					200	14	100	7	
Conservación	Vivero							530	88	1,600 (no se tomó en cuenta el área de conservación)
	Área de conservación de flora y reforestación							16295		

⁴⁶ SEDESOL, «Estructura del sistema normativo», *Recreación y deporte*, 1992, 87, <http://www.normateca.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos>.

⁴⁷ Ley 25.632, «Plan Maestro de Turismo Sostenible de Guatemala», *Acevedo Maru; Dr. Giron, Julio; Guillermo, Ericka; Nieto, Juan Pablo, s. f.*, <https://faolex.fao.org/docs/pdf/gua206973.pdf>.

	Talleres de siembra y cuidado del ambiente							400	40		
	Orquideario							250	40		
	Observación de aves							150	37		
	Senderos interpretativos							1000	100		
Recreación pasiva	Área de ranchitos con churrasqueras							300	50	1,436	
	Plazas					1500		300	100		
	Mirador							50	25		
Recreación activa	Gimnasio al aire libre	215	30	44	7	276		175	40	2,287	
	Pista de trote							800	80		
	Ciclovia							800	80		
	Lanchas con remo							50	16		
	Muelle							45	15		
	Área de juego infantiles			315		300		300	30		
Social	Salón comunal			84	28			480	120	500	
	Restaurante	Cocina	164	15	1154	4080	600		60	10	738
		Bodega	15	2					20	2	
		S.S damas	17	3					25	4	
		S.S caballeros	17	3					25	4	
		Área de mesas	238	114					320	80	
Mantenimiento	Servicios sanitario Damas	15	3	15	4	80		30	5	305	
	Servicios sanitario caballeros	15	3	15	4	80		30	5		
	Servicio sanitario familiar							4	1		
	Área de preparación de alimentos	164	15					90	8		
	Bodega de utilería	40	2					45	2		
	Bodega de limpieza	4	1					4	2		
	Área de empleados							80	15		
	Bodega de jardinería							30	5		
	Clasificación de desechos							22	2		
	Parqueo de carga y descarga							80	2		
Gerencia	Enfermería							25	5	150	
	Administración	50	8			150	5	45	5		
	Información y taquilla	25	2					20	2		

Acceso Vehicular	Garita							1,828	
	Parada de Bus								
	Parqueo				4004	182			
Área total		2654	1638		8590		3	6266	
Porcentaje de circulación								20%	6701
ÁREA TOTAL									12,429.00

Tabla 11: Programa arquitectónico.
Elaboración propia, (febrero 2024)

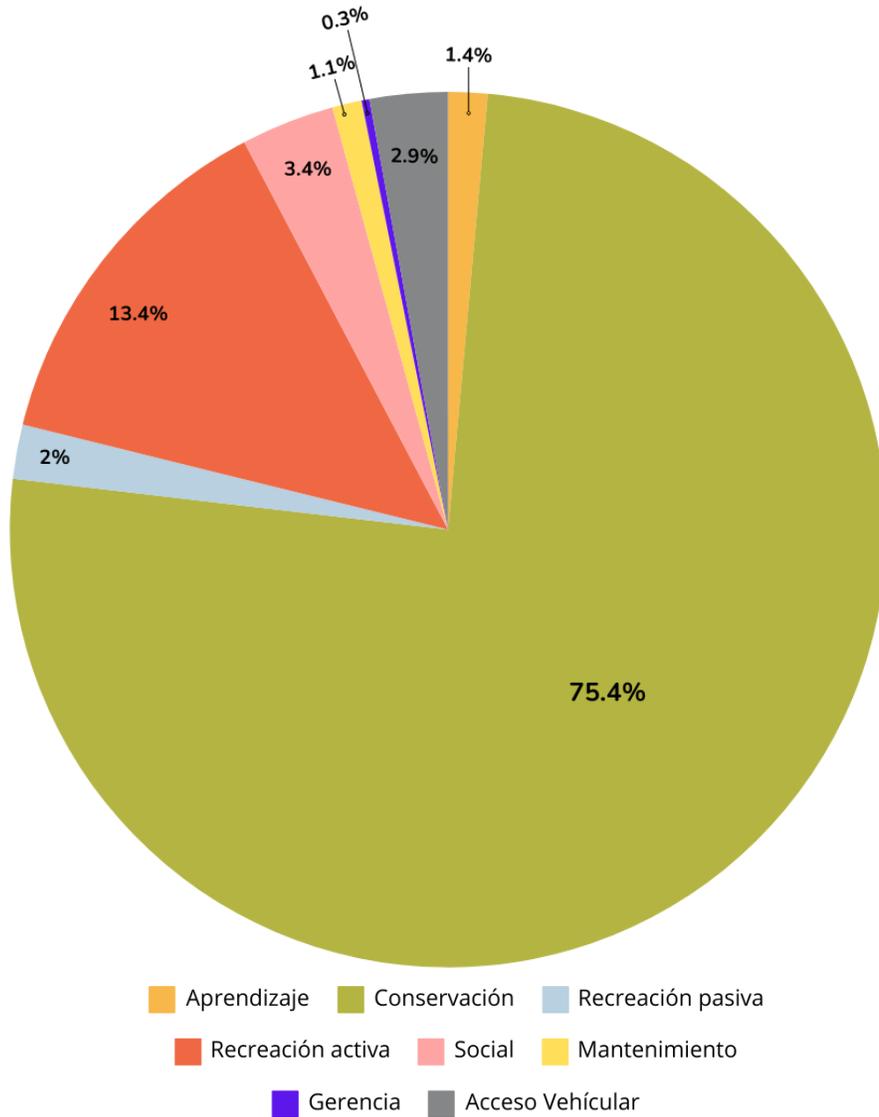
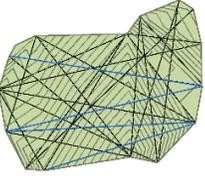


Figura 133: Porcentaje de áreas.
Elaboración propia, (febrero 2024)

4.2 Premisas de diseño

4.2.1 Premisas formales	Imagen
Aplicar la arquitectura proyectiva en el diseño del conjunto a partir de una grilla de líneas de tensión generada al unir los vértices del terreno, la topografía y las líneas perpendiculares a las mejores vistas.	 <p>48</p>
Diseñar las cubiertas de las edificaciones buscando crear ángulos agudos que definan la forma proyectiva	 <p>44</p>
Generar continuidad entre la cubierta y los muros para unificar la estructura perdiendo las limitantes del espacio	 <p>49</p>
Establecer una jerarquía en la volumetría del conjunto, incrementando la altura del restaurante y salón comunal que corresponden a la zonificación de áreas sociales	 <p>50</p>
Contrastar la rigidez y enfatizar las perspectivas por medio de la vegetación, enmarcando vistas específicas que requieran mayor atención del visitante	 <p>51</p>
Crear un contraste visual con un vestíbulo ajardinado en el área de conservación que module los ambientes y genere un caminamiento atractivo por medio de la vegetación.	 <p>52</p>
Generar gradación en los muros de bambú para obtener formas trianguladas que se unifiquen con la cubierta para generar una volumetría continua	 <p>48</p>
Emplear la continuidad del sendero interpretativo por medio de un recorrido lineal con anomalías en el diseño que funcionen como mirador y área de observación de aves.	 <p>48</p>

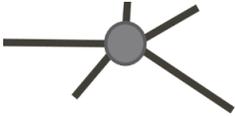
⁴⁸ Figura 134 y 135: Arquitectura proyectiva en planta y elevación. Elaboración propia (febrero 2024)

⁴⁹ Figura 136: Arquitectura proyectiva. imagen obtenida de <https://i.pinimg.com/564x/bf/59/c0/bf59c0799aca5815ffd0c3a8da62bfc5.jpg>

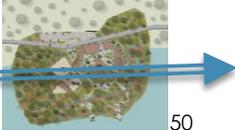
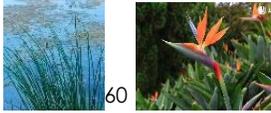
⁵⁰ Figura 137: Restaurante. Render, elaboración propia (julio 2025)

⁵¹ Figura 138: Vegetación. imagen obtenida de <https://i.pinimg.com/564x/52/cc/6f/52cc6fba06278282c2ec083c1503deec.jpg>

⁵² Figura 139-141: Renders. Elaboración propia (julio 2025)

4.2.2 Premisas funcionales	Imagen
Controlar la entrada y salida de los visitantes en la entrada principal retrayendo el ingreso y la taquilla 20 metros para generar una plaza de ingreso	 <p>53</p>
Zonificar el conjunto de acuerdo con la vegetación existente del terreno, ubicando las áreas sociales, administrativas y de servicio en los espacios con menor vegetación mientras las áreas de conservación en la zona más boscosa del terreno para preservar las especies existentes	 <p>49</p>
Organizar las áreas a partir de un sistema abierto con 5 ejes que conecten las distintas zonas por medio de una plaza central	 <p>49</p>
Incorporar un sendero interpretativo en la zona de conservación que rodee la zona boscosa, permitiendo apreciar las especies por medio de un recorrido elevado	 <p>49</p>
Aproximar al ingreso principal las áreas sociales y de aprendizaje para que las actividades de recreación y conservación natural puedan realizar recorridos más extensos por el parque	 <p>49</p>
Diseñar una organización espacial lineal en el área administrativa y de servicio interconectando sus ambientes por pasillos para generar recorridos secuenciados y lógicos	 <p>49</p>
Delimitar el área de recreación activa mediante barreras vegetales de estrato medio y bajo, reduciendo el ruido para asegurar la coexistencia de las actividades.	 <p>49</p>
Dividir el área del restaurante en cuatro módulos que clasifiquen las funciones según la actividad en base a la preparación, almacenamiento, servicio y área de mesas.	 <p>49</p>
Diseñar circulaciones amplias en los caminamientos del parque de mínimo 2.5 m de ancho, permitiendo un acceso fluido y cómodo para los visitantes.	 <p>49</p>

⁵³ Figura 142 - 150: Premisas funcionales . Imágenes, elaboración propia (julio 2025)

4.2.3 Premisas ambientales	Imagen
Ubicar los edificios a partir de la curva 1403 que marca el inicio del área de mayor altitud del terreno con el propósito de prevenir inundaciones.	 <p>54</p>
Ventilar los ambientes con mayor cantidad de visitantes diseñando sobre el eje este-oeste para aprovechar los vientos predominantes en la fachada sur.	 <p>50</p>
Diseñar los ambientes con una ventilación cruzada sobre el eje este-oeste facilitando el ingreso de los vientos predominantes del sur	 <p>55</p>
Utilizar un sistema constructivo que aproveche los materiales ecológicos de bajo impacto ambiental en las estructuras y acabados	 <p>56</p>
Proteger la vegetación de la depredación de los visitantes en el área de conservación de flora y fauna generando una estructura elevada del sendero interpretativo a 1 metro de la superficie del suelo	 <p>57</p>
Ubicar el mirador hacia las mejores vistas en dirección sur aprovechando el paisaje generado por la laguna Chichoj	 <p>53</p>
Reutilizar el agua de lluvia en el área de mantenimiento y servicios sanitarios por medio de un sistema de captación de agua en techos inclinados a partir de canales y desagües que dirijan el agua a tanques subterráneos	 <p>58</p>
Diseñar las áreas verdes de estrato medio plantando Mano de León, Alsophila Tryoniana y Helecho Pesma,	 <p>59</p>
Plantar Tule y ave del paraíso en el humedal para que traten las aguas residuales y ayuden como elemento decorativo al espacio	 <p>60 61</p>

54 Figura 151-152: Planta. Elaboración propia (marzo 2024)

55 Figura 153: «Sostenibilidad». Imagen obtenida de <https://i.pinimg.com/564x/78/a1/9f/78a19ff0c16f74a9cec323a8cf268d24.jpg>

56 Figura 154: Construcción con bambú. Imagen obtenida de https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEifRYU5YC78iPndf9P55VZ7VN9XZt1JbP1dKZQpaq_0h8jalEap3agTcO3k8rOu37uaxxUxNmDf7LIM_15ozfA1XBj36822U5wluqlBRk50tizYFLsIS4Oge1d-U-agTFNQ-PrzyYd5Mbs/s640/0001.jpg

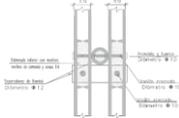
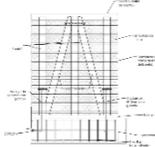
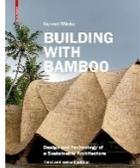
57 Figura 155-157: Área de conservación y paisaje. Elaboración propia (julio 2025)

58 Figura 158: Captación de agua de lluvia. Imagen obtenida de <https://i.pinimg.com/564x/91/66/9c/91669caccdded64f2bc492c3cd4a4a0f.jpg>

59 Figura 159: Helecho pesma. Imagen obtenida de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/207478-Cyathea-divergens>

60 Figura 160: Tule. Imagen obtenida de <https://inaturalist-open-data.s3.amazonaws.com/photos/12833/large.jpg>

61 Figura 161: Ave del paraíso. Imagen obtenida de <https://www.hogarmania.com/archivos/201612/plantas-ave-paraíso-strelitzia-reginae-1280x720x80xX.jpg>

4.2.4 Premisas constructivas	Imagen
Utilizar un sistema estructural de vector activo por medio de arcos y vigas trianguladas que permitan cubrir grandes luces en las edificaciones del conjunto	 <p>62</p>
Anclar las estructuras de bambú por medio de uniones de varilla roscada y mortero para una mejor resistencia de los elementos estructurales.	 <p>58</p>
Incorporar a los arcos estructurales de gran luz un cable estructural como tirante inferior con el fin de contrarrestar los empujes laterales para optimizar su comportamiento estructural.	 <p>58</p>
Utilizar muros de bahareque como sistema de cerramiento en servicios sanitarios y áreas de servicio, aprovechando su capacidad de aislamiento térmico, sostenibilidad y adaptación al entorno. Se garantizará durabilidad mediante sobrecimientos elevados y acabados	 <p>58</p>
Anclar los muros y estructuras de bambú sobre un sobrecimiento o columnas de 0.60 m de altura, intercalando una lámina metálica como barrera impermeable para evitar el contacto directo con la humedad del suelo, protegiendo así las cañas de bambú y prolongando la durabilidad de la estructura.	 <p>58</p>
Utilizar de referencia el libro «Building with Bamboo: Design and Technology of a Sustainable Architecture» de Gernot Minke ⁶³ para los detalles estructurales del bambú en el conjunto.	 <p>64</p>
Tratar el agua residual por medio de un sistema de humedal artificial de flujo subsuperficial ubicado a partir de la cota 1399.	 <p>65</p>
Utilizar el agua gris del lavamanos en las descargas de los inodoros, instalando el sistema Aqus para la captación y tratamiento del agua	 <p>66</p>

⁶² Figura 162-165: Detalles constructivos. Elaboración propia (julio 2025)

⁶³ Figura 166: Gernot Minke, *Building with Bamboo: Design and Technology of a Sustainable Architecture* (Birkhäuser; Third and revised edition, 2022).

⁶⁴ Figura 167: «Building with Bamboo: Design and Technology of a Sustainable Architecture». Imagen obtenida de https://m.media-amazon.com/images/I/81Z+ckJBiQL_AC_UF1000,1000-QL80_.jpg

⁶⁵ Figura 168: «Humedales artificiales». Imagen obtenida de https://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/files/2013/05/Fig1_IMDEA_mayo.jpg

⁶⁶ Figura 169: «Sistema Aqus para el reciclaje de agua». Imagen obtenida de <https://ecoinventos.com/wp-content/uploads/2008/02/AQUS%C2%AE-System.jpg>

4.3 Diagramas

4.3.1 Diagrama de relaciones por zonas.



Simbología		Relación necesaria
		Relación deseable

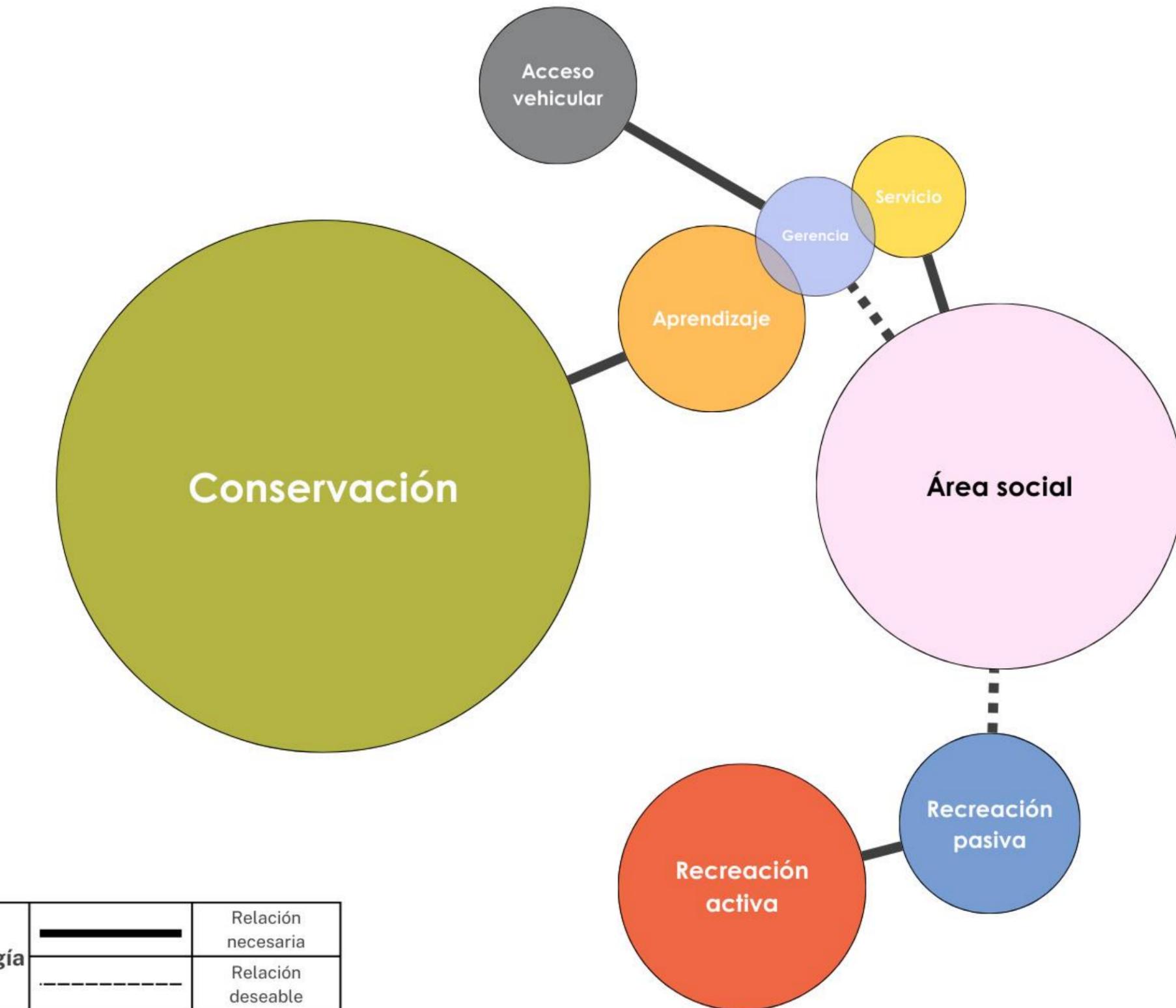
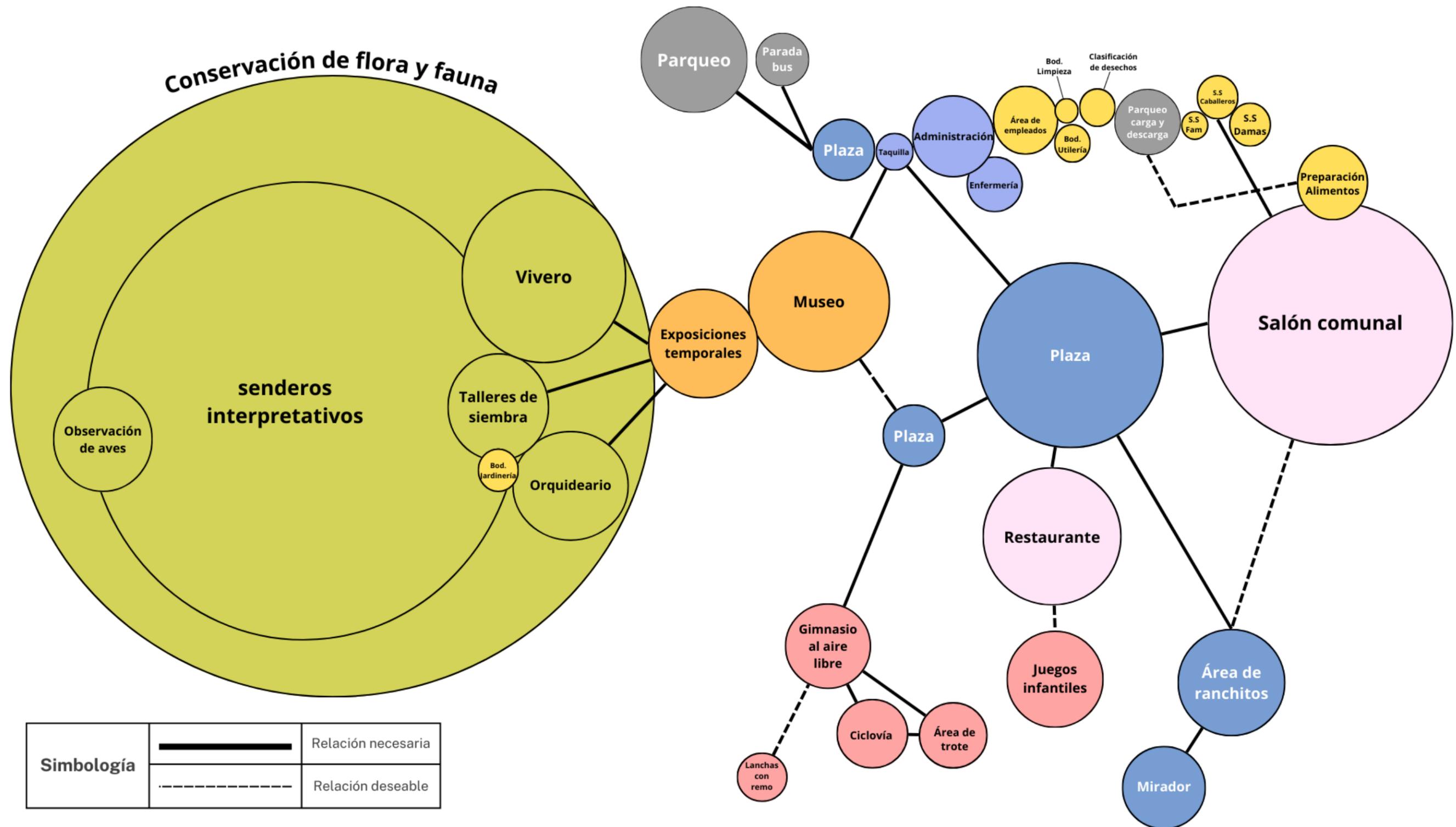


Figura 170: Diagrama de relaciones por zonas.
Elaboración propia (febrero 2024)

4.3.2 Diagrama de relaciones por ambientes



Simbología	Relación necesaria	
Relación deseable		

Figura 171: Diagrama de relaciones por ambientes.
Elaboración propia (febrero 2024)

4.3.3 Diagrama de flujos

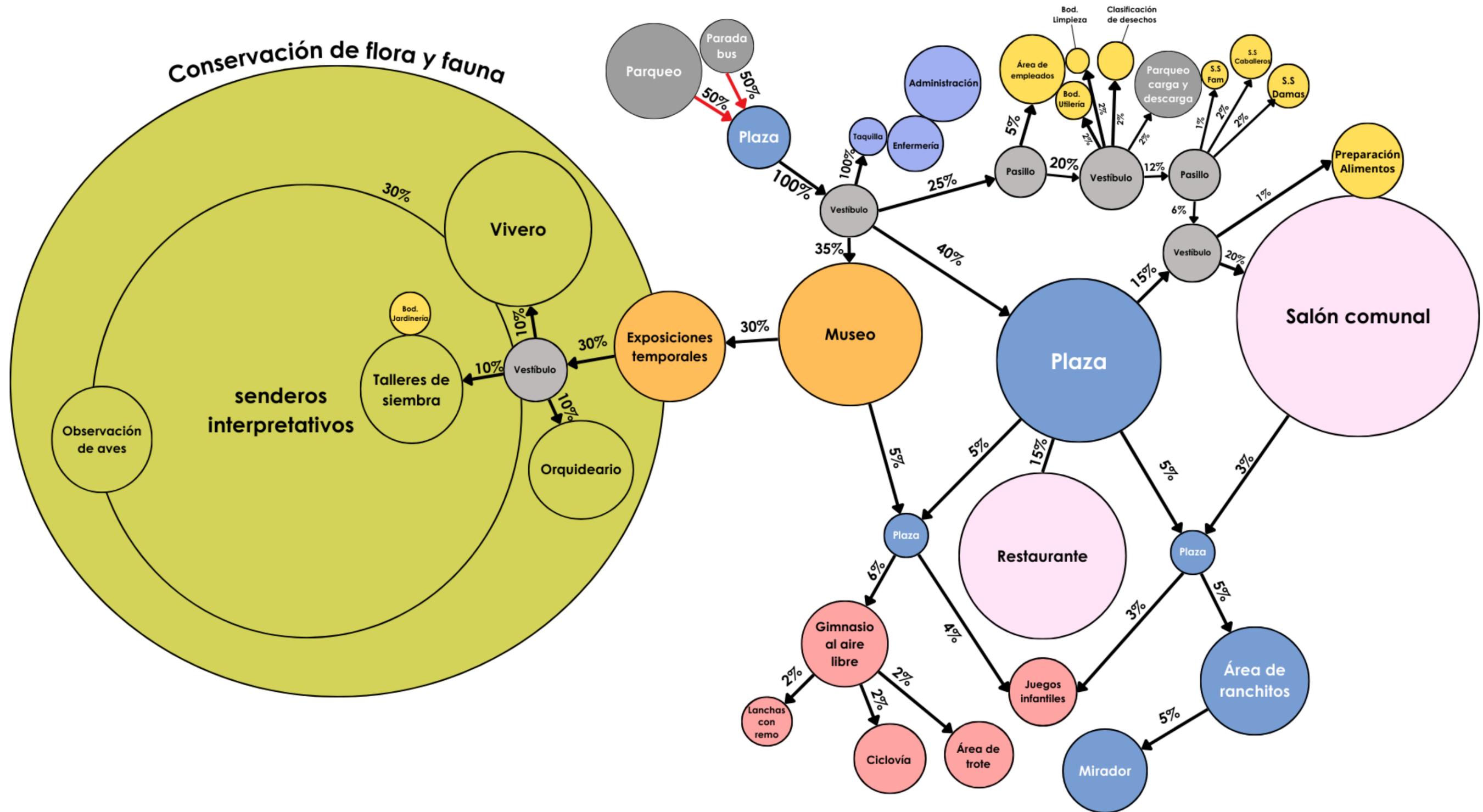
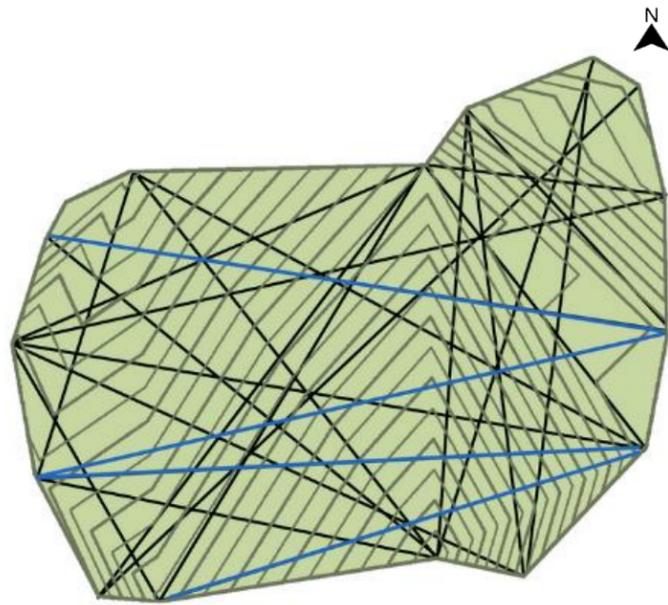
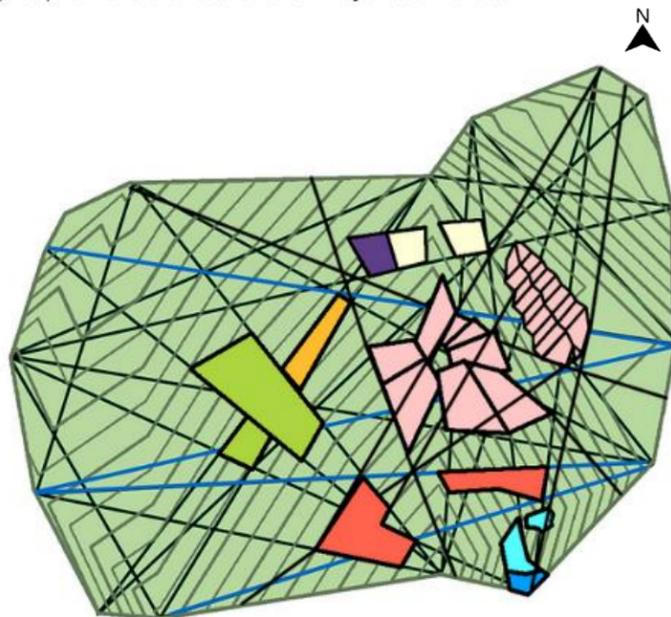


Figura 172: Diagrama de flujos.
Elaboración propia (febrero 2024)

4.4 Proceso de diseño

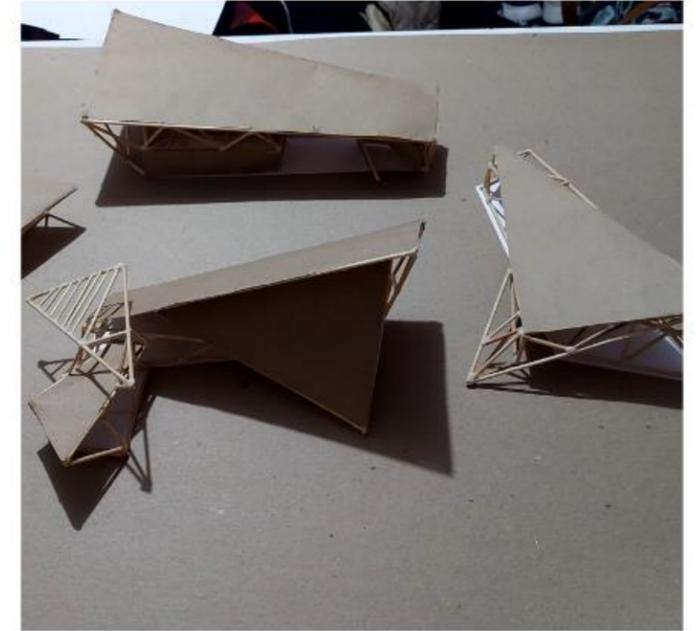


Plasmar una trama proyectiva a partir de los vértices generados por el terreno, destacando las líneas guías del terreno y las líneas perpendiculares a las mejores vistas.

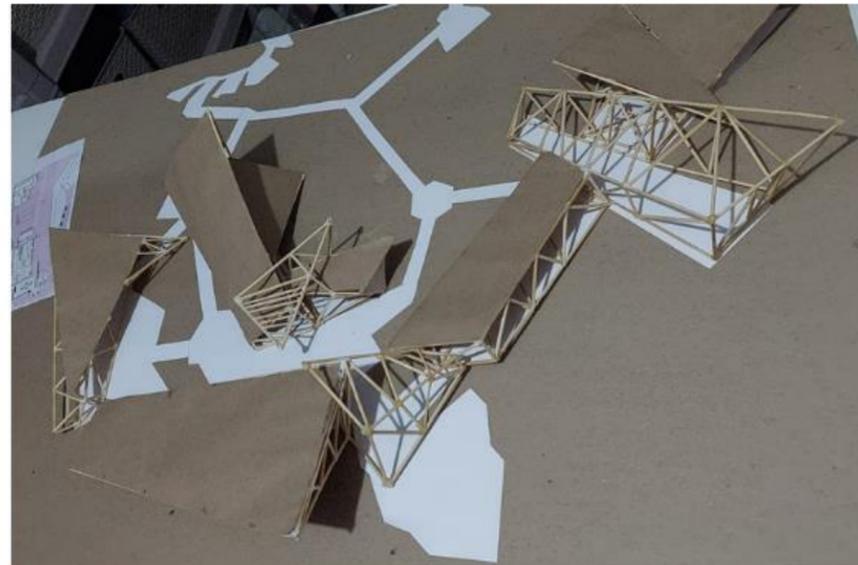


Delimitar por medio de la geometría obtenida la zonificación que se utilizará para el distribuir los ambientes del conjunto, tomando en cuenta las áreas sin vegetación en el terreno y aprovecharlas para colocar las edificaciones.

Con base en la geometría obtenida de la zonificación de áreas, se elaboran modelos a escala de los diferentes ambientes. El objetivo es experimentar con las estructuras aplicando la arquitectura proyectiva, utilizando palillos que simulan el bambú que se empleará en el proyecto. Esta metodología permite obtener una aproximación más realista de cómo se conformará el modelo del conjunto a escala.



El estudio de la volumetría proyectiva fue analizado junto con el Arquitecto Manuel Arriola. Se analizaron las diferentes alternativas formales y espaciales del proyecto. Este proceso permitió evaluar la relación entre los volúmenes propuestos, su integración con el entorno y los lineamientos de diseño planteados.



Al plasmar el conjunto en planta se propuso el diseño de los caminamientos tomando de guía la trama proyectiva, para evitar el uso de ángulos rectos en la propuesta del conjunto como lo establece la arquitectura proyectiva.



Las estructuras se definieron a partir de las rigidizaciones implementadas para garantizar su estabilidad, lo que permitió identificar las áreas críticas y comprender mejor el comportamiento estructural del proyecto.

Nomenclatura de zonas

- Conservación
- Aprendizaje
- Gerencia
- Servicio
- Recreación activa
- Recreación pasiva
- Área social
- Plazas
- Circulaciones

Nomenclatura líneas guías

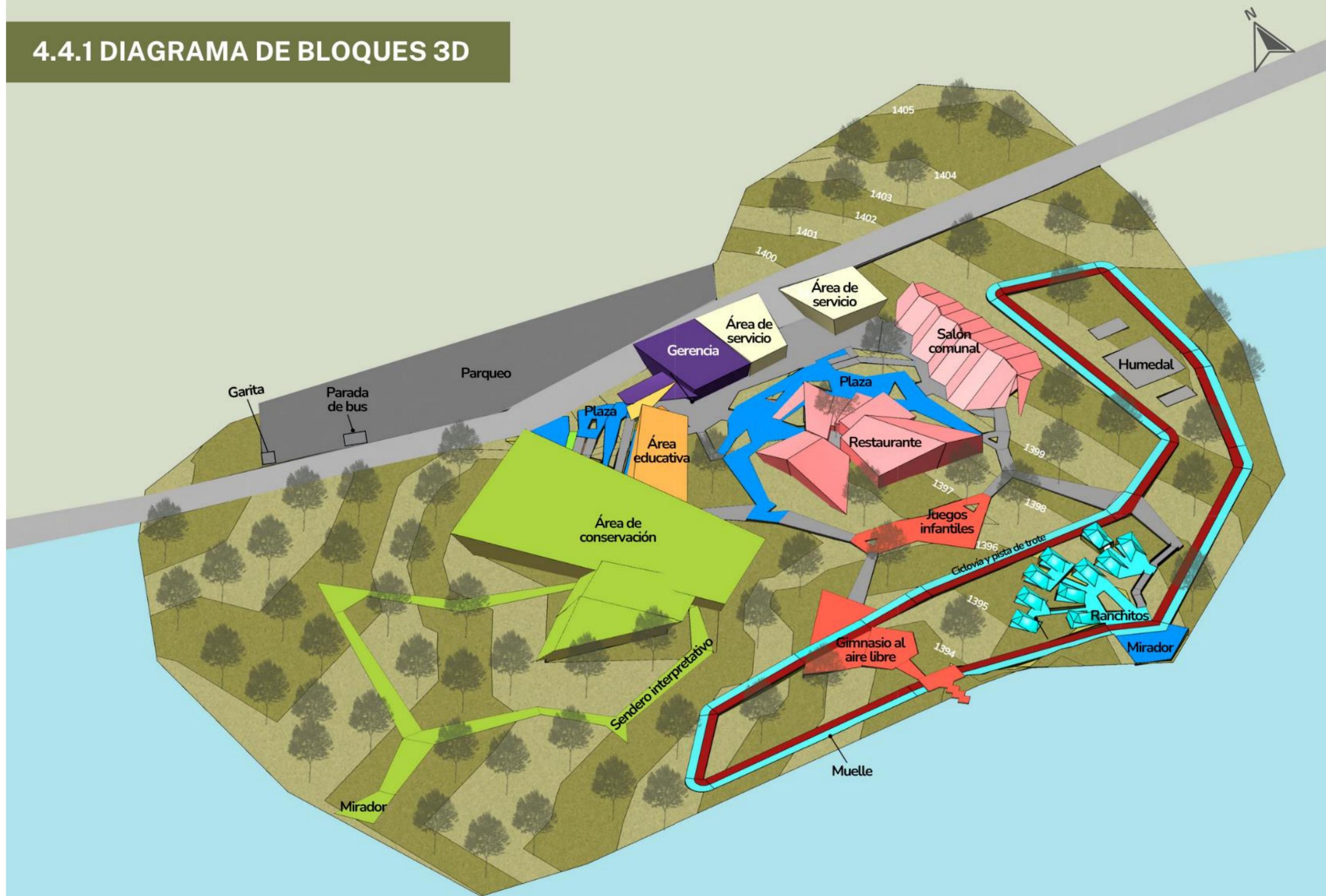
- Mejores vistas
- Topografía de terreno
- Trama proyectiva

Diagrama de bloques sobre terreno

Establecer una plaza central que unifique el conjunto y permita generar una circulación guiada a todas las áreas, permitiendo generar un sistema abierto.



4.4.1 DIAGRAMA DE BLOQUES 3D



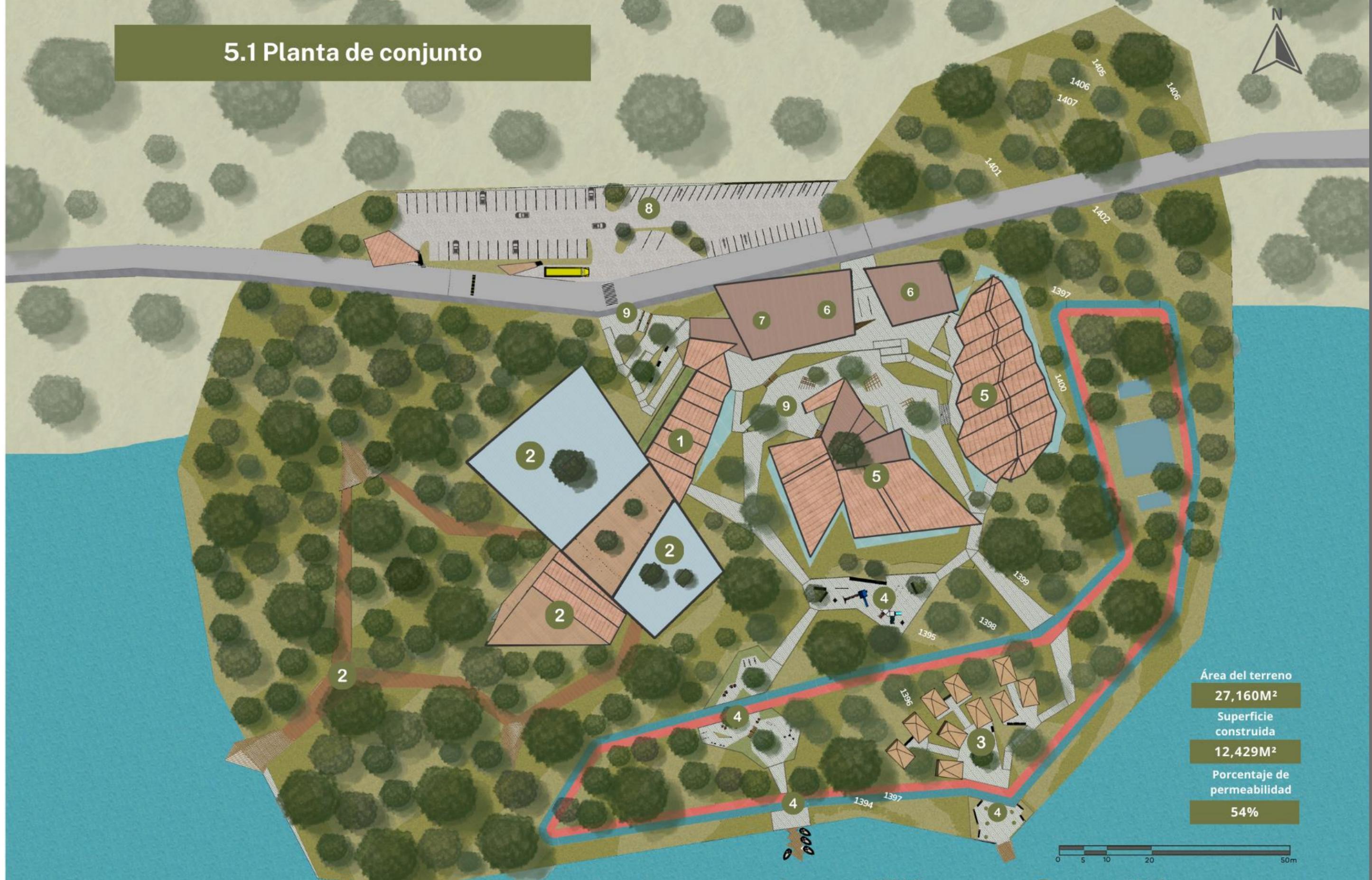
CAPÍTULO

05

PROYECTO

ARQUITECTÓNICO

5.1 Planta de conjunto

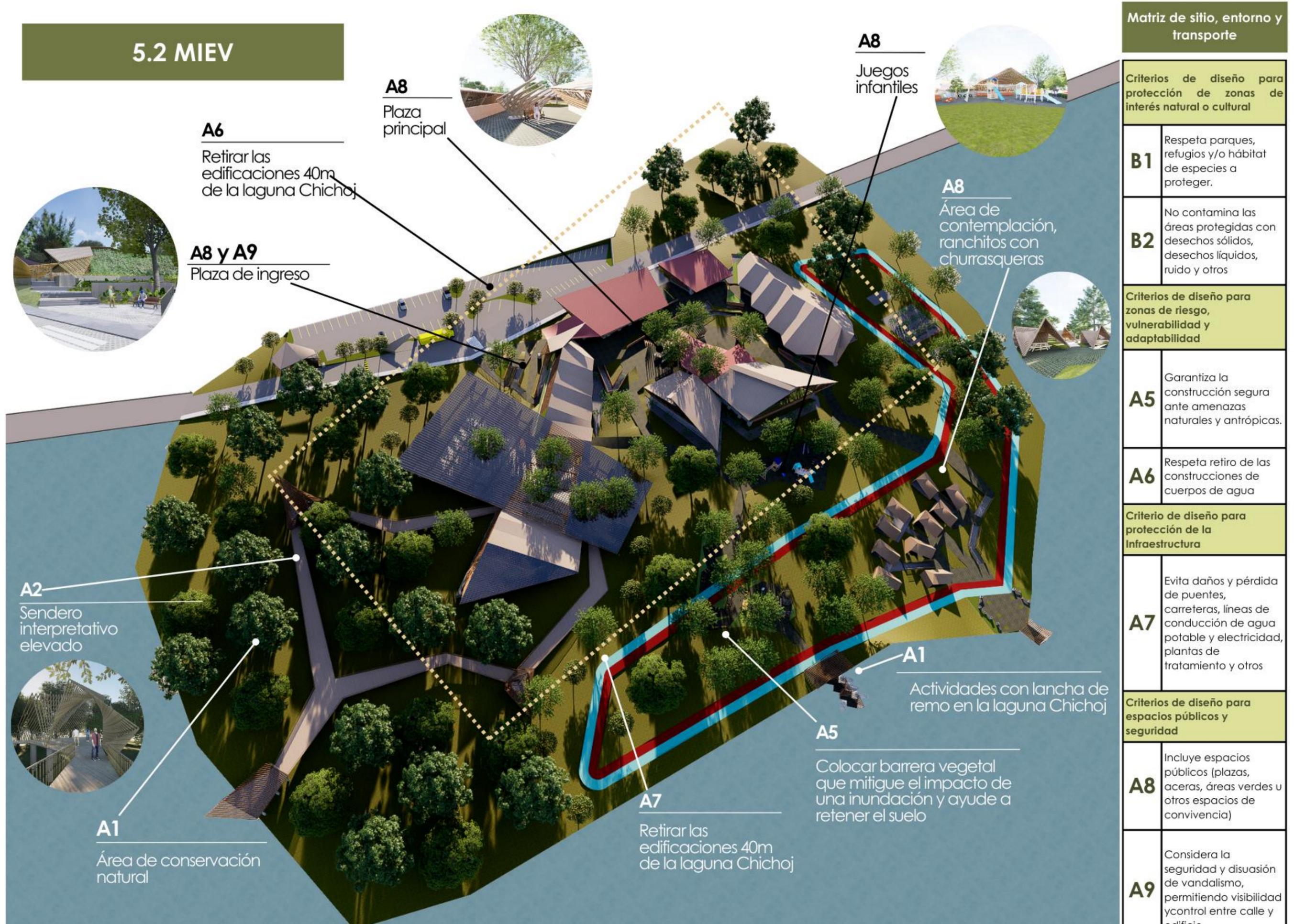


Área del terreno	27,160M ²
Superficie construida	12,429M ²
Porcentaje de permeabilidad	54%



- 1 Aprendizaje - 1,156 M²
- 2 Conservación - 466 M²
- 3 Recreación pasiva - 1,252M²
- 4 Recreación activa - 2,234M²
- 5 Área social- 735 M²
- 6 Servicio - 667 M²
- 7 Gerencia - 275 M²
- 8 Acceso vehicular - 2,000 M²
- 9 Plazas - 815 M²
- 10 Caminamientos - 260M²

5.2 MIEV



A8
Plaza principal

A8
Juegos infantiles

A6
Retirar las edificaciones 40m de la laguna Chichoj

A8 y A9
Plaza de ingreso

A8
Área de contemplación, ranchitos con churrasqueras

A2
Sendero interpretativo elevado

A1
Actividades con lancha de remo en la laguna Chichoj

A1
Área de conservación natural

A5
Colocar barrera vegetal que mitigue el impacto de una inundación y ayude a retener el suelo

A7
Retirar las edificaciones 40m de la laguna Chichoj

Matriz de sitio, entorno y transporte	
Criterios de diseño para protección de zonas de interés natural o cultural	
B1	Respetar parques, refugios y/o hábitat de especies a proteger.
B2	No contamina las áreas protegidas con desechos sólidos, desechos líquidos, ruido y otros
Criterios de diseño para zonas de riesgo, vulnerabilidad y adaptabilidad	
A5	Garantiza la construcción segura ante amenazas naturales y antrópicas.
A6	Respetar retiro de las construcciones de cuerpos de agua
Criterio de diseño para protección de la infraestructura	
A7	Evita daños y pérdida de puentes, carreteras, líneas de conducción de agua potable y electricidad, plantas de tratamiento y otros
Criterios de diseño para espacios públicos y seguridad	
A8	Incluye espacios públicos (plazas, aceras, áreas verdes u otros espacios de convivencia)
A9	Considera la seguridad y disuasión de vandalismo, permitiendo visibilidad y control entre calle y edificio



Matriz de sitio, entorno y transporte

Criterio de diseño para la integración con la planificación urbana local	
A10	Aplica reglamento de construcción y planes reguladores
Criterio de diseño para el control del ruido	
A11	Aísla el ruido excesivo proveniente del exterior del edificio.
A12	Aísla el ruido hacia el exterior, generado por el ambiente interno
Criterio de diseño para el control del aire	
A14	Mitiga el ingreso de elementos contaminantes del entorno hacia el edificio
Movilizar personas desde y hacia el edificio en forma energéticamente eficiente	
A15	Privilegia al peatón, al disponer de vías peatonales exclusivas, seguras, techadas que permita libre movilidad interna y externa
A16	Dispone de sistema de conectividad urbana, que privilegia el acceso del transporte colectivo
A17	Dispone de ciclo vías y estacionamiento para bicicletas
A18	Cuenta con vías amplias o distribuidores viales de acceso, con calles alternas para evitar congestionamiento de tránsito.
Criterio de diseño para movilidad peatonal eficiente al interior de edificaciones con más de cuatro niveles	
A19	Prioridad en escaleras y rampas

Matriz de calidad y bienestar espacial

Trazo para el control de la incidencia solar en las diversas estaciones del año

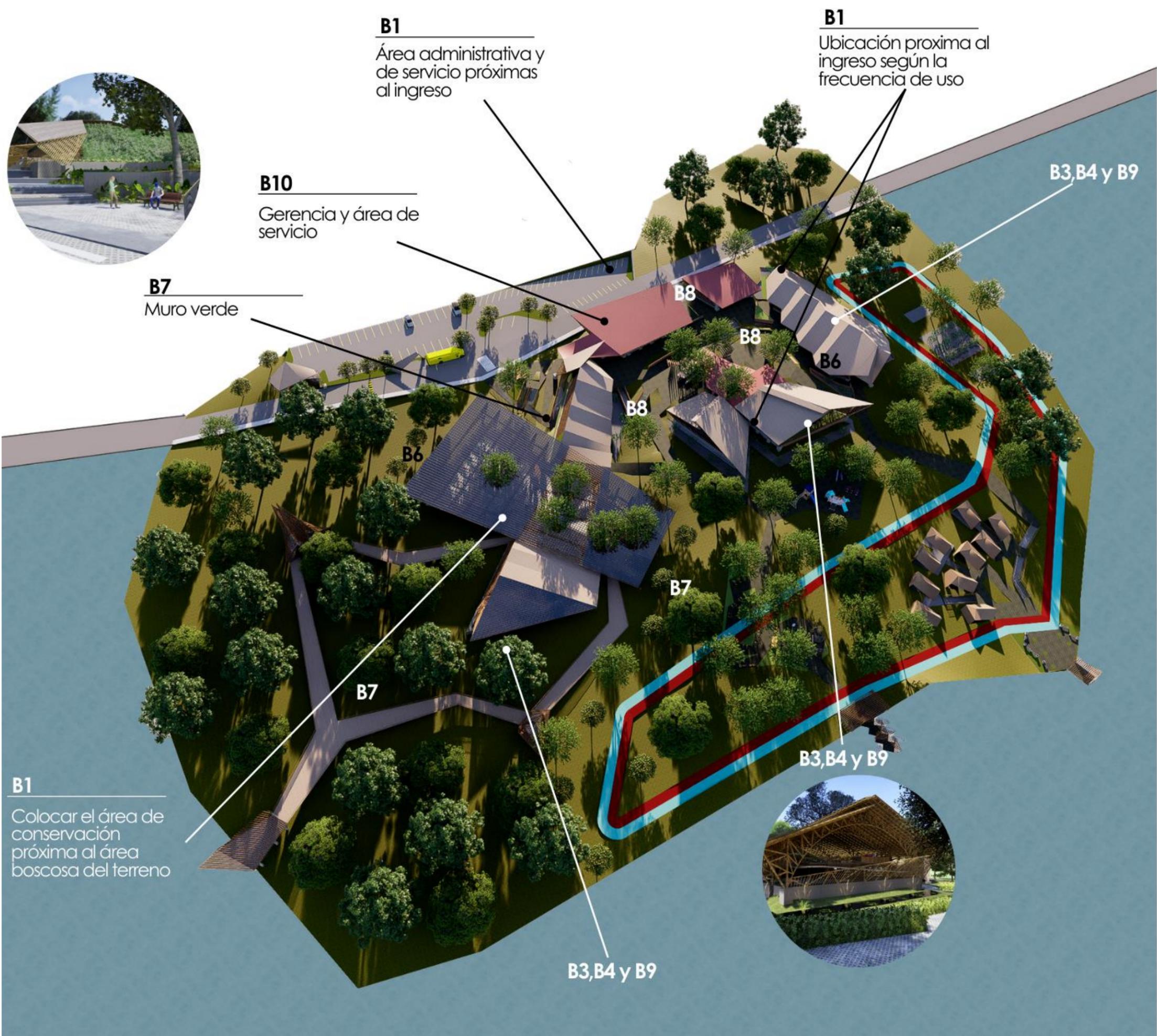
B1	Orienta las edificaciones en base a la incidencia solar, función y frecuencia de uso
B2	Toma en consideración los solsticios y equinoccios, así como la trayectoria aparente del sol a lo largo del año de acuerdo a la carta solar de las latitudes que varían entre 5 y 20 grados norte
B3	Las aberturas de la edificación están orientadas hacia el eje norte-sur para reducir la exposición del sol y aprovechar los vientos predominantes
B4	Tiene ventilación cruzada y las aberturas en el sur están protegida del sol a través de voladizos
B5	Protección de fachadas oriente y poniente.
B6	Tiene colocados elementos verticales y voladizos en dirección nor este y noroeste para reducir exposición del sol.
B7	Cuenta además con protección por medio de dispositivos de diseño y vegetación.

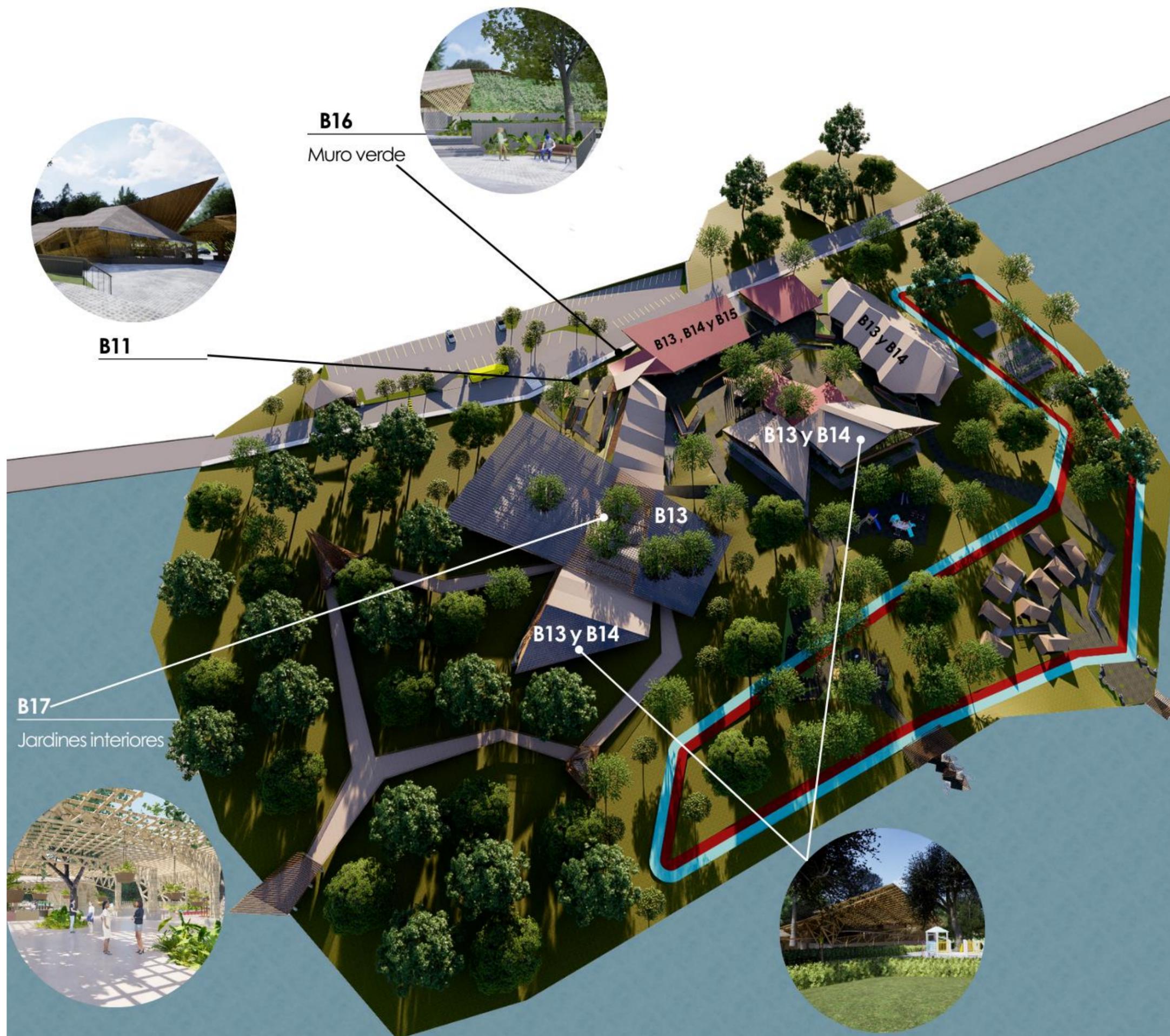
Espaciamiento

B8	El edificio tiene una adecuada separación con otras edificaciones o barreras, para la penetración de la brisa y el viento.
-----------	--

Ventilación natural

B9	Aprovecha la ventilación natural
B10	Tiene ambientes en hilera única u otra disposición que permiten la ventilación cruzada.





Matriz de calidad y bienestar espacial

Aberturas. (ventanas o vanos).

B11 Tiene aberturas grandes del 40-80% del área de los muros norte-sur de cada ambiente. Las aberturas permiten una adecuada iluminación natural y control de las condiciones climáticas.

Cubiertas

B13 Las cubiertas poseen pendientes pronunciadas para el adecuado drenaje del agua

Protección contra la lluvia.

B14 Tiene protección contra la lluvia. Con aleros y elevando el nivel interior de la edificación. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer la pluviosidad y humedad relativa en los ambientes, en las diversas estaciones del año.

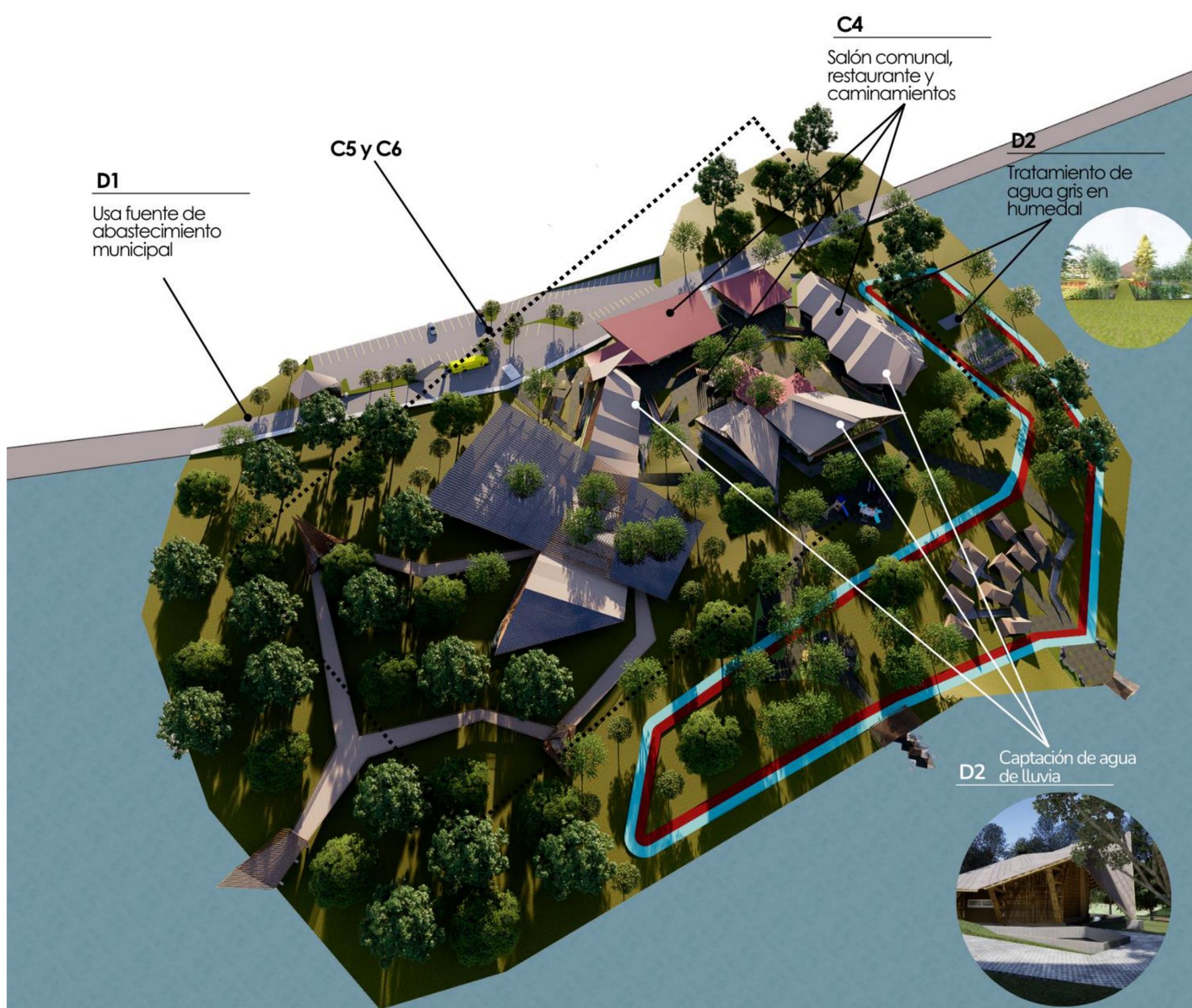
Protección solar

B15 Contempla provisión de sombra en todo el día.

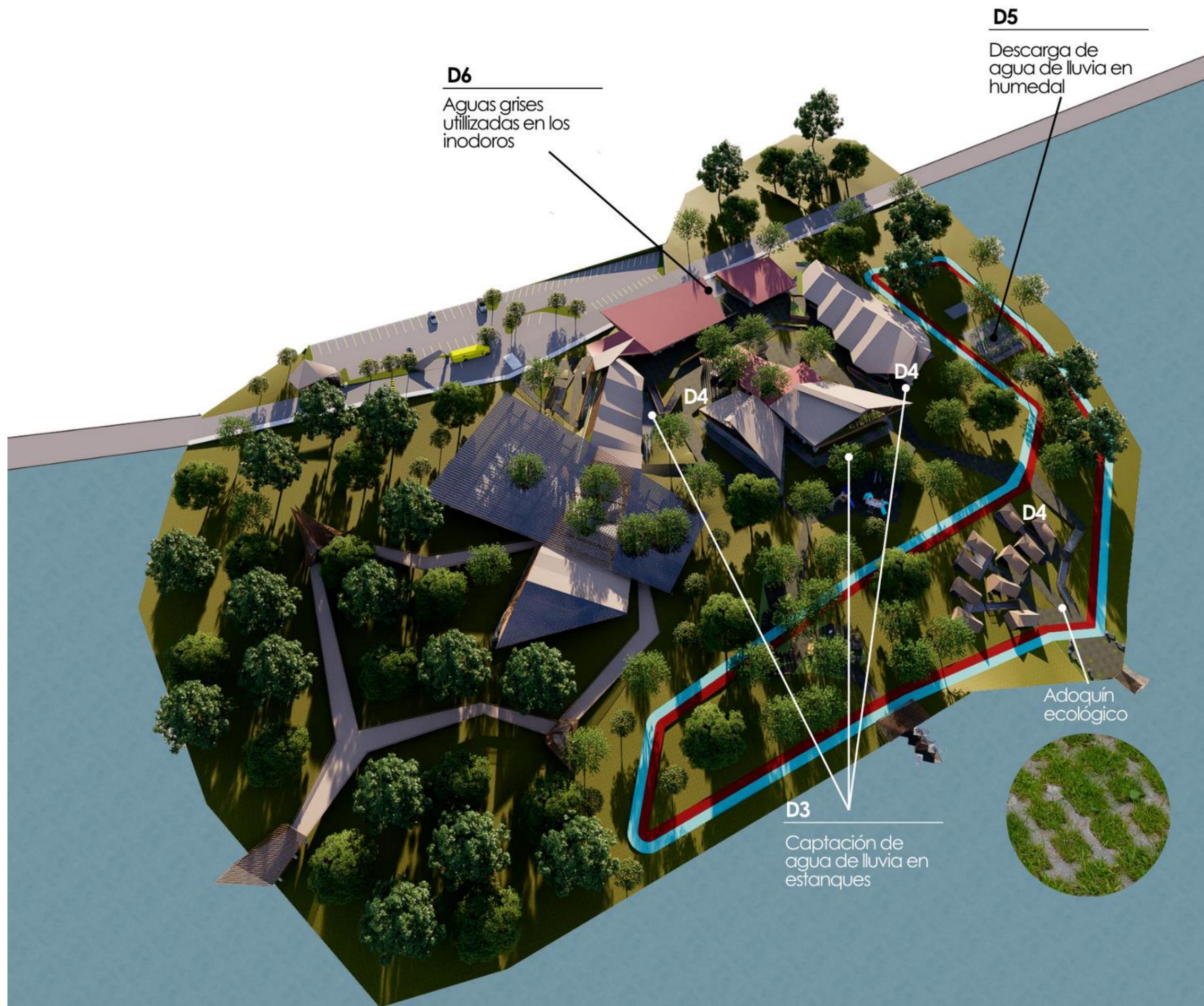
Incorporación de elementos vegetales

B16 Incorporación patios, jardines, techos y paredes vivas o cualquier otro elemento vegetal.

B17 Permite la transición entre espacios abiertos y cerrados por medio de terrazas, patios, balcones, jardines que crean el confort sensorial



Matriz de eficiencia energética	
Criterio de diseño para iluminación natural	
C4	Privilegia el uso de iluminación natural en el día y diseña los circuitos de iluminación artificial de acuerdo al aporte de iluminación natural.
Criterios de diseño para el uso de materiales que contribuyan a un comportamiento térmico acorde a las características climáticas del lugar.	
C5	Toma como referencia la transmisión térmica generada por los materiales constructivos como medio para enfriar o calentar ambientes por conducción, convección, radiación y evaporación
Criterio de diseño para ventilación natural	
C6	Privilegia la ventilación natural, por sobre la
MATRIZ DE EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA	
Criterio de diseño para el abastecimiento y potabilización del agua.	
D1	Usa fuente de abastecimiento municipal o trata adecuadamente las aguas de pozo
Reducir el consumo de agua potable	
D2	Reduce el consumo de agua potable de la fuente de abastecimiento, captando y tratando el agua de lluvia y reciclando el agua residual gris.



Matriz de eficiencia del uso del agua

Manejar adecuadamente el agua pluvial

D3	Permite el paso natural del agua de lluvia que no se almacena, canalizándola y evacuándola por gravedad, de los techos y pavimentos, de preferencia, hacia cauces o cursos naturales de agua y pozos de absorción.
D4	Los pavimentos, calzadas y áreas libres, permiten la infiltración de agua de lluvia hacia el subsuelo.
D5	Descarga las aguas lluvias de forma periódica y con estrategias para el retardamiento de velocidad.

Criterio de diseño para el adecuado tratamiento y control de la calidad de las aguas residuales

D6	Previene la contaminación de la zona de disposición final del agua, a través de un apropiado cálculo, dimensión y diseño de la planta de tratamiento.
-----------	---

Matriz de recursos naturales y paisaje

Criterio de diseño para protección del suelo

E1	Uso de terrazas, taludes, bermas u otros sistemas y productos naturales paraprotección del suelo
-----------	--

Criterio de diseño para conservación del suelo

E2	Diseño incentiva conservación de suelo
E4	Existe control de erosión y sedimentación del suelo

E6	El suelo está libre de contaminación. Define los espacios para el manejo de desechos sólidos. Clasifica e incluye depósitos apropiados para los distintotipos de desechos sólidos.
-----------	--

Criterio de diseño para la visual del paisaje natural o ur

E7	Aprovecha las visuales panorámicas que ofrece el entorno, permitiendovisualmente la observación de paisaje natural o urbano.
-----------	--

Criterio de diseño para la integración al entorno natural

E8	Se usa el paisajismo como recurso de diseño, para que el envolvente formal deledificio se integre en forma armónica con su entorno.
E9	Hay uso de especies nativas
E10	Benefician las especies exóticas al proyecto y al ecosistema del entorno

E4

Uso de materiales permeables para plazas y caminamientos



E10

Vivero



E1, E2 Y E6

Sendero interpretativo elevado

E9

Conservación de las especies arbóreas del lugar

E7 y E8

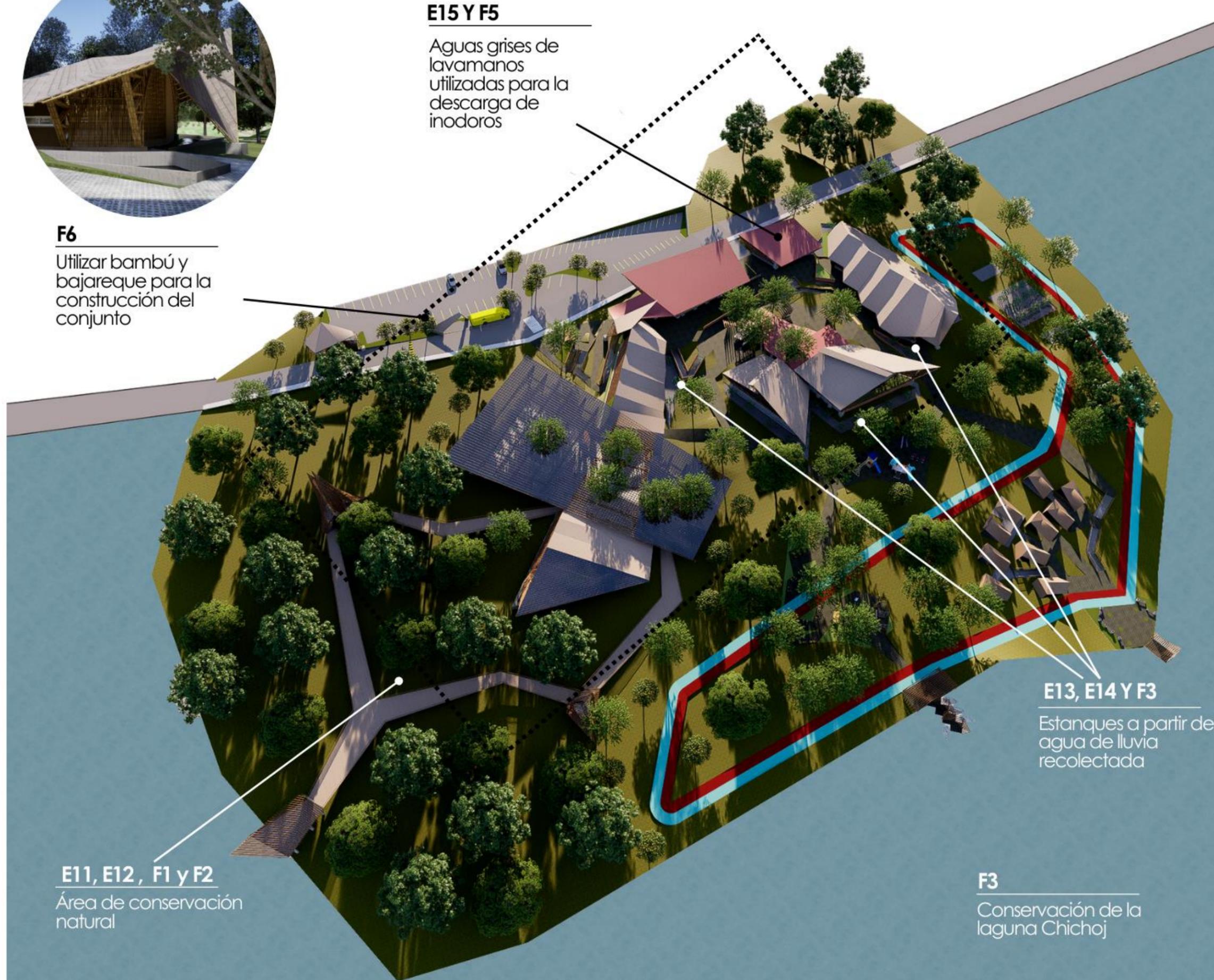
Aprovechar las visuales de la laguna Chicho



F6
Utilizar bambú y bajareque para la construcción del conjunto

E15 Y F5

Aguas grises de lavamanos utilizadas para la descarga de inodoros



E11, E12, F1 y F2
Área de conservación natural

E13, E14 Y F3
Estanques a partir del agua de lluvia recolectada

F3
Conservación de la laguna Chicho

Matriz de recursos naturales y paisaje

Criterio de diseño para la conservación de la biodiversidad

E11	Propicia conservación de flora nativa en el sitio
E12	Propicia conservación de la fauna local en el sitio

Criterio de diseño para el manejo e Integración del recurso hídrico en el paisaje

E13	Optimiza el uso de agua para paisajismo
E14	Aprovecha las aguas de lluvia
E15	Recicla y aprovecha las aguas grises

Matriz de materiales de construcción

Criterios de diseño para uso de materiales de baja huella de carbono.

F1	Propicia conservación de flora nativa en el sitio
F2	Propicia conservación de la fauna local en el sitio
F3	Optimiza el uso de agua para paisajismo

Criterio de diseño para el uso de materiales no renovables eficientemente utilizados

F5	Recicla y aprovecha las aguas grises
-----------	--------------------------------------

Criterio de diseño para el uso de materiales renovables con explotación responsablemente sostenible.

F6	Utiliza materiales renovables y biodegradables
-----------	--



G3

F11, G3 Y G4

Utilizar bambú y bajareque para la construcción del conjunto



G2

Salón comunal

F9

El salón comunal no tiene muros divisorios para que sea flexible en su uso si lo amerita



G5

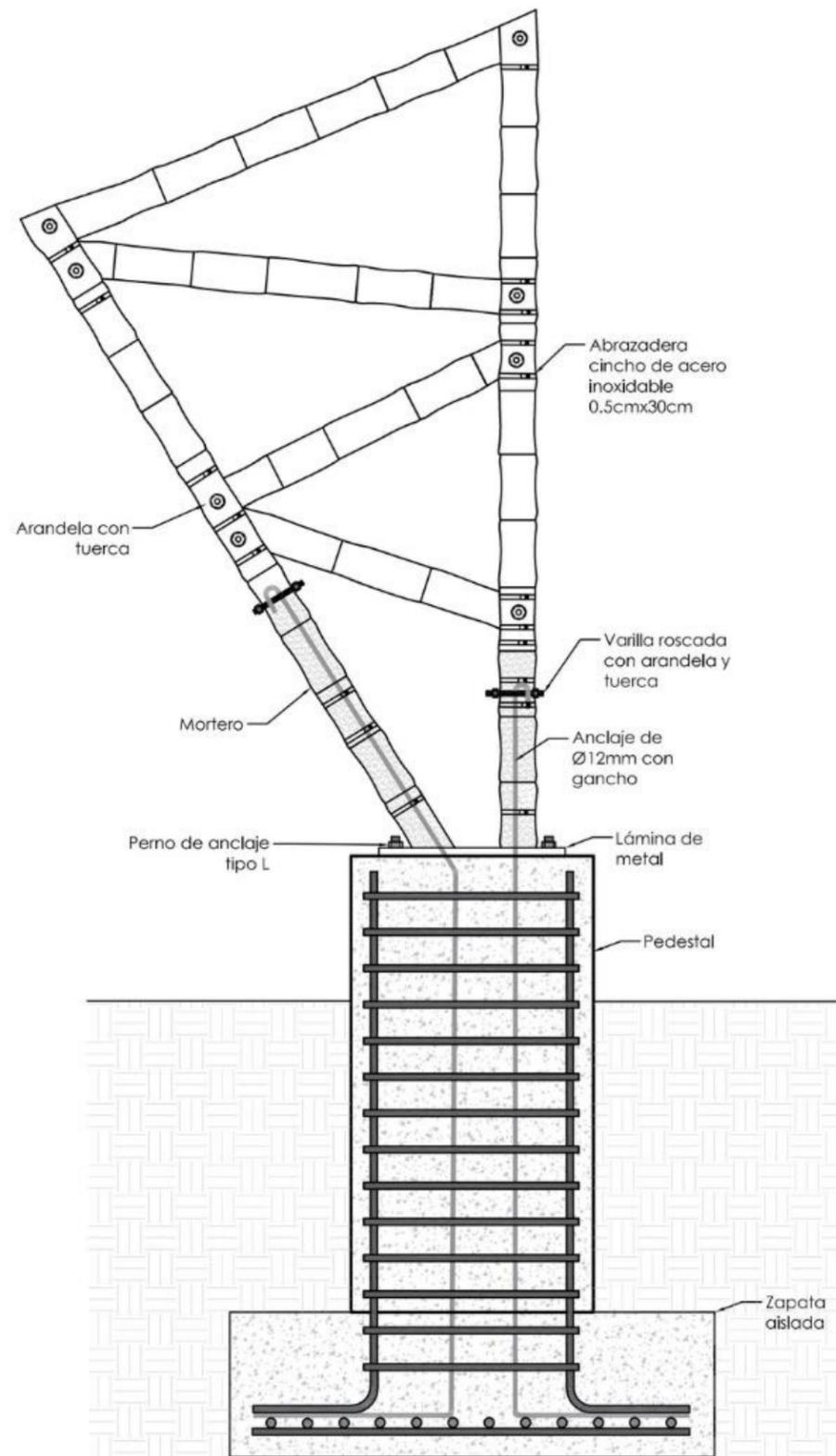
caminamientos con rampas

G8

educar por medio de espacios de conservación natural como el vivero, talleres y orquideario

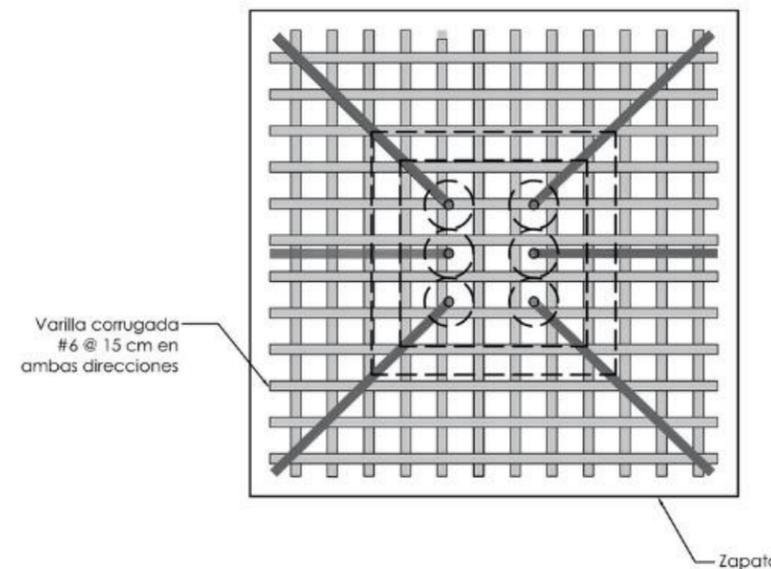
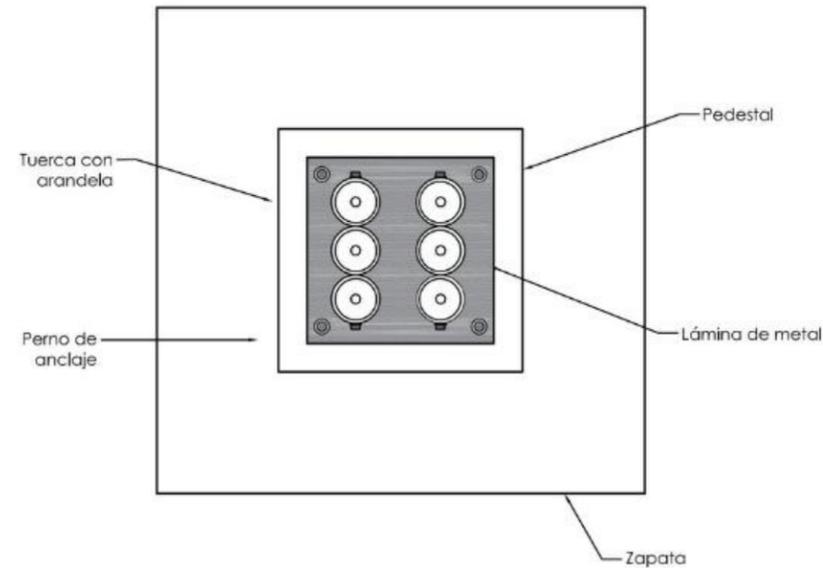
Criterios de diseño para materiales eficientemente utilizados a través de unprolongado ciclo de vida del edificio	
F9	Hay flexibilidad de uso del edificio en el tiempo, para así permitir su readecuación y cambio de uso
Criterio de diseño para no usar materiales sin agentes tóxicos y componentes orgánicos volátiles	
F11	Utiliza materiales sin emanación de agentes tóxicos o venenosos
Matriz de aspectos socioeconómicos y sociales	
Criterio de diseño para involucrar la participación y opinión de grupos de interés	
G2	Socializa adecuadamente el proyecto con las comunidades ubicadas dentro del área de influencia
Criterios de diseño para materiales eficientemente utilizados a través de unprolongado ciclo de vida del edificio	
G3	Incorpora las medidas de seguridad para prevención y respuesta ante amenazas naturales
G4	Cuenta con señalización de emergencia
Criterio de diseño para la inclusión de personas con discapacidad en el proyecto	
G5	Incluye medidas, equipo y accesorios para facilitar el uso de las instalaciones por personas con discapacidad y por adultos mayores
Criterio de diseño para la educación a través de aplicar, comunicar y mostrar soluciones ambientales, que pueden ser replicables.	
G8	Educa a la población por medio de comunicar conceptos de diseño sostenible

5.3 Detalles constructivos



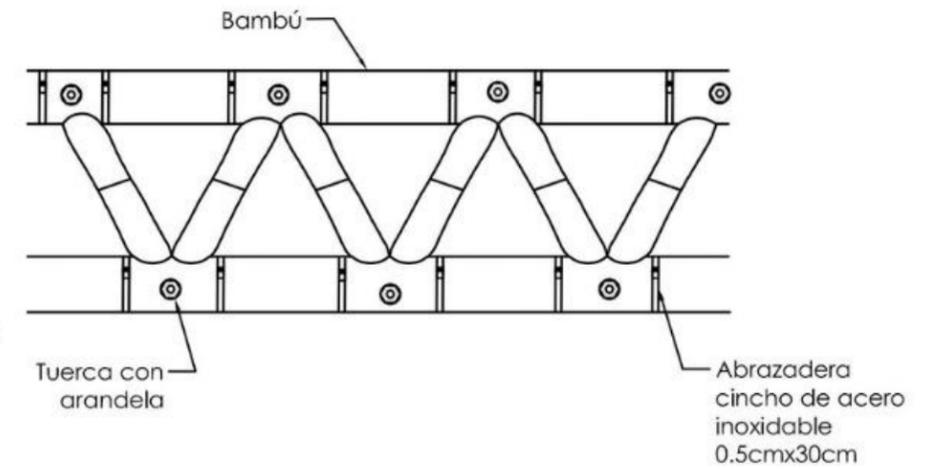
Armado de columna principal tipo 1

Esc: S/E



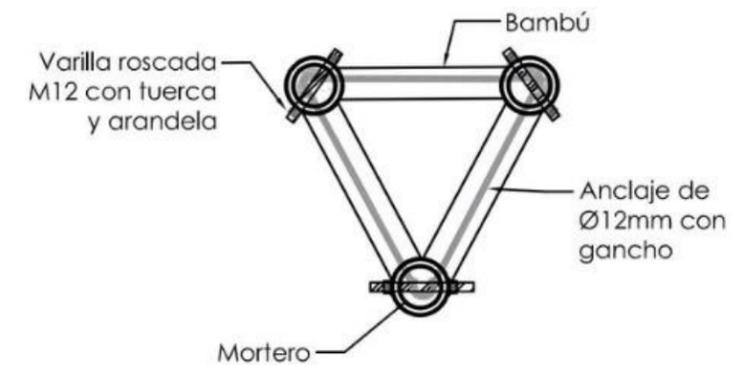
Armado de estructura de zapata

Esc: S/E



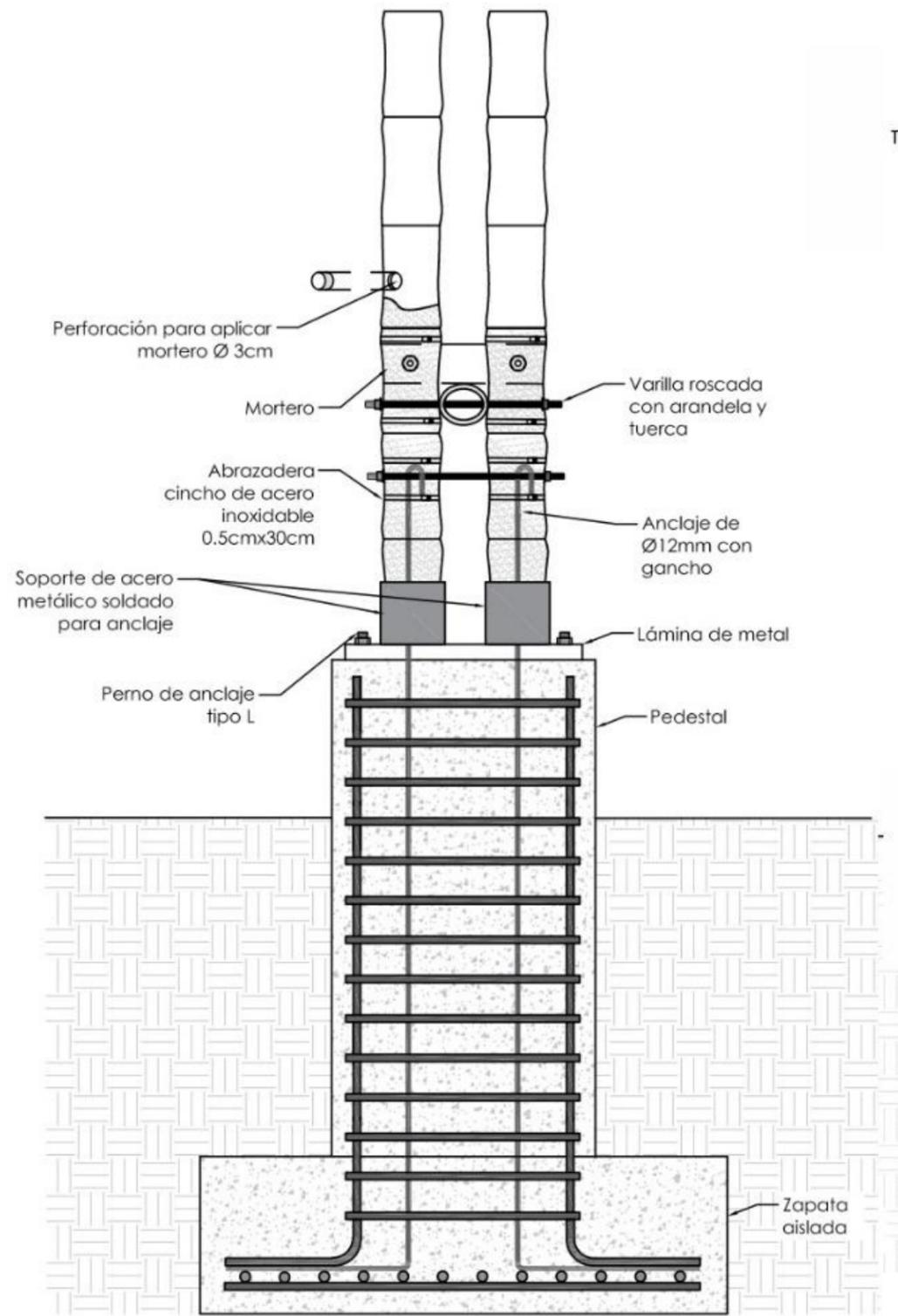
Armado de viga de bambú

Esc: S/E



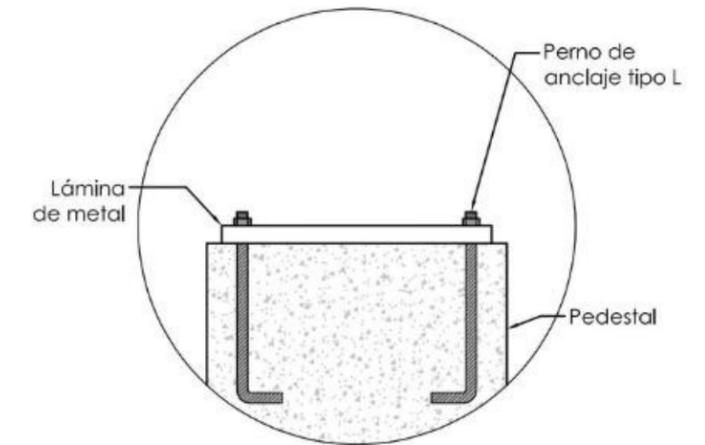
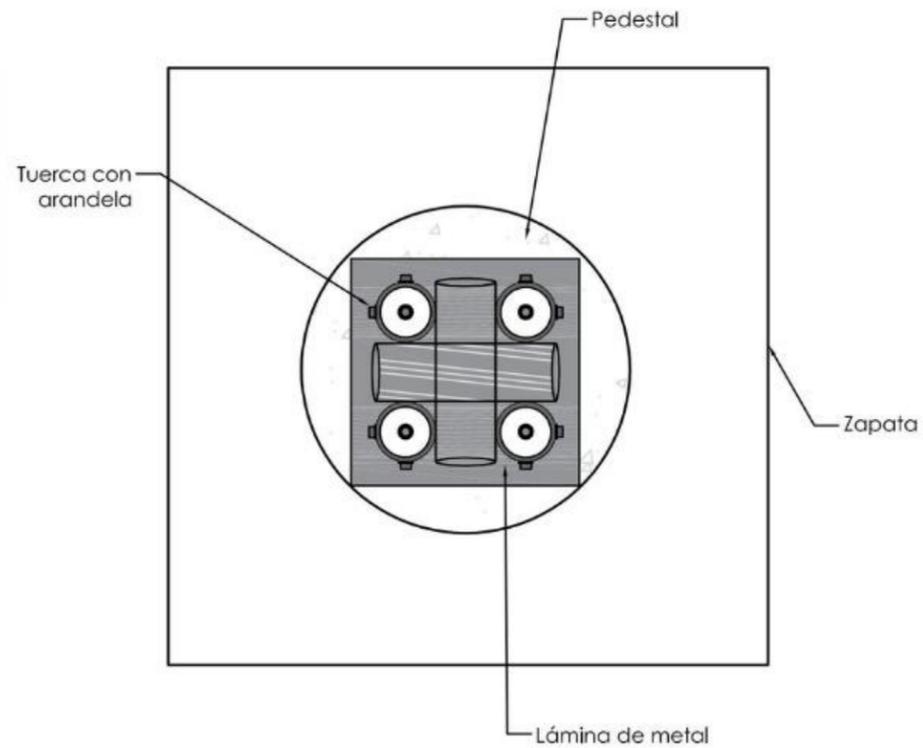
Sección de viga de bambú

Esc: S/E



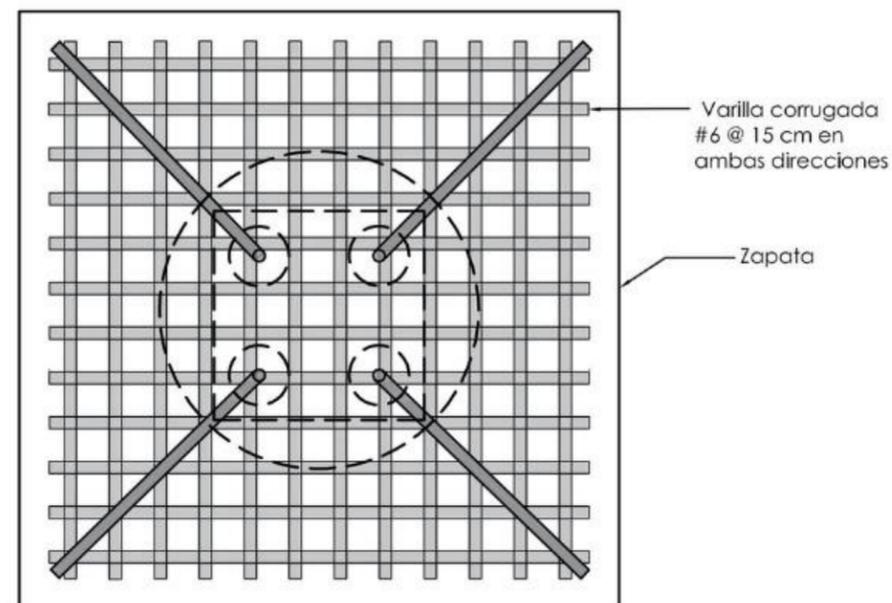
Armado de columna secundaria tipo 1

Esc: S/E



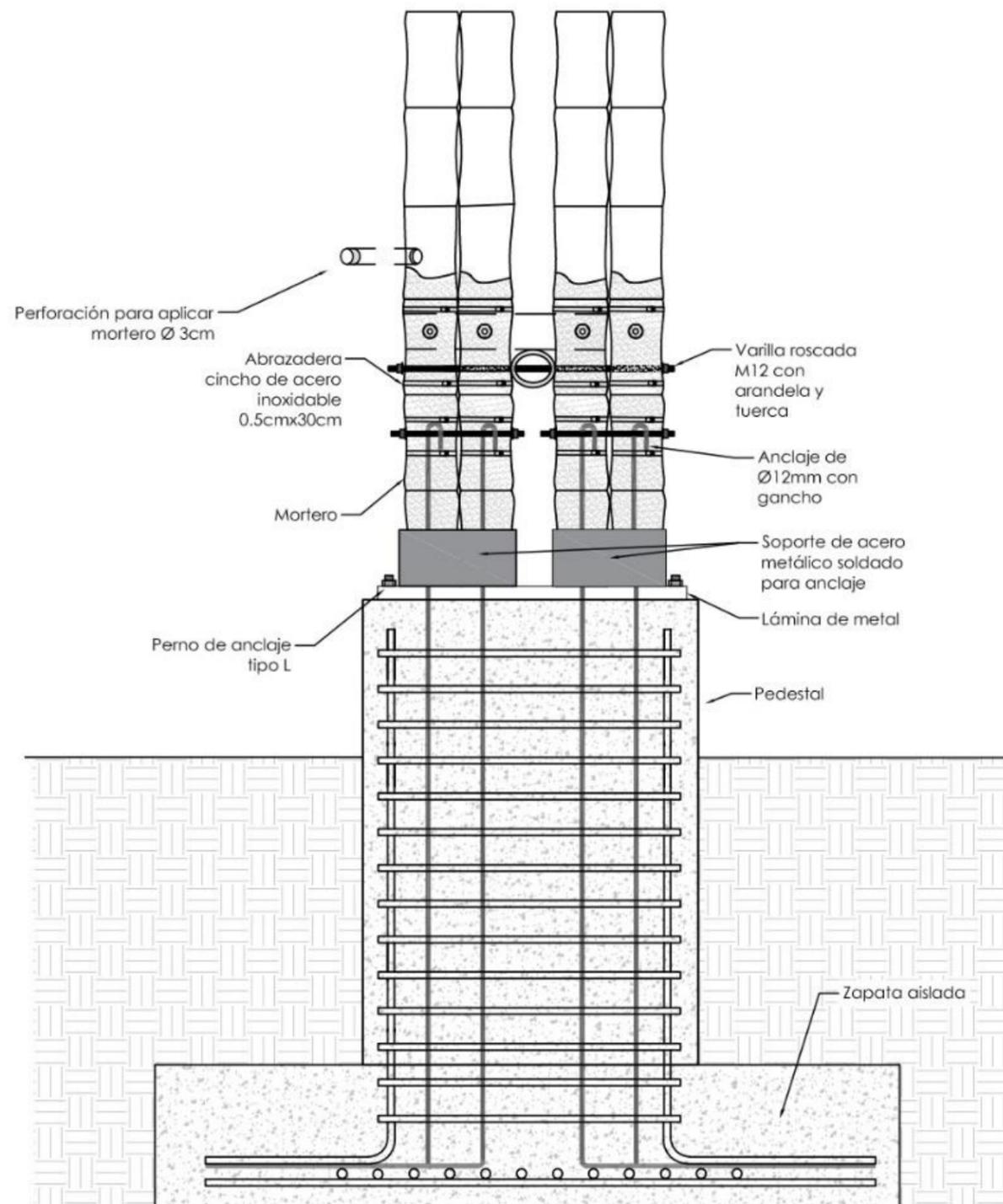
Detalle de anclaje de lámina de metal con perno de anclaje tipo L

Esc: S/E



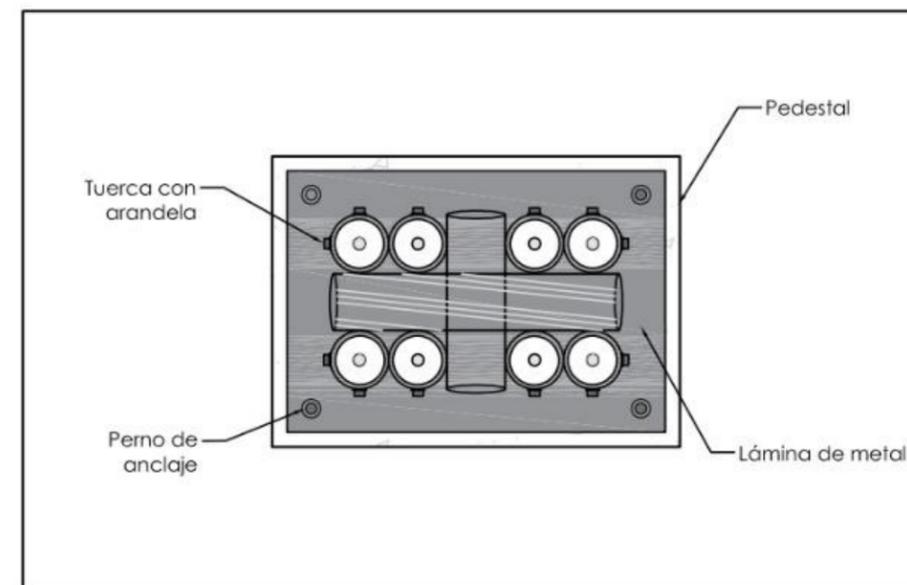
Armado de estructura de zapata

Esc: S/E

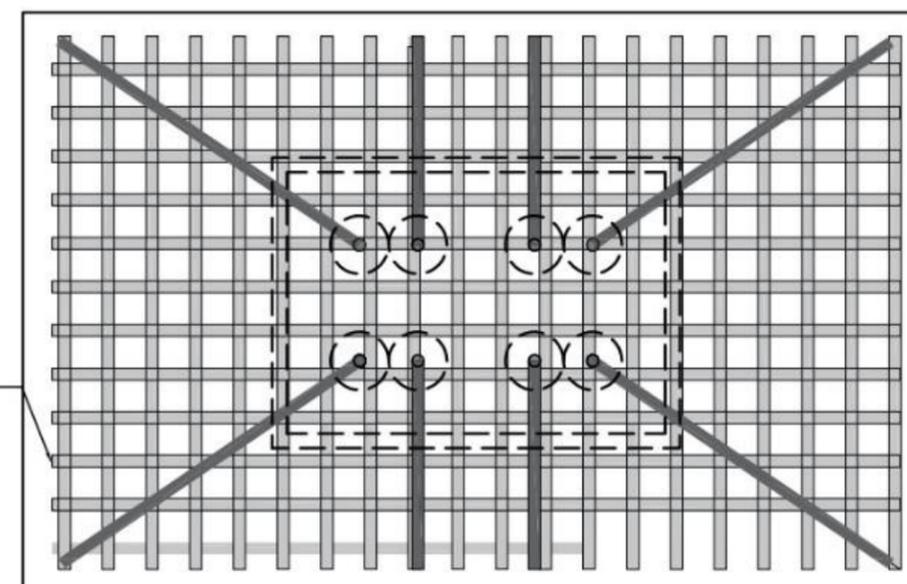


Armado de columna secundaria tipo 2

Esc: S/E



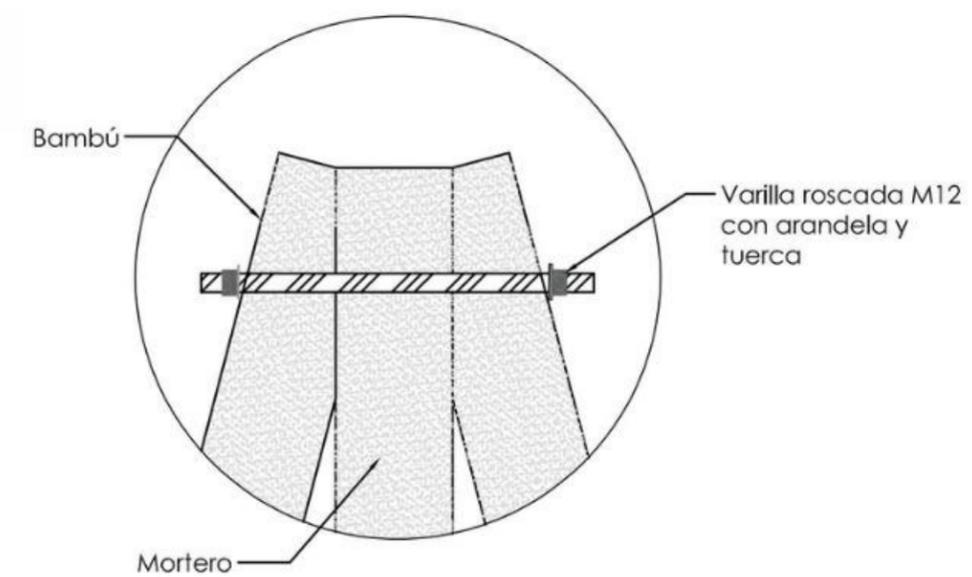
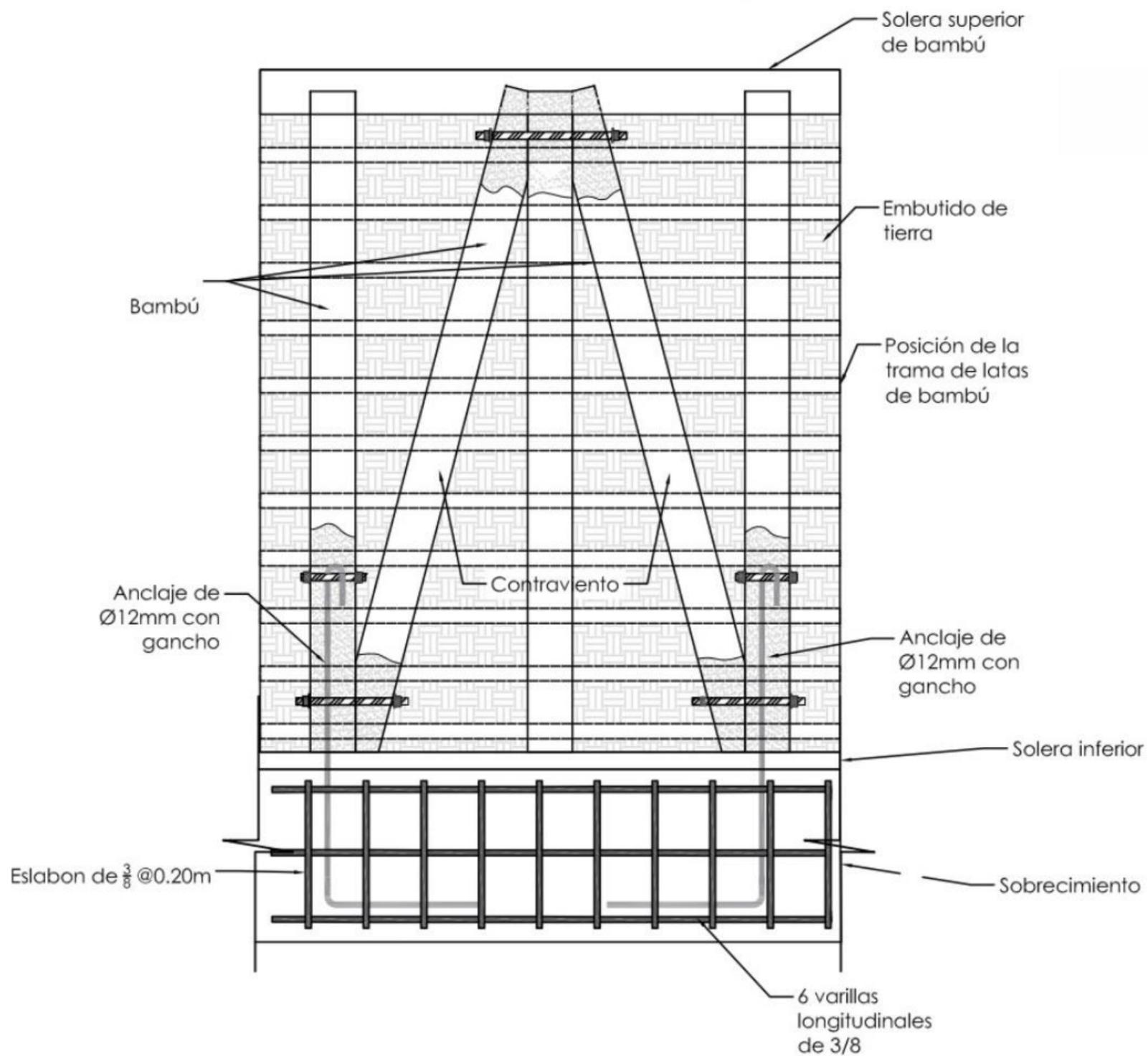
Zapata



Zapata

Armado de estructura de zapata

Esc: S/E



Detalle de anclaje de estructura de bambú

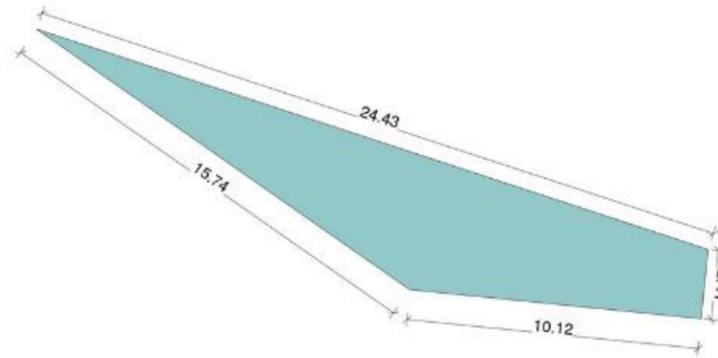
Esc: S/E

Armado de muro de bajareque

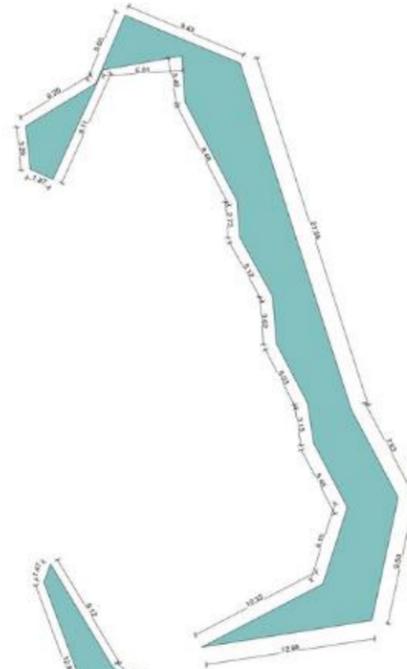
Esc: S/E

Captación de agua de lluvia en estanques

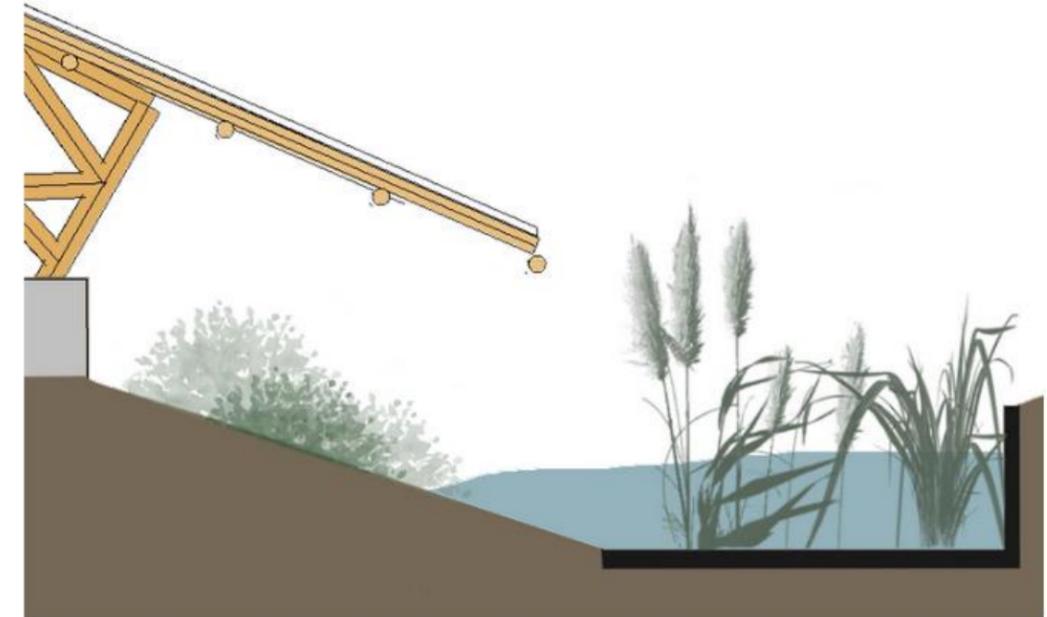
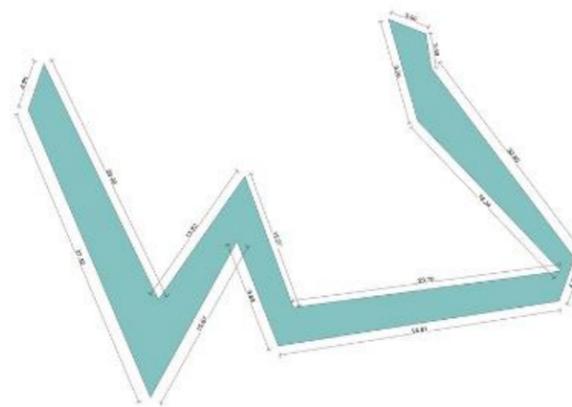
Área educativa			
Material de techo	Palma		
Volumen de captación	$Q = (318 * 2176 \text{ mm} * 0.6) / 1000 = 41.50 \text{ m}^3 = 42 \text{ m}^3$		
Altura de estanque	1.00 m	Área	68 m ²



Salón comunal			
Material de techo	Palma		
Volumen de captación	$Q = (735 * 2176 \text{ mm} * 0.6) / 1000 = 959.61 = 960 \text{ m}^3$		
Altura de estanque	4.00 m	Área	255 m ²



Restaurante			
Material de techo	Palma		
Volumen de captación	$Q = (650 * 2176 \text{ mm} * 0.6) / 1000 = 848.64 \text{ m}^3 = 849 \text{ m}^3$		
Altura de estanque	3.00 m	Área	303



Detalle de estanque de área educativa

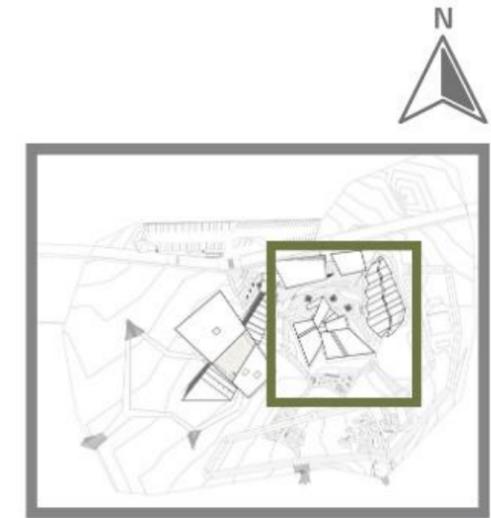
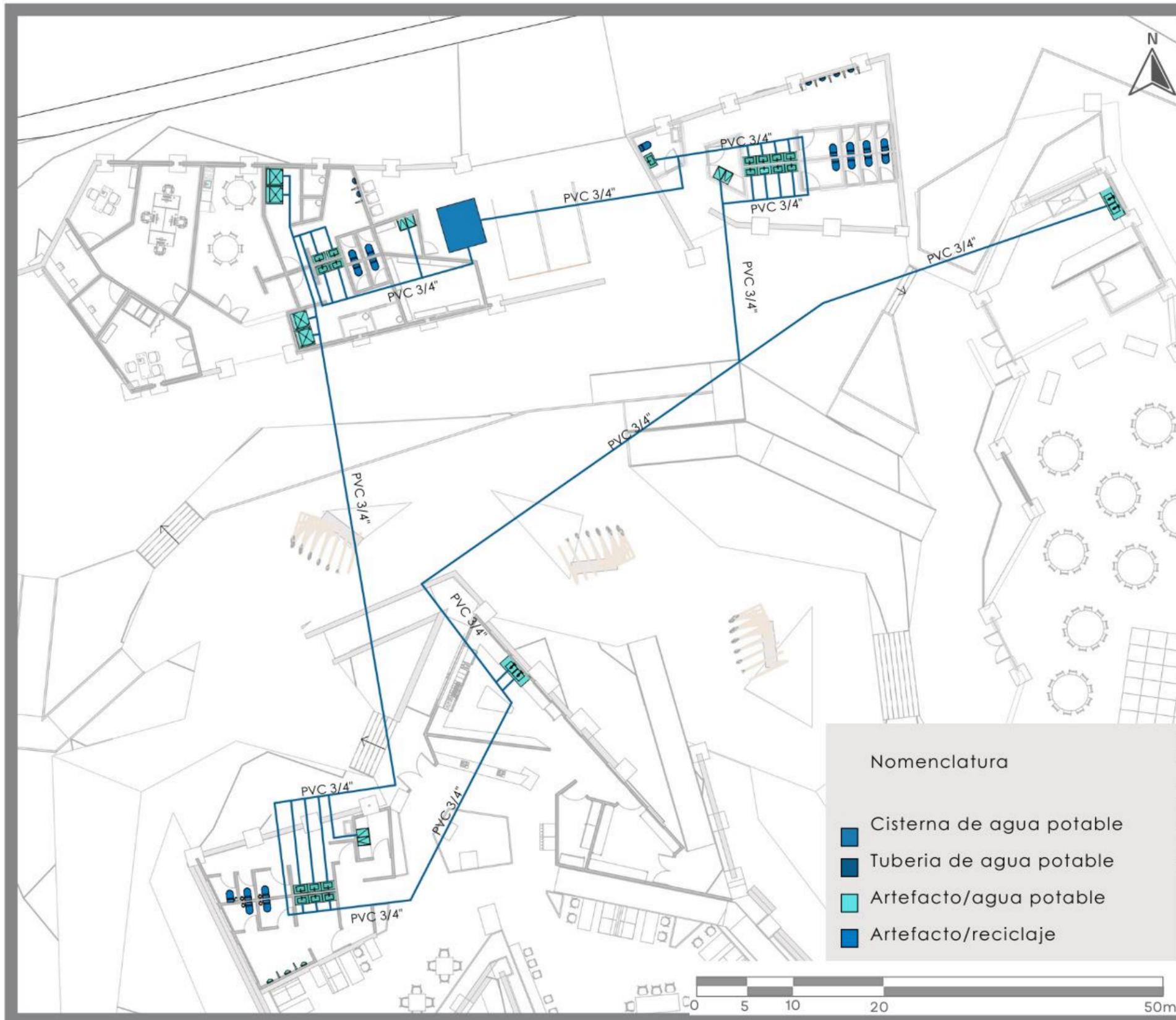
Las alturas de los estanques varían según el volumen necesario para captar el agua pluvial. Únicamente estas 3 áreas cuentan con un diseño apto para la captación de agua.



Estanques

5.4 Esquemas

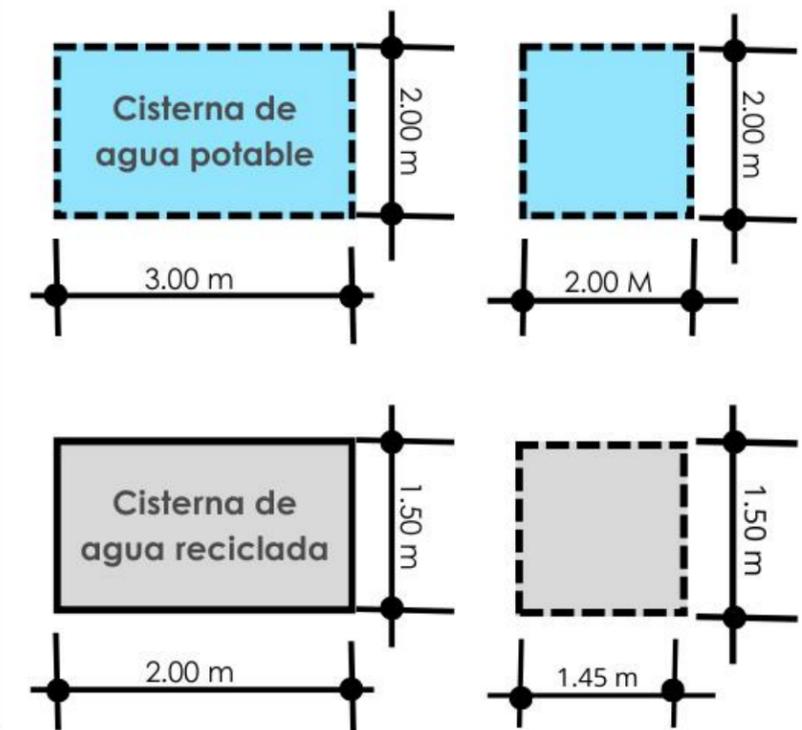
5.4.1 Esquema de instalaciones hidráulicas



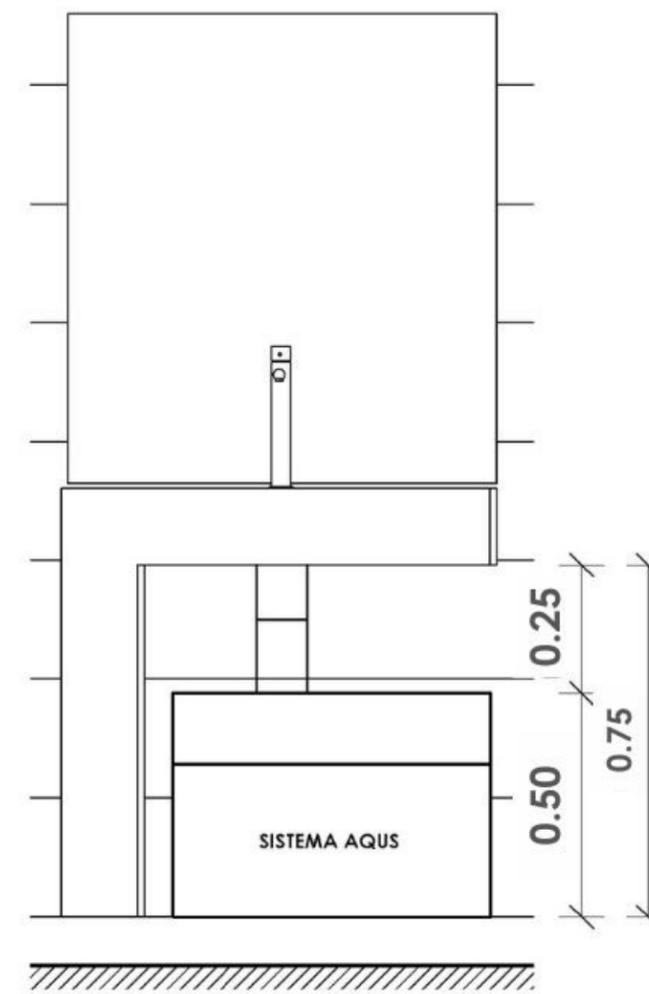
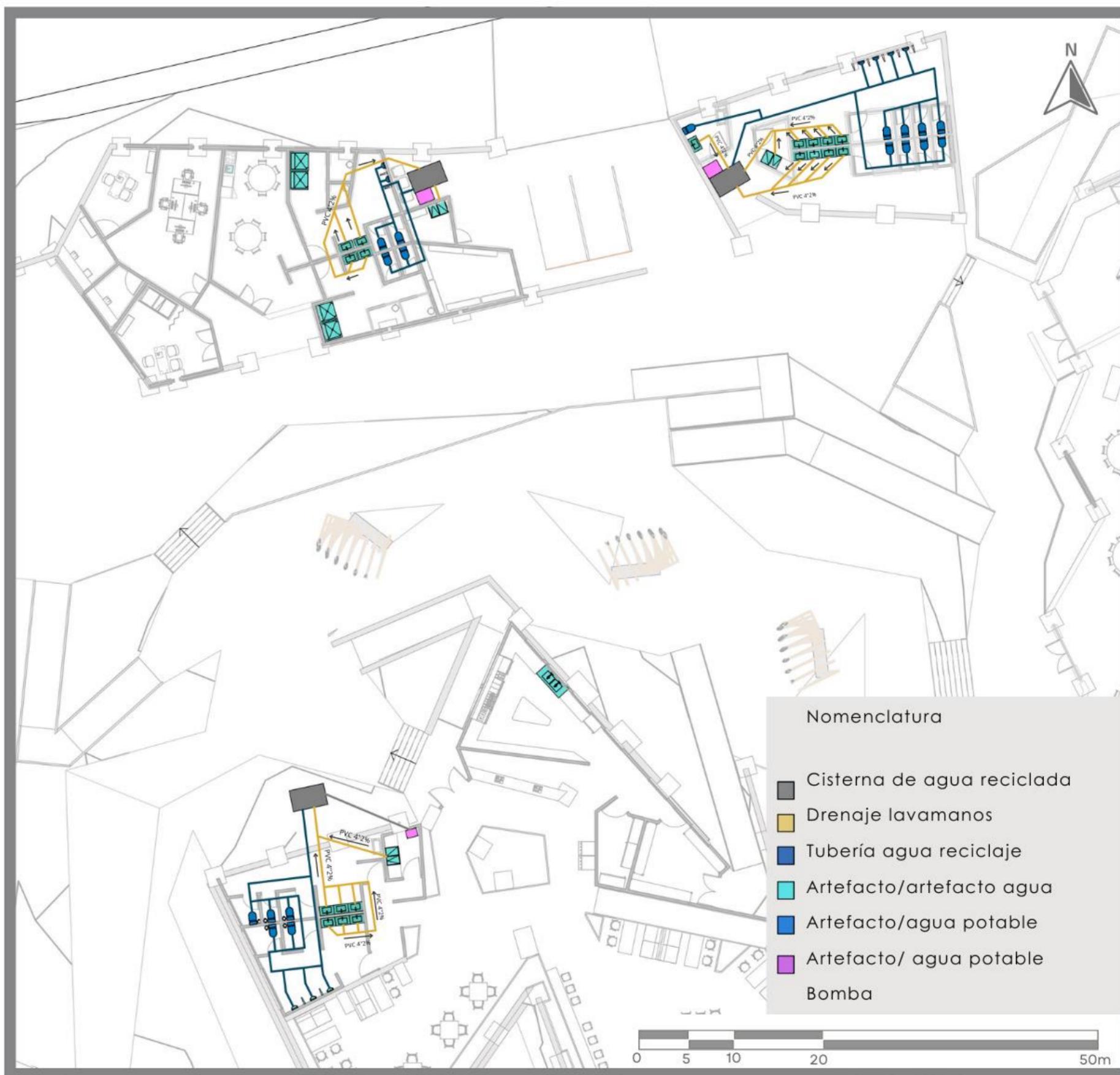
Predimensionamiento

- 25 L por usuario
 - 387 usuarios Max. De usuarios diarios
- $25\text{LTS} \times 387\text{U} = 9675\text{ L}$
Convertido en $\text{m}^3 = 9.67\text{ m}^3 = 10\text{ m}^3$.

Ya que se tendrá reciclaje de agua se tendrá una cisterna de 12 m^3 para agua potable y una de 13 m^3 para el agua de reciclaje que se dividirá en 3 para tener una cisterna de reciclaje próxima a cada módulo de servicios sanitarios



5.4.2 Esquema de reciclaje de agua



Detalle de instalación de sistema AQUUS para el filtrado de agua de los lavamanos

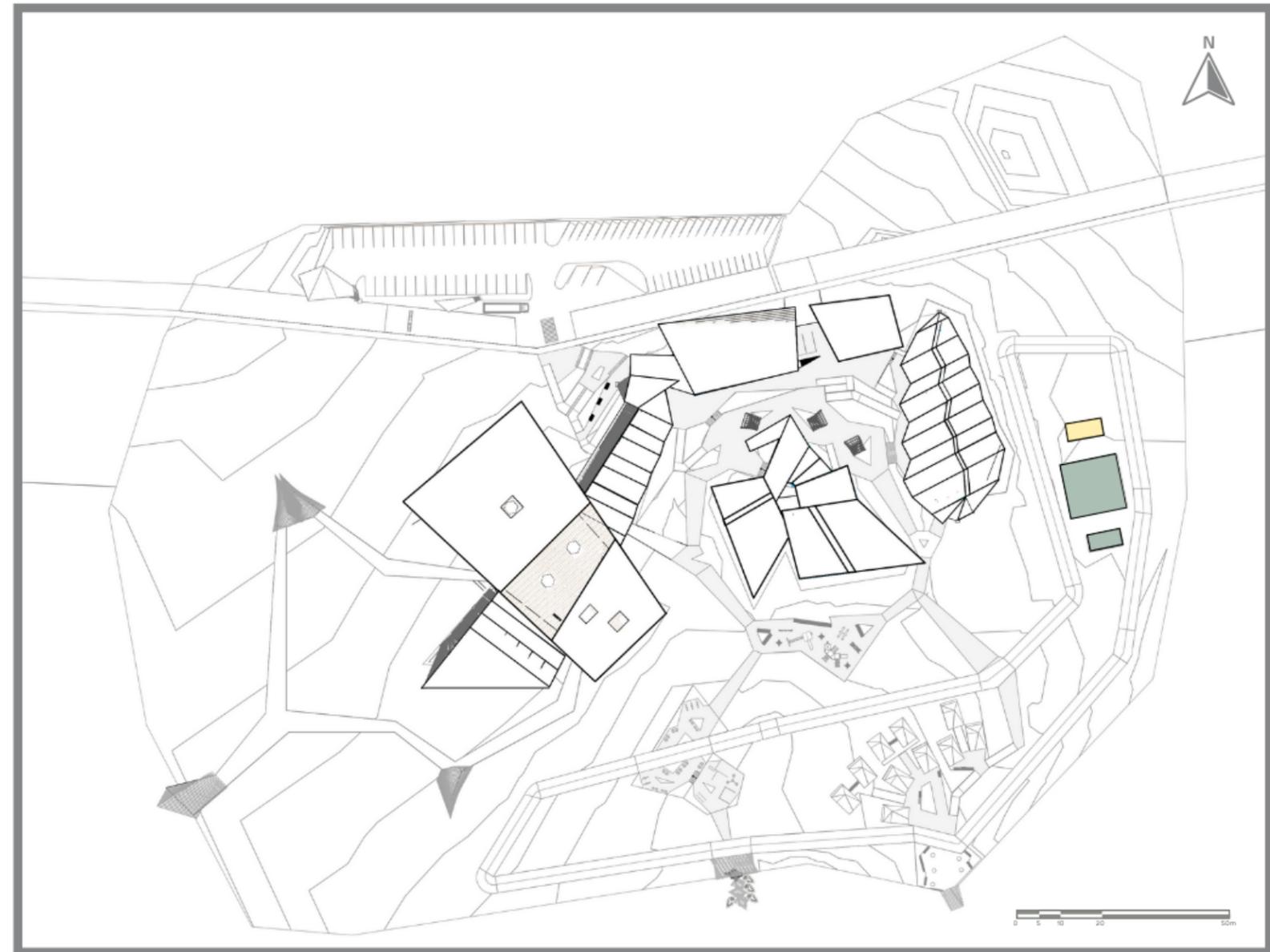
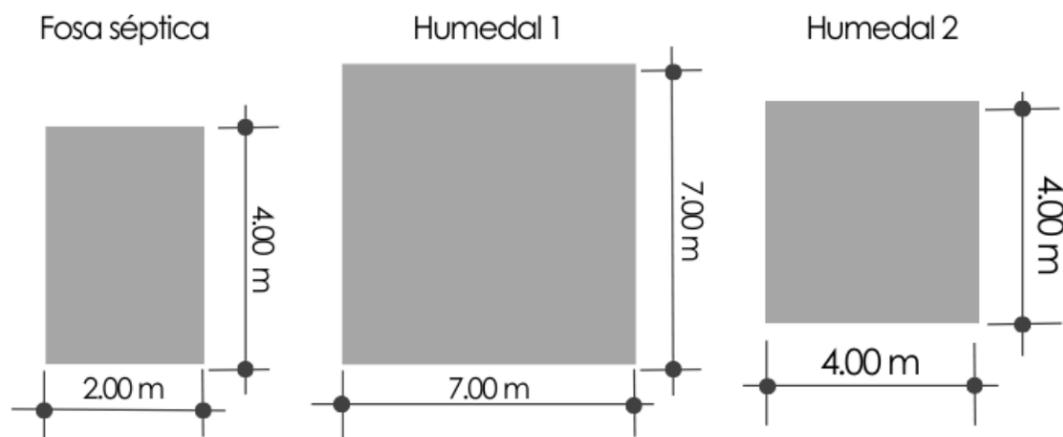
Esc: 1:20

5.4.3 Esquema de humedal de flujo superficial vertical

- Temperatura del agua = 7° C
- Número de usuarios= 100 usuarios
- Área de sistema por usuario= 1.1 603

Área de humedal :
 $100 \times 1.1603 = 116 \text{ m}^2$

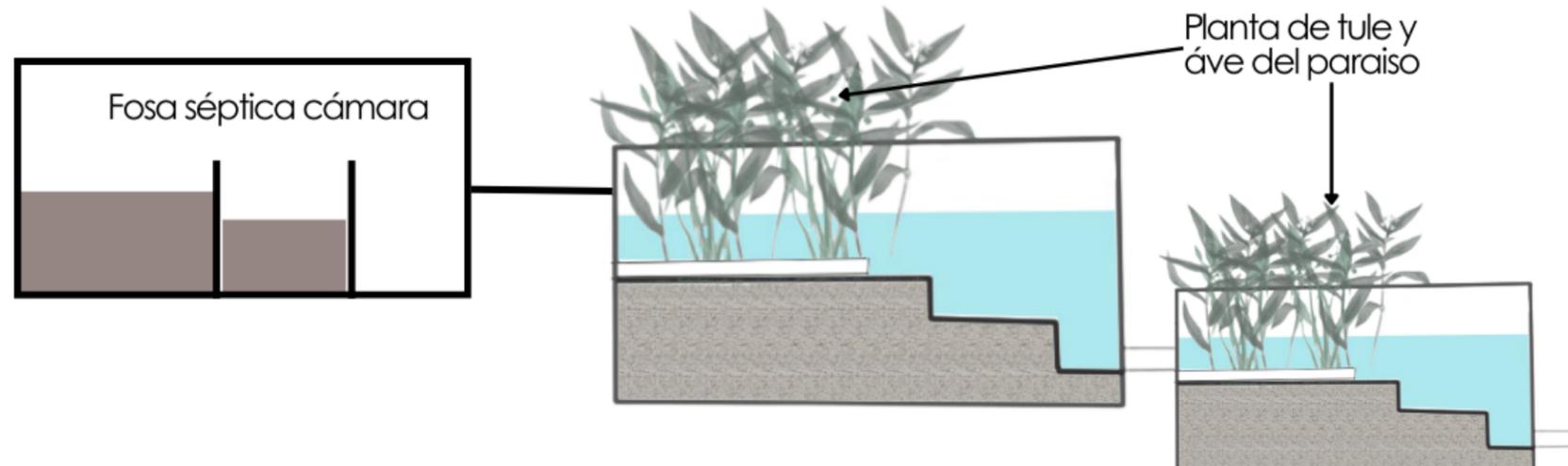
Se tendrán 2 humedales con las siguientes dimensiones



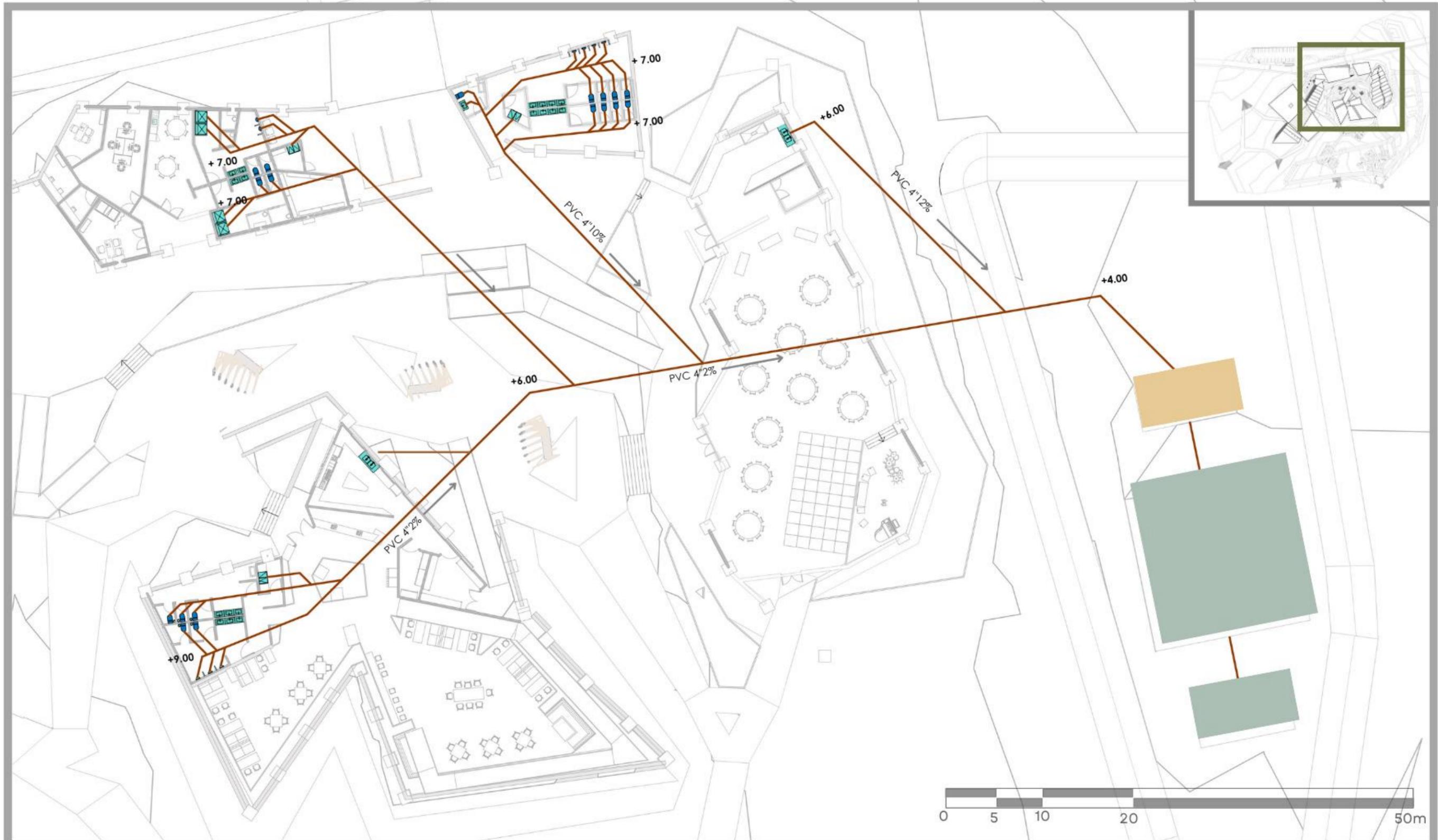
Nomenclatura

Humedal

Fosa séptica



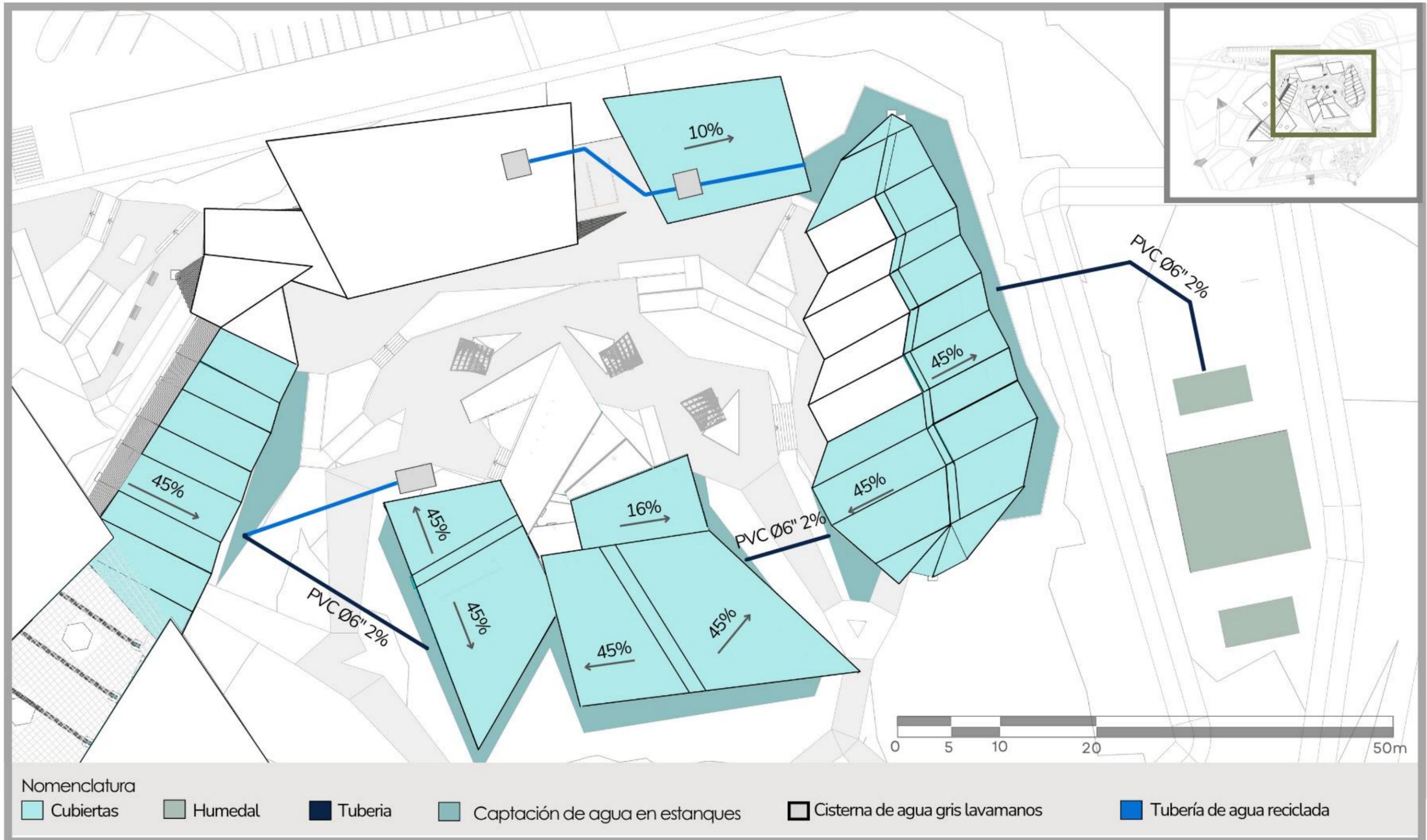
5.4.4 Esquema de instalación de drenaje sanitario



NOMENCLATURA

- Tubería
- Humedal
- Planta de tratamiento
- Artefacto/ agua potable
- Artefacto/ agua reciclada

5.4.5 Esquema de captación de agua de lluvia



Para aprovechar los recursos existentes como el agua de lluvia también se reciclará para las descargar de los inodoros captando parte de esta en el sistema de agua gris de los lavamanos, previamente pasara por un sistema de filtrado para evitar el paso de impuresas a la cañería.

5.4.6 Esquema de instalación eléctrica

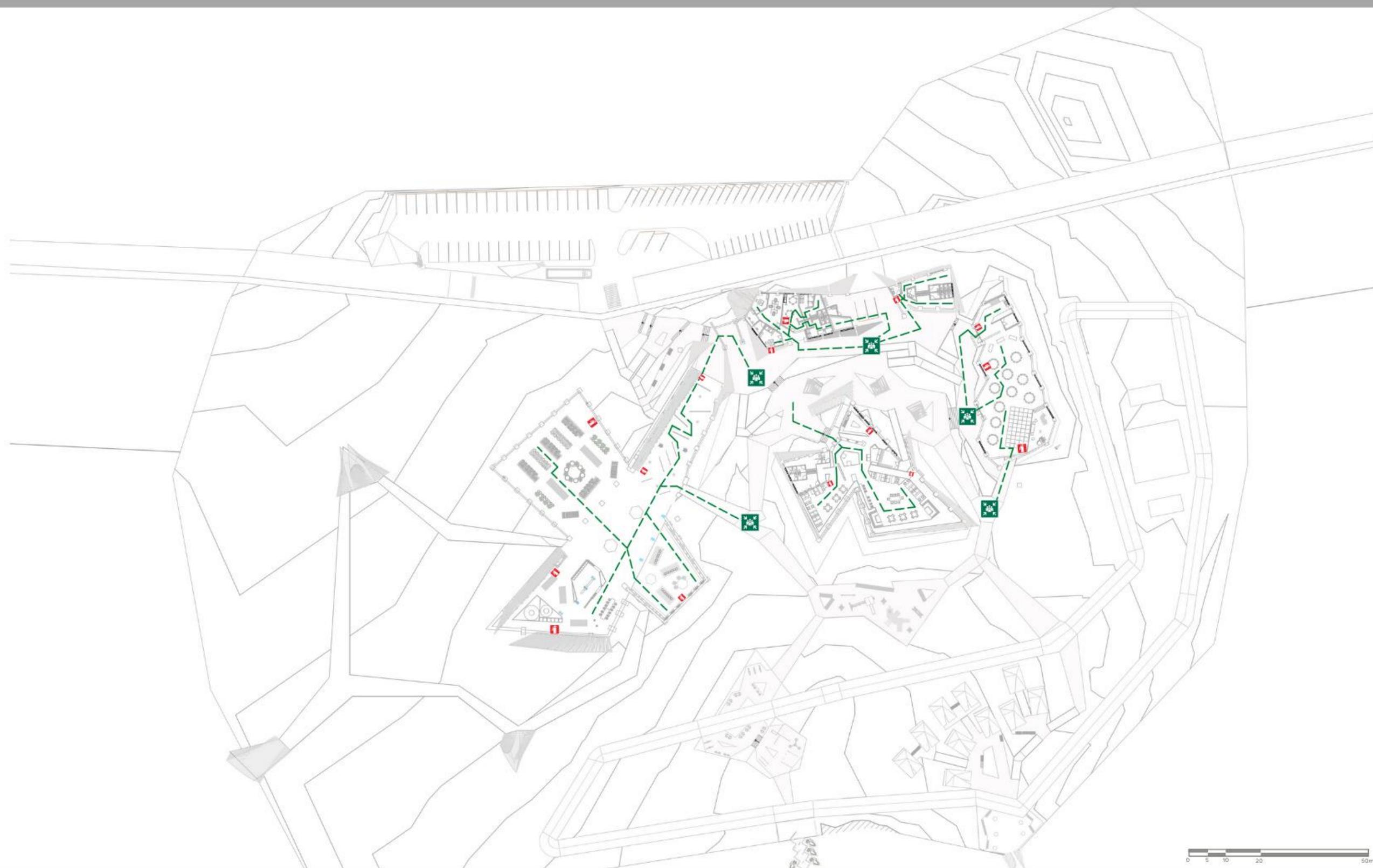
Para la distribución de energía eléctrica únicamente se tendrá instalación eléctrica en el área administrativa, de servicio, el salón comunal y el restaurante, ya que para el caso del museo y el área de conservación las actividades se realizarán únicamente de día, y ya que no se cuenta con un sistema de energía eléctrica ecológica se busca reducir el consumo de las áreas donde no es necesario aprovechando únicamente la luz natural



Nomenclatura

-  Acometida eléctrica
-  Muros de ladrillo
-  Tableros de distribución

5.4.7 Reducción de desastres- Rutas de evacuación



Nomenclatura



Punto de encuentro

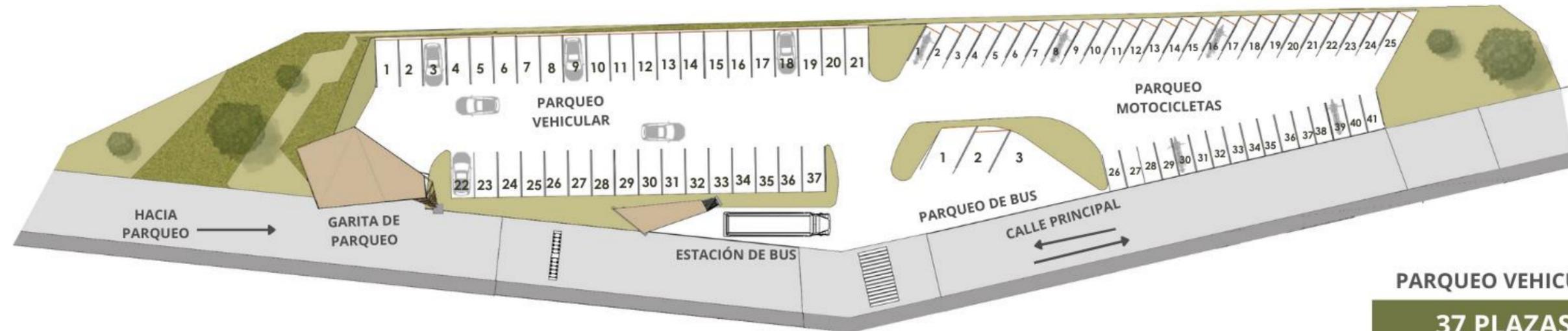
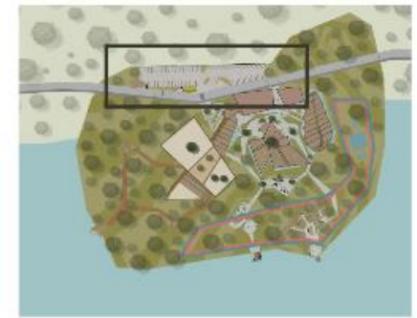


Ruta de evacuación



Extintores

5.5 PLANOS ARQUITECTÓNICOS



PARQUEO VEHICULAR
37 PLAZAS
PARQUEO MOTOCICLETAS
41 PLAZAS

PARQUEO VEHICULAR
ESC: 1:300







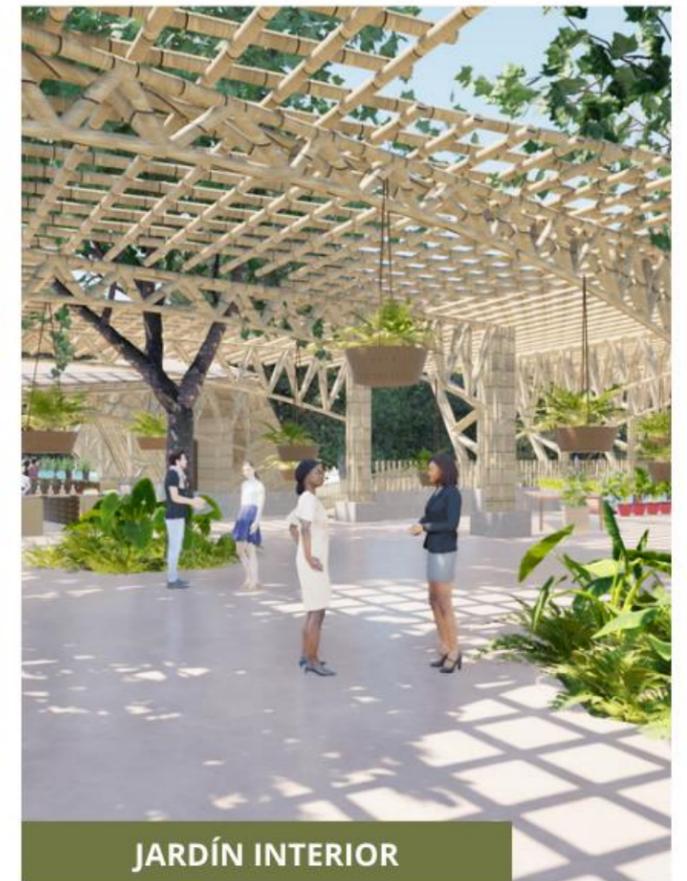
VISTA SUR



ORQUIDEARIO



VISTA EXTERIOR NORESTE

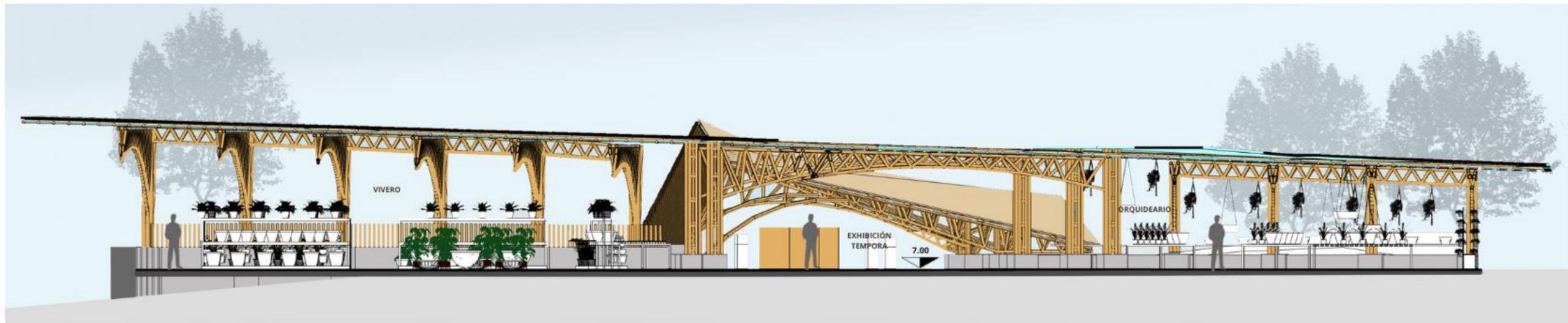


JARDÍN INTERIOR



SECCIÓN LONGITUDINAL

ESC: 1:250



SECCIÓN TRANSVERSAL

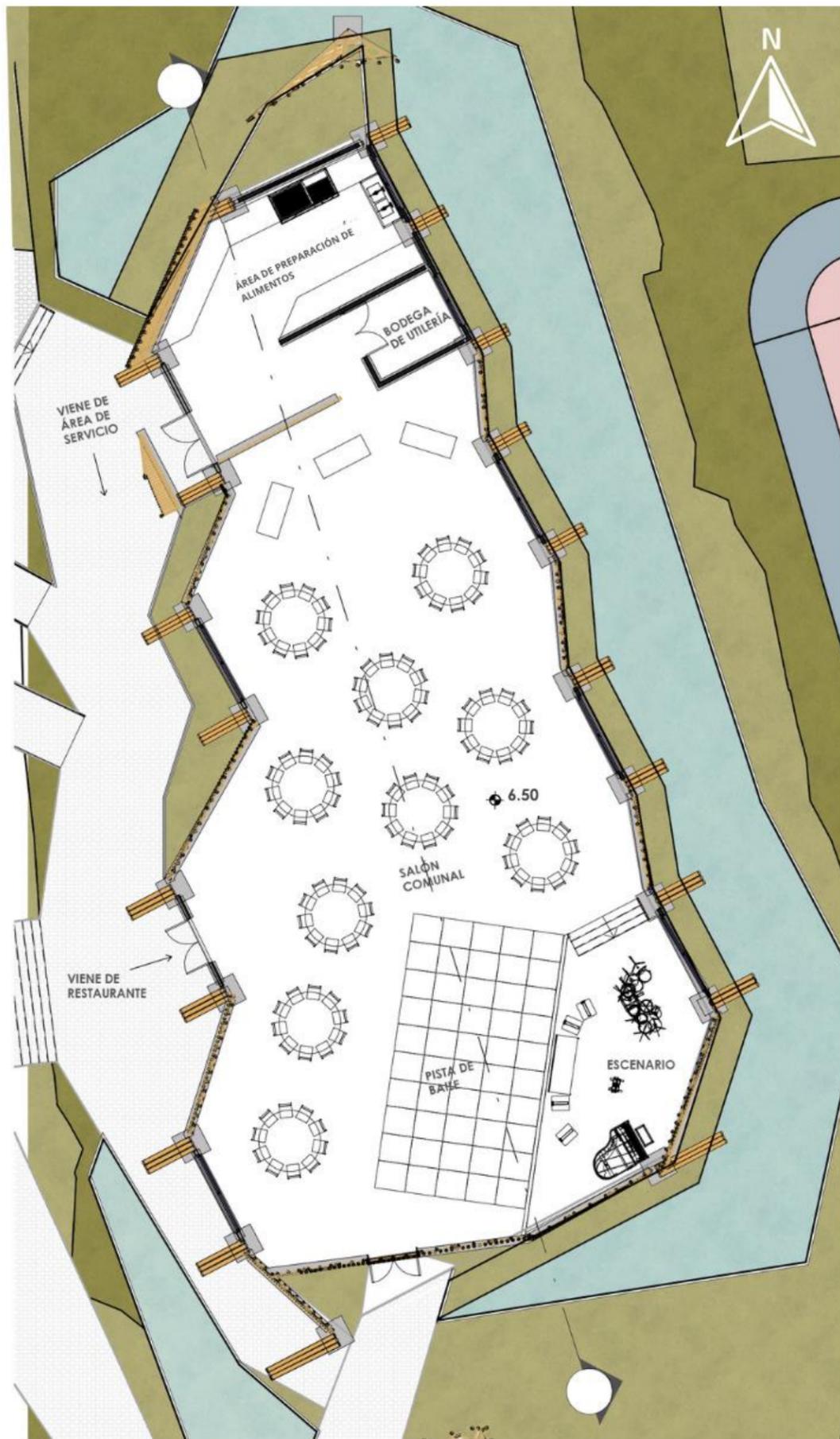
ESC: 1:175

MURO VERDE

ARCO DE CERCHA
DE BAMBÚ

BAMBÚ





SALÓN COMUNAL

ESC: 1:200





SECCIÓN LONGITUDINAL

ESC: 1:125

MURO DE
BAJAREQUE

BAMBÚ

CUBIERTA DE
PALMA



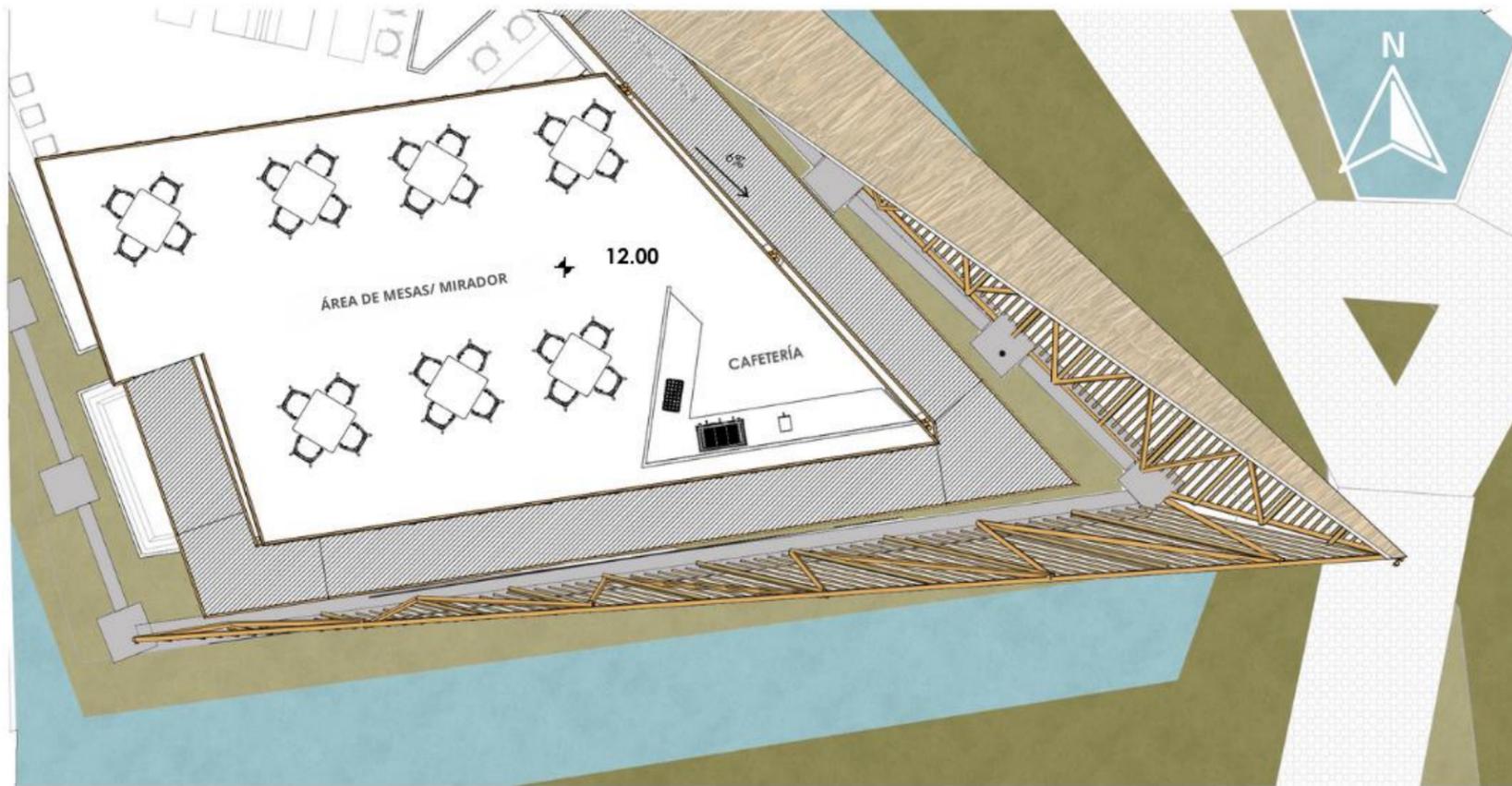
ELEVACIÓN OESTE

ESC: 1:125



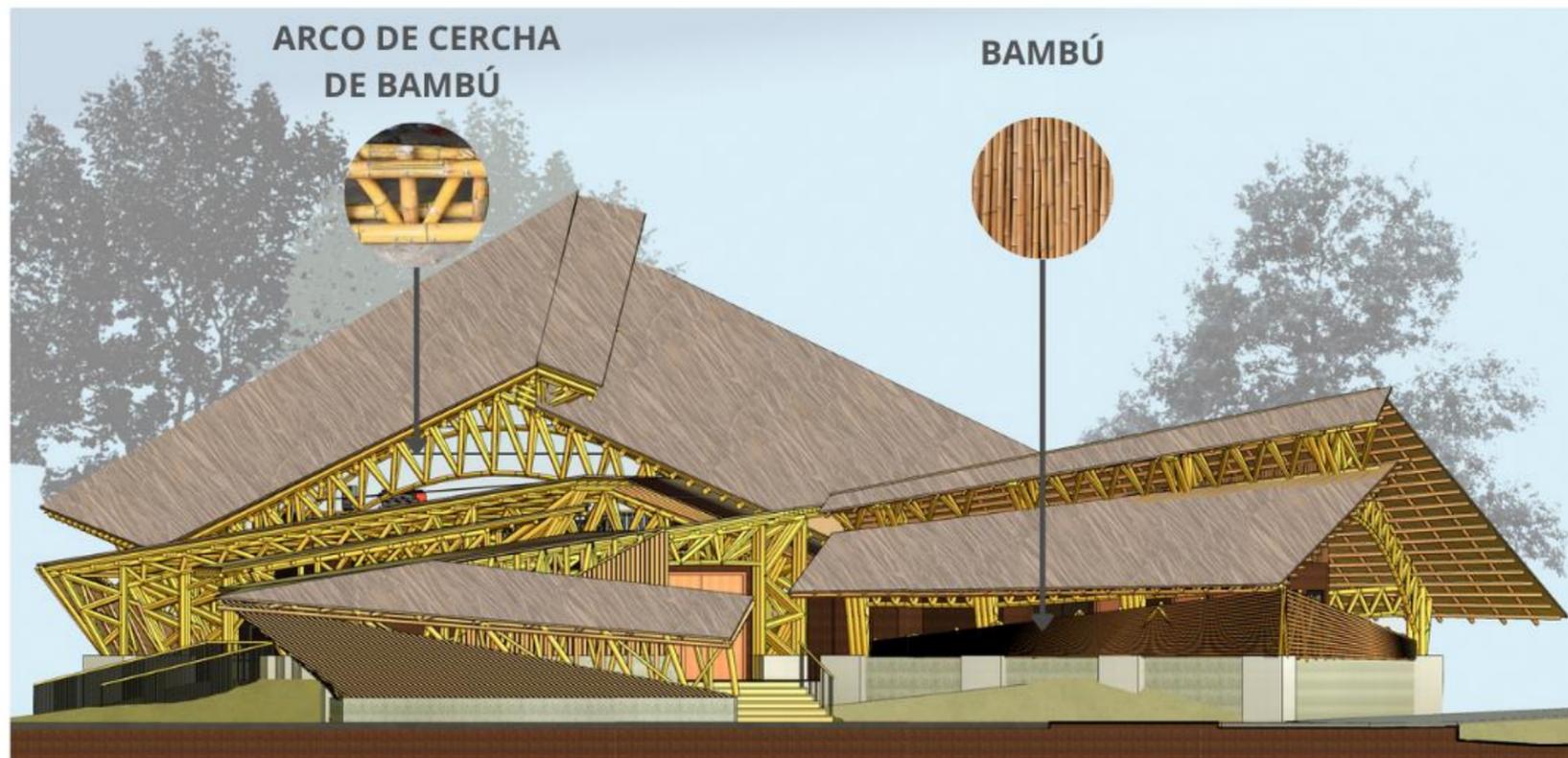
RESTAURANTE PRIMER NIVEL
ESC: 1:200





RESTAURANTE SEGUNDO NIVEL

ESC: 1:150



ELEVACIÓN FRONTAL RESTAURANTE

ESC: 1:150





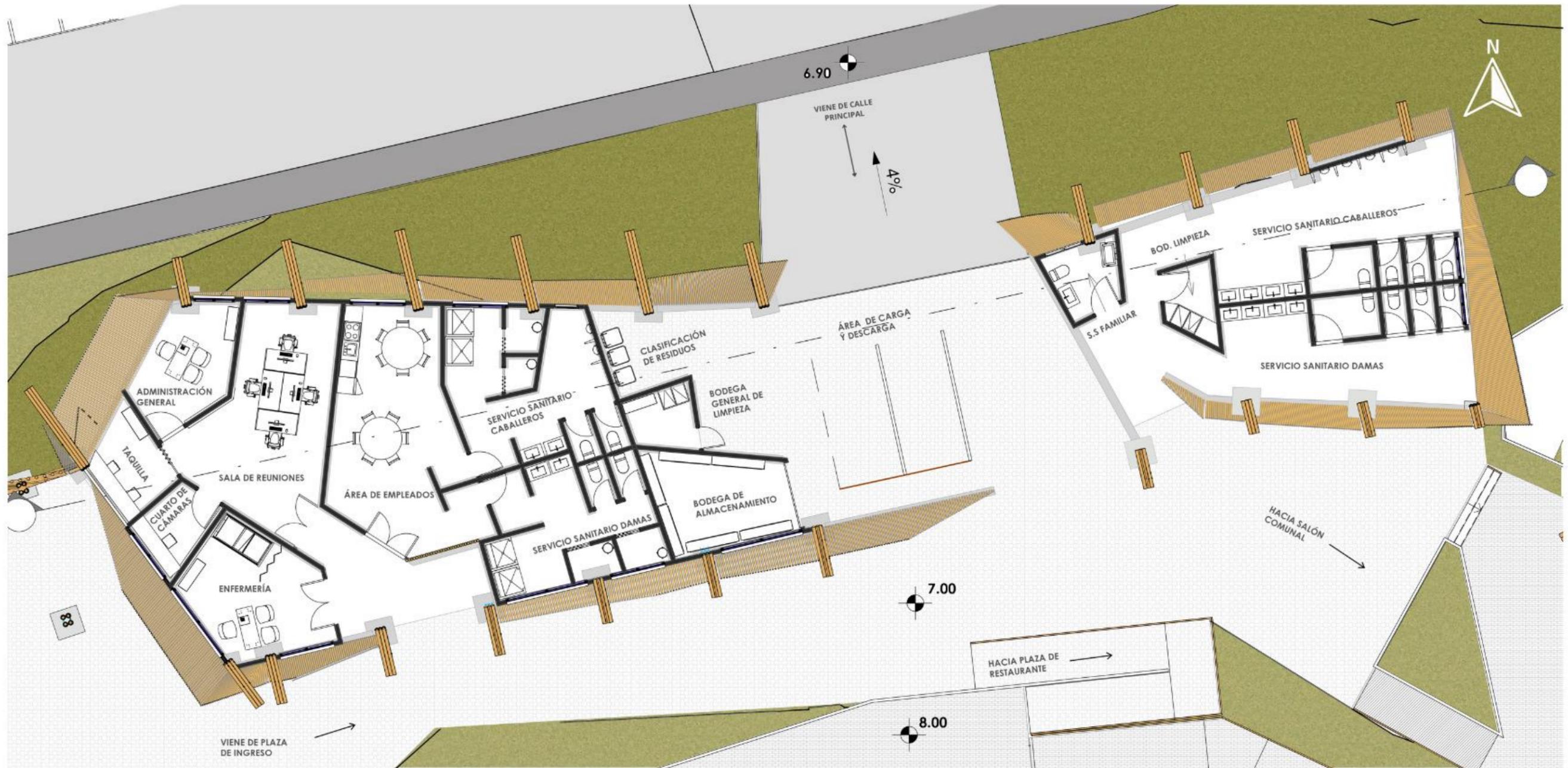
SECCIÓN LONGITUDINAL

ESC: 1:150



SECCIÓN TRANSVERSAL

ESC: 1:150



ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIO

ESC: 1:150



ELEVACIÓN NORTE

ESC: 1:150



SECCIÓN LONGITUDINAL

ESC: 1:150

VISTA SUR



ADMINISTRACIÓN



ENFERMERÍA



ÁREA DE EMPLEADOS



VISTA NORTE





ÁREAS EXTERIORES



PISTA DE TROTE



HUMEDAL



JUEGOS INFANTILES



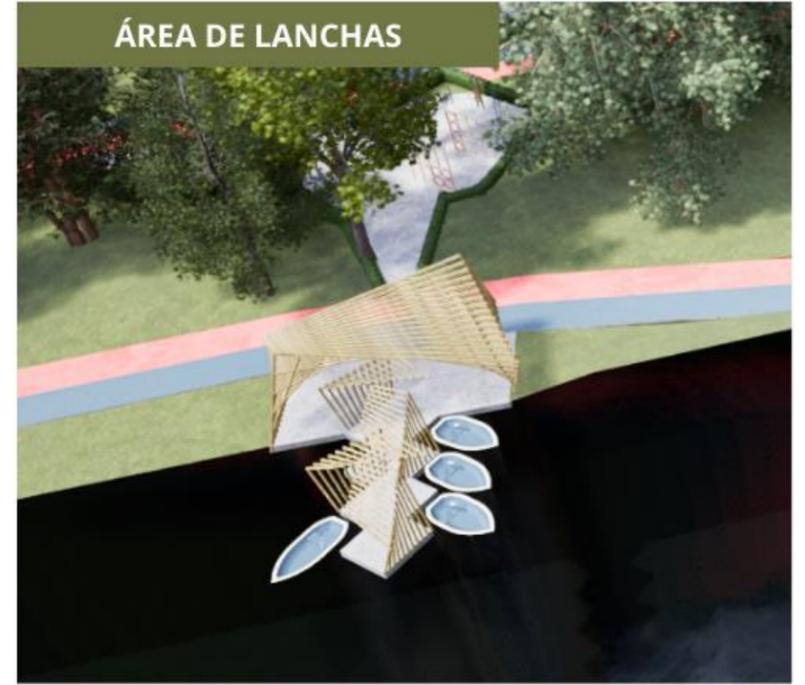
MIRADOR



GIMNASIO AL AIRE LIBRE



ÁREA DE LANCHAS



RANCHITOS



Vista aérea del proyecto



5.6 Presupuesto

5.6.1 Presupuesto por m² circulaciones

Diseño urbano				
Área	Dimensiones	Materiales	Costo	Total
Circulación peatonal (acera)	280 m ²	Adoquín ecológico 0.10 x0.44 x0.44 cm	Q250.00 m ²	Q70,000.00
Circulación vehicular	1,665 m ²	Piedrín 3/8	Q200.00 m ²	Q333,000.00
Parqueo	1,828 m ²	Piedrín 3/8	Q200.00 m ²	Q365,600.00
			Total	Q768,600.00

Caminamientos interiores				
Área	Dimensiones	Materiales	Costo	Total
Circulación peatonal	538 m ²	Adoquín ecológico 0.10 x0.44 x0.44 cm	Q250.00 m ²	Q134,500.00
Rampas	279 m ²	Adoquín ecológico 0.10 x0.44 x0.44 cm	Q250.00 m ²	Q69,750.00
Gradas	41m ²	Adoquín 0.10x0.10x0.08	Q200.00 m ²	Q8,200.00
Plazas	1,051 m ²	Adoquín ecológico 0.10 x0.44 x0.44 cm	Q250.00 m ²	Q262,750.00
Sendero aéreo	860 m ²	Madera	Q1,500.00 m ²	Q1,290,000.00
Pista de trote y ciclovia	1,987 m ²	Tartán	Q400.00 m ²	Q794,800.00
			Total	Q2,560,000.00
			Total del renglon	Q3,328,600.00

5.6.2 Presupuesto por m² de ambiente

Ambientes				
Área	Dimensiones	Materiales	Costo por m ²	Total
Área administrativa y de servicio	455 m ²	Estructura de bambú y muros de bajareque	Q3500.00	Q1,592,500.00
Área de aprendizaje	400 m ²		Q3500.00	Q1,400,000.00
Área de conservación	1600 m ²		Q3800.00	Q6,080,000.00
Salón comunal	500 m ²		Q3800.00	Q1,900,000.00
Restaurante	738 m ²		Q3800.00	Q2,804,400.00
Ranchitos	250 m ²	Bambú	Q2,500.00	Q625,000.00
Muelle	60 m ²		Q2,200.00	Q132,000.00
Mirador	135 m ²		Q1,500.00	Q202,500.00
Juegos infantiles	300 m ²	Tartán	Q500.00	Q150,000.00
Total				Q14,886,400.00
Total de renglón				Q14,886,400.00

Estudios preliminares	
Estudio	Total
Estudio de suelos	Q80,000.00
Estudio de impacto ambiental	Q65,000.00
Total	Q145,000.00

Costo total		
Área	M ² Totales	Total
Estudios preliminares		Q145,000.00
Circulaciones	6,701 m ²	Q3,328,600.00
Ambientes y parqueo	6,266 m ²	Q14,886,400.00
Total	12,967.00 m ²	Q18,360,000.00

Costo de planos y diseño según honorarios del Colegio de Arquitectos	
Total de m ² de construcción: 12,967.00 m ²	
Costo total del proyecto: Q18,360,000.00	
Rubro	Total
Según arancel (8%)	Q1,468,800.00
Planos (65%)	Q11,934,000.00
Diseño (35%)	Q6,426,000.00

El costo de diseño de Q6,426,000.00 es una donación al pueblo de Guatemala como agradecimiento por financiar mis estudios universitarios.

CAPÍTULO

06

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

6.1 Conclusiones

- El Parque Ecoturístico de Conservación Natural será un espacio accesible que combina espacios de recreación, conservación y aprendizaje con un enfoque sostenible. La integración de áreas recreativas junto con la vegetación existente busca fortalecer la conexión de la comunidad con la naturaleza, promoviendo la conciencia ambiental y el compromiso con la preservación de la flora y fauna local.
- Se planteó como un proyecto sostenible y autosuficiente por integrar materiales ecológicos como el bambú, sistemas de reciclaje de agua y manejo responsable de residuos. Su diseño bioclimático optimiza la ventilación natural y la iluminación, reduciendo costos de mantenimiento y el impacto ambiental. De esta forma, la arquitectura refuerza la preservación del entorno y demuestra que es posible desarrollar un complejo de esta magnitud con un enfoque respetuoso y armónico con la naturaleza.
- Al considerar los postulados del arquitecto Francis Kéré de adaptar los diseños a las características del lugar priorizando confort y estética, se resolvieron los desafíos de las precipitaciones mediante cubiertas inclinadas para un drenaje eficiente. Las amenidades al aire libre se ubican en las mejores vistas y las edificaciones se retrasan de la orilla, protegiéndolas de posibles inundaciones y optimizando el uso del espacio disponible.
- El diseño articula recorridos que se adaptan a la topografía y la vegetación existente, orientando los espacios hacia las vistas panorámicas de la laguna Chichoj. El acceso al área boscosa del terreno se restringe por medio del sendero interpretativo elevado, para asegurar la preservación de la vegetación. La disposición de dos plazas estratégicas, una de ingreso y otra central, establece nodos de circulación y encuentro, potenciando la experiencia espacial y la secuencia del recorrido.

6.2 Recomendaciones

- El documento presenta el diseño del Parque Ecoturístico como un anteproyecto, abarcando la fase arquitectónica y la lógica de sus instalaciones a nivel de conjunto. Para avanzar hacia la ejecución, es necesaria la fase de planificación constructiva y la realización de los estudios técnicos correspondientes (geotécnicos, estructurales, ambientales, topográficos, entre otros) conforme a la normativa vigente. Estos estudios son fundamentales para garantizar la seguridad, durabilidad y viabilidad del proyecto a largo plazo.
- El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales podría implementar un plan integral para conservar la laguna Chichoj, protegiendo el recurso de agua dulce mediante acciones de control de contaminación, reforestación, educación ambiental y monitoreo, garantizando su preservación y aprovechamiento sostenible para la comunidad de San Cristóbal Verapaz.
- La Facultad de Arquitectura debería incorporar en el pensum de estudios un curso enfocado a la construcción con materiales ecológicos, con el propósito de incentivar a los estudiantes la exploración de nuevas formas de hacer arquitectura que promuevan la protección del entorno natural, optimicen el uso de la energía y fomenten un aprovechamiento responsable de los recursos en los espacios habitables.
- Con el fin de fortalecer la formación académica, el área de sistemas constructivos de la Facultad de Arquitectura, debería implementar talleres de estructuras ecológicas, con el fin de comprender los diversos sistemas constructivos que se pueden utilizar desde una visión ecológica ya que la integración de estos temas proporcionaría a los estudiantes una comprensión más amplia y actualizada de las prácticas arquitectónicas sostenibles, fomentando una mentalidad más consciente y responsable hacia el entorno natural en el ejercicio futuro de la profesión.

07

**FUENTES DE
CONSULTA**

7.1 Fuentes de consulta

- Alvarado Lopez, P. Rolando Enrique. «Revista Cultura de Guatemala 2010 Reflexiones y aporte académico Facultad de Arquitectura y Diseño». *Universidad Rafael Landívar*, 2010.
- ArchDaily en Español. «Parque Nacional de Malí / Kéré Architecture», 2 de septiembre del 2014. https://www.archdaily.cl/cl/626274/parque-nacional-de-mali-kere-architecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab. Acceso el 4 de febrero del 2024
- Arq. Oliver Hartleben. «Guía de aplicación dotación y diseño de estacionamientos» primera ed (2010): 55.
- Arroche, Karin. «Laguna Chichoj en Alta Verapaz». *Guatemala.com*, 7 de marzo del 2022. <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/laguna-chichoj-alta-verapaz/>. Acceso el 10 de febrero del 2024
- Asamblea Nacional Constituyente. «Constitución Política de la República de Guatemala», s. f.
- Atalayar. «Vuelve Anna Heringer. La arquitectura o el amor». 12 de abril 2022. <https://www.atalayar.com/articulo/cultura/vuelve-anna-heringer/20220405132908155846.html>. Acceso el 10 de febrero del 2024
- Blogspot. «Laguna Chichoj», 16 de julio del 2015. https://lagunachichojgt.blogspot.com/2015/07/historia-y-datos-de-la-laguna-chichoj.html?utm_source=chatgpt.com. Acceso el 10 de febrero del 2024
- Cal Cahuec, Romelia Magdalena, Ana Carolina García Portillo, y Herbert Trigueros Caal. «Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial». Guatemala, 2018. www.segeplan.gob.gt. Acceso el 24 de febrero del 2024
- Calderón Obrego, Marvin Elí Omar. «Financiamiento de Unidades Artesanales (Panadería) y Proyecto: Producción de Aguacate Hass». Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009. http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0710_v5.pdf. Acceso el 18 de febrero del 2024
- Cifuentes, Miguel. *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*. Turrialba, Costa Rica, 1992.
- Código internacional de plomería 2018*. Estados Unidos, 2017.

- Comite Olímpico Internacional. «La única medalla Olímpica: El marchador que alcanzó la gloria para Guatemala». Olympics, 2020.
<https://www.olympics.com/es/noticias/la-unica-medalla-olimpica-el-marchador-que-alcanzo-la-gloria-para-guatemala>. Acceso el 10 de febrero del 2024
- Conforme, Gabriela, y José Castro. «Arquitectura bioclimática Bioclimatic». *Polo del Conocimiento* 5, n.º 03 (2020): 751-79.
<https://doi.org/10.23857/pc.v5i3.1381>.
- Congreso de la Republica de Guatemala. «Decreto N° 26 de 1997 - Ley para la Protección del Patrimonio Cultural», 1997, 1361-65.
- Congreso de la República de Guatemala. «LEY ORGANICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE TURISMO», n.º 1701 (1996).
- CONRED. «NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NÚMERO DOS -NRD2 .», s. f.
- Consejo municipal de desarrollo, y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. «Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025», s. f.
- Constitución Política de la República de Guatemala. «Decreto No. 68-86 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente». *Constitución Política de la República de Guatemala*, 1986.
https://www.preventionweb.net/files/27701_gtleyproteccionmedioambiente6886%5B1%5D.pdf.
- Eco Park. «UBICACIÓN PARA REUNIR TALENTO EN ECO CENTRAL PARK VINH».. <https://ecoparkcity.com.vn/vi-tri-eco-central-park-vinh/>. Acceso el 8 de febrero de 2024,
- Ernest Neufert. «Arte de proyectar en Arquitectura». *Editorial Gustavo Gili* S.A 14 (1995): 580.
- Flores, Hugo Leonel. «Evaluación del Impacto Hidrológico como Contribución al Programa de Investigación y Generación de Información Hidroclimática Forestal para la Región II-1 del Instituto Nacional de Bosques (INAB).» Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2411.pdf.
- Garzón, Beatriz. *Arquitectura sostenible: Bases, soportes y casos*. Editado por Nobuko. 2021.ª ed., 2010.
https://books.google.com.gt/books?id=5I0zEAAQBAJ&dq=arquitectura+ecológica+de+bajo+impacto+ambiental&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s.

- Guatemala, Municipalidad de. «COM-03-2009_-Reglamento-Dotacion-y-Diseño-Estacionamientos-Espacio-No-Vial-Municipio-de-Guatemala-1.pdf», s. f.
- Hernández Moreno, Silverio. «¿Cómo se mide la vida útil de un edificio?» *Revista Ciencia*, 2016, 68-73.
https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/67_4/PDF/VidaUtilEdificios.pdf%0Ahttps://drive.google.com/file/d/1qcod0MoDcStrVByv2afsuuFcRn-HoAhj/view?usp=sharing.
- INE. «Características generales de la población. Datos del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz». Resultados del censo 2018, 2018.
<https://censo2018.ine.gob.gt/graficas>.
- . «Información estadística con enfoque de género y pueblos a nivel municipal. Región II», n.º 75 (2019). https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2022/05/Region_2_Inf_Genero_Pueblo_Municipal.pdf.
- . «Resultados Censo 2018», 2019, 81.
<https://www.censopoblacion.gt/mapas>.
- Legislativo, Organismo, Y Congreso De La Republica De Guatemala. «Ley Forestal , Decreto 101-96 de», 1996, 1-36.
file:///C:/Users/Frank/Downloads/15._Ley_Forestal_Decreto_101_96.pdf.
- Ley 25.632. «Plan Maestro de Turismo Sostenible de Guatemala». Acevedo Maru; Dr. Giron, Julio; Guillermo, Ericka; Nieto, Juan Pablo, s. f.
<https://faolex.fao.org/docs/pdf/gua206973.pdf>.
- M., Shapiro Ian, y Ching Francis D. K. *Arquitectura ecológica: un manual ilustrado*. Gustavo Gi., 2015.
- Maas Macz, Marta, Virginia Dolores Caal Cac, Mirna Elizabeth Macz Figueroa, Celeste Alva Izaguirre, Selvin Estuardo Max Saquil, Juan Bautista Cho Chun, Glenda Manuela Coy Suc, et al. «Petencito». *Prezi*. Cobán, Alta Verapaz, 2018.
<https://prezi.com/bndypjuf3afk/petencito/?fallback=1>.
- MARN, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. «Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, Acuerdo Gubernativo 137-2016», 2016, 77.
- Minke, Gernot. *Building with Bamboo: Design and Technology of a Sustainable Architecture*. Birkhäuser; Third and revised edition, 2022.
- Municipalidad de San Cristóbal Verapaz. «Monografía del Municipio de San Cristóbal Verapaz», s. f.

- . «Reglamento De Construcción Municipalidad De San Cristobal Verapaz.», 2012, 1-31.
- Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, Unidad de Información Pública y Atención al Ciudadano. «Monografía San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala, Centro América». *Unidad de Información Pública y Atención al Ciudadano*. San Cristóbal Verapaz, 2024.
- Nader Manrique, Carlos Alberto. *Arquitectura alternativa sostenible*. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia, 2022.
<https://doi.org/10.19052/9789585486409>.
- Navarra, Gobierno de. «Clasificación climática de Köppen». <https://meteo.navarra.es/definiciones/koppen.cfm>. Acceso el 15 de marzo de 2024.
- Osteicoechea, Alí. «Definición de Recreación.» Concepto Definición, 2022.
<https://conceptodefinicion.de/recreacion/>. Acceso el 15 de febrero del 2024
- Philippe, Sébastien. «Revisit: National Park of Mali by Kéré Architecture». *Revisit: National Park of Mali by Kéré Architecture*, enero de 2021.
<https://www.architectural-review.com/buildings/revisit-national-park-of-mali-by-kere-architecture>. Acceso el 6 de febrero del 2024
- Piñeiro Lago, Marta. «Arquitectura bioclimática : Consecuencias en el lenguaje arquitectónico», 2015, 1-51.
<http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/15941#?>
- Reyna Chavez, Irene. «Proyecto para el desarrollo turístico sostenible del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz». Guatemala, 2002.
https://repositorio.uvg.edu.gt/static/flowpaper/template.html?path=/bitstream/handle/123456789/1770/TESIS_FINAL_IRENE_CHAVEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Rudametkin Vega, Ileana. «El concepto del árbol en la arquitectura de Francis Kéré». *The Modern Language Journal*. Universitat Politècnica de Valencia, s. f. <https://riunet.upv.es/handle/10251/137360>.
- SEDESOL. «Estructura del sistema normativo». *Recreación y deporte*, 1992, 87. <http://www.normateca.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos>.
- SEGEPLAN. «Alta Verapaz, plan de desarrollo departamental», 2011.
https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/05/1600_PDD_ALTA_VERAPAZ.pdf.
- SEGEPLAN, Secretaría General de Consejo Nacional de Planificación Económica. «Normas Mínimas De Equipamiento Y Servicios Públicos En Relación Con Los Agrupamientos Poblacionales Del País», 1982, 58.

CAPÍTULO

08

ANEXOS

8.1 Cálculo de carga ocupacional del parque ecoturístico de conservación natural

Fórmulas y datos obtenidos del documento de la Metodología Cifuentes⁶⁷

Capacidad de carga física CCF		
Fórmula	CCF= A/Ap*NV	A= Área total disponible Ap= Área por persona NV= Número de veces que el lugar puede ser visitado por la misma persona en un día
	NV=Hv/Tv	Hv= Horario de visita Tv= tiempo necesario de visita

Datos		
At	10,865 m ²	NV= 10hrs/3 h= 3.33 h CCF=10,865 m²/10 m *3.33 h =3621.63 CCF= 3622 personas/día
Ap	10 m ²	
Hv	7:00 a 17:00 (10 h)	
Tv	3 horas	

Capacidad de carga real CCR		
Fórmula	CCR=CCF (FCsoc*FCero*FCacc*FCpre*FCsol)	CCF= carga física
		FCsoc= Factor social
		FCero= Factor erodabilidad
		FCacc=Factor accesibilidad
		FCpre=Factor precipitación
		FCsol= Brillo solar

Factor de corrección social		
Fórmula	FCsoc= 1-AI/At = 1- (P*Aind)/At	AI=área limitante
		P= Cant. Personas con una distancia mínima
		Aind= área mínima por persona
		At= área total
Datos		
At	10,865 m ²	P=10,865 m ² /5 m ² = 2,173 P = 2,173
Aind	5 m ² /persona	
P	P=At/Aind	AI = 2173*5= 10,865m AI =10,865m
AI	P*Aind	FCsoc=1-(10,865 m /10,865 m)=0 (no hay factor de corrección)

⁶⁷ Cifuentes, Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas.

Factor de corrección de erodabilidad y accesibilidad				
Fórmula	FCcero = 1 - ((a_{ea}*1.5) + (a_{em}*1)) / m			A _{ea} = área con heredabilidad alta
				A _{em} = área con heredabilidad media
				A _t = área total
Grados de erodabilidad según la pendiente y su valoración				
Grado de erodabilidad	pendiente	Valores de ponderación		$FCcero = 1 - ((0*1.5) + (10,865*1)) / 10,865 = 0$ (no hay factor de corrección)
Bajo	<10%	No significativo		
Medio	10-20%	1		
Alto	>20%	1.5		

Factor de corrección de precipitación					
Fórmula	FCpre = 1 - hl/ht				Hl = horas de lluvia limitante por año
					Ht = horas al año que el parque estará abierto
Meses de precipitación					
Meses	Días con precipitación	Precipitación max. en 24hrs.	Horas limitantes		$FCpre = 1 - 2693.05 / 3650 = 0.2623$ FCpre = 0.2623
Abril	14	38	219.42		
Mayo	24	156	384.78		
Junio	23	149	373.65		
Julio	20	87	320.18		
Agosto	22	119	346.62		
Septiembre	23	1146	359.34		
Octubre	20	162	311.64		
Noviembre	9	24	141.51		
Diciembre	3	4	47.70		
Total			2,693.05 horas		

Factor de corrección de erodabilidad		
Fórmula	$FC_{sol} = 1 - hsl / ht \times as/at$	hsl = horas de sol limitantes / año
		ht = horas al año que el monumento está abierto
		As= área sin cobertura
		At= área total
Hsl	1554.95	$FC_{sol} = 1 - (1554.94/3650) * (3197/10865) = 0.875$ $FC_{sol} = 0.875$
Ht	3650 h	
As	3197 m ²	
At	10865 m ²	

Capacidad de carga real CCR		
Datos		$CCR = CCF (FC_{soc} * FC_{cero} * FC_{cacc} * FC_{pre} * FC_{sol})$ $CCR = 3622(0.2623 * 0.875) = 831.29$ $CCR = 831$
CCF	3622 personas/día	
FC _{soc}	0	
FC _{cero}	0	
FC _{cacc}	0	
FC _{pre}	0.2623	
FC _{sol}	0.875	

Capacidad de carga efectiva CCE					
Escala de clasificación de la adaptación de la norma ISO 10004			Datos		
%	Valor	Calificación	CCR	831.29	
<35	0	Insatisfactorio			
36-50	1	Poco satisfactorio			
51-75	2	Mediamente satisfactorio			
76-89	3	Satisfactorio	CM	Infraestructura	0.49
>90	4	Muy satisfactorio		Equipo	0.41
				Personal	0.50
				Promedio	46.67%

Datos	Cantidad actual	Cantidad óptima	Relación de cantidad	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma	Factor (suma/16)	F = suma total/ N° de elementos de infraestructura
Infraestructura	3	4	3	3	4	3	20	1.2	19/39=0.49
Equipamiento	2	4	2	2	3	3	16	1	16/39=0.41
Personal	1	4	2	2	3	3	15	0.94	15/30=0.50

Capacidad de carga efectiva CCE		
Fórmula	CCE=CCR*CM	CCR= Capacidad de carga real CM= Capacidad de manejo
CM=46.67%	CCE=831*46.67%= 387.83	
CCR=831	CCE=387.33 visitas/día CCE=387 visitas máximas por día	

Promedio de visitantes	
Visitantes diarios	Visitantes anuales
(387.83 visitas/día)/(3.88 visitas/visitante/día)	100 visitantes/día *365=36500
99.95= 100 visitantes/día	36500 visitantes/año

8. 2 Cálculo de servicios sanitarios para el parque ecoturístico de conservación natural

Fórmulas obtenidas del Código internacional de plomería 2018⁶⁸

Se utiliza como base de los cálculos la capacidad de carga efectiva para el proyecto, siendo un total de 387 visitas al día. Para el caso del área de empleados se utiliza el número de empleados aproximado para el proyecto

Ambiente	Total de usuarios		Damas		Caballeros		
			Lavamanos	Inodoros	Lavamanos	Inodoros	Mingitorios
Servicios sanitarios generales	387		1 cada 50	1 cada 50	1 cada 50	1 cada 50	1 cada 50
	D	C	4	4	4	4	4
	194	193					
Del cálculo realizado se tendrá un servicio sanitario para personas con capacidades diferentes							
Área de empleados	30		1 cada 20	1 cada 40	1 cada 20	1 cada 40	1 cada 40
	D	C	1	1	1	1	1
	15	15					
Se duplicará el número de servicios sanitarios para mayor funcionalidad para los empleados							

Para el cálculo de servicios sanitarios del restaurante se utilizará de base el documento el Arte de proyectar arquitectura⁶⁹

⁶⁸ Código internacional de plomería 2018 (Estados Unidos, 2017).

⁶⁹ Ernest Neufert, «Arte de proyectar en Arquitectura», Editorial Gustavo Gili S.A 14 (1995): 580.

Restaurante	Total de usuarios		Damas		Caballeros		
			Lavamanos	Inodoros	Lavamanos	Inodoros	Mingitorios
	100		2	2	2	2	3
D	C						
50	50						

Se agregará sanitario de damas para personas con capacidades diferentes y para los caballeros se adaptará uno de los dos sanitarios calculados.

8.3 Cálculo de estacionamientos

Basado en el documento Guía de aplicación dotación y diseño de estacionamientos DDE⁷⁰

El cálculo de estacionamientos se realizó tomando de referencia las áreas de la zonificación, debido a que dentro del proyecto convergen distintas actividades.

Zona	Área m ²	Parqueos	Total de estacionamientos
Aprendizaje	620	1/73 m ²	8
Conservación (el área de conservación de flora y fauna no se tomó en cuenta)	2330	1/50 m ²	46
Recreación pasiva	650	1/50 m ²	13
Recreación activa	2170	1/130 m ²	16
Social	504	1/10 m ²	50
Mantenimiento y gerencia	950	1/35 m ²	27
Total			160

El proyecto busca ser sostenible y se contempla que los pobladores del lugar podrán visitar el parque por distintos medios de transporte, es por ello que se reducirá el número de plazas obteniendo la siguiente fórmula del Reglamento de dotación y diseño de estacionamientos en el espacio no vial para el municipio de Guatemala⁷¹

$N_{red} = N_{calc} * F_{modo-t} * f_{mix} * f_{patr} * f_{plot}$	N_{red}	Plazas de aparcamiento requeridas
	N_{calc}	Cálculo realizado de acuerdo al DDE
	F_{modo-t}	Factor de corrección por utilización de modo de transporte en la delegación municipal

⁷⁰ Arq. Oliver Hartleben, «Guía de aplicación dotación y diseño de estacionamientos» primera ed (2010): 55.

⁷¹ Municipalidad de Guatemala, «COM-03-2009_-Reglamento-Dotacion-y-Diseño-Estacionamientos-Espacio-No-Vial-Municipio-de-Guatemala-1.pdf», s. f.

$N_{red}=160*1*0.85*0.25*1=36$ 36 plazas de estacionamiento	F_{mix}	Factor de corrección por el uso de suelo
	F_{patr}	Factor de corrección por la clasificación de estatus de patrimonio cultural
	f_{plot}	Factor de corrección establecido como parte de un PLOT aprobado

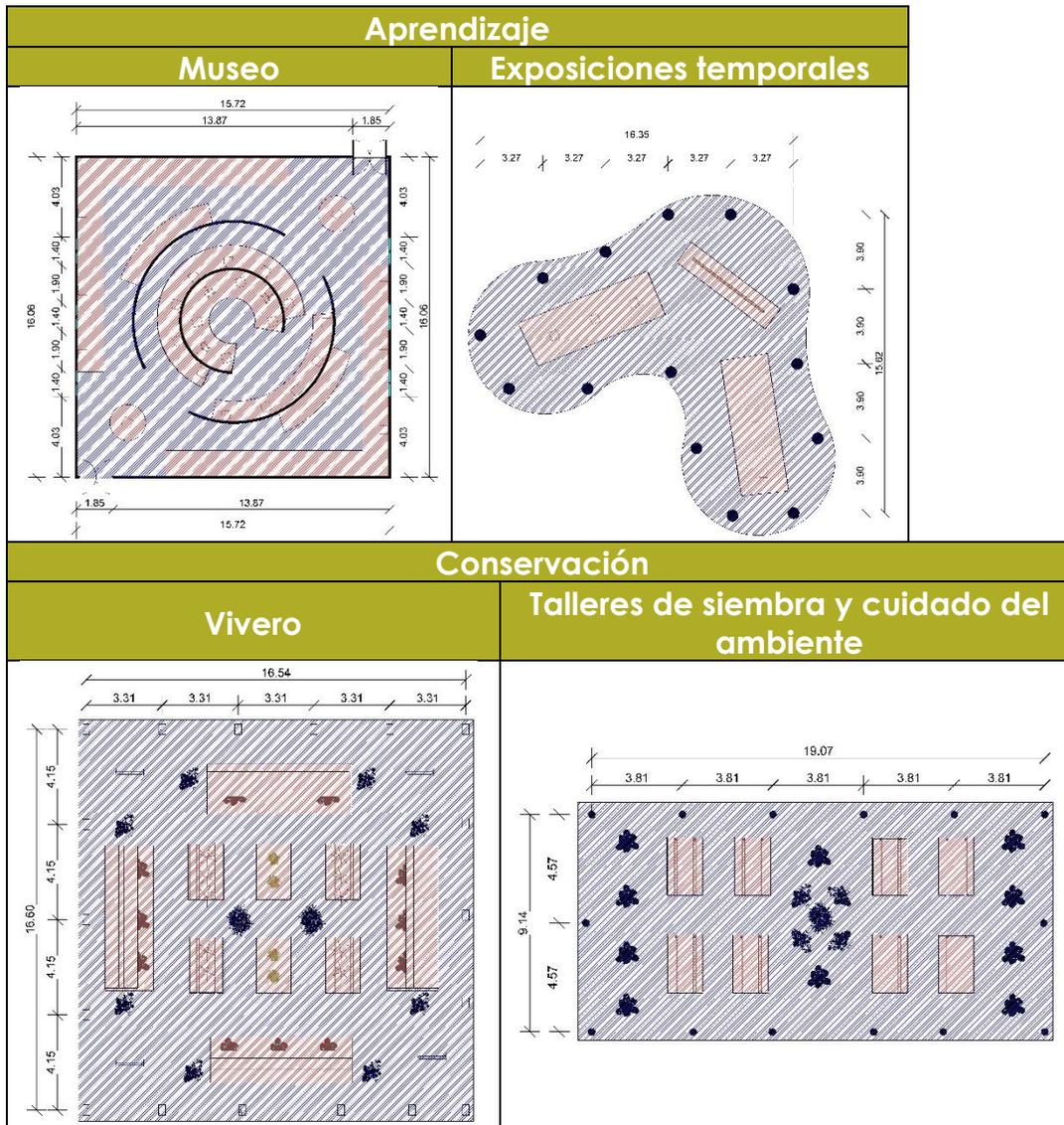
Se tendrán 36 plazas para vehículos, 1 plaza para personas con capacidades diferentes, 36 plazas para motocicletas, 4 plazas para autobuses o microbuses y una estación de transporte público.

FACTORES DE CORRECCIÓN
f_{modo-t}
<p>Los factores de corrección por delegación de acuerdo a la categorización en sectores de utilización de transporte público colectivo serán las siguientes:</p> <p> f_{modo-t} = 1.00 para delegaciones del sector A. f_{modo-t} = 0.95 para delegaciones del sector B. f_{modo-t} = 0.85 para delegaciones del sector C. f_{modo-t} = 0.70 para delegaciones del sector D. f_{modo-t} = 0.50 para delegaciones del sector E. </p> <p>El Anexo III contiene la clasificación de delegaciones por sectores según el modo de transporte.</p>
f_{mix}
<p>Los factores de corrección por la utilización de usos del suelo primarios múltiples dentro del mismo inmueble serán los siguientes:</p> <p> f_{mix} = 1.00 para inmuebles con un solo uso del suelo primario f_{mix} = 0.95 para inmuebles con dos usos del suelo primarios f_{mix} = 0.90 para inmuebles con tres usos del suelo primarios f_{mix} = 0.85 para inmuebles con cuatro o más usos del suelo primarios </p>
f_{patr}
<p>Los factores de corrección por el estatus de patrimonio cultural que un inmueble tenga o pueda tener de acuerdo a la clasificación del artículo 3 del Acuerdo Ministerial Número 328-98 del Ministerio de Cultura y Deportes y del artículo 3 del 'Reglamento para la Protección y Conservación del Centro Histórico y los Conjuntos Históricos de la Ciudad de Guatemala' del Concejo Municipal del Municipio de Guatemala son los siguientes:</p> <p> f_{patr} = 1.00 para inmuebles no clasificados como patrimonio cultural. f_{patr} = 0.50 para inmuebles clasificados como patrimonio cultural categoría D. f_{patr} = 0.25 para inmuebles clasificados como patrimonio cultural categoría C. f_{patr} = 0.00 para inmuebles clasificados como patrimonio cultural categoría A o B. </p>
f_{PLOT}
<p>Los factores de corrección por criterios específicos aplicables a una delegación por la vigencia de un PLOT para el área serán los siguientes:</p> <p> f_{PLOT} = 1.00 para inmuebles ubicados en una delegación donde no se haya aprobado un PLOT o, habiéndose aprobado, no se haya definido un factor de corrección al respecto. f_{PLOT} = XXX para inmuebles ubicados en una delegación donde se haya aprobado un PLOT, debiéndose utilizar, para el efecto, el factor de corrección contenido en el PLOT correspondiente. </p>

Figura 173: Factores de corrección de plazas de estacionamientos, imagen obtenida del Reglamento de dotación de estacionamientos en el espacio no vial para el municipio de Guatemala

8.4 Arreglos espaciales

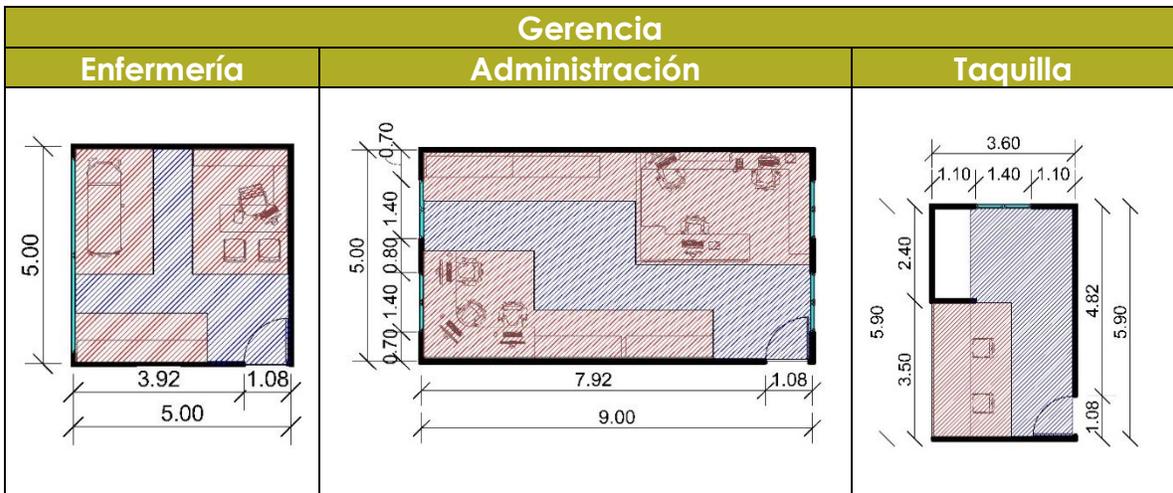
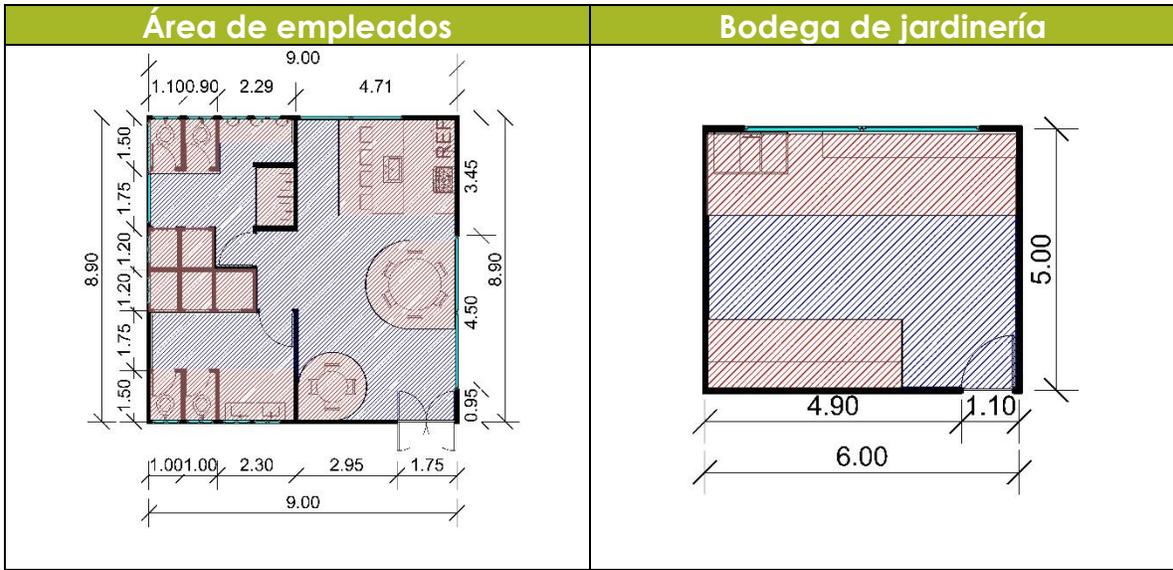
Elaboración propia



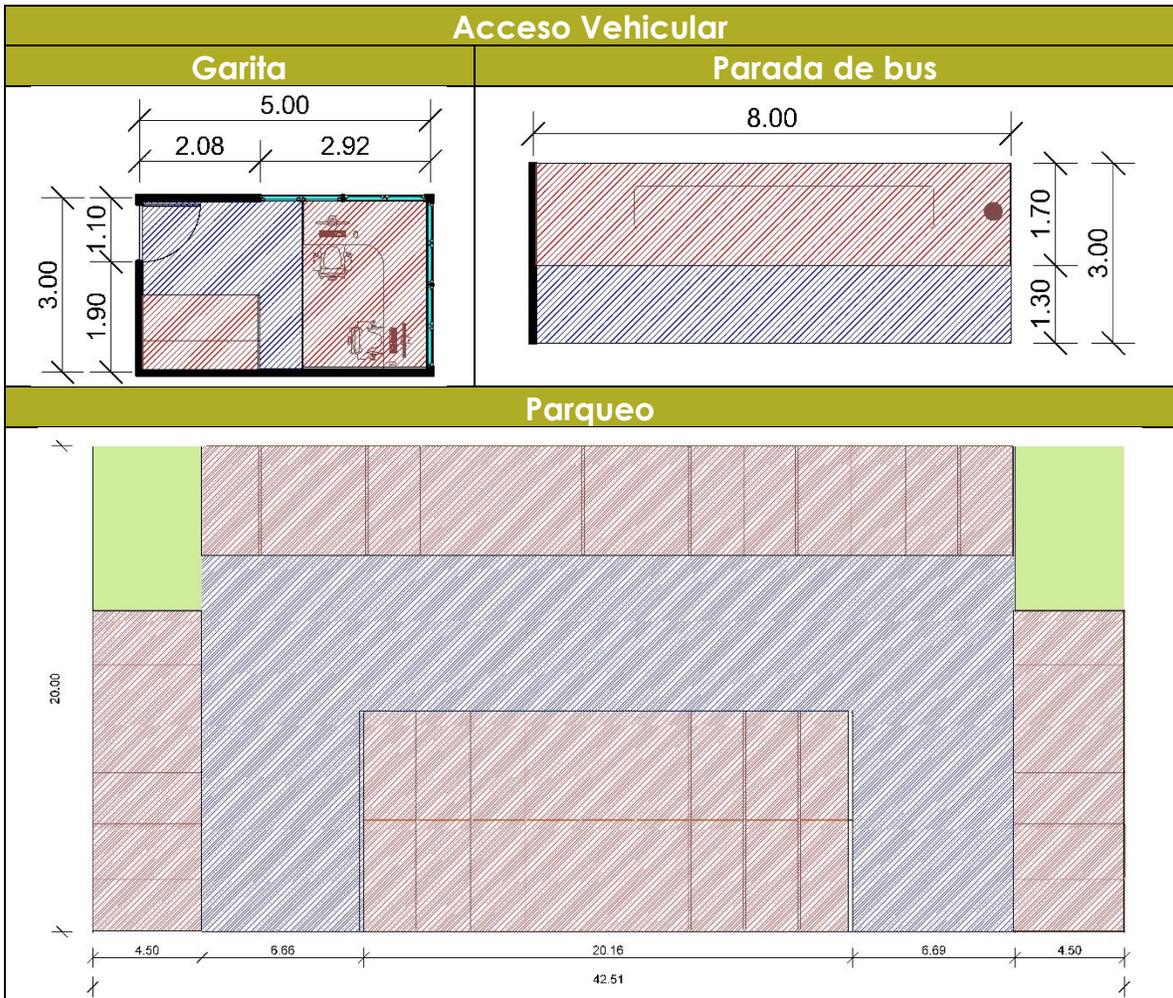
Simbología  Área de uso  Área de circulación  Vegetación

Mantenimiento	
<p>Servicio sanitario damas</p>	<p>Servicio sanitario caballeros</p>
<p>Servicio sanitario familiar</p>	<p>Preparación de alimentos</p>
<p>Bodega de utilería</p>	<p>Bodega de limpieza</p>

Simbología Área de uso Área de circulación Vegetación



Simbología Área de uso Área de circulación Vegetación



Simbología Área de uso Área de circulación Vegetación



Oficina Municipal de Ambiente y Recursos Naturales
Municipalidad de San Cristóbal Verapaz
Alta Verapaz, GUATEMALA, C. A



Ciudad San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz 22 de febrero de 2023.

Oficio No. 58-2023-OMAYRN

Araña.
María Isabel Cifuentes Soberanis
Coordinadora Área de Investigación y Graduación
Presente.

Respetable Arquitecta reciba un cordial y afectuoso saludo, deseándole bendiciones y éxitos en todas las labores diarias que usted realiza.

El motivo de la presente el Director de la UGAM, solicita a la Epesistas de arquitectura proveniente de la sede central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Astrid Janett Lacan Flores con numero de carnet universitario No. 201904998 y DPI CUI 3685 01795 0101, para la realización del proyecto, plan de trabajo, así como el presupuesto y record fotográfico en el cual se cataloga como "Parque Ecoturístico de Conservación Natural el Petencito, San Cristobal Verapaz",

La siguiente solicitud responde a las necesidades del municipio y su respuesta ayudara a promover el turismo en el Turicentro el Petencito, , ayudando a preservar los recurso existentes y a fomentar el turismo ecológico.

Sin otro particular me suscribo de usted,

Atentamente

F. 
Waldemar Wuilfredo Laj Caal
Director de la UGAM



Guatemala, 11 de septiembre del 2025

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

Arquitecto Castillo:

Le informamos que la estudiante **Astrid Janett Lacán Flores**, de la Licenciatura en Arquitectura, carné No. **201904998**, ha cumplido con implementar las correcciones indicadas a su Proyecto de Graduación: **Parque Ecoturístico Municipal de Conservación Natural El Petencito, San Cristóbal Verapaz** señaladas en el Acta número ARQ-064-2025 de exámenes privados.

En virtud de lo anterior emitimos dictamen favorable para que pueda realizar su examen público.

Atentamente,

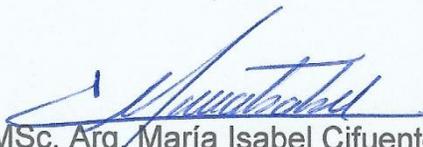
“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



MSc. Arq. Ana Verónica Carrera Vela
No. de Colegiado 1183



Dr. Arq. Ana Cecilia Santisteban Bethancourt
No. de Colegiado 1555



MSc. Arq. María Isabel Cifuentes Soberanis
No. de Colegiado 1527

Guatemala, 11 de septiembre de 2025

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

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación *Parque Ecoturístico Municipal de Conservación Natural El Petencito, San Cristóbal Verapaz*, de la estudiante *Astrid Janett Lacán Flores* de la Facultad de Arquitectura, camé universitario *número: 201904998*, 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 técnica y científica requerida.

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

Msc. Lcdo. Alan Gabriel Mogollón Ortiz
Colegiado No. 31632



Msc. Lcdo. Alan Gabriel Mogollón Ortiz
Colegiado No. 31632

**Parque Ecoturístico Municipal de Conservación Natural El Petencito, San Cristóbal
Verapaz**

Proyecto de Graduación desarrollado por:



Astrid Janett Lacán Flores

Asesorado por:



MSc. Arqta. Ana Verónica Carrera Vela



Dr. Arq. Ana Cecilia Santisteban Bethancourt



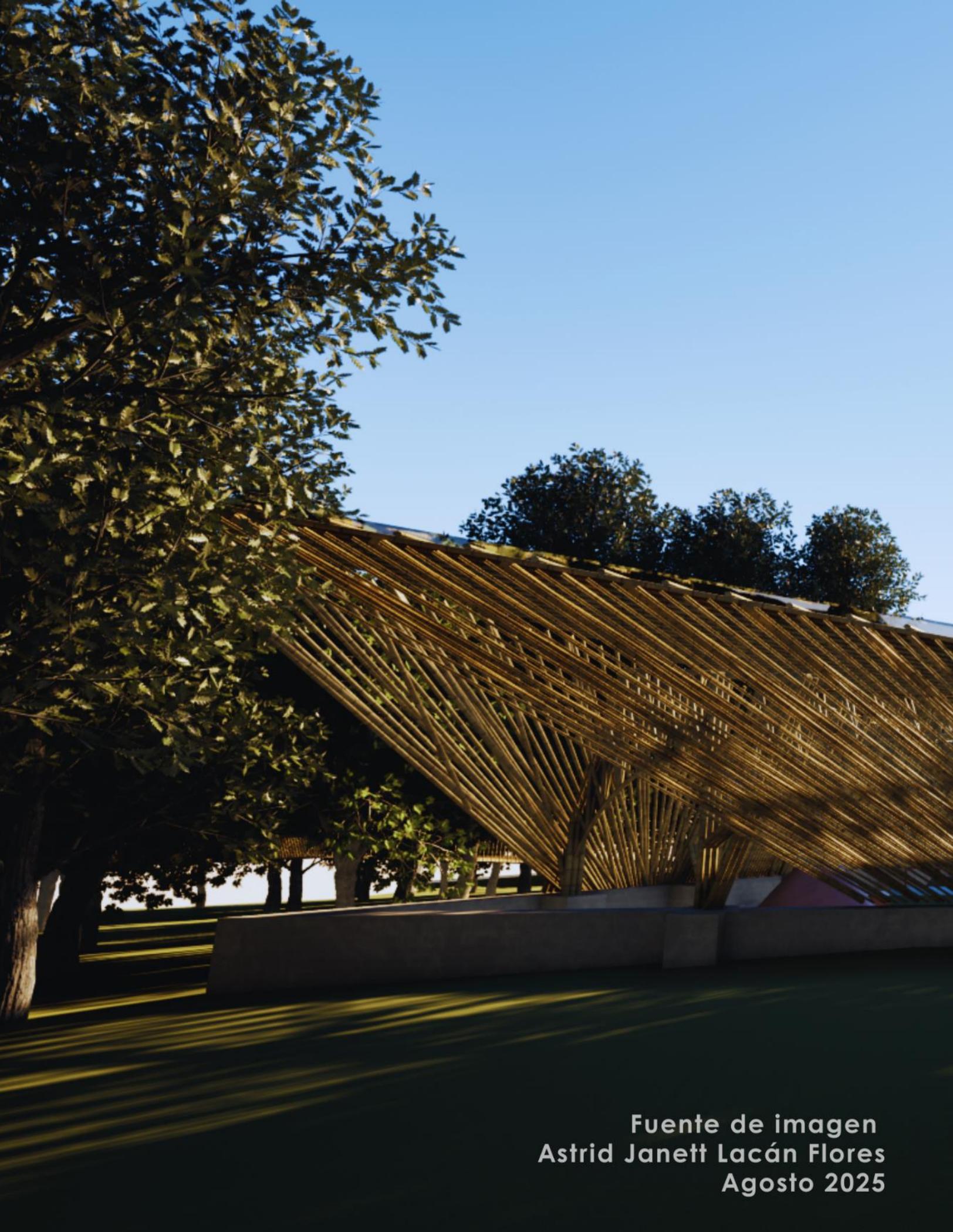
MSc. Arq. Maria Isabel Cifuentes Soberanis

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano



Fuente de imagen
Astrid Janett Lacán Flores
Agosto 2025