

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



CENTRO LÚDICO Y DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL PARA EL LAGO DE AMATITLÁN

SOFÍA DAFNEÉ GIRÓN CHINCHILLA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



CENTRO LÚDICO Y DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL PARA EL LAGO DE AMATITLÁN

PROYECTO DESARROLLADO POR:
SOFÍA DAFNEÉ GIRÓN CHINCHILLA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
ARQUITECTA
GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2026

"Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del tema, en el análisis y conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad De Arquitectura de la Universidad De San Carlos De Guatemala"

JUNTA DIRECTIVA

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini

Decano

Msc. Lcda. Ilma Judith Prado Duque

Vocal II

Arq. Mayra Jeanett Díaz Barillas

Vocal III

Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola

Vocal IV

Br. Laura del Carmen Berganza Pérez

Vocal V

Arq. Francisco Ronaldo Herrarte Gonzalez

Secretario Académico

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini

Decano

Dr. Arq. Jorge Alexander Aguilar de León

Examinador

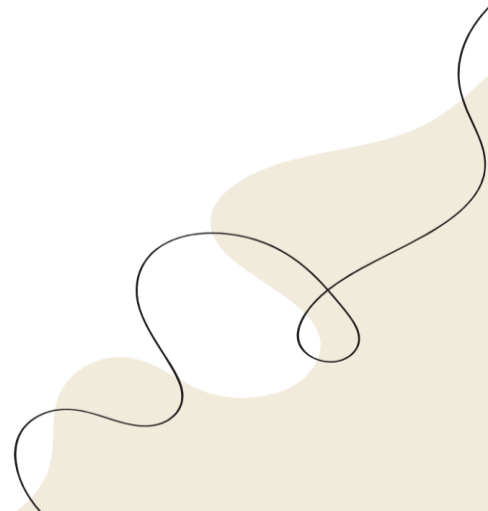
Ing. José Marcos Mejía Son

Examinador

Arq. Isabel Cifuentes

Examinador

M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría



AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por haberme brindado la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para alcanzar una de las metas más importantes de mi vida. Sin su guía y compañía espiritual, este camino no habría sido posible.

A mis padres y familia:

Por su amor incondicional, su apoyo constante y sus sacrificios. Gracias por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba, por impulsarme a seguir adelante y por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo, perseverancia y dedicación.

A mi prometido:

Por caminar a mi lado con amor, comprensión y apoyo incondicional. Gracias por estar presente en cada paso de este proceso, por celebrar mis logros y levantarme en los momentos difíciles. Y sobre todo por impulsar y ver ese brillo y fuerza dentro de mí que muchas veces yo no miraba.

A mis amigos:

Quienes estuvieron presentes en los momentos de cansancio, dudas y estrés, ofreciéndome palabras de aliento, compañía y muchas veces sonrisas que aligeraron el camino durante todo este proceso que atravesamos juntos.

A mis catedráticos:

Por compartir su conocimiento, por su paciencia y por enseñarme a ver el mundo desde distintas perspectivas. Gracias por contribuir de manera invaluable a mi formación académica y personal.



ÍNDICE DE SIGLAS

AMSA - Autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y el Lago de Amatitlán

FUNDALAGO - Fundación para la Salvación del Lago de Amatitlán

MARN - Ministerio De Ambiente y Recursos Naturales

INAB - Instituto Nacional De Bosques

INGUAT - Instituto Guatemalteco De Turismo

CONAP - Consejo Nacional De Áreas Protegidas

SEGEPLAN - Secretaría de Planificación Y Programación de la Presidencia

FUNCAGUA - Fondo De Agua De La Ciudad De Guatemala

EMPAGUA - Empresa Municipal De Agua

FEQUA - Ferrocarriles de Guatemala

CALAS - Centro De Acción Legal, Ambiental Y Social En Guatemala

EIA - Unidad de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental

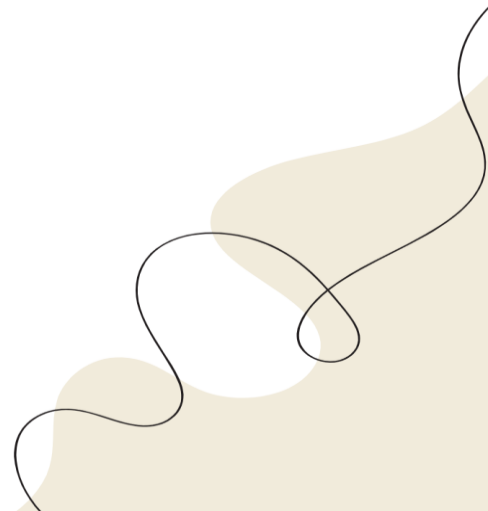
INSIVUMEH – Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala

UNICEF – Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

INE – Instituto Nacional de Estadística

OMS – Organización Mundial de la Salud

ONG – Organización No Gubernamental



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Antecedentes	3
1.2. Identificación del problema	6
1.3. Justificación	7
1.4. Delimitación	8
1.4.1. Temporal	8
1.4.2. Geográfica	8
1.4.3. Demanda poblacional	10
1.4.4. Temática	10
1.5. Objetivos	12
1.5.1. General	12
1.5.2. Específicos	12
1.6. Metodología	13
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTO TEÓRICO	
2.1. Teorías de la arquitectura	15
2.1.1. Regenerativismo	15
2.1.2. Arquitectura regenerativa	15
2.1.3. Arquitectura orgánica	18
2.1.4. Cuadro comparativo: Regenerativa vs Orgánica	20
2.2. Línea temporal de la arquitectura en estudio	21
2.3. Teorías y conceptos sobre el tema de estudio	23
2.3.1. Educación ambiental	23
2.3.2. Centro	23
2.3.3. Lúdico	23
2.3.4. Capacitación ambiental	24
2.3.5. Conservación ambiental	24
2.3.6. Economía circular	24
2.3.7. Regenerar	24
2.4. Casos de estudio	25
2.4.1. Papalote Museo del Niño (CDMX)	25
2.4.2. Museo del Niño (Guatemala)	29
CAPÍTULO 3: CONTEXTO DEL LUGAR	
3.1. Contexto social	34
3.1.1. Organización ciudadana	34
3.1.2. Población	35
3.1.3. Cultura	36
3.1.4. Legal	37
3.2. Contexto económico	40
3.3. Contexto ambiental	41
3.3.1. Análisis macro	41
3.3.2. Selección del terreno	43
3.3.3. Análisis micro	44
3.3.4. Topografía original	45

ÍNDICE

CAPÍTULO 4: IDEA

4.1. Programa arquitectónico.....	52
4.2. Premisas de diseño.....	53
4.3. Fundamentación conceptual.....	55
4.3.1. Proceso de composición geométrica.....	57
4.3.2. Visor y geometría a considerar.....	59

CAPÍTULO 5: PROYECTO ARQUITECTÓNICO

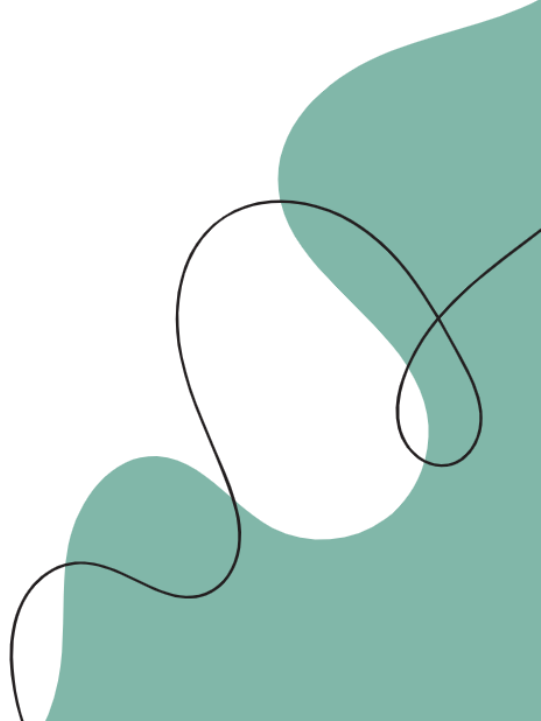
5.1. Desarrollo.....	61
5.2. Confort ambiental	62
5.3. Lógica del sistema estructural y constructivo.....	63
5.4. Lógica del sistema de instalaciones	66
5.5. Presentación arquitectónica	67
5.5.1. Modificación al terreno.....	68
5.5.2. Plantas y secciones arquitectónicas.....	72
5.5.3. Visualizaciones del proyecto	88
5.5.4. Presupuesto.....	99
5.5.5. Cronograma.....	100
CONCLUSIONES	101
RECOMENDACIONES	102
REFERENCIAS	103

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 01. Incendio en Vertedero de Amsa.....	2
Fotografía 02. Explotación agrícola	2
Fotografía 03. Contaminación en Lago de Amatitlán	2
Fotografía 04. Contaminación por residuos sólidos en Río Motagua.....	2
Fotografía 05. Jóvenes elaboran Biobardas para cuidar el Lago de Amatitlán.....	4
Fotografía 06. Estudiantes de Mixco y Guatemala celebran el Día de la Tierra con actividades educativas.....	6
Fotografía 07. Estudiantes reciben capacitación en temas de cuestión ambiental en Atilán.....	7
Fotografía 08. Terreno proporcionado por la Municipalidad de Amatitlán para el desarrollo del anteproyecto de tesis.....	8
Fotografía 09. Ejemplo de arquitectura regenerative	15
Fotografía 10. Casa de la Cascada por el Arq. Frank Lloyd Wright.....	18
Fotografía 11. Museo del niño del Papalote en Ciudad de México.....	25
Fotografía 12. Vestíbulo Principal Museo del niño del Papalote en Ciudad de México.....	26
Fotografía 13. Recorrido desde estacionamiento, Museo del niño del Papalote en Ciudad de México.....	26
Fotografía 14. Vista de Conjunto del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México.....	27
Fotografía 15. Áreas de exposición del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México.....	27
Fotografía 16. Áreas de exposición del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México....	27
Fotografía 17. Áreas de exposición del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México....	28
Fotografía 18. Techos y Patrones en Fachadas del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México	28
Fotografía 19. Jardines del Papalote en Ciudad de México.....	28
Fotografía 20. Museo del niño en Guatemala.....	29
Fotografía 21. Áreas Interactivas del Museo del niño en Guatemala.....	30
Fotografía 22. Maqueta del Museo del niño en Guatemala	31
Fotografía 23. Áreas de Juegos del Museo del niño en Guatemala	31
Fotografía 24. Áreas Interactivas del Museo del niño en Guatemala.....	31
Fotografía 25. Áreas Interactivas del Museo del niño en Guatemala.....	32
Fotografía 26. Áreas Exteriores del Museo del niño en Guatemala.....	32
Fotografía 27. Áreas de Juego del Museo del niño en Guatemala.....	32
Fotografía 28. Vista Aérea de la Aldea Laguna Seca.....	32
Fotografía 29. Fotografía de dulces típicos de Amatitlán.....	36
Fotografía 30. Maqueta del Lago de Amatitlán en el antiguo parque Zoológico “La Aurora”	41
Fotografía 31. Vistas Del Terreno.....	44
Fotografía 32. Vistas Del Terreno.....	46
Fotografía 33. Detalle de un muro de bambú con núcleo PET.....	61

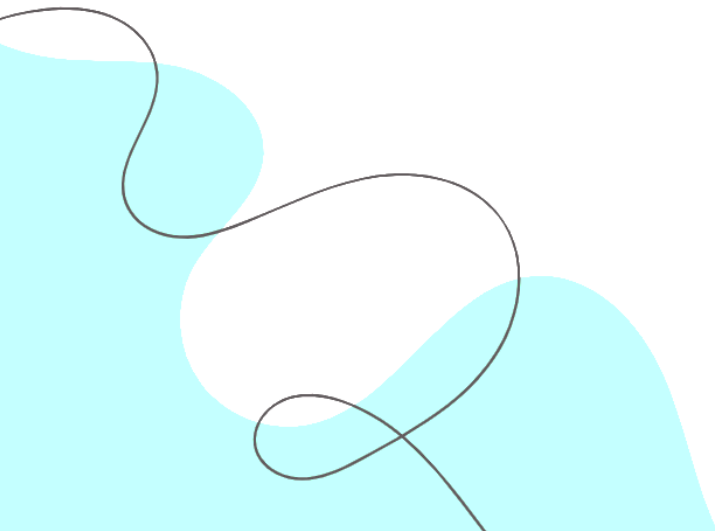
ÍNDICE DE VISUALIZACIONES

Render 1.1. Vista exterior frontal de la plaza pública	90
Render 1.2. Vista exterior frontal del módulo de ludoteca	90
Render 1.3. Vista exterior frontal del módulo lúdico 2	91
Render 1.4. Vista exterior del módulo educativo	91
Render 1.5. Vista exterior desde el pasillo	92
Render 1.6. Vista del ingreso por nivel superior	92
Render 2.1. Vista interior, circulación alrededor del módulo de ludoteca	93
Render 2.2 Vista interior de la ludoteca	93
Render 2.3. Vista interior del auditorio	94
Render 2.4 Vista interior del taller de carpintería y de costura	94
Render 2.5. Vista interior del taller de computación	95
Render 2.6 Vista interior del taller de jardinería y botánica	95
Render 2.7. Vista interior, laboratorio	96
Render 2.8. Vista interior coworking	96
Render 2.9. Vista interior área lúdica “Bosque Mágico”	97
Render 2.10 Vista interior área lúdica “Nuestro Amigo el Lago”	97
Render 2.11. Vista interior área “Recicla y Transforma”	98
Render 2.12 Vista interior de la galería de exposiciones	98
Render 2.13. Vista interior del área de experiencia inmersiva	99
Render 2.14 Vista interior “Super Héroes del Planeta”.....	99
Render 2.15. Vista interior “Del Huerto a la Mesa”	100
Render 2.16. Vista del Mariposario.....	100



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 01. Delimitación temporal	08
Ilustración 02. Delimitación geográfica	09
Ilustración 03. Mapeo de radios de influencia	10
Ilustración 04. Diferencia entre arquitectura sostenible y arquitectura regenerativa	16
Ilustración 05. Datos poblacionales Amatitlán	35
Ilustración 06. Datos poblacionales Amatitlán	35
Ilustración 07. Datos poblacionales Amatitlán	40
Ilustración 08. Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación	42
Ilustración 09. Mapa de ubicación del terreno	43
Ilustración 10. Mapa de ubicación del terreno	44
Ilustración 11. Mapa de vías principales	48
Ilustración 12. Vista 3D del terreno	48
Ilustración 13. Mapa de topografía	49
Ilustración 14. Mapa de vegetación	49
Ilustración 15. Mapa de vistas	50
Ilustración 16. Mapa de escorrentías	50
Ilustración 17. Composición geométrica inspirada en los dulces típicos	57
Ilustración 18. Proceso de elaboración de proun digital al visor elegido	58
Ilustración 19. Propuesta formal para el diseño	59
Ilustración 20. Esquemas sin escala de lógica estructural conjunto	63
Ilustración 21. Esquema cercha de bambú sobre soportes	64
Ilustración 22. Descripción gráfica de ladrillos MOC	65



INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental en Guatemala constituye una problemática compleja que afecta significativamente tanto al medio ambiente como a la salud pública. Entre los recursos naturales más impactados se encuentran el aire, el suelo y, especialmente, el agua, cuyo nivel de deterioro alcanza el 95 %, según informes oficiales.¹ Entre las causas principales están la deforestación acelerada, la gestión inadecuada de residuos sólidos y líquidos, y las emisiones industriales sin control. Estas prácticas deterioran los ecosistemas, contribuyen a la pérdida de biodiversidad y comprometen la calidad de vida de las comunidades. Ante este panorama, el país ha impulsado distintas iniciativas legales, educativas y ambientales. Destacan campañas de reforestación, programas de reciclaje y esfuerzos por mejorar la infraestructura para el tratamiento de desechos. Sin embargo, la efectividad de estas acciones se ve limitada por la falta de recursos, escasa coordinación institucional y débil participación comunitaria.

En este contexto, la educación ambiental se perfila como una herramienta esencial para generar conciencia ecológica y promover cambios de comportamiento sostenibles. A pesar de que la Política Nacional de Educación Ambiental establece su integración en todos los niveles educativos, persisten retos como la escasa capacitación docente y la falta de materiales adecuados. Según UNICEF², es clave comenzar esta educación desde la infancia, utilizando metodologías lúdicas que faciliten el aprendizaje y fortalezcan el vínculo con la naturaleza. Por ello, este proyecto propone la creación de un Centro Lúdico y de Capacitación Ambiental en Amatitlán. El objetivo es ofrecer espacios diseñados para la enseñanza ambiental mediante actividades prácticas, talleres y capacitaciones dirigidas a niños y jóvenes de 5 a 18 años. A través de esta iniciativa arquitectónica, se busca fortalecer la educación ambiental y contribuir a la recuperación del Lago de Amatitlán.

1.-Anaité Álvarez, “MARN reconoce que el 95% de los ríos están contaminados; señalan inoperancia de la institución”, Junio 2022, disponible en: https://lahora.gt/nacionales/anaite_alvarez/2022/06/21/marn-reconoce-que-el-95-de-los-rios-estan-contaminados-senalan-inoperancia-de-la-institucion/

2.-Pamela Ogando, “¿Por qué es importante la educación ambiental para las juventudes?”, mayo 2022, disponible en: <https://www.unicef.org/lac/historias/por-que-es-importante-la-educacion-ambiental-para-las-juventudes>



01

Contaminación por Aire

Fotografía 01: Incendio en Vertedero de Amsa

Fuente: La Jornada. 2024. "Unos 44 incendios afectan más de 7 mil hectáreas en Guatemala." La Jornada, 9 de abril de 2024. Consultado el 13 de mayo de 2025.



02

Contaminación por Suelos

Fotografía 02: Explotación agrícola
Fuente: Ecologiaverde. n.d. "Problemas ambientales en Guatemala." Ecologiaverde. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://www.ecologiaverde.com/problemas-ambientales-en-guatemala-3146.html>



03

Contaminación por Agua

Fotografía 03: Contaminación en Lago de Amatitlán
Fuente: Lacán, Rubén, y Andrea Domínguez. 2025. "Alertan por la alta toxicidad del agua del lago de Amatitlán y los riesgos que conlleva." Prensa Libre, 12 de abril de 2025. Consultado el 13 de mayo de 2025.



04

Contaminación por Agua

Fotografía 04: Contaminación por residuos sólidos en Río Motagua
Fuente: CRN Noticias. n.d. "ONG busca limpiar el río Motagua, uno de los ríos más contaminantes del mundo." CRN Noticias. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://crnnoticias.com/ong-busca-limpiar-el-rio-motagua-uno-de-los-rios-mas-contaminantes-del-mundo/>



CAPÍTULO 1

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN GUATEMALA

Suelos



La acumulación y quema de residuos sólidos, el uso excesivo de agroquímicos y la deficiente gestión de desechos han provocado la degradación de áreas rurales y periurbanas, así como la contaminación del subsuelo y los mantos freáticos. La expansión agrícola, los asentamientos humanos, la extracción de madera y leña, el desarrollo de infraestructuras y la tala ilícita, son los principales causantes de la deforestación en el país; causando también daños al suelo³.

Aire



La contaminación del aire en las zonas urbanas se intensifica por el uso de combustibles fósiles, los incendios en vertederos y bosques, y la limitada fiscalización de las emisiones industriales. Estudios realizados por el INE y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) indican que los niveles de material particulado (PM10 y PM2.5)⁴ en el aire urbano superan los límites establecidos por la OMS, provocando afectaciones respiratorias en la población y daño a la flora y fauna endémica.

Agua



Ríos como el Motagua, Las Vacas y Villalobos, así como el lago de Amatitlán, presentan altos niveles de contaminación debido al vertido de aguas residuales sin tratamiento, desechos industriales y residuos sólidos provenientes de áreas urbanas. Esta situación afecta la biodiversidad, la salud de la población y la seguridad alimentaria de las comunidades que dependen de estos recursos, mientras que la escasez de agua continúa agravándose como consecuencia del cambio climático.⁶

3. Andrea Márquez, “Problemas Ambientales en Guatemala”, Noviembre 2020, disponible en: https://www.ecologiaverde.com/problemas-ambientales-en-guatemala-3146.html#anchor_4

4. Barreno Castillo, Raúl. 2024. “La contaminación del aire en Guatemala supera 9 veces la aceptable por la OMS.” Prensa Libre, 10 de abril de 2024. Consultado el 13 de mayo de 2025

5. FUNCAGUA (Fundación para la Conservación del Agua en Guatemala), “Contaminación”, 2024, disponible en: <https://funcagua.org.gt/contaminacion/>

6. Mata, Alfonso. 2024. “Contaminación en Guatemala.” La Hora (blog “LH Bienestar”), 19 de febrero de 2024. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://lahora.gt/lh-bienestar/alfonso-mata/2024/02/19/contaminacion-en-guatemala/>

ANTECEDENTES

(Trabajos para erradicar la contaminación ambiental - Camino a una educación ambiental)



Instituciones gubernamentales, ONGs, cooperaciones internacionales y actores comunitarios con acciones dirigidas a reducir la contaminación ambiental en el país



Fotografía 05. Jóvenes elaboran Biobardas para cuidar el Lago de Amatitlán
Fuente: Municipalidad de Villa Nueva 2020

-El **MARN**⁷ ha promovido la creación de políticas como la Política Nacional de Cambio Climático, la Política Nacional de Educación Ambiental, y normas técnicas para el manejo adecuado de residuos y emisiones.

-**Ecofiltro, Fundación Crecer, Alterna y FUNCAGUA**⁸, han promovido proyectos comunitarios enfocados en el reciclaje, el uso responsable del agua y la capacitación ambiental en comunidades vulnerables, promoviendo iniciativas de reciclaje y economía circular.

-El **INAB y CONAP**⁹ han implementado planes de restauración forestal que buscan recuperar cuencas hidrográficas y evitar la erosión de suelos, así como proteger la biodiversidad.

-En el caso del Lago de Amatitlán, **AMSA** ha desarrollado jornadas de limpieza¹⁰, dragado del lago, monitoreo de descargas y campañas de sensibilización, a través de proyectos de saneamiento de aguas residuales y rehabilitación de plantas de tratamiento.

7. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2023. Iniciativas del MARN contribuyen a reforzar la adaptación y mitigación al cambio climático. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://www.marn.gob.gt/iniciativas-del-marn-contribuyen-a-reforzar-la-adaptacion-y-mitigacion-al-cambio-climatico/>

8. Fundación para la Conservación del Agua en Guatemala (FUNCAGUA). n.d. Proyectos de conservación y saneamiento hídrico. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://funcagua.org.gt>

9. Instituto Nacional de Bosques (INAB). 2023. Programa de Incentivos Forestales. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://inab.gob.gt>

9. Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). 2023. Plan Nacional de Educación Ambiental y Conservación de Recursos Naturales. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://conap.gob.gt>

10. Agencia Guatemalteca de Noticias (AGN). 2024. "Realizan jornada de limpieza y reforestación por el lago de Amatitlán." AGN.gt, 22 de marzo de 2024. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://agn.gt/realizan-jornada-de-limpieza-y-reforestacion-por-el-lago-de-amatitlan/>

ANTECEDENTES



- **La Política Nacional de Educación Ambiental¹¹** establece lineamientos para integrar la educación ambiental en todos los niveles del sistema educativo, promoviendo la formación de ciudadanos conscientes y comprometidos con el desarrollo sostenible. (No ha entrado en vigencia)
- El **MARN¹²** ha establecido programas educativos que forman líderes y guardianes del medio ambiente, alcanzando a más de 15 mil niños, adolescentes y jóvenes. Estos programas fortalecen la identidad de los participantes como agentes de cambio para la recuperación ambiental y su rol como usuarios de los servicios ambientales, a través de programas educativos que utilizan metodologías lúdicas.



Regulaciones y políticas ambientales

- **2006 - Acuerdo Gubernativo 236-2006¹³** - Define los parámetros para la descarga de aguas residuales y la disposición de lodos, buscando prevenir la contaminación de cuerpos de agua y proteger la salud pública.
- **2021 - Acuerdo Gubernativo 164-2021¹⁴** - regula la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes. Establece normas para la separación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, promoviendo prácticas sostenibles y la participación ciudadana en la gestión de desechos.
- **1950 - 2024 - Ley de Aguas¹⁵** - Esta propuesta busca establecer un marco legal para la gestión integrada del agua, considerando su uso sostenible y equitativo para las generaciones presentes y futuras.

11. Guatemala. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). 2017. Política Nacional de Educación Ambiental de Guatemala (Acuerdo Gubernativo 189-2017). Documento PDF. https://ecursos.segeplan.gob.gt/CAPP/documentos/36/Politica_Nacional_de_Educacion_Ambiental_Guatemala_Acdo_Gub_189_2017.pdf

12. Pocasangre, Henry. 2022. "Programas educativos del MARN forman líderes y guardianes del medio ambiente." MARN Noticias, 2 de marzo de 2022. <https://www.marn.gob.gt/programas-educativos-del-marn-forman-lideres-y-guardianes-del-medio-ambiente/>

13. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2006). Acuerdo Gubernativo 236-2006: Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos. Recuperado de: https://www.marn.gob.gt/wpfd_file/reglamento-de-las-descargas-y-reuso-de-aguas-residuales-ag-236-2006/

14. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2021). Acuerdo Gubernativo 164-2021: Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes. Recuperado de: <https://www.marn.gob.gt/reglamento-164-2021/>

15. La Hora. (2024). En qué consiste la propuesta de Ley de Aguas que plantea el gobierno de Arévalo. Recuperado de: <https://lahora.gt/nacionales/ypena/2024/08/29/en-que-consiste-la-propuesta-de-ley-de-aguas-que-plantea-el-gobierno-de-arevalo/>

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA



En Guatemala, la contaminación ambiental representa una de las principales amenazas para la salud, la biodiversidad y la sostenibilidad de los ecosistemas. Esta problemática se ve agravada por la limitada educación y sensibilización ambiental de la población, reflejada en la escasa implementación de programas de conciencia ecológica, la insuficiente integración de contenidos ambientales en el sistema educativo y la falta de recursos y estrategias pedagógicas que promuevan un aprendizaje práctico y significativo.

A ello se suma la débil coordinación entre instituciones educativas, gubernamentales y comunitarias, lo que restringe la continuidad y el impacto de las iniciativas existentes. Estas deficiencias dificultan el desarrollo de una cultura ambiental sólida desde edades tempranas y contribuyen al deterioro progresivo de ecosistemas sensibles, como el lago de Amatitlán.

A pesar de que Guatemala cuenta con una Política Nacional de Educación Ambiental (Acuerdo Gubernativo 189-2017)¹⁶ y diversas iniciativas promovidas por entidades gubernamentales y no gubernamentales, la implementación de la educación ambiental enfrenta serios desafíos estructurales y operativos que limitan su efectividad y alcance como la escasa participación comunitaria y la débil articulación entre dichas instituciones¹⁷.

La educación ambiental desde edades tempranas se vuelve fundamental para transformar la relación que la sociedad tiene con el entorno natural. Implementarla de manera lúdica. La creación de espacios educativos especializados que fomenten este tipo de aprendizajes puede ser un catalizador real para el cambio, impactando directamente en la protección de ecosistemas tan valiosos como el lago de Amatitlán.



Fotografía 06. Estudiantes de Mixco y Guatemala celebran el Día de la Tierra con actividades educativas

Fuente: MARN. 2024

16. Cepal, Naciones Unidas, “Política Nacional de Educación Ambiental. Guatemala”, 2017, Observatorio del Principio 10 en América Latina y el Caribe, disponible en: <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumento/politica-nacional-educacion-ambiental-guatemala-acuerdo-gubernativo-no-189-2017>

17. Catarina Huix, “Educación ambiental impulsa el cuidado de la biodiversidad.”, 2025, Ojoconmipisto, disponible en: <https://www.ojoconmipisto.com/educacion-ambiental-impulsa-el-cuidado-de-la-biodiversidad/>

1.3 JUSTIFICACIÓN

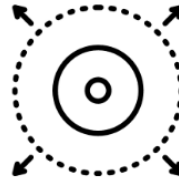
Desde el ámbito de la arquitectura, surge la necesidad de un espacio multifuncional que no solo proporcione capacitación en gestión ambiental, sino que también ofrezca actividades lúdicas y educativas para diferentes segmentos de la población. Ante esta problemática, se propone el diseño de un Centro Lúdico y de Capacitación Ambiental en Amatitlán, orientado a fortalecer la educación y la conciencia ambiental de la población. Mediante la integración de espacios formativos e interactivos, el proyecto fomentará el aprendizaje práctico, la participación comunitaria y la adopción de acciones responsables para la conservación del entorno natural.

El objeto arquitectónico de estudio en este proyecto será, por tanto, un espacio educativo y recreativo que no solo capacite a la población en temas ambientales, sino que también funcione como un catalizador para el cambio cultural necesario para cumplir con las normativas vigentes. Este centro tiene el potencial de convertirse en un modelo replicable en otros municipios que enfrentan problemáticas ambientales similares, contribuyendo al fortalecimiento de la educación ambiental y a una gestión más responsable de los residuos. Asimismo, busca proporcionar un espacio que fomente la conciencia ecológica y la participación ciudadana, favoreciendo el cumplimiento de la normativa ambiental y la mejora de la calidad de vida de los habitantes de Amatitlán.



Fotografía 07. Estudiantes reciben capacitación en temas de cuestión ambiental en Atitlán
Fuente: Autoridad para el manejo sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su entorno. 2024

1.4 DELIMITACIÓN



1.4.1 TEMPORAL: Para el proyecto completo se proyectan tres etapas, este proyecto de graduación abarcará únicamente la etapa 1, pero contemplará en el diseño la información que se considere importante de las etapas consecuentes. Las etapas son las siguientes:

Etapa 1: Investigación y Diseño de Anteproyecto
Esta etapa incluye el estudio detallado del proyecto, la creación del anteproyecto y su presentación. Se prevé que esta fase dure aproximadamente un año.

Etapa 2: Ejecución de Obra
En esta fase, se procede con la aprobación del proyecto, la obtención de permisos de construcción y la realización de la obra.

Etapa 3: Ejecución de Obra
En esta fase, se procede con la aprobación del proyecto, la obtención de permisos de construcción y la realización de la obra.

Ilustración 01: Delimitación temporal
Fuente: Sofía Girón. 2025

1.4.2 GEOGRÁFICA: Se encuentra ubicado en la Aldea Laguna Seca, lugar propuesto por la Municipalidad de Amatitlán, sus coordenadas son 14°26'46.9"N, 90°36'22.3"W. y abarca una extensión de 12,965.35m².



ubicación del terreno

Fotografía 08. Terreno proporcionado por la Municipalidad de Amatitlán para el desarrollo del anteproyecto.
Fuente: Sofía Girón Sept. 2021

DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

RADIO DE INFLUENCIA: El nivel directo de 2 km, comprende el área cercana al proyecto, el cual afecta los diversos centros educativos en los alrededores. El nivel indirecto, comprende un radio de 20 km que alcanza el lago y la ubicación de los agentes involucrados en el proyecto.



POBLACIÓN: La población de Amatitlán que se espera alcanzar con el proyecto es de: 14,000 jóvenes entre 5 a 18 años de edad, dentro del municipio de Amatitlán.¹⁸

SELECCIÓN: La Municipalidad proporciona un terreno cuya cercanía al “Instituto Tecnológico Amatitlán” permite que se desarrolle de forma zonificada con congruencia de ordenamiento territorial el sector.

CERTEZA LEGAL:

El terreno proporcionado es un área designada por la Municipalidad de Amatitlán para el desarrollo de una propuesta de anteproyecto a nivel educativo. El terreno es propiedad de la Municipalidad de Amatitlán.

UBICACIÓN:
coordenadas
14°26'46.9"N
90°36'22.3"W

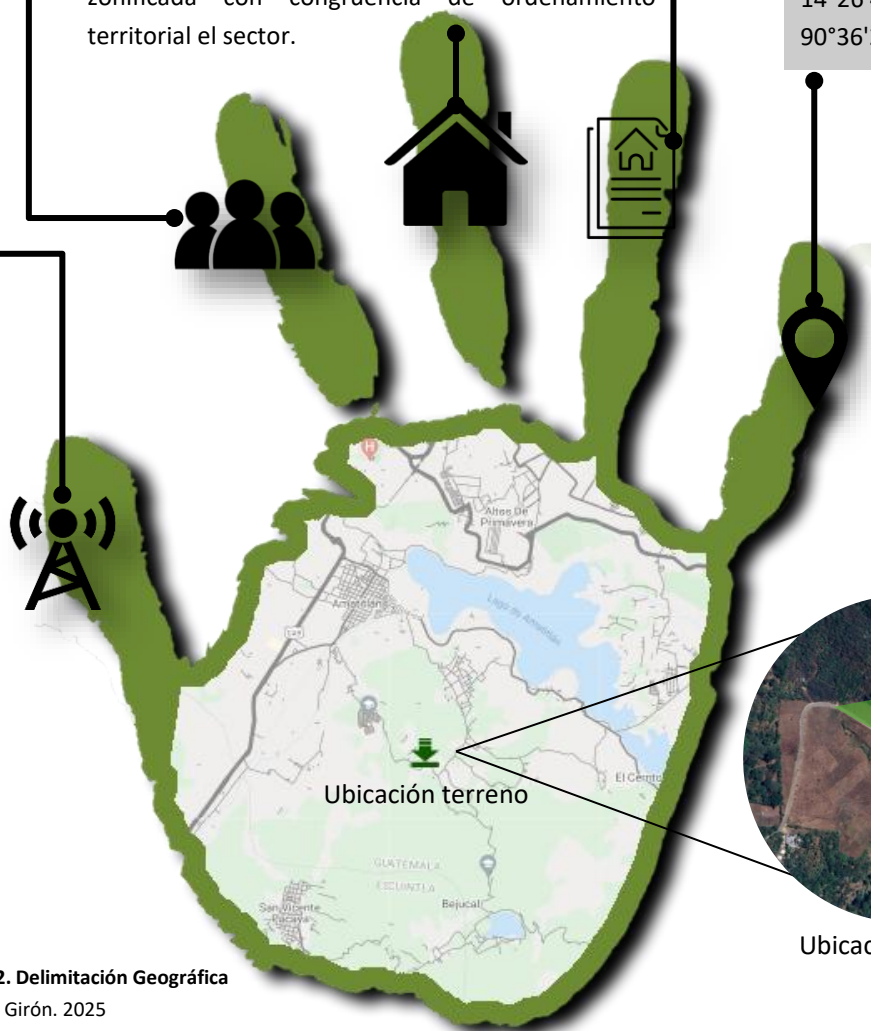


Ilustración 02. Delimitación Geográfica

Fuente: Sofía Girón. 2025

1.4.3 DEMANDA POBLACIONAL: Se atenderá a niños y jóvenes guatemaltecos, de ambos sexos, entre 5 y 18 años. Su radio de influencia directa establecido en 2 km abarca centros educativos cercanos al proyecto, mientras que el nivel indirecto se extiende hasta 20 km, incluyendo el lago de Amatitlán y las áreas involucradas en el proyecto, amplificando así su impacto educativo y ambiental.

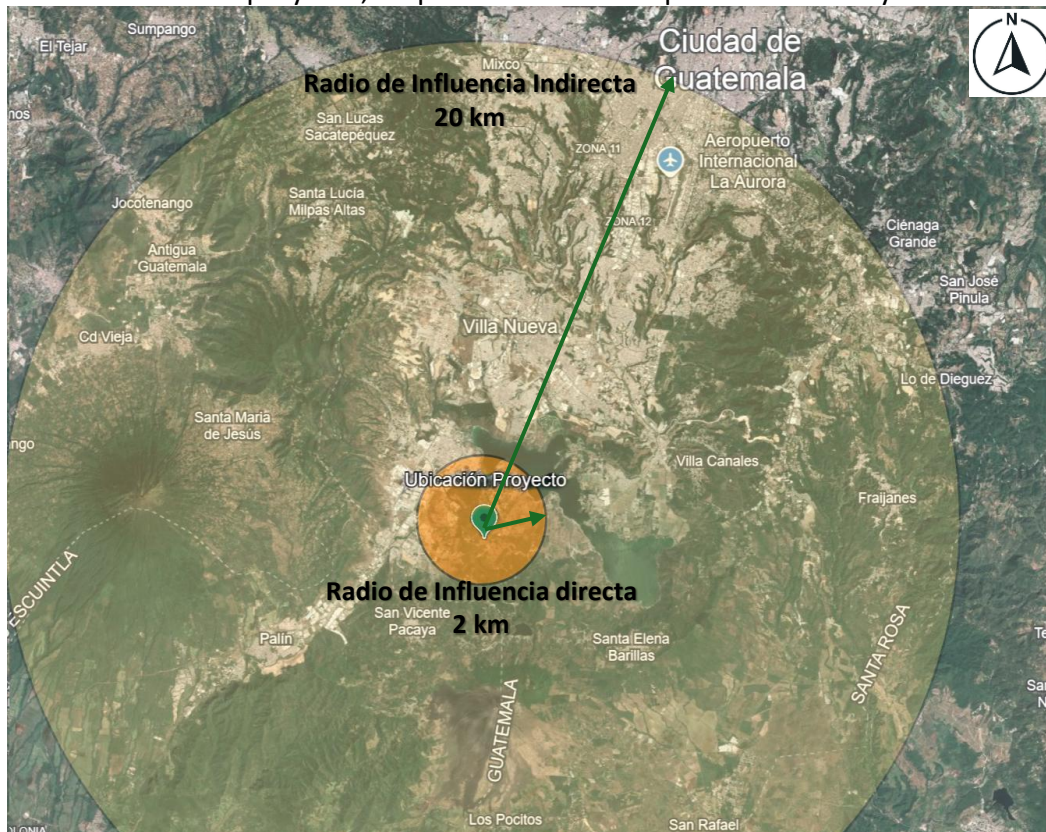


Ilustración 03. mapeo de radios de influencia

Fuente: Google maps y Sofía Girón 2025

1.4.4 TEMÁTICA:

TEMA: Educación Ambiental

SUBTEMA: Arquitectura regenerativa, y arquitectura organicista, teoría de la forma

OBJETO DE ESTUDIO: Centro lúdico y de capacitación ambiental para el seguimiento de los programas de conservación y manejo ambiental hacia la población del municipio de Amatitlán.

VIDA ÚTIL

La proyección de vida útil del edificio se define con base en la tabla de Categorías de Vida de un Edificio del Instituto Británico de Estándares.¹⁹

Descripción de Categoría	Vida del edificio	Ejemplos
1. Acomodación Temporal	Hasta 5 años	Instalaciones utilizadas durante la construcción, edificios para exposiciones temporales
2. Edificio de vida corta	5 a 20 años	Aulas temporales, edificios para procesos industriales de corta duración, edificios modulares
3. Edificio de vida mediana	20 a 60 años	La mayoría de los edificios industriales, comerciales y de almacén
4. Edificio de vida normal	Al menos 60 años	Nuevos edificios sanitarios y educativos, nuevas estructuras residenciales
4. Edificio de vida larga	60 a 120 años	Grandes teatros, juzgados, edificios gubernamentales e institucionales de alta calidad

Tabla 1. Categorías de vida de un edificio

Fuente: British Standards Institute. 2010

En coherencia con los principios de la arquitectura regenerativa el proyecto se plantea con una vida útil estructural principal superior a 60 años, garantizando su impacto ambiental y comunitario a largo plazo. En contraste, los espacios lúdicos, el mobiliario y las áreas educativas se conciben con ciclos de 20 años, permitiendo su adaptación y actualización. Esta estrategia combina resiliencia y flexibilidad, reduciendo residuos y favoreciendo la continuidad del aprendizaje y el valor social del proyecto. Para éste estudio usaremos el valor de uso de espacios lúdicos de 20 años.

POBLACIÓN A SERVIR

Según datos de proyecciones del INE para el 2025 Amatitlán cuenta con 42,794 niños y jóvenes de 5 a 18 años. Para el 2045, año en el que se cumplen los 20 años de vida útil proyectada, las tablas del INE proyectan 44,730 niños y jóvenes de 5 a 18 años²⁰. Se proyecta atender al 100% del grupo etario seleccionado por año lectivo del MINEDUC. Cada año lectivo efectivo cuenta por ley con 180 días como mínimo²¹. Realizamos la siguiente fórmula para definir la cantidad de usuarios con la que se diseñará el anteproyecto.

$$\text{Usuarios}_{\text{x día}} = \text{Población}_{\text{proyectada 2045}} / \text{Días Efectivos}$$

$$\approx 250 \text{ usuarios} = 44,730 \text{ niños} / 180 \text{ días}$$

Se suman 30 usuarios como personal administrativo y operativo. Dando un total de **280** usuarios aproximados al día.

19. British Standards Institute. (1989). Documento 90/13347 – Estandarización en la construcción, orientación para la redacción y presentación, requisitos de durabilidad para productos. BSI, Londres, Reino Unido. Consultado en:

<https://catalogimages.wiley.com/images/db/pdf/0471647195.excerpt.pdf>

20. Fuente: “Resultados Censo 2018 Guatemala”, INE, gobierno de Guatemala, disponible en :<https://www.ine.gob.gt/ine/> proyecciones/

21. REGLAMENTO DE LA LEY DE EDUCACION NACIONAL, ACUERDO GUBERNATIVO NUMERO M. DE E. 13-77, Artículo 58. consultado en:

<https://goberchimaltenango.gob.gt/wp-content/uploads/2021/02/Reglamento-de-la-Ley-de-Educacion-Nacional.pdf>

1.5 OBJETIVOS

1.5.1. GENERAL

Diseñar a nivel de anteproyecto arquitectónico un Centro Lúdico y de Capacitación Ambiental para el Lago de Amatitlán.

1.5.2 ESPECÍFICOS

Promover la educación ambiental de manera lúdica a través de las actividades y espacios del centro, fortaleciendo la formación ambiental y la recuperación del ecosistema del lago. Fomentando la valoración del patrimonio natural del municipio y del país.

Implementar estrategias de sostenibilidad en el centro mediante la gestión de residuos, el uso responsable de recursos y la aplicación de principios regenerativos, incluyendo cubiertas de bambú y planificación de su proyección de uso.

Diseñar un mariposario dentro del centro que funcione como espacio educativo y de sensibilización ambiental, promoviendo la conservación de especies locales y la valoración del patrimonio natural del municipio y del país.

Desarrollar un diseño que facilite la accesibilidad universal y la apropiación comunitaria.

Rescatar e incorporar en el diseño elementos identitarios del patrimonio natural y cultural del municipio de Amatitlán, mediante el uso de formas, colores, materiales o simbolismos que fortalezcan el sentido de pertenencia y valoración del entorno.

1.6 METODOLOGÍA

La metodología para la investigación requerida en el desarrollo del anteproyecto arquitectónico del "Centro Lúdico y de Capacitación Ambiental" se basa en una investigación mixta que combina enfoques cualitativos y cuantitativos. Este enfoque permitirá obtener una comprensión profunda tanto del contexto social y ambiental como de las necesidades arquitectónicas del proyecto.

Tipo de Investigación: se llevará a cabo una investigación descriptiva y exploratoria. La investigación descriptiva se enfocará en analizar las condiciones actuales del sitio y la población objetivo, así como la identificación de problemas a nivel ambiental y la implementación de la educación ambiental en el país, mientras que la exploratoria identificará oportunidades y desafíos específicos en la implementación de un centro educativo ambiental.

1

Revisión Documental: Inicialmente, se realizará una recopilación y análisis de fuentes secundarias que incluyan estudios previos, normativas locales e internacionales, y documentos técnicos relacionados con la gestión ambiental, la educación lúdica y la arquitectura regenerativa y organicista.

2

Análisis del Contexto: Se llevará a cabo un análisis del entorno físico y ambiental del municipio de Amatlán, incluyendo visitas de campo para evaluar las condiciones actuales del sitio propuesto. Se estudiarán factores como la topografía, el clima, la infraestructura existente, y la accesibilidad, así como las características demográficas de la población objetivo.

3

Estudio de Casos Referenciales: Se investigarán proyectos similares en otros contextos, tanto nacionales como internacionales, que hayan sido exitosos en la implementación de centros educativos lúdicos. Estos estudios de caso servirán como referencia para identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas que puedan ser aplicadas en el diseño del centro.

4

Desarrollo del Programa Arquitectónico: A partir de la información recopilada, se definirá el programa arquitectónico que incluirá las necesidades espaciales y funcionales del proyecto. Se considerarán aspectos como la capacidad de los espacios, la distribución funcional, y los materiales sostenibles.

5

Evaluación: Finalmente, se realizará una evaluación preliminar del anteproyecto mediante asesorías con expertos en arquitectura, medio ambiente y educación. Sus aportes serán fundamentales para afinar el diseño antes de proceder a la presentación formal del anteproyecto.



CAPÍTULO

2

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA

2.1.1. REGENERATIVISMO²²

Proceso o sistema que ocurre de forma intrínseca en la naturaleza y que tiene la capacidad de restaurar, renovar o recuperar su estado original tras haber sido dañado o agotado.

2.1.2. ARQUITECTURA REGENERATIVA²³

Es la práctica de involucrar al mundo natural como medio y generador de la arquitectura, tratando los edificios como parte de un sistema más grande que gestiona los recursos naturales, hídricos y energéticos que consumen los edificios a lo largo de su vida útil y la producción de sus materiales de construcción. Se basa en concebir el acto de construir como un proceso que debe asegurar la regeneración natural de los procesos intrínsecos de ambiente reduciendo daños y permitiendo que exista la capacidad de restaurar, renovar o recuperar el estado original tras haber sido dañado, de allí es que viene su nombre “regenerativo”.



Fotografía 09. Ejemplo de arquitectura regenerativa

Fuente: Expo CIHAC 09 Julio 2025

22. Slow Studio. 2023. “Arquitectura regenerativa.” *Slow Studio*. Publicado el 1 de octubre de 2023. Disponible en: <https://www.slowstudio.es/research/arquitectura-regenerativa/>

23. Ibid., Slow Studio

El término "arquitectura regenerativa" fue introducido por William McDonough y Michael Braungart en su obra *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, publicada en 2002²⁴. Este libro, considerado un referente en la economía circular aplicada a la arquitectura, establece que el diseño debe trascender la mera sostenibilidad para alcanzar un modelo regenerativo que promueva la coexistencia armoniosa entre la actividad humana y los sistemas naturales.

Los principios que rigen esta práctica encuentran un antecedente importante en los Principios de Hannover, un documento que resalta la interdependencia entre los asentamientos humanos y los ecosistemas. Estos principios abogan por una visión holística de la arquitectura que tome en cuenta la comunidad, la vivienda, la industria y el comercio, reconociendo que todas las acciones humanas generan un impacto en el equilibrio ambiental. En este sentido, la arquitectura es concebida no solo como una disciplina técnica, sino como una extensión del lugar, la flora, la fauna y el ecosistema que lo rodea.



Ilustración 04. Diferencia entre arquitectura sostenible y arquitectura regenerativa

Fuente: Sofía Girón 2025

24. Econova Institute of Architecture and Engineering. "¿Qué es la Arquitectura Regenerativa?" Econova Institute of Architecture and Engineering. Consultado el 14 de mayo de 2025. <https://econova-institute.com/arquitectura-regenerativa/>

INTEGRACIÓN DE LA NATURALEZA: construcciones que integren la naturaleza como elemento no solo dinamizador, sino también como vertebrador de las construcciones para satisfacer las necesidades de los usuarios



USO RESPONSABLE DEL SUELO: soluciones que optimicen la ocupación de un edificio en el terreno, implantándose con respeto y permitiendo que los procesos naturales que se sucedían anteriormente se mantengan sin mayor impacto.



UTILIZACIÓN DE MATERIALES NATURALES: uso de biomateriales. generación de ciclos cerrados en los que los materiales pueden ser recuperados al final de su vida útil y reutilizados de forma indefinida, es decir evolucionar hacia la circularidad.



USO CONSCIENTE DE LOS RECURSOS PLANETARIOS: reducción del uso de los recursos planetarios. Uso de estrategias bioclimáticas, implementando los edificios como árboles productores de oxígeno y energía.



GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS: clasificar los distintos tipos de aguas y distribuirla en distintas redes en función de sus usos. Cuestionar el uso actual de la gestión del agua. Separar aguas grises y negras.



PRESERVACIÓN DE LA SALUD: la salud del usuario se conecta a la salud del ambiente.



ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE: reemplazar el comprar alimentos en supermercados a diseñar jardines comestibles urbanos.



INTEGRACIÓN DE LA COMUNIDAD



GENERACIÓN DE CULTURAS REGENERATIVAS



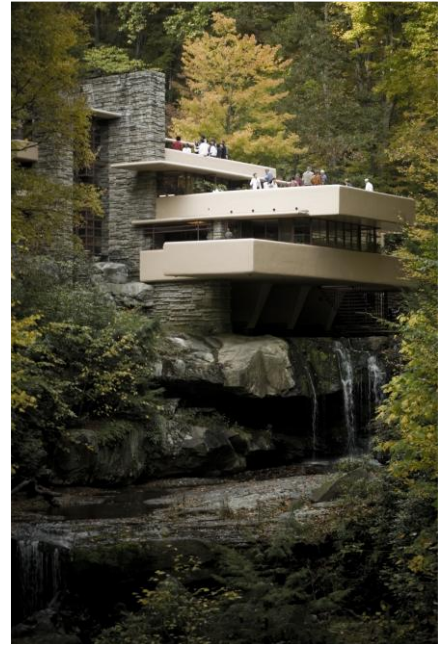
PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA REGENERATIVA

2.1.3 ARQUITECTURA ORGÁNICA

La arquitectura orgánica²⁵ es una corriente arquitectónica que busca integrar los espacios construidos con el entorno natural. Esta corriente se caracteriza por el uso de materiales naturales y la adopción de formas inspiradas en la naturaleza, evitando las estructuras geométricas rígidas. En lugar de imponer la edificación al paisaje, la arquitectura orgánica propone que los edificios crezcan desde el terreno, como una extensión natural del espacio circundante.

El principal impulsor de esta corriente fue Frank Lloyd Wright²⁶, quien en el siglo XX promovió una arquitectura que se integrara con el entorno. Su obra más emblemática, la Casa de la Cascada (1935), es un ejemplo claro de cómo el diseño arquitectónico puede estar en armonía con la naturaleza. En este proyecto, Wright utilizó materiales locales, como la piedra, y colocó la casa sobre una cascada, creando una conexión directa entre la edificación y el paisaje. A través de estos enfoques, Wright defendió la idea de que los edificios deben adaptarse al lugar y no al contrario.

Otro precursor relevante fue Antoni Gaudí²², cuyas obras en Barcelona, como la Sagrada Familia, emplearon formas orgánicas y el uso de materiales naturales para crear un vínculo con la naturaleza. Gaudí no solo imitaba las formas naturales, sino que también las integraba en la estructura misma de sus edificios, utilizando la geometría de la naturaleza como base para sus diseños.



Fotografía 10. Casa de la Cascada por el Arq. Frank Lloyd Wright

Fuente: Universidad Insurgentes, "Arquitectura orgánica y corrientes posmodernas, Historia de la arquitectura, Bloque 5", México. Pg 4. Figura 2. disponible en:

https://repositorio.scalahed.com/recursos/files/r171r/w31900w/HistoriaArquitectura_Ant_B5_C.pdf

25. Reto KÖMMERLING. s.f. "Arquitectura orgánica." Reto KÖMMERLING. Disponible en: . <https://retokommerling.com/arquitectura-organica/>

26. Jiménez, Nicolás. 2024. "Organicismo (Arquitectura)." El Arqui MX, 9 de abril de 2024. Disponible en: . <https://elarquimx.com/que-es-organicismo-arquitectura/>

Características

Arquitectura Orgánica²⁹

La influencia de la naturaleza²⁷ también se observa en la arquitectura vernacular al adaptarse al paisaje utilizando materiales locales como madera, piedra y barro. Este tipo de arquitectura se caracteriza por su integración con el entorno, aprovechando eficientemente los recursos naturales disponibles. En la arquitectura orgánica, el concepto de mimesis, o imitación de la naturaleza, es fundamental. Los arquitectos buscan que los edificios se ajusten al contexto específico, respetando el paisaje, el clima y los recursos locales. Esto se logra mediante el uso de materiales naturales como madera, piedra, vidrio y acero, que permiten una integración fluida con el entorno.

A lo largo del siglo XX, arquitectos como Eero Saarinen y Tadao Ando continuaron desarrollando los principios de la arquitectura orgánica, incorporando nuevas tecnologías y materiales mientras mantenían la idea de integración con el paisaje. Hoy en día, la arquitectura orgánica sigue siendo relevante, especialmente en el marco de la sostenibilidad²⁸. Este enfoque fomenta el uso de energías renovables y materiales sostenibles con el fin de reducir el impacto ambiental, contribuyendo al desarrollo de una arquitectura contemporánea más eficiente y comprometida con la conservación del entorno.

Equilibrio y armonía: Los diseños se fundamentan en el concepto de “masa”, buscando una composición balanceada que integre los elementos arquitectónicos con su entorno.



Conexión interior-exterior: Existe un enfoque especial en la continuidad y la integración entre los espacios interiores y exteriores.



Originalidad y adaptabilidad: Cada diseño se ajusta de manera única a las necesidades de los usuarios y las particularidades del lugar donde se desarrolla.



Sostenibilidad: Se incorpora el uso de energías renovables y otras estrategias sostenibles para minimizar el impacto ambiental.



Flexibilidad: Los proyectos buscan mimetizarse con el entorno, adaptándose de forma fluida a las características del paisaje y del ecosistema circundante.

Lámina 04. Características de la Arquitectura Orgánica

27. Domestika Editorial. “¿Qué es la arquitectura orgánica?: 6 características principales.” Domestika. Consultado el 15 de abril de 2025. <https://www.domestika.org/es/blog/11513-que-es-la-arquitectura-organica-6-caracteristicas-principales>

28. Alex Martínez Suárez, “En torno a la modernidad: Teoría de la arquitectura” Reflexiones e Ilustraciones. Pg 32-33. Consultado el 15 de abril de 2025. https://issuu.com/teoriadelaarquitecturaunibe/docs/en_torno_a_la_modernidad.._644df3d085c238

29. Econova Institute. “Arquitectura Orgánica.” Econova Institute. Consultado el 15 de abril de 2025. <https://econova-institute.com/arquitectura-organica/>

2.1.4. CUADRO COMPARATIVO ARQUITECTURA REGENERATIVA Y ARQUITECTURA ORGÁNICA

Característica	Arquitectura Regenerativa	Arquitectura Orgánica
Relación con la naturaleza	Busca restaurar, renovar y mejorar los ecosistemas mediante procesos que regeneren el equilibrio ambiental.	Integra los diseños con el entorno natural, respetando y armonizando con el paisaje y los elementos naturales.
Diseño	Diseña edificios como parte de sistemas más amplios que gestionan de manera activa los recursos del medio.	Se inspira en las formas y estructuras de la naturaleza para crear espacios funcionales y estéticamente agradables.
Materiales	Promueve el uso de materiales sostenibles, reciclables o que contribuyan a regenerar los recursos naturales.	Emplea materiales naturales como madera, piedra y vidrio, buscando la mimesis con el entorno.
Sostenibilidad	Va más allá de la sostenibilidad; su objetivo es tener un impacto ambiental positivo, regenerando ecosistemas	Fomenta un impacto reducido y la integración con el entorno, pero sin necesariamente regenerar los recursos.
Energía y Recursos	Gestiona activamente la energía, el agua y los materiales a lo largo del ciclo de vida del edificio.	Puede integrar energías renovables y técnicas sostenibles según el diseño.
Objetivo Final	Generar un impacto positivo que revitalice el entorno natural y asegure la continuidad de los procesos ecológicos.	Crear espacios únicos, funcionales y en armonía con el entorno natural.

Lámina 05. Cuadro comparativo entre Arquitectura Regenerativa y Arquitectura orgánica.

Fuente: Slow Studio, Arquitectura regenerativa, Slow Studio, 1 de octubre de 2023 Disponible en:
<https://www.slowstudio.es/research/arquitectura-regenerativa/>.

2.2 LÍNEA TEMPORAL DE LA ARQUITECTURA EN ESTUDIO



Lámina 06. Línea de Tiempo del origen y desarrollo de la arquitectura en estudio

30. Se realiza una redacción a partir de la recopilación de información de diversas fuentes citadas a continuación:
30.1-Paralelo Arquitectura, "Arquitectura Regenerativa: Más Allá de la Sostenibilidad," Paralelo Arquitectura, consultado el 16 de marzo de 2025, <https://www.paraleloarquitectura.com/post/arquitectura-regenerativa-mas-alla-de-la-sostenibilidad>.

30.2-Arquitectura Sostenible, "Arquitectura Regenerativa: Integrar las Necesidades Humanas en la Naturaleza," Arquitectura Sostenible, consultado el 16 de marzo de 2025, <https://arquitectura-sostenible.es/arquitectura-regenerativa-integrar-las-necesidades-humanas-en-la-naturaleza>.



Lámina 06. Línea de Tiempo del origen y desarrollo de la arquitectura en estudio

31. Se realiza una redacción a partir de la recopilación de información de diversas fuentes citadas a continuación:

31.1-Spatial Design Architects, "What Is Organic Architecture and How Can It Benefit Your Property?" Spatial Design Architects, consultado el 16 de marzo de 2025, <https://www.spatialdesignarchitects.com/journal/what-is-organic-architecture-and-how-can-it-benefit-your-property-2>.

31.2-William McDonough, "Cradle to Cradle," McDonough Innovation, consultado el 16 de marzo de 2025, <https://mcdonough.com/cradle-to-cradle/>.

2.3. TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE TEMA DE ESTUDIO

2.3.1. EDUCACIÓN AMBIENTAL³²

La educación ambiental es un proceso formativo orientado a desarrollar la conciencia, el conocimiento y la responsabilidad de las personas frente a los problemas ambientales. Su propósito es promover la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y el equilibrio ecológico, fomentando una relación sostenible entre el ser humano y su entorno.

A través de la educación ambiental, se pretende que los individuos adquieran conocimientos, habilidades y valores que les permitan tomar decisiones informadas y participar activamente en la protección y sostenibilidad del medio ambiente. Este tipo de educación puede desarrollarse en diversos contextos, como en el sistema educativo formal (escuelas y universidades), así como en programas comunitarios, actividades recreativas y campañas de sensibilización.

2.3.2. CENTRO³³

Un "centro" en cuanto a establecimientos se refiere a un lugar o edificio destinado a la prestación de servicios o actividades específicas, que está organizado y diseñado para cumplir una función determinada. Estos pueden ser de diferentes tipos, dependiendo de la actividad que realicen. Un centro puede albergar instalaciones y recursos para la realización de actividades educativas, culturales, recreativas, de salud, comerciales, entre otras.

2.3.3. LÚDICO³⁴

La Real Academia Española define lúdico como un adjetivo perteneciente o relativo al juego. Se usa para describir actividades, espacios o enfoques que fomentan el aprendizaje, la creatividad y la recreación a través del juego. En arquitectura y educación, por ejemplo, un espacio lúdico es aquel diseñado para estimular la exploración, la interacción y el desarrollo mediante experiencias recreativas.

32. EPA, "La importancia de la educación ambiental," EPA Español, consultado el 17 de marzo de 2025, <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental>.

33. Real Academia Española (RAE). 2025. "Centro." Diccionario de la lengua española, 23.ª ed. Consultado el 27 de marzo de 2025. <https://dle.rae.es/centro>.

34. Significados.com, "Lúdico: ¿Qué es?, significado y actividades," Significados.com, consultado el 27 de marzo de 2025, <https://www.significados.com/ludico/>.

2.3.4. CAPACITACIÓN AMBIENTAL³⁵

La capacitación ambiental es el proceso de enseñanza y aprendizaje dirigido a mejorar el conocimiento, las habilidades y la conciencia sobre el medio ambiente y su protección. Su objetivo es formar individuos y comunidades para que adopten prácticas sostenibles, comprendan el impacto de sus acciones en los ecosistemas y promuevan soluciones para la conservación y el uso responsable de los recursos naturales. Se puede impartir en distintos formatos, como talleres, cursos, seminarios o programas educativos, y está dirigida a diferentes públicos, desde estudiantes y profesionales hasta comunidades y empresas.

2.3.5. CONSERVACIÓN AMBIENTAL³⁶

Es el conjunto de estrategias y acciones destinadas a proteger, preservar y restaurar los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales. Su objetivo es garantizar el equilibrio ecológico y el uso sostenible del medio ambiente para las generaciones presentes y futuras.

2.3.6. ECONOMÍA CIRCULAR³⁷

Es un modelo de producción y consumo basado en la reducción, reutilización, reciclaje y regeneración de materiales y productos, con el fin de minimizar los residuos y el impacto ambiental. A diferencia de la economía lineal (extraer, producir, desechar), la economía circular busca mantener los recursos en uso el mayor tiempo posible, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia.

2.3.7. REGENERAR³⁸

En un contexto ambiental, regenerar significa restaurar y revitalizar los ecosistemas degradados o dañados, permitiendo que recuperen su equilibrio natural y sus funciones ecológicas. Puede incluir la reforestación, la recuperación de suelos, la descontaminación de aguas y la reintroducción de especies nativas.

35. Reporte Ambiental / Greenpeace, “¿Qué es la conservación ambiental: objetivos y principios fundamentales?,” Reporte Ambiental, consultado el 27 de marzo de 2025, <https://reporteambiental.com/activismo-ambiental/que-es-la-conservacion-ambiental-objetivos-y-principios-fundamentales/>.

36. Ibid., Reporte Ambiental / Greenpeace

37. Economía Planificada, “¿Qué es la economía circular?,” Economía Planificada, consultado el 27 de marzo de 2025, <https://economyplanificada.com/economia-circular/>.

38. Colegio de México (COLMEX), “Sembrando vida: regenerar el tejido social,” Serie DEM (2019), consultado el 27 de marzo de 2025, <https://dem.colmex.mx/ver/regenerar>.

2.4 CASO DE ESTUDIO #1

2.4.1.PAPALOTE - MUSEO DEL NIÑO

- Diseño: Legorreta Arquitectos
- Ubicación: Ciudad de México
- Fecha de Obra: 1993

El Papalote Museo del Niño³⁹ es uno de los espacios más emblemáticos de la Ciudad de México dedicado al aprendizaje y la diversión interactiva para niños. Inaugurado en 1993, se encuentra en la Segunda Sección del Bosque de Chapultepec y fue diseñado por el arquitecto mexicano Ricardo Legorreta, quien combinó elementos modernos con formas geométricas y colores vibrantes para crear un ambiente estimulante y accesible para los niños.

El concepto del museo se centra en la filosofía de “tocar, jugar y aprender”, ofreciendo una experiencia educativa a través de actividades prácticas e interactivas.



Fotografía 11. Museo del niño del Papalote en Ciudad de México
Fuente: Jaime Navarro, “Renovación Papalote Museo del Niño,” Legorreta Arquitectos, 2016.

39. Papalote Museo del Niño, Papalote Museo del Niño, consultado el 30 de marzo de 2025, <https://www.papalote.org.mx/>.

CONCEPTO Y DISEÑO

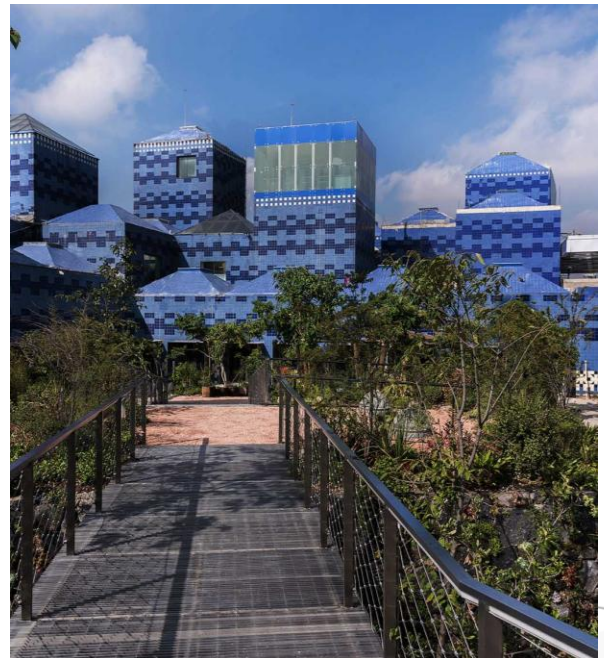
La arquitectura del Papalote Museo del Niño refleja un enfoque lúdico, con espacios amplios, iluminación natural y materiales que fomentan la exploración a través de la curiosidad. Hace uso de geometrías básicas, como la esfera y las formas triangulares de la cubierta para que aporten identidad al proyecto. La intención de crear un edificio alegre y emocionante con identidad local se logra a través de volúmenes con color y formas llamativas, luz natural y materiales regionales.

En 2016, el museo fue renovado y ampliado⁴⁰ para modernizar sus instalaciones y ofrecer nuevas experiencias. Se introdujeron áreas como un jardín interactivo al aire libre y nuevos módulos tecnológicos. Esta renovación reforzó su compromiso con la innovación y la sostenibilidad.



Fotografía 12: Vestíbulo Principal Museo del niño del Papalote en Ciudad de México .

Fuente: Jaime Navarro y Ma. Dolores Robles "Renovación Papalote Museo del Niño," Legorreta Arquitectos, 2016.



Fotografía 13. Recorrido desde estacionamiento, Museo del niño del Papalote en Ciudad de México.

Fuente: Jaime Navarro y Ma. Dolores Robles "Renovación Papalote Museo del Niño," Legorreta Arquitectos, 2016.

40. Legorreta Arquitectos, "Renovación Papalote Museo del Niño," Legorreta Arquitectos, 2016, consultado el 17 de mayo de 2025, <https://legorretalegorreta.com/renovacion-papalote-museo-del-nino/>.

CONCEPTO Y DISEÑO⁴¹

1. Diseño Integral y Conceptual

- Uso de formas geométricas básicas: Cubos, cilindros, triángulos y esferas se combinan para crear una composición arquitectónica visualmente atractiva y dinámica.
- Inspiración en la cultura mexicana: Los colores vivos (azul, amarillo, rosa y rojo) y los materiales utilizados evocan un sentido de identidad local y tradición.

2. Materialidad

- Muros de tabique aparente: Resaltan la textura y la calidad artesanal de los materiales locales.
- Uso de colores vibrantes: Refuerzan el carácter lúdico del espacio y capturan la atención de los visitantes, especialmente de los niños.

3. Espacios Interiores y Funcionales.

- Plaza central: Un espacio amplio y multifuncional que permite actividades colectivas y sirve como punto de conexión entre diferentes áreas.
- Salas temáticas: Secciones dedicadas a exposiciones específicas, con diseños flexibles que se adaptan a diversas necesidades educativas.



Fotografía 14. Vista de Conjunto del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México
Fuente: Jaime Navarro y Ma. Dolores Robles "Renovación Papalote Museo del Niño," Legorreta Arquitectos, 2016.



Fotografía 15. Áreas de exposición del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México
Fuente: Jaime Navarro y Ma. Dolores Robles "Renovación Papalote Museo del Niño," Legorreta Arquitectos, 2016.



Fotografía 16. Áreas de exposición del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México
Fuente: Jaime Navarro y Ma. Dolores Robles "Renovación Papalote Museo del Niño," Legorreta Arquitectos, 2016.

41. *Ibid.*, Papalote Museo del Niño

Ibid., Legorreta Arquitectos

CONCEPTO Y DISEÑO⁴¹

4. Relación Interior-Exterior

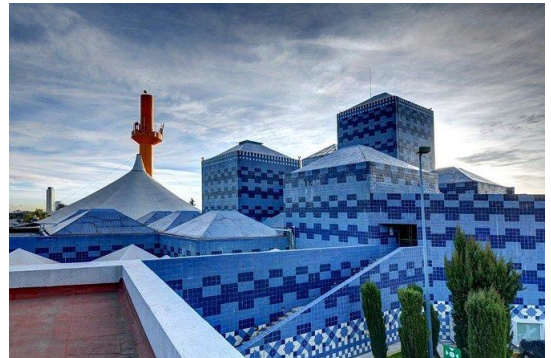
- Patios y terrazas: Incorporación de espacios abiertos para actividades al aire libre, generando una conexión visual y funcional con el entorno natural.
- Uso de luz natural: Grandes ventanales y tragaluces permiten que la luz natural bañe los espacios interiores, reduciendo el consumo energético y creando un ambiente cálido y acogedor.



Fotografía 17. Áreas de exposición del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México
Fuente: Papalote Museo del Niño 2016

5. Elementos Lúdicos

- Fachadas dinámicas: Incorporan patrones y perforaciones que aportan movimiento visual, invitando a la exploración.
- Estructuras escultóricas: Elementos arquitectónicos con formas abstractas que fomentan la imaginación y el juego.



Fotografía 18. Techos y Patrones en Fachadas del Museo del niño del Papalote en Ciudad de México
Fuente: Papalote Museo del Niño 2016

6. Sostenibilidad

- Aunque el diseño original no priorizó la sostenibilidad, en remodelaciones posteriores se han incorporado tecnologías para la eficiencia energética y el manejo de recursos, como sistemas de captación de agua de lluvia.



Fotografía 19. Jardines del Papalote en Ciudad de México
Fuente: Papalote Museo del Niño 2016

41.2. Ibid., Papalote Museo del Niño

41.3 Ibid., Legorreta Arquitectos

2.4 CASO DE ESTUDIO #2

2.4.2 MUSEO DEL NIÑO – GUATEMALA

- Diseño: Arquitectos Asociados, S.A.
- Ubicación: Ciudad de Guatemala
- Fecha de Obra: 1 de Febrero de 2000⁴²

Ubicado en la 5a calle 10-00, zona 13 de la Ciudad de Guatemala, el museo se caracteriza por una arquitectura que combina funcionalidad y estética para crear un ambiente atractivo y educativo.⁴³

El diseño del museo fue realizado por Arquitectos Asociados, con la colaboración de Cristian Vela y Augusto Vela. El proyecto, concluido en 2001, abarca una superficie de 14,640 m². La estructura del museo presenta una combinación de formas geométricas y colores vibrantes que buscan atraer la atención de los niños y estimular su curiosidad. El uso de espacios amplios y abiertos facilita la circulación y permite la creación de diversas áreas temáticas interactivas. Además, la incorporación de elementos lúdicos en la arquitectura refuerza el propósito educativo del museo, ofreciendo a los visitantes una experiencia enriquecedora que combina aprendizaje y diversión.



Fotografía 20. Museo del niño en Guatemala.

Fuente: Mundo kids 2022

42. Museo de los Niños de Guatemala. Sitio web oficial del Museo de los Niños de Guatemala. Consultado el 30 de marzo de 2025. <https://museodelosninos.com.gt/>

43. Sistema de Información Cultural (SICultura). 2025. "Museo de los Niños." SICultura. Consultado el 30 de marzo de 2025. https://www.sicultura.gob.gt/directory-directorio_c/listing/museo-de-los-ninos/

La arquitectura del Museo de los Niños⁴⁴ de Guatemala está diseñada para crear un entorno que inspire y eduque a los niños, integrando elementos visuales y espaciales que fomentan la interacción y el descubrimiento.

Ofrece diversas áreas diseñadas para el aprendizaje interactivo y la diversión de los niños, entre las que destacan las siguientes:

- **Galerías Interactivas:** Espacios temáticos que abordan una variedad de temas educativos, incluyendo:
 - **Ciencias Naturales:** Exhibiciones que exploran la flora, fauna y fenómenos naturales, fomentando la curiosidad por el mundo que nos rodea.
 - **Ciencias Puras:** Áreas dedicadas a disciplinas como física y química, donde los niños pueden experimentar y aprender mediante actividades prácticas.
 - **Civismo:** Secciones que promueven valores cívicos y sociales, enseñando la importancia de la comunidad y la participación ciudadana.
 - **Salud:** Exhibiciones enfocadas en hábitos saludables, nutrición y cuidado personal, incentivando estilos de vida sanos desde una edad temprana.
 - **Historia:** Áreas que presentan eventos y personajes históricos de manera accesible y atractiva para los niños.
- **Salas de Aprendizaje:** Espacios diseñados para actividades educativas y talleres, equipados con recursos que facilitan el aprendizaje interactivo y la creatividad.
- **Áreas de Juego:** Zonas lúdicas donde los niños pueden jugar libremente, fomentando la socialización y el desarrollo de habilidades motoras.
- **Espacios para Eventos Especiales:** Áreas destinadas a la realización de eventos, celebraciones y actividades especiales, adaptables según las necesidades de cada ocasión.
- **Sala de Teatro:** Cuenta con una capacidad de 206 butacas. Está equipado con dos camerinos y dispone de un sistema básico de luz y sonido, operado por un técnico especializado



Fotografía 21. Áreas Interactivas del Museo del niño en Guatemala.

Fuente: Museo del Niño de Guatemala. 2022

44. Mundo Kids Guatemala. 2022. “Descubriendo el Mundo del Conocimiento y la Diversión en el Museo del Niño.” Mundo Kids, 28 de febrero de 2022. Consultado el 4 de abril de 2025. <https://mundokids.com.gt/descubriendo-el-mundo-del-conocimiento-y-la-diversion-en-el-museo-del-nino/>

CONCEPTO Y DISEÑO⁴⁵

1. Formas y Volúmenes

- Geometría atractiva: Uso de formas geométricas simples y claras que crean un diseño visualmente accesible y lúdico.
- Espacios abiertos: Áreas amplias que facilitan la circulación y generan un ambiente de exploración.

2. Colores

- Paleta vibrante: Fachadas y elementos interiores con colores vivos y contrastantes, diseñados para captar la atención de los niños y estimular su curiosidad.

3. Materiales

- Combinación funcional: Uso de materiales resistentes y fáciles de mantener, adecuados para el alto flujo de visitantes, como concreto, vidrio y metal.
- Texturas variadas: Integración de materiales que aportan diversidad sensorial al espacio.



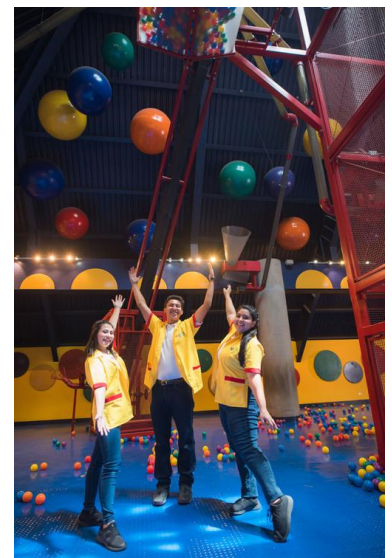
Fotografía 22. Maqueta del Museo del niño en Guatemala

Fuente: Museo del Niño de Guatemala 2022



Fotografía 23. Áreas de Juegos del Museo del niño en Guatemala

Fuente: Museo del Niño de Guatemala 2022



Fotografía 24. Áreas Interactivas del Museo del niño en Guatemala

Fuente: Museo del Niño de Guatemala 2022

45. Ibid., *Mundo Kids Guatemala*. 2022

CONCEPTO Y DISEÑO⁴⁵

4. Organización Espacial

- Áreas temáticas: Zonas diseñadas para abordar temas específicos, como ciencia, arte y naturaleza, fomentando el aprendizaje interactivo.
- Conexión entre espacios: Circulación fluida entre las áreas interiores y exteriores, con recorridos claros y bien definidos.

5. Interacción Interior-Exterior

- Patios y áreas al aire libre: Espacios abiertos que extienden las experiencias educativas fuera de los muros del museo.
- Jardines: Incorporación de áreas verdes para promover el contacto con la naturaleza.

6. Elementos Lúdicos

- Arquitectura participativa: Estructuras que invitan a la interacción, como paredes de escalada o elementos escultóricos.
- Detalles visuales: Incorporación de patrones y formas que estimulan el juego y la imaginación.

7. Identidad Local

- Inspiración cultural: Elementos decorativos y detalles que reflejan la identidad guatemalteca, integrando referencias a su riqueza cultural y natural.



Fotografía 25. Áreas Interactivas del Museo del niño en Guatemala

Fuente: La Hora: José Orozco 2022



Fotografía 26. Áreas Exteriores del Museo del niño en Guatemala

Fuente: Sistema de Información Cultural (SICultura). 2025. "Museo de los Niños." 2022



Fotografía 27. Áreas de Juego del Museo del niño en Guatemala

Fuente: Museo del Niño de Guatemala 2022

45.1 Ibid., Mundo Kids Guatemala. 2022

The graphic features a central dark green organic shape with a lighter green shadow beneath it. A thin black line loops around the shape. The text is centered within the dark green area.

CAPÍTULO

3

CONTEXTO DEL LUGAR

3.1 CONTEXTO SOCIAL

3.1.1. ORGANIZACIÓN CIUDADANA⁴⁶

Laguna Seca es una aldea en Amatitlán, Departamento de Guatemala y tiene una altitud de 1,371 metros. Laguna Seca se encuentra cerca de Aldea Loma Larga, así como de Aldea Eje Quemado.

Como es característico en la organización administrativa de las aldeas del municipio de Amatitlán, Laguna Seca cuenta con un alcalde auxiliar y un Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE), los cuales constituyen los principales canales de representación y gestión comunitaria. Estos actores locales desempeñan un papel fundamental en la articulación entre las necesidades de la población y las instancias municipales, siendo el punto de partida para la planificación, ejecución y seguimiento de proyectos comunitarios.



Fotografía 28. Vista Aerea de la Aldea Laguna Seca. Fuente: Street View Google. Feb. 2022

Espacios comunitarios⁴⁷

La Aldea Laguna Seca dispone de infraestructura comunal sólida y funcional, como el polideportivo y el salón comunal inaugurados en 2017. Estos espacios, promovidos con fondos municipales, cumplen un rol esencial como centros de encuentro vecinal, desarrollo cultural, recreación deportiva y organización comunitaria, consolidando la cohesión social del territorio.

Educación como eje de desarrollo local

La comunidad cuenta con una trayectoria educativa que se fortalece progresivamente, desde la escuela primaria rural hasta la proyección de un instituto tecnológico de nivel medio. Este enfoque evidencia una visión estratégica orientada al desarrollo humano mediante la ampliación de oportunidades de formación técnica y cultural para niños y jóvenes de la aldea y su área de influencia.

Participación ciudadana en la gestión local

La población de Laguna Seca mantiene una participación activa y corresponsable en la ejecución de obras públicas y actividades ambientales. Acciones como las jornadas de limpieza de la Laguna de Calderas o el adoquinamiento de caminos rurales reflejan una ciudadanía organizada, con capacidad de interlocución y colaboración directa con las autoridades municipales en la mejora de sus condiciones de vida.

46. Fajardo Gil, Oscar. "Antes había un campo (...) alcalde auxiliar de la aldea Laguna Seca... preside el Concejo Comunitario de Desarrollo – Cocode." Lo mejor de Amatitlán, 18 agosto 2017.

47. Fajardo Gil, Oscar. "Municipalidad inauguró polideportivo y salón comunal en Aldea Laguna Seca." Lo mejor de Amatitlán, 26 agosto 2017. Amatitlán Es Así+3Amatitlán Es Así+3Amatitlán Es Así+3.

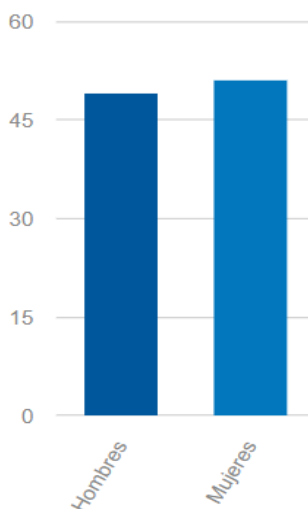
3.1.2. POBLACIÓN⁴⁸

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2018), el municipio de Amatitlán cuenta con una población de 144,305 habitantes, compuesta por un 51.17 % de mujeres y un 48.82 % de hombres. El 84 % reside en el área urbana y el 16 % en el área rural.

La estructura etaria muestra una población predominantemente joven: el 42.8 % tiene entre 1 y 18 años, lo que implica una alta demanda de servicios educativos, de salud preventiva y programas de inclusión social. El 43.05 % corresponde al grupo de 20 a 49 años, considerado población económicamente activa, mientras que el 14.15 % tiene entre 50 y 80 años, requiriendo atención médica y protección social. Este perfil demográfico evidencia un equilibrio entre la población estudiantil y la productiva, con desafíos importantes en materia de políticas sociales para la niñez y la tercera edad.

La proyección total de la población de Amatitlán para el 2045, año para el que se proyecta la vida útil del proyecto es de 196,706 habitantes. Este dato se obtiene de la proyección del INE.

 Población total por sexo (%). Datos del municipio de Amatitlán, Guatemala



 Población total por área (%). Datos del municipio de Amatitlán, Guatemala

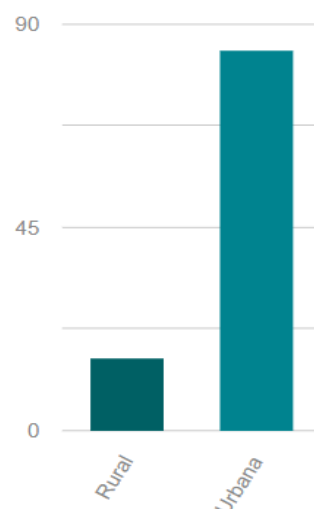


Ilustración 05. Datos poblacionales Amatitlán.
Fuente: INE 2018

 Pirámide de población (%). Datos del municipio de Amatitlán, Guatemala

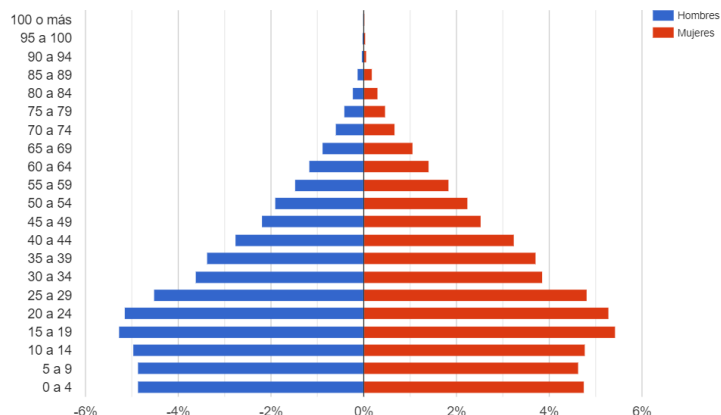


Ilustración 06. Datos poblacionales Amatitlán.
Fuente: INE 2018

48. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), Lab Municipal: Amatitlán, datos del INE 2018, <https://labmunicipal.redciudadana.org/guatemala/amatitlan/>.

3.1.3. CULTURA⁴⁹

Amatitlán conserva un valioso acervo cultural que se manifiesta en sus tradiciones, muchas de ellas de origen antiguo y aún vigentes en la vida cotidiana. Entre las celebraciones más representativas destaca la festividad del Día de la Santa Cruz, realizada a inicios de mayo, la cual incluye una procesión lacustre nocturna que culmina en un punto del lago asociado simbólicamente con una piedra en forma de trono. Otro ejemplo destacado es el tradicional baile de las mengalas⁵⁰, en el que mujeres jóvenes realizan una danza con vestimenta del siglo XIX. El entorno patrimonial también se refleja en las construcciones de piedra volcánica ubicadas junto a la playa pública, como arcos, portales y salones, integrados en una alameda paisajística. Asimismo, los dulces típicos⁵¹ como la cajeta de colores forman parte del imaginario identitario de la población, siendo reconocidos tanto por su sabor como por su valor simbólico.



Fotografía 29. Fotografía de dulces típicos de Amatitlán.

Fuente: Flickr, Click de Kika, 2008

49. Cattus Guatemalensis, "Día de la Cruz en Guatemala" (blog), detallando la procesión acuática del Niño Jesús en Amatitlán cada 3 de mayo, cattusguatemalensis.blogspot.com+1Guatemala.com+1.

50. Rocío Cetino, "Las mengalas en Amatitlán" (AprendeGuatemala.com, 8 junio 2023), describiendo el traje tradicional de las jóvenes y su rol en ferias

51. Costumbres y Tradiciones de Amatitlán, documento (Scribd), sección sobre dulcería regional como pepitoria, mazapán, chancaca, colación y matagusano, sicultura.gob.gt+10Scribd+10Guatemala.com+10.

3.1.4. LEGAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.⁵²

Artículo 64: 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 .

Artículo 97.- Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.

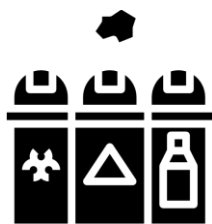
Artículo 119.- Obligaciones del Estado. Son obligaciones fundamentales del Estado:
c. Adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente.



ACUERDOS GUBERNATIVOS⁵³

ACUERDO GUBERNATIVO 164 – 2021 – Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes.

Artículo 4 – El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales coordinará con las Municipalidades, la elaboración de los planes relativos a la gestión integral de residuos y desechos sólidos y así evitar el deterioro ambiental, con el fin de prevenir o mitigar impactos relacionados a los sistemas ambientales hídrico, edáfico, biótico, atmosférico y visual; regulados en la ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.



52. Constitución Política de la República de Guatemala, artículos 64, 97 y 119

53. Guatemala. Acuerdo Gubernativo No. 164-2021, Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes. Diario de Centro América, 11 de agosto de 2021.

REGLAMENTO POR CONSTRUCCIÓN, URBANISMO Y ORNATO⁵⁴

Es el reglamento que rige toda construcción en el municipio de Amatitlán. Detalla el porcentaje de área permisible para construcción en una parcela, dotación de estacionamientos, procesos necesarios para la construcción del establecimiento, retiros, entre otras disposiciones a tomar en cuenta en el diseño.

CONRED⁵⁵

Los estudios necesarios para cumplir con estas normas quedarán fuera del alcance del diseño del anteproyecto arquitectónico, sin embargo se enumeran a continuación:

Estudios Geotécnicos y Microzonificación (NSE 2.1-10)

Esta norma establece los lineamientos para evaluar la idoneidad del terreno donde se proyecta la construcción:

- Evaluación del terreno: Se deben realizar estudios geotécnicos para identificar amenazas geológicas como deslizamientos, licuefacción, fallas activas y riesgos sísmicos.
- Clasificación del suelo: El terreno debe clasificarse según su capacidad de carga y susceptibilidad a fenómenos naturales.
- Recomendaciones de cimentación: Basadas en los estudios, se deben definir las características de los cimientos, considerando la estabilidad del terreno y los posibles efectos sísmicos.
- Microzonificación sísmica: Es necesario determinar la clasificación sísmica del sitio para aplicar los criterios adecuados en el diseño estructural.

Norma de Seguridad Estructural AGIES NSE 2

Esta norma establece las cargas mínimas, las bases para establecer la condición del terreno y los niveles mínimos de seguridad estructural que deben cumplir las edificaciones en Guatemala.

- Cargas mínimas: Se especifican las cargas permanentes y variables que deben considerarse en el diseño estructural.
- Condición del terreno: Se deben evaluar las características del terreno para determinar su capacidad de soporte y posibles riesgos.
- Niveles de seguridad estructural: Se establecen los factores de seguridad que deben aplicarse en el diseño para garantizar la estabilidad de la edificación.

Norma NSE 7.9 – Edificaciones de Concreto Reforzado con Muros de Ductilidad Baja

Esta norma permite el uso de muros estructurales de ductilidad baja como elemento portante principal en edificaciones de hasta 4 niveles:

- Aplicación: Adecuada para edificaciones de hasta 4 niveles, como es el caso del centro de capacitación proyectado.
- Requisitos: Se deben seguir los lineamientos específicos para el diseño y construcción de estos muros, garantizando su desempeño frente a cargas sísmicas.

54. Municipalidad de Amatitlán. Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato del Municipio de Amatitlán. Amatitlán: Municipalidad de Amatitlán

55. Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), NSE 2.1 – Estudios Geotécnicos, edición 2018, https://conred.gob.gt/normas/NRD1/NSE_2.1_2018_estudios_geotecnicos.pdf

AMSA⁵⁶

LEY DE CREACION DE LA AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA CUENCA Y DEL LAGO DE AMATITLAN

Decreto 64-96: establece la creación de AMSA, define su estructura orgánica y sus alcances.



INAB⁵⁷

REGLAMENTO DEL REGISTRO NACIONAL FORESTAL RESOLUCIÓN 02.43.2005.

Establece la creación del Instituto Nacional de Bosques, con carácter de entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa; es el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola en materia forestal y que tendrá en su nivel superior, como estructura administrativa a la Junta Directiva y la Gerencia



MARN⁵⁸

REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES Y LA DISPOSICIÓN DE LODOS 236-2006.

Reglamento para la conservación y mejoramiento del recurso hídrico. Tiene como objeto establecer los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reuso de aguas residuales.



FUNCAGUA⁵⁹

Plan Sectorial Multianual de Ambiente y Agua 2011-2013

Los Fondos de Agua son organizaciones que diseñan e impulsan mecanismos financieros y de gobernanza articulando actores públicos, privados y de la sociedad civil con el fin de contribuir a la seguridad hídrica y al manejo sustentable de la cuenca a través de soluciones basadas en la naturaleza.



56. Guatemala. Congreso de la República. Decreto Número 64-96. Ley de Creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán. Diario de Centro América, 12 de noviembre de 1996.

57. Instituto Nacional de Bosques (INAB). Reglamento del Registro Nacional Forestal, Resolución No. 02.43.2005. Guatemala: INAB, 2005.

58. Guatemala. Acuerdo Gubernativo No. 236-2006. Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y la Disposición de Lodos. Diario de Centro América, 2 de agosto de 2006.

59. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Plan Sectorial Multianual de Ambiente y Agua 2011-2013. Guatemala: MARN, 2011.

3.2 CONTEXTO ECONÓMICO

La tendencia de crecimiento del municipio no refleja la realidad en la demanda de servicios básicos, agua, electricidad, transporte, equipamiento en salud, educación y otros, lo que ha ocurrido de forma desigual llevando al municipio a una serie de problemáticas. Una de las causas es la ubicación y creación de colonias privadas que brindan viviendas a familias que únicamente habitan en ella por las noches, formándose así una ciudad dormitorio, donde los servicios que estas necesitan demandan más cobertura de la municipalidad y otras instituciones. El 25% de la población labora en otro municipio, el 67% labora dentro del propio municipio y un 8% no declaró lugar de trabajo. Los datos obtenidos del censo poblacional muestran que el 56% de la población es económicamente activa y que el 96% de la población se encuentra ocupada en quehaceres.⁶⁰

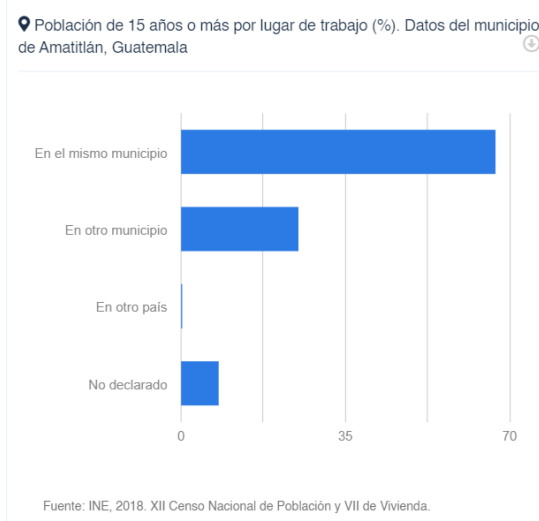
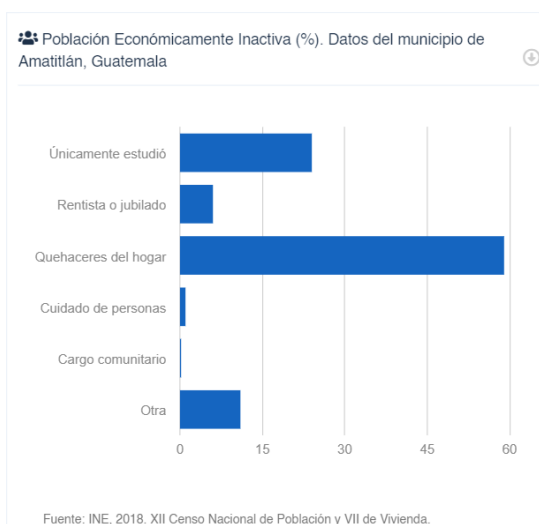


Ilustración 07. Datos poblacionales Amatitlán.

Fuente: INE

60. Instituto Nacional de Estadística (INE). XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2018: Resultados Municipales, Amatitlán. Guatemala: INE, 2019.

3.3 CONTEXTO AMBIENTAL

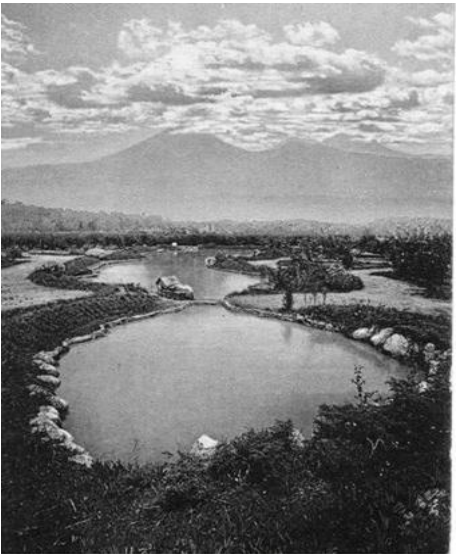
3.3.1. ANÁLISIS MACRO

RECURSOS NATURALES: el principal recurso natural del municipio es el lago de Amatitlán.

ORIGEN Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El lago de Amatitlán es un lago de cráter situado en Guatemala. Se encuentra a 26 km de la Ciudad de Guatemala, a una altitud de 1188 msnm. Tiene 12 km de largo, 3 km de ancho, y una superficie de 15.2 km² y es el cuarto cuerpo de agua más grande de Guatemala

El Lago de Amatitlán tiene su origen en la Era Cuaternaria y su formación data de hace más de 40 mil años, siendo producto de movimientos tecto volcánicos y sísmicos de los volcanes que rodean el Valle de Amatitlán (Pacaya, Agua, Fuego y Acatenango). Se formó una gran cavidad y dentro de ella el lago de Amatitlán.⁶¹



Fotografía 30. Maqueta del Lago de Amatitlán en el antiguo parque Zoológico “La Aurora”.
Fuente: Nerdoguete, “historia de Guatemala en fotografías” 30 March 2015.

Temperatura ⁶²

- Temperatura media anual: 18.7 °C
- Temperaturas máximas promedio: Las máximas mensuales promedio oscilan entre 22.5 °C en octubre y 27.3 °C en abril
- Temperaturas mínimas promedio: Las mínimas mensuales promedio varían entre 11.8 °C en enero y 16.5 °C en mayo

Precipitación

- Precipitación anual promedio: Aproximadamente 1,714 mm
- Temporada lluviosa: De mayo a octubre, con septiembre siendo el mes más lluvioso, registrando un promedio de 168 mm
- Temporada seca: De noviembre a abril, siendo enero el mes más seco con solo 3 mm de precipitación promedio

Año	Temperatura promedio	Precipitación pluvial anual.
2015	18.5 °C	1,945 mm
2016	18.6 °C	1,810 mm
2017	18.7 °C	2,100 mm
2018	18.8 °C	1,810 mm
2019	18.7 °C	1,714.4 mm
2020	18.8 °C	2,113.9 mm
2021	18.9 °C	2,050 mm
2022	18.7 °C	2,495 mm
2023	18.9 °C	1,900 mm

Tabla: Datos Climáticos ENACTS
Fuente: Insivumeh, consultado en:
https://insivumeh.gob.gt/wp-content/uploads/2024/06/Estado_del_Clima_2023.pdf 2023

61. Oscar Fajardo Gil, Tierra de Amates: Monografía del Municipio de Amatitlán, 2.ª edición (Amatitlán: Municipalidad de Amatitlán, 2020), presentada el 10 de enero de 202

62. Coordinadora Climate Data Org. “Amatitlán, Guatemala — Datos y gráficos climáticos.” Climate Data.org. Acceso. <https://es.climate-data.org/america-del-norte/guatemala/guatemala/amatitlan-53795/> Octubre 2024



Municipio de
Amatitlán

MAPA DE COBERTURA FORESTAL

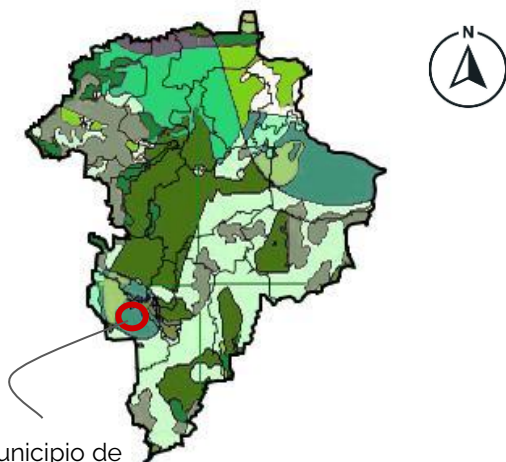
Dentro del municipio de Amatitlán podemos encontrar varias extensiones de bosques; sin embargo en el sitio a analizar predominan las áreas sin o con poca cobertura forestal y de cultivos mixtos según la clasificación del MAGA.



Municipio de
Amatitlán

MAPA DE ZONAS DE VIDA DE HOLDRIGDE

El departamento de Guatemala se caracteriza por tener una gran diversidad de biomas. En el caso del sitio analizado, el bioma que predomina es el de bosque húmedo subtropical (templado) - bhS- (t); pero también existe en el departamento la presencia del bioma bh- MB bosque húmedo montano bajo subtropical.

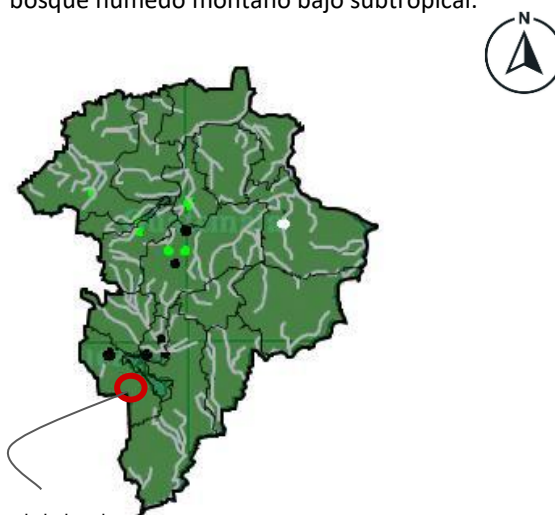


Municipio de
Amatitlán

Zona de Recarga sin Cobertura Forestal
Precipitación de 1000 a 2000 mm
Rocas Volcánicas

MAPA DE RECARGA HÍDRICA

Según la clasificación del MAGA, en el departamento de Guatemala existen municipios con distintos niveles de cobertura forestal. Esta variación se relaciona con el alto grado de urbanización del territorio, que ocupa aproximadamente el 65 % de su superficie. En el área de estudio se identifican dos zonas donde la cobertura forestal es limitada; sin embargo, se observa una importante diversidad de flora que contribuye al valor ambiental del entorno.



Municipio de
Amatitlán

MAPA DE INUNDACIONES

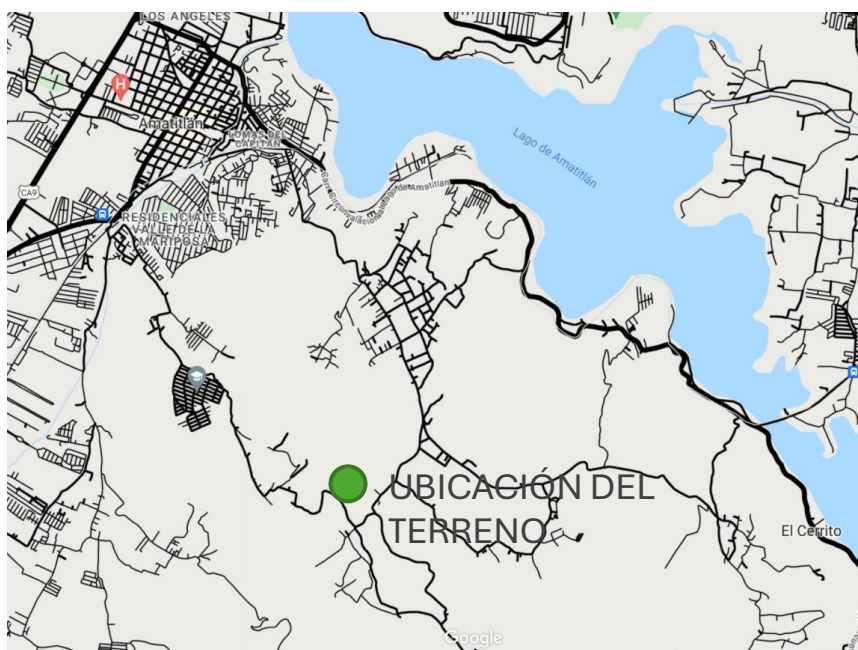
Según los registros del MAGA, la zona donde se encuentra el sitio puede estar propensa a posibles inundaciones. Esto se debe al análisis y datos obtenidos de la precipitación anual máxima y absoluta del INSIVUMEH y en otros casos a la contaminación ambiental que ocasiona deslaves hacia el lago.

3.3.2. SELECCIÓN DEL TERRENO

La municipalidad proporciona un terreno ubicado estratégicamente de acuerdo a su planificación, al encontrarse en una zona donde se están desarrollando proyectos de tipo educativo. El terreno cuenta con un área de 12,965.35m²

Las coordenadas del terreno son:

14°26'46.9"N 90°36'22.3"W



ubicación del terreno



Ilustración 09. Mapa de ubicación del terreno

Fuente: google maps y Sofía Girón 2025

3.3.3. ANÁLISIS MICRO



Ilustración 10. Mapa de ubicación del terreno

Fuente: Google maps y Sofía Girón 2025

El sitio se localiza en la Aldea Laguna Seca, en un terreno que anteriormente fue utilizado para actividades agrícolas y que actualmente presenta cobertura de vegetación baja. La Municipalidad ha destinado el área para uso educativo, lo que justifica la propuesta del proyecto en este sector. El acceso se realiza a través de la vía que conecta con las aldeas Llano de Ánimas y Laguna Seca.

Aunque el terreno no cuenta con servicios básicos instalados, estos pueden incorporarse mediante conexión eléctrica y abastecimiento de agua por pozo. Además, se ubica en una planicie rodeada por áreas con pendientes pronunciadas.

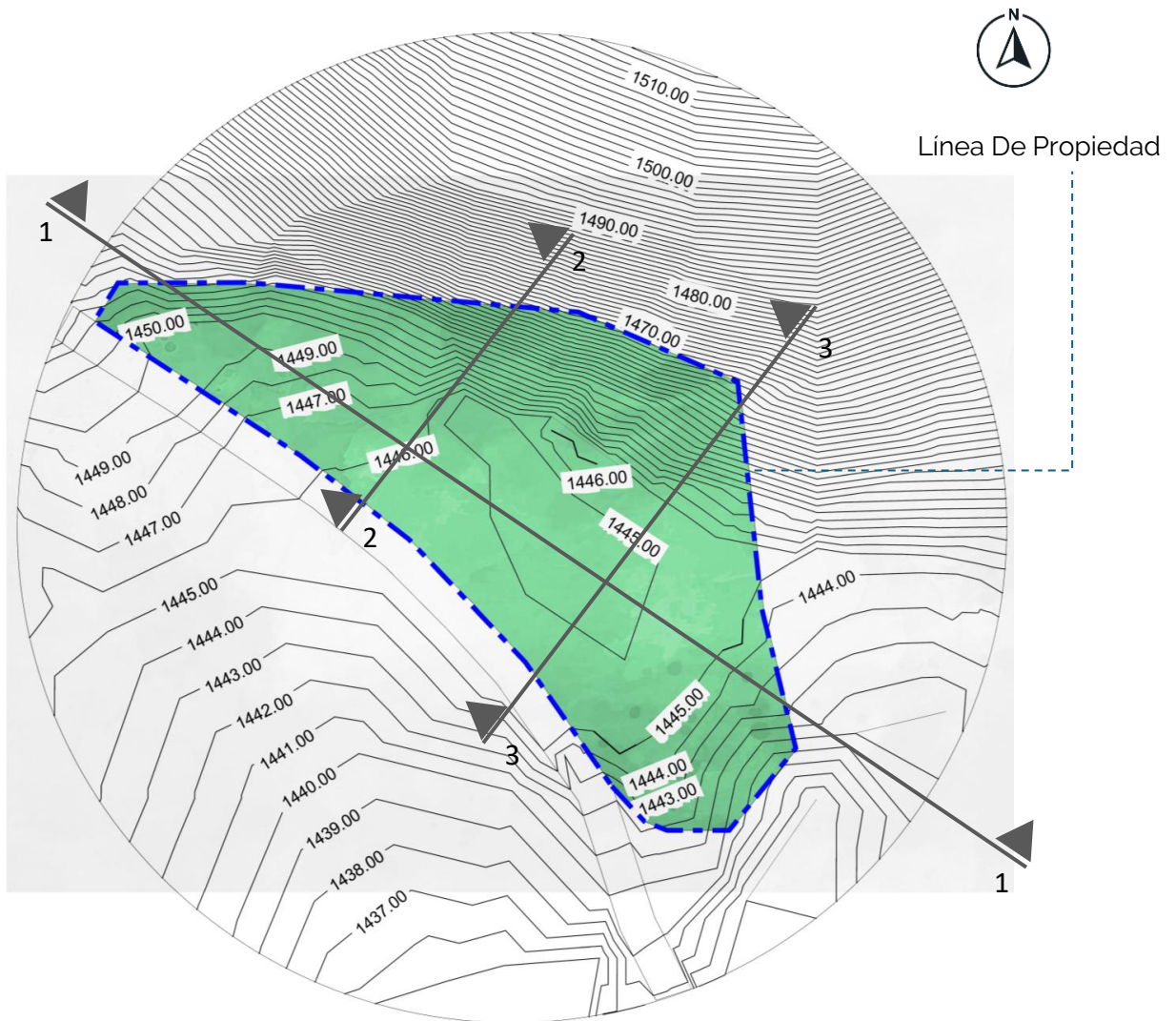


Fotografía 31. Vistas del terreno.

Fuente: Sofía Girón. 2021

3.3.4 TOPOGRAFÍA ORIGINAL DEL TERRENO

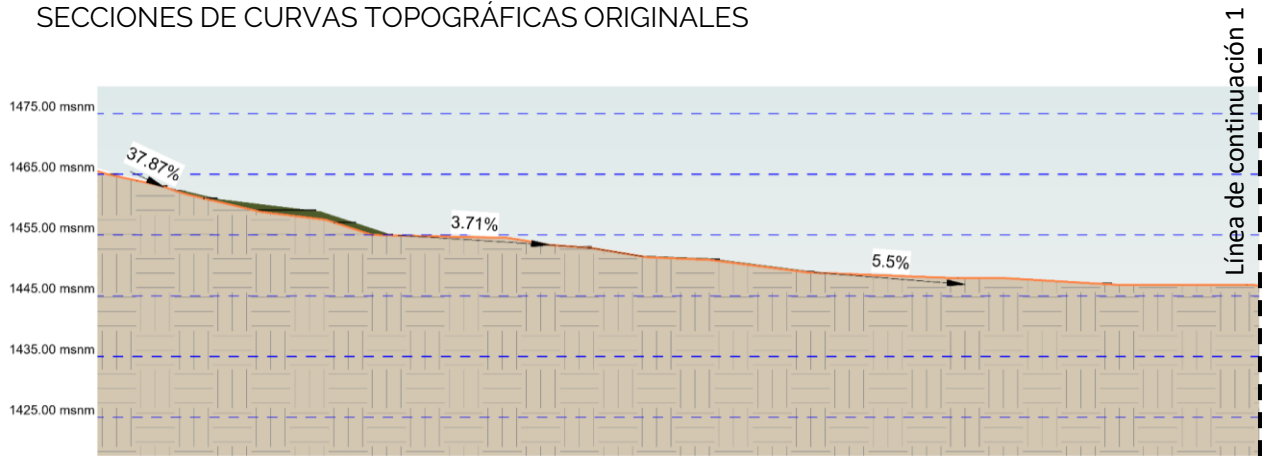
PLANTA DE CURVAS TOPOGRÁFICAS ORIGINALES



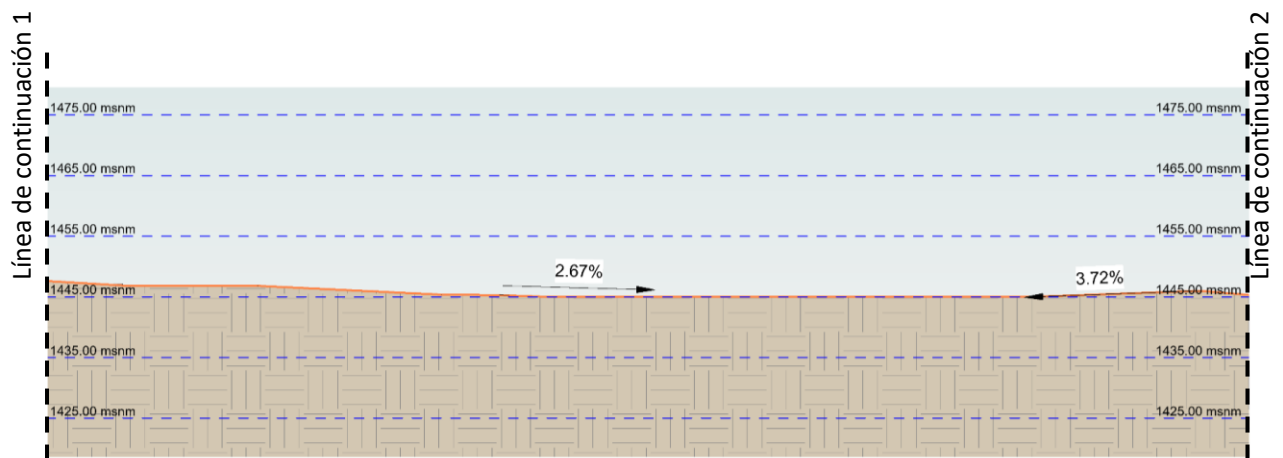
Plano de Curvas Originales – Escala 1:2000

TOPOGRAFÍA ORIGINAL DEL TERRENO

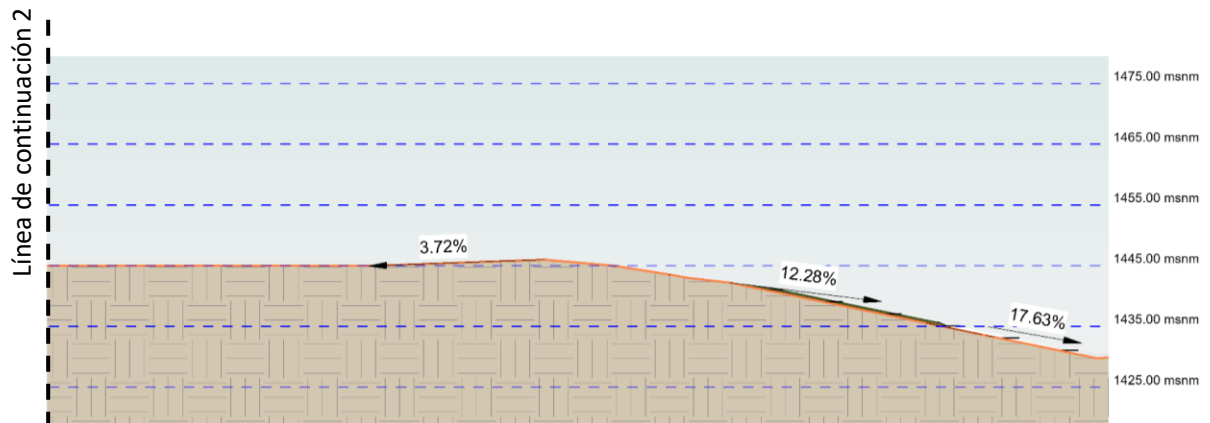
SECCIONES DE CURVAS TOPOGRÁFICAS ORIGINALES



Sección 1 – Perfil Longitudinal – Escala 1:750



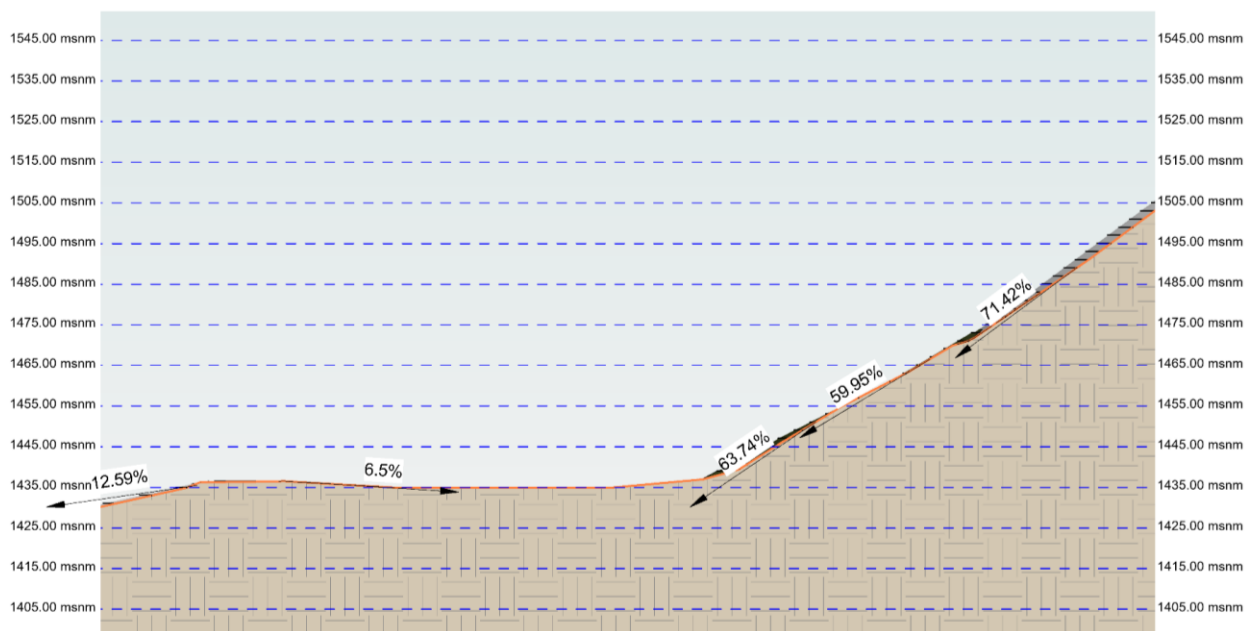
Sección 1 – Perfil Longitudinal – Escala 1:750



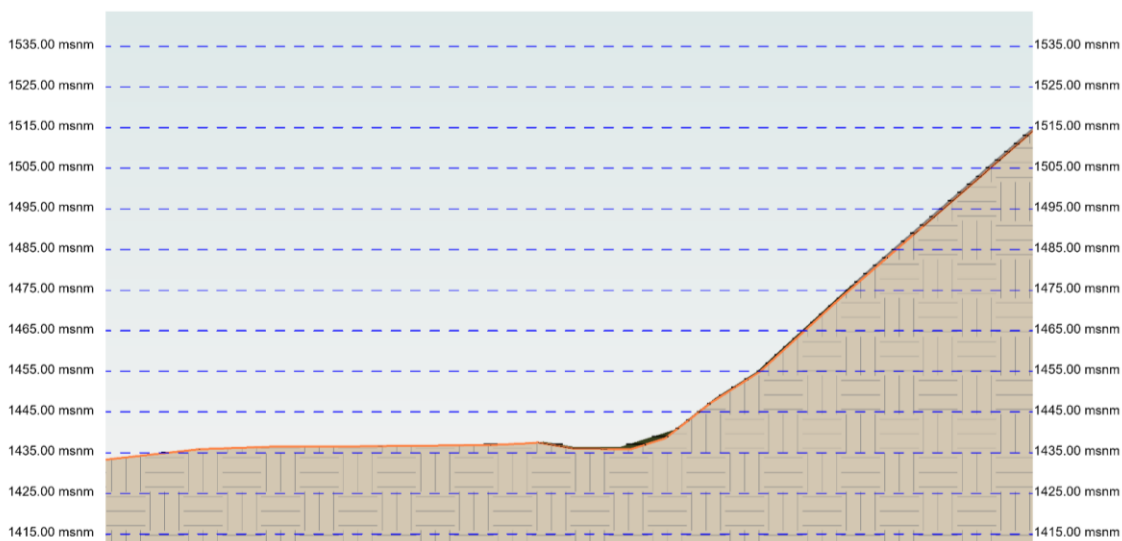
Sección 1 – Perfil Longitudinal – Escala 1:750

TOPOGRAFÍA ORIGINAL DEL TERRENO

SECCIONES DE CURVAS TOPOGRÁFICAS ORIGINALES

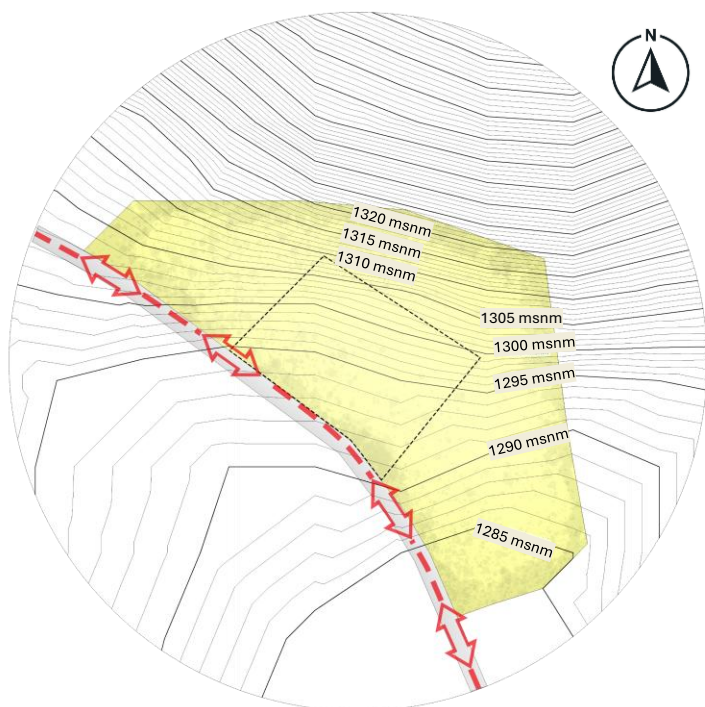


Sección 2 – Perfil Longitudinal – Escala 1:750



Sección 3 – Perfil Longitudinal – Escala 1:750

MAPA DE LAS VÍAS PRINCIPALES

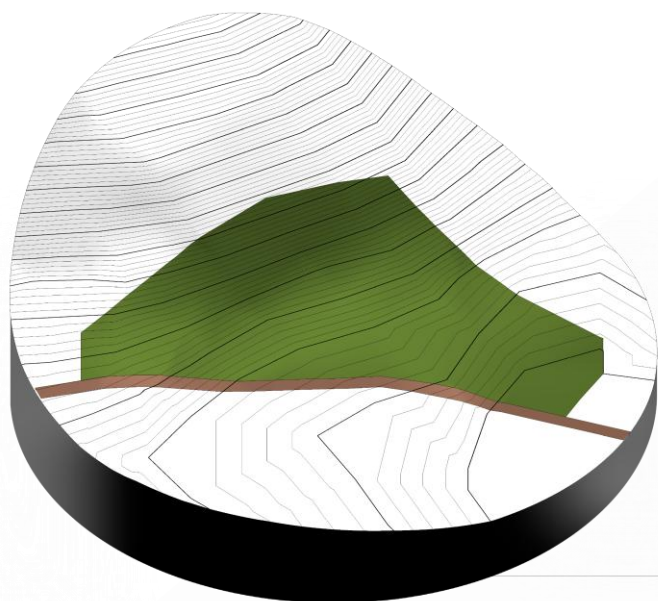


La calle que conduce hacia el terreno es de doble vía y está fabricada de adoquín, posee cunetas a los costados y mide 5.95 m de ancho. La circulación es ligera, pero se ve afectada al ser un tramo que circulan camiones y vehículos pesados. No se posee banquetta, por lo que los peatones circulan por la vía de adoquín.

Ilustración 11. Mapa de vías principales

Fuente: Sofía Girón 2025

ISOMÉTRICO DEL SITIO

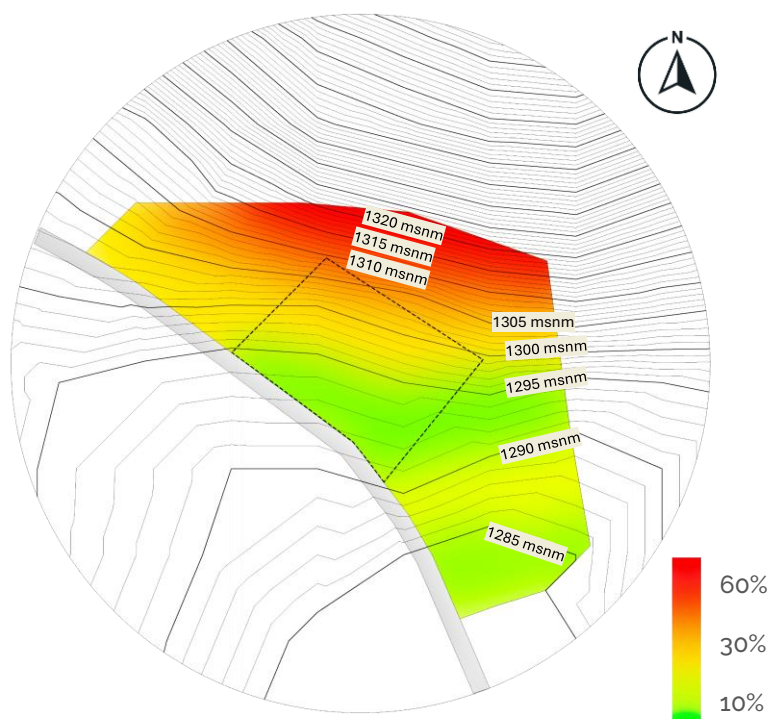


El terreno seleccionado se encuentra ubicado a 6.7 km del parque central de Amatlán a 18 minutos en carro. Posee dos vías de acceso en un camino adoquinado. Cercano al terreno se encuentra en construcción un Instituto Básico. Las personas que no poseen vehículo se mueven hacia el terreno por medio de tuc-tuc o moto.

Ilustración 12. Vista 3D del Terreno

Fuente: Sofía Girón 2025

MAPA DE LA TOPOGRAFÍA DEL SITIO

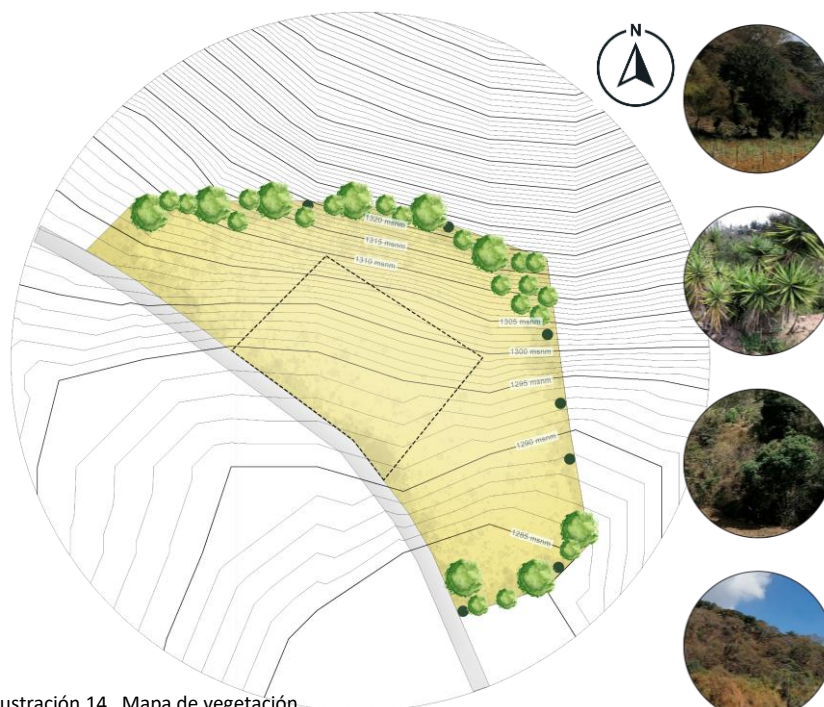


El terreno muestra pendientes pronunciadas con un promedio de 20% de pendiente. Un máximo de 61% y mínimo de 11%

Dentro del área seleccionada para destinarse al centro, la pendiente máxima es de 42% y el promedio es de 18%, debido a que se selecciona la parte idónea en cuanto a topografía.

Ilustración 13. Mapa de topografía
Fuente: Sofía Girón 2025

MAPA DE LA VEGETACIÓN DEL SITIO



Existen diversos árboles de mediana altura esparcidos por los bordes del terreno.

Se encuentran Izotes rodeando el polígono para delimitar las colindancias

Dentro del polígono seleccionado se encuentran solamente monte y el crecimiento silvestre que se apodera del campo otrora utilizado para cultivos.

La vegetación principal del terreno sirve como estabilizador de suelo, además de barrera para las escorrentías.

Ilustración 14. Mapa de vegetación
Fuente: Sofía Girón 2025

MAPA DE LAS MEJORES VISTAS DEL TERRENO



Ilustración 15. Mapa de vistas
Fuente: Sofía Girón

Las mejores vistas siguen la pendiente del terreno, sin embargo se debe tomar en cuenta que la planificación de la municipalidad puede afectar estas vistas al continuar las construcciones en la zona educativa que se pretende desarrollar.



Fotografía 32: Vistas del terreno.
Fuente: Sofía Girón. 2021

MAPA DE LAS ESCORRENTÍAS DEL TERRENO

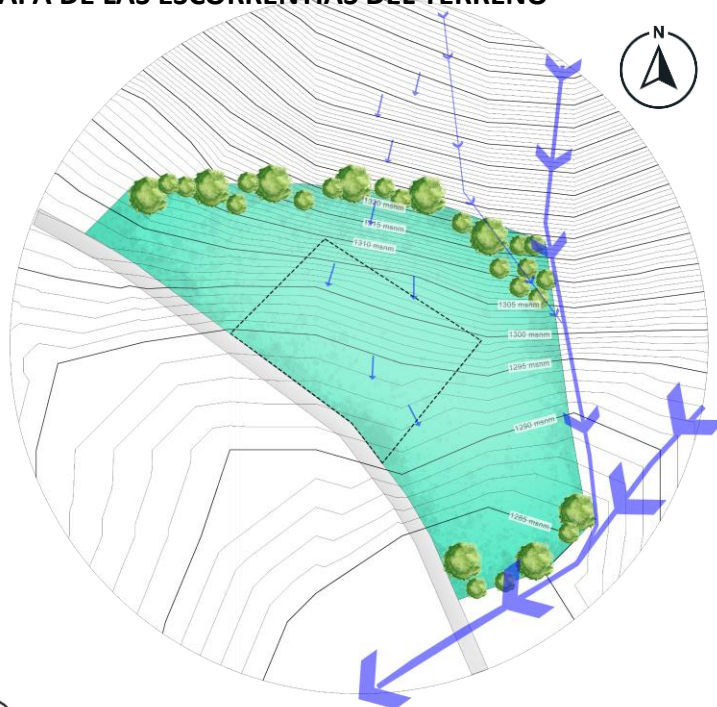


Ilustración 16. Mapa de escorrentías
Fuente: Sofía Girón

La pendiente pronunciada de 35% de promedio hace que sea necesario un puente que pase por encima de la escorrentía principal. El resto del terreno se ve protegido por una serie de barreras vegetales.

The image features a central dark green organic shape with a lighter green shadow beneath it, all set against a light gray diamond background. A thin black line loops around the central shape. The text 'CAPÍTULO' is in white, uppercase, sans-serif font, positioned above a large white number '4'. Below the '4' is the word 'IDEA' in white, uppercase, sans-serif font.

CAPÍTULO

4

IDEA

4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Se parte de la cantidad de usuarios por día a atender **250 niños y jóvenes**. El área lúdica suma un total de 250 usuarios, ya que debe estar prevista a recibir al 100% en un solo día.

Tabla No 1. Programa Arquitectónico

	Cantidad	Usuarios	m2	Total
ÁREA LÚDICA				546.00
Taquilla y Lobby	1	50	125.00	126.00
Sala Lúdica 1 (Bosque Mágico)	1	30	80.00	80.00
Sala Lúdica 2 (Nuestro Amigo el Lago y Salvemos la Mojarra)	1	30	80.00	80.00
Sala Lúdica 3 (Recicla y Transforma)	1	30	40.00	40.00
Sala Lúdica 4 (Del huerto a la Mesa)	1	30	80.00	80.00
Sala Lúdica 5 (Héroes del Planeta)	1	30	80.00	80.00
Huerto	1	60	60.00	60.00
ÁREA COMÚN				891.00
Área de Exposiciones	1	30	80.00	80.00
Auditorio	1	80	80.00	80.00
Mariposario	1	80	150.00	150.00
Ludoteca	1	80	100.00	100.00
Cafetería	1	50	30.00	30.00
Área de Mesas	1	30	70.00	70.00
Juegos Infantiles	2	30	120.00	240.00
Plaza Exterior	1	50	140.00	141.00
ÁREA CAPACITACIÓN				636.00
Taller de pintura	2	20	30.00	60.00
Taller de escultura	2	20	30.00	60.00
Taller de carpintería	1	20	30.00	30.00
Capacitaciones de huertos y composta	1	20	30.00	30.00
Fabricación de papel	1	20	30.00	30.00
Fabricación de textiles	1	20	30.00	30.00
Fabricación de dulces artesanales	1	20	30.00	30.00
Fabricación de artesanías	1	20	30.00	30.00
Taller de cocina	2	20	60.00	120.00
Parqueo General	1	15	215.00	216.00
ÁREA SERVICIO				160.50
Oficina de Coordinación	1	4	6.00	6.00
Oficina del Director	1	4	6.00	6.00
Secretaría	1	4	6.00	6.00
Tesorería	1	4	6.00	6.00
Oficinas de Atención al Cliente	1	4	6.00	6.00
Enfermería	1	4	5.50	5.50
Servicios Sanitarios de Administración	1	4	7.00	7.00
Área de Espera Empleados	1	8	20.00	20.00
Área de Recursos Pedagógicos	1	6	30.00	30.00
Bodega de Insumos	2	2	4.00	8.00
Sala de reuniones.	1	12	60.00	60.00
Parqueo Administración	1	6	130.00	130.00
TOTAL				2,233.50 m2

*Ver pagina 11 para el cálculo de población a servir.

Fuente: Sofía Girón 2025

4.2 PREMISAS DE DISEÑO

PREMISAS FUNCIONALES

Zonificación estratégica

- Zonificar y agrupar el programa arquitectónico por relaciones respecto a las actividades centrales de área lúdica y área de capacitación.



Conceptualización lúdico-ecológica

- Diseñar y organizar los espacios con un enfoque que integre la recreación y el aprendizaje ambiental, priorizando experiencias interactivas y educativas que fomenten la conciencia ecológica.



Cultura ambiental a través de experiencias lúdicas

- Diseñar estrategias de interacción didáctica que sensibilicen a los niños sobre el cuidado del medio ambiente y los principios de la economía circular, promoviendo su participación activa en prácticas sostenibles.



PREMISAS TÉCNICAS - CONSTRUCTIVAS

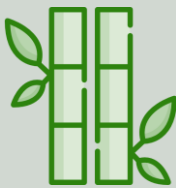
Uso de pavimentos permeables

- Incorporar adoquines permeables en áreas de circulación y plazas para favorecer la infiltración del agua de lluvia, reducir escorrentías y contribuir al equilibrio hidrológico del sitio.



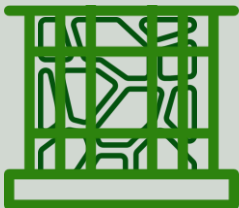
Implementación de materiales de bajo impacto ambiental

- Utilizar materiales innovadores y sostenibles en tabiques no estructurales, priorizando aquellos que reduzcan la huella ecológica y optimicen el desempeño térmico y acústico del edificio. (Ejemplo: ladrillos Moc, muros de bambú con botellas, etc)



Unidad a través de materiales

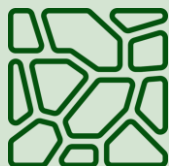
- Utilizar materiales similares o complementarios (como piedra en muros gaviones, ladrillo, y colores) para unificar visualmente las formas.



PREMISAS AMBIENTALES - CONTEXTUALES

Uso de Materiales Vernáculos.

Utilizar tecnologías vernáculas que resuenen con la arquitectura regional como los Gaviones como método de estabilización de taludes.



Adaptación a la topografía para circulación vehicular

Aprovechar la morfología natural del terreno para diseñar las vías de circulación de autobuses escolares, evitando movimientos de tierra excesivos y eliminando la necesidad de sótanos.



Espacios intermedios con vegetación

Integrar áreas verdes estratégicamente distribuidas que actúen como reguladores térmicos, mejoren la calidad del aire y generen ambientes multisensoriales que favorezcan el bienestar de los usuarios.



Vegetación endémica

Integrar jardines con plantas nativas, que permitan la integración, preservación y cuidado de los ecosistemas locales.



PREMISAS FORMALES ESTÉTICAS

Conjunto arquitectónico coherente

- Diseñar el edificio como un sistema integral, en el que todos sus elementos se relacionen armónicamente, creando una estructura que se perciba como una unidad funcional y estética; sin dejar de tomar en cuenta la accesibilidad universal.



Inspiración en formas tradicionales guatemaltecas

- Reinterpretar las formas de dulces típicos guatemaltecos, partiendo de la idea generatriz y de los conceptos de teoría de la forma para diseñar espacios interactivos y lúdicos, como plazas curvas y módulos que se interrelacionan entre sí.



Texturas y patrones evocativos

- Incorporar patrones y texturas que remitan a la presentación tradicional de los dulces, respetando el uso de colores vibrantes y formas geométricas o curvas, que aporten dinamismo y diversidad al espacio.



Elementos inesperados y curiosos

- Integrar detalles arquitectónicos no convencionales, como techos o ventanas con formas singulares que aluden a los envoltorios o diseños de los dulces, fomentando la curiosidad y la exploración en los usuarios.

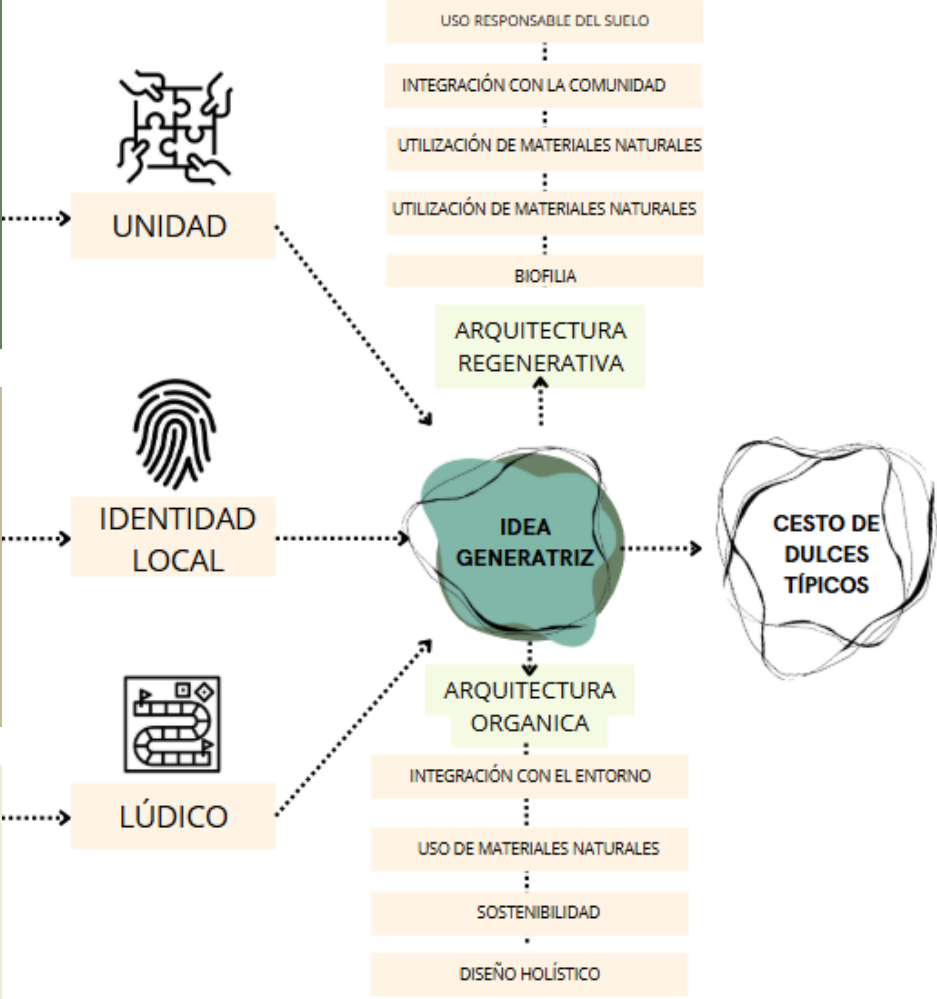


4.3 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

El proyecto busca integrar un carácter lúdico e institucional mediante una propuesta unificada que fortalezca el sentido de comunidad. Su diseño pretende fomentar la educación y la participación ciudadana en torno a la recuperación del lago de Amatitlán, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de la población y a la conservación del medio ambiente.

El proyecto debe reflejar una identidad local que fomente el sentido de pertenencia y promueva la interacción comunitaria, actuando como un motor para regenerar el tejido social y ambiental.

El proyecto reconoce a la juventud como su principal grupo usuario, al considerarla un actor fundamental para generar cambios positivos y promover la conciencia ambiental a través de su participación activa.. Por ello, debe proyectar una imagen que refleje claramente su carácter lúdico.



DUALIDAD DEL CONCEPTO DEL PROYECTO

INSTITUCIONAL



LÚDICO

CAPACITACIÓN



JUEGO

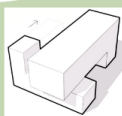
FUNCIÓN



FORMA



La elección de los dulces típicos como idea generatriz del diseño busca integrar unidad, identidad local y carácter lúdico. Estos elementos culturales, profundamente arraigados en la tradición guatemalteca, evocan alegría y convivencia, mientras sus formas, colores y texturas inspiran un lenguaje arquitectónico dinámico y creativo que conecta emocionalmente con la comunidad.



Diseñar el edificio como un conjunto de elementos interrelacionados, donde cada parte se integre en un sistema coherente.



Utilizar materiales similares o complementarios (como piedra, madera o cerámica local) para unificar visualmente las formas.

UNIDAD



Analizar las formas, de dulces típicos guatemaltecos, como el mazapán, las cocadas, las canillitas de leche o el buñuelo, y traducir sus características al diseño arquitectónico.



Integrar jardines con plantas locales que se utilicen en la elaboración de los dulces, como caña de azúcar, coco o anís, para reforzar la conexión con la cultura guatemalteca.



Incorporar patrones y texturas que evoquen la estética de la presentación tradicional de estos dulces, respetando los colores vivos y las formas geométricas o curvas.

IDENTIDAD LOCAL

CESTO DE DULCES TÍPICOS

LÚDICO



Diseñar áreas que inviten a la interacción y al juego, como plazas con formas curvas o módulos que sugieran la silueta de dulces.



Usar una paleta de colores vibrantes inspirada en los dulces, como tonos amarillos, rosados, marrones y verdes, aplicados de manera estratégica en muros, techos y mobiliario.



Incorporar elementos inesperados, como techos o ventanas con formas no convencionales que recuerden los envoltorios o diseños de dulces, fomentando la curiosidad y la exploración.

4.3.1 PROCESO DE COMPOSICIÓN GEOMÉTRICA

•Creación de módulos inspirados en la idea generatriz:

Se diseñan módulos que incorporan formas curvas, con los colores vivos que evoquen la idea y elementos geométricos inesperados, siguiendo los principios definidos por la idea generatriz.

•Delimitación del espacio base:

Se establece un área de 15 cm x 15 cm como contenedor de la geometría para mantener consistencia y control en el diseño.

•Trazado de líneas estructurales:

Dentro del espacio delimitado, se dibujan líneas estructurales que dividen el cuadro en partes simétricas, sirviendo como referencia para el posicionamiento de los módulos.

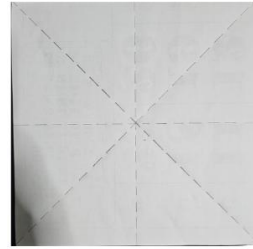
•Emplazamiento de los módulos:

Los módulos se ubican estratégicamente, evitando alinearse con las líneas estructurales, paralelismos o colocaciones perpendiculares estrictas, con el objetivo de crear un diseño dinámico.

•Composición armoniosa: Los módulos se disponen considerando sus interrelaciones formales, generando una composición visualmente interesante y coherente con los principios arquitectónicos.



33



34



35

Fotografía 33: Dulces típicos de amatitlán. Fuente: Sofía Girón. 2025

Fotografía 34: Líneas de estructura de composición. Fuente: Sofía Girón. 2025

Fotografía 35: Composición Geométrica resultante. Fuente: Sofía Girón. 2025

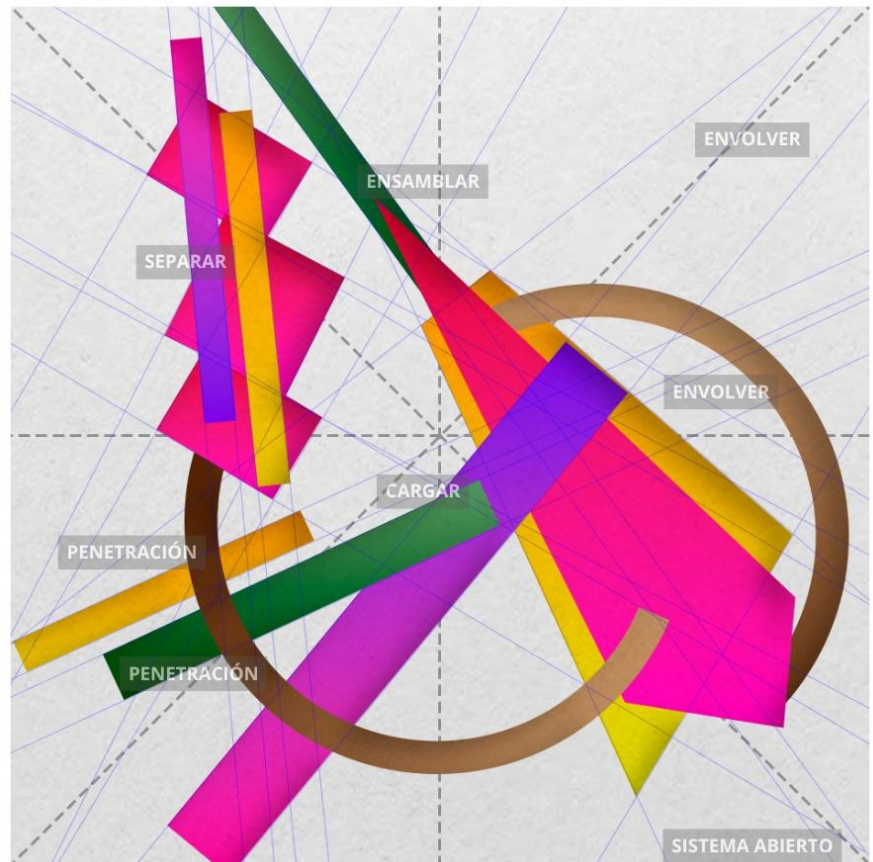
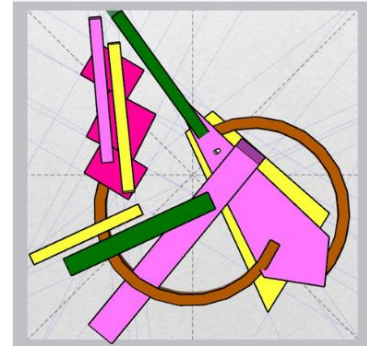


Ilustración 17: Composición Geométrica Inspirada en los Dulces Típicos.

Fuente: Sofía Girón 2025

PROCESO DE COMPOSICIÓN GEOMÉTRICA

El resultado de la composición geométrica pura es un “Proun” en cual se representa una forma de pensar el espacio constructivista, donde se combinan formas geométricas puras (círculos, rectángulos, líneas, ejes) con una noción espacial tridimensional. No se busca representar un edificio concreto, sino explorar relaciones espaciales, de equilibrio, movimiento y estructura.



Pasos para la selección de la composición 3D:

- A partir de la composición 2D, los volúmenes se proyectan en un espacio tridimensional delimitado de 15 unidades x 15 unidades x 15 unidades.
- Cada módulo se transforma en un volumen, creando nuevas interrelaciones formales entre ellos.
- Con la composición 3D definida, el módulo se rota y se genera la estructura que lo enmarca.
- El modelo se manipula, girándolo libremente para capturar diferentes perspectivas llamadas “visores”. (Ver figura 18)
- Las capturas obtenidas mediante los visores servirán como referencia para desarrollar la volumetría del objeto arquitectónico.

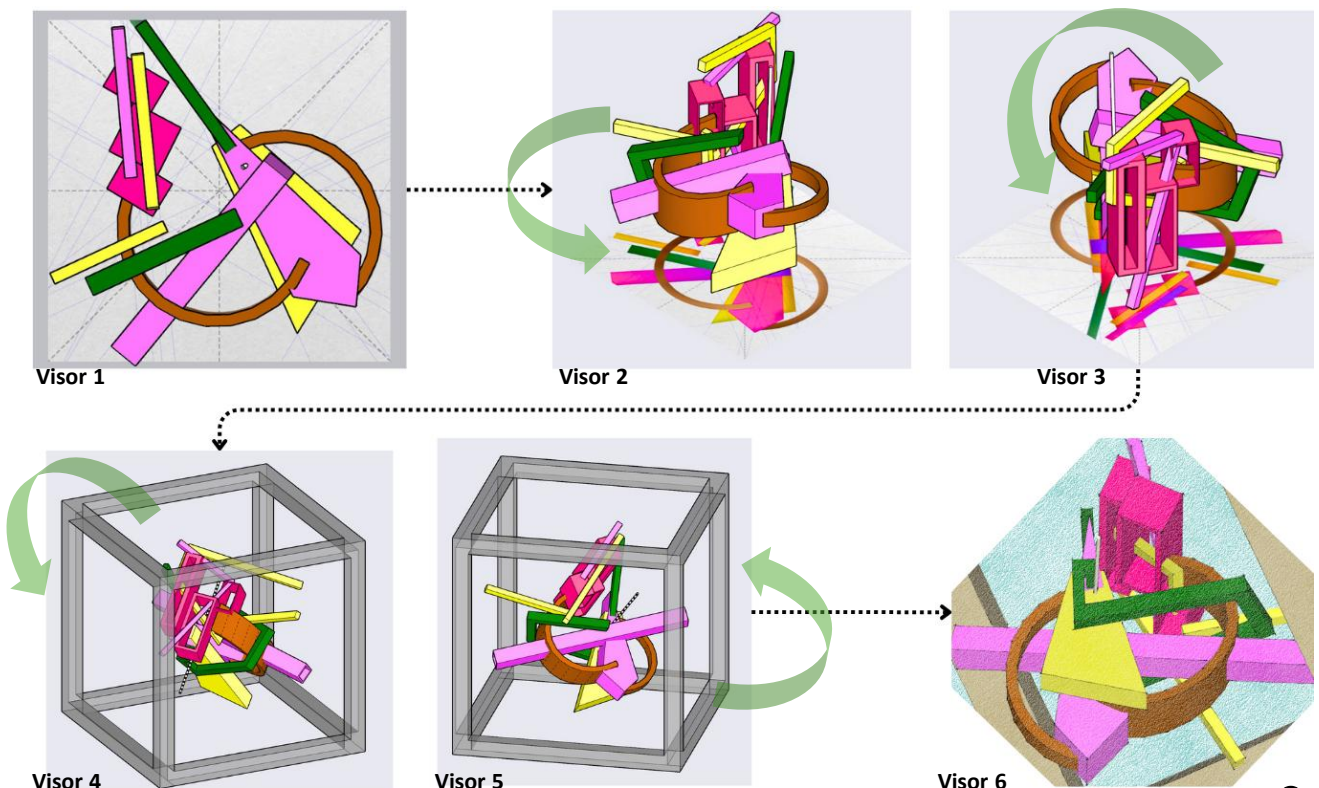
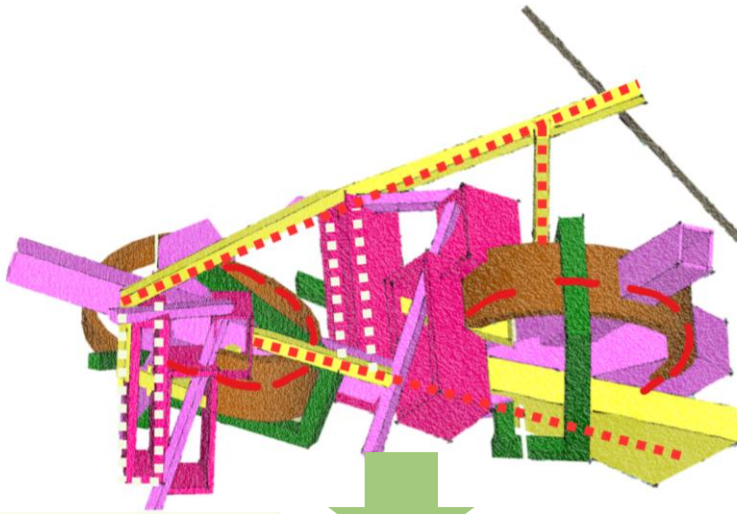


Figura 18: Proceso de elaboración de proun digital al visor elegido

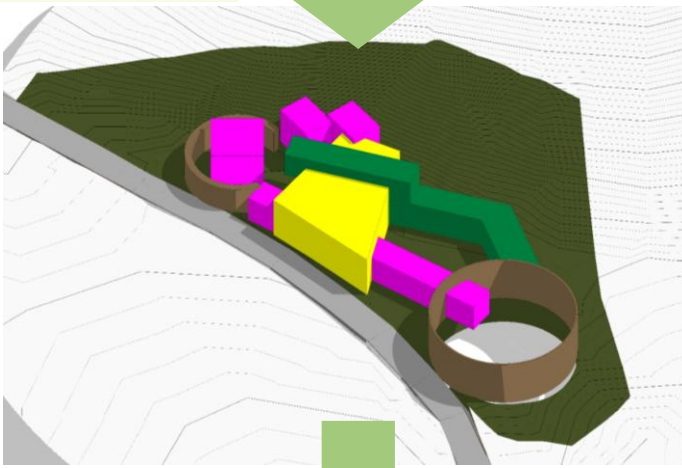
Fuente: Sofía Girón 2025

4.3.2 VISOR Y GEOMETRÍA A CONSIDERAR



Composición Geométrica 3D:

Se analiza la composición seleccionada como una proyección del espacio arquitectónico. La intención de la función es la que dicta los siguientes cambios formales sin perder el valor formal de la composición.



Emplazamiento:

Aprovechando las herramientas digitales se proyecta sobre el terreno la composición 3D la cual servirá de base para la configuración final de la forma.



Resultado:

Se generó una composición geométrica 2D inspirada en los dulces típicos de Amatlán, la cual se explota en un conjunto 3D de interrelaciones formales las cuales se proyectan, para obtener un conjunto con coherencia y unidad formal. El objetivo de este ejercicio no es calcar formas en ningún paso, sino ejecutar una exploración de la forma que aporte carácter al conjunto final.

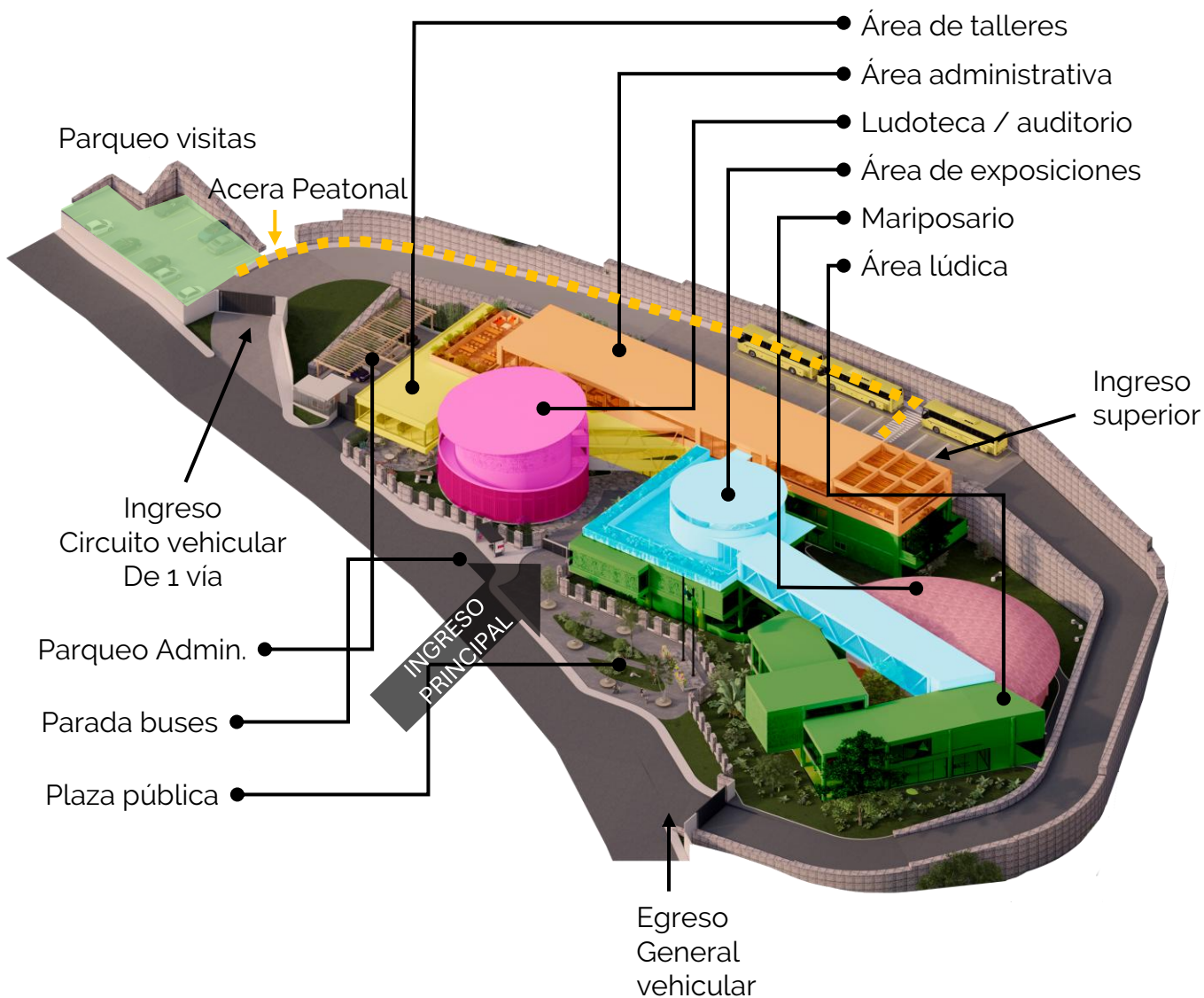
CAPÍTULO
5

PROYECTO
ARQUITECTÓNICO

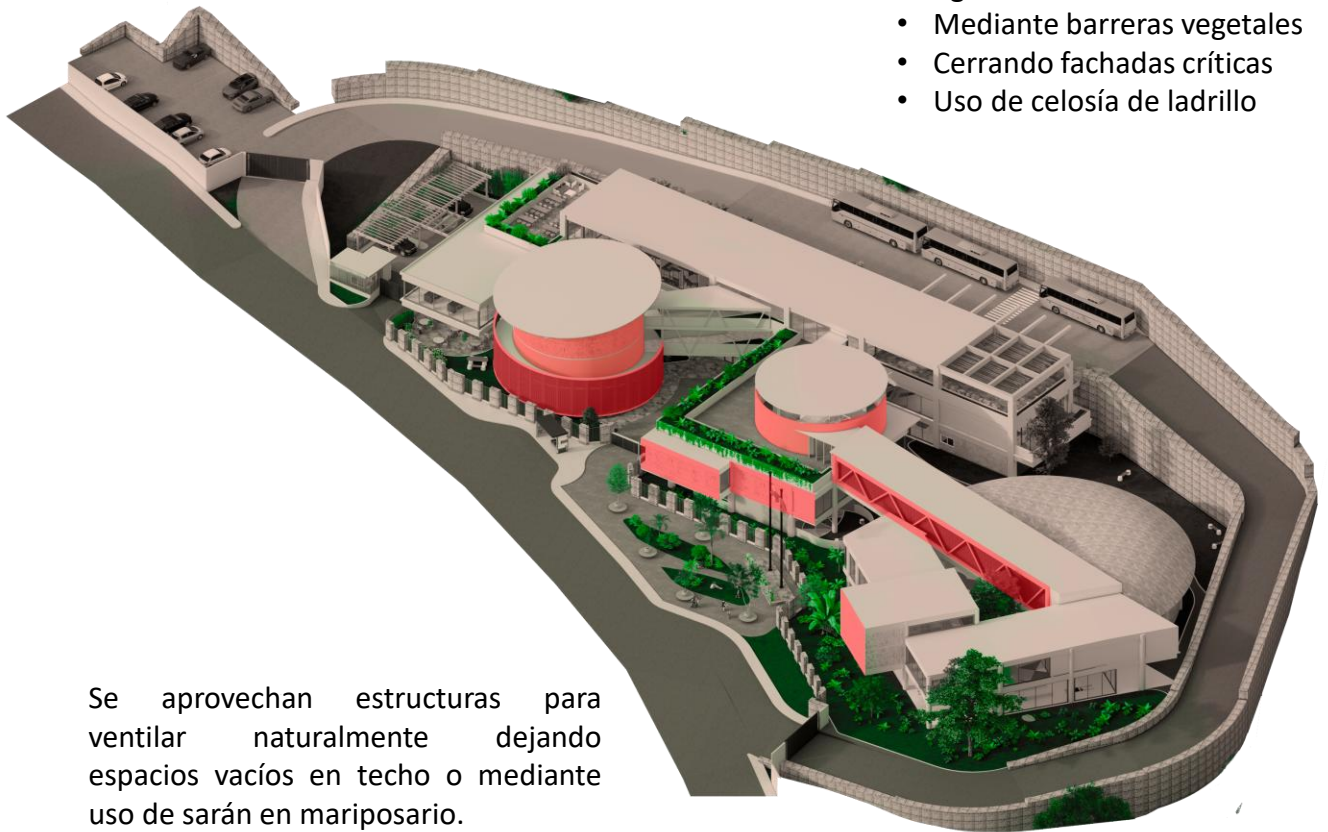
5.1 DESARROLLO

SÍNTESIS DEL DISEÑO

La respuesta formal-funcional del edificio, a la demanda planteada



5.2 CONFORT AMBIENTAL



Mitigación de incidencia solar:

- Mediante barreras vegetales
- Cerrando fachadas críticas
- Uso de celosía de ladrillo

Se aprovechan estructuras para ventilar naturalmente dejando espacios vacíos en techo o mediante uso de sarán en mariposario.



5.3. LÓGICA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO

El diseño estructural detallado queda fuera del alcance de este proyecto de graduación; sin embargo, se plantea una lógica estructural basada en criterios de eficiencia y sostenibilidad, en concordancia con los principios de la arquitectura regenerativa.

La propuesta contempla distintas tipologías estructurales, seleccionadas según las necesidades espaciales, funcionales y contextuales del proyecto:

- Marcos rígidos de concreto reforzado, conformados por losas, vigas, columnas y zapatas, para la estructura principal de los espacios cerrados.

A continuación, se presentan esquemas de los elementos que componen la lógica estructural del conjunto:

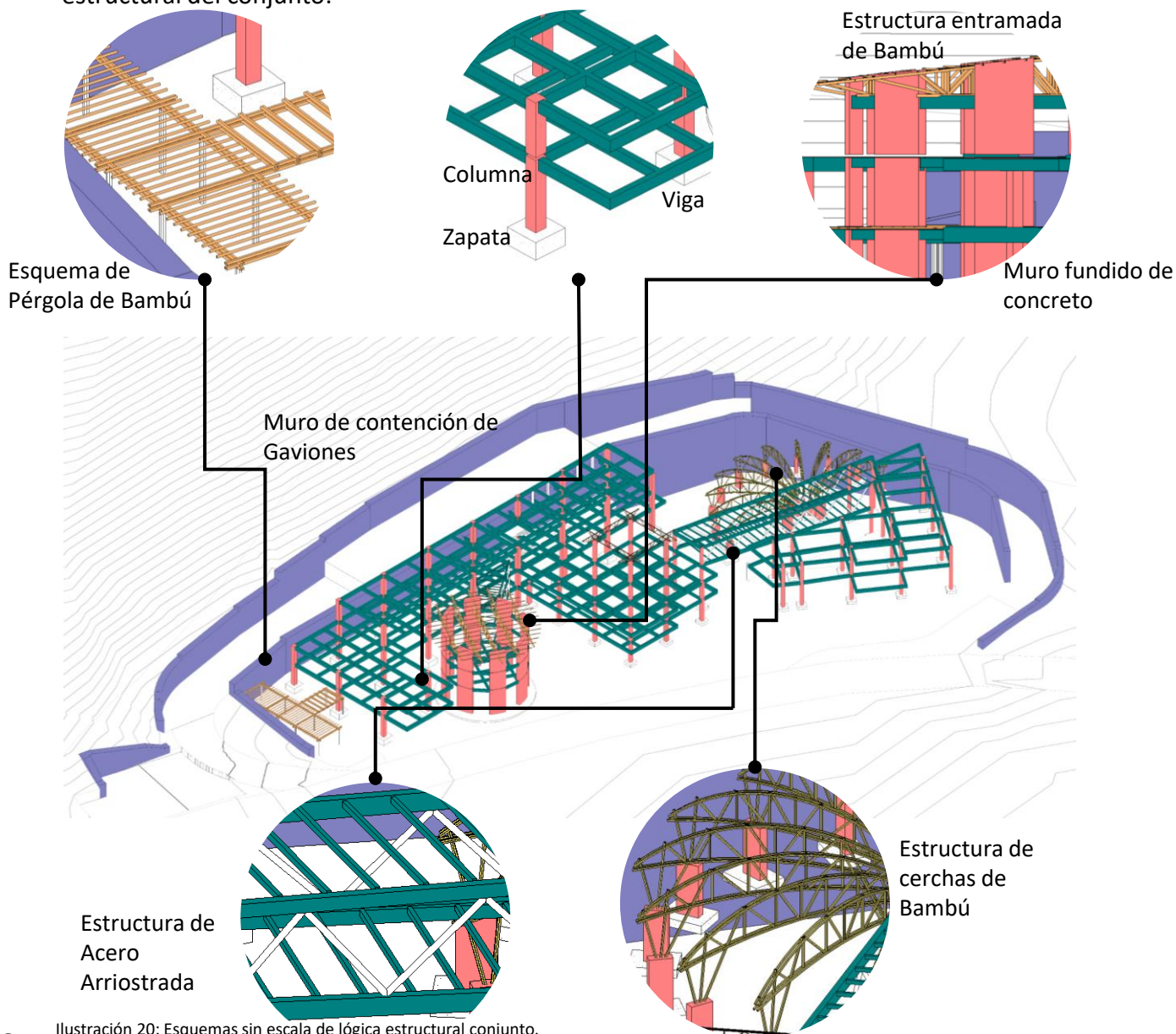


Ilustración 20: Esquemas sin escala de lógica estructural conjunto.

Fuente: Sofía Girón 2025

- Cerchas de bambú o entramados triangulados, empleadas para cubrir luces mayores a 10 metros como alternativa ecológica al uso de acero. El bambú se utiliza por su resistencia, ligereza y bajo impacto ambiental.

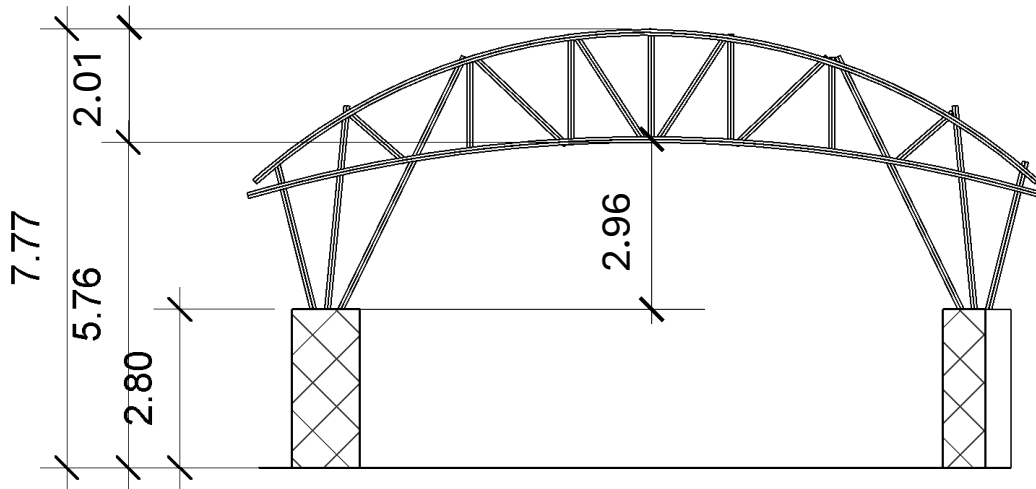


Ilustración 21: Esquema cercha de bambú sobre soportes.

Fuente: Sofía Girón 2025

- Estructuras de acero con arriostramientos, aplicadas en áreas que requieren estabilidad frente a cargas laterales, como módulos expuestos o sistemas auxiliares.
- Muros de gaviones, utilizados para la contención de taludes y desniveles del terreno, favoreciendo también el drenaje natural del agua.

Estas estrategias estructurales apuntan a un equilibrio entre funcionalidad, viabilidad técnica y principios de sostenibilidad ambiental, sin abordar los cálculos específicos, los cuales deberán desarrollarse en una fase posterior del proyecto.

Para los **muros no portantes** se eligen de los siguientes materiales sostenibles:



Ilustración 22: Descripción gráfica de ladrillos MOC.

Fuente: MOC Guatemala 2025

LADRILLO MOC:⁶³

Bajo impacto ambiental

No requiere cocción y puede fabricarse con materiales locales o reciclados, reduciendo el consumo energético y la huella ambiental.

Eficiencia en recursos

Su producción demanda menos agua y algunos modelos permiten ensamblaje en seco, optimizando recursos y tiempos de obra.

Durabilidad y desempeño

Presenta buen comportamiento termoacústico, adecuado para diversas condiciones climáticas.

Diseño modular

El sistema de encastre facilita el montaje, mejora la alineación y reduce el uso de mortero, acelerando el proceso constructivo.

Muro de Bambú con núcleo de PET:⁶⁴

Sostenibilidad y reciclaje

Emplea materiales renovables (bambú) y reciclados (botellas PET), reduciendo el volumen de residuos y la demanda de insumos industriales.

Ligereza y eficiencia estructural

El bambú ofrece alta resistencia mecánica con bajo peso, lo que permite estructuras livianas y sismorresistentes.

Aislamiento térmico y acústico

El núcleo de botellas crea una cámara de aire que mejora el comportamiento térmico y atenúa el sonido.

Flexibilidad constructiva

Puede adaptarse a distintos revestimientos, según disponibilidad local o requerimientos técnicos y estéticos.

Reducción de costos

Minimiza el uso de materiales convencionales, lo que reduce costos económicos y huella de carbono en obra.



Fotografía 33: Detalle de un muro de bambú con núcleo PET

Fuente: Israel López Mota 2025

63. MOC Guatemala, Ladrillo MOC: ladrillo suelo-cemento comprimido (Ciudad de Guatemala: MOC Guatemala,), <https://mocguatemala.com/ladrillo-moc/>

64. López Mota, Israel. Principios básicos del bambú en la construcción. Universidad de San Carlos de Guatemala, Consultado en 2025.

5.4. LÓGICA DEL SISTEMA DE INSTALACIONES

Sistema de Agua potable:

Se abastece por medio del sistema de abastecimiento de la red municipal, además de contar con una cisterna de 21.6m³.

Cisterna:

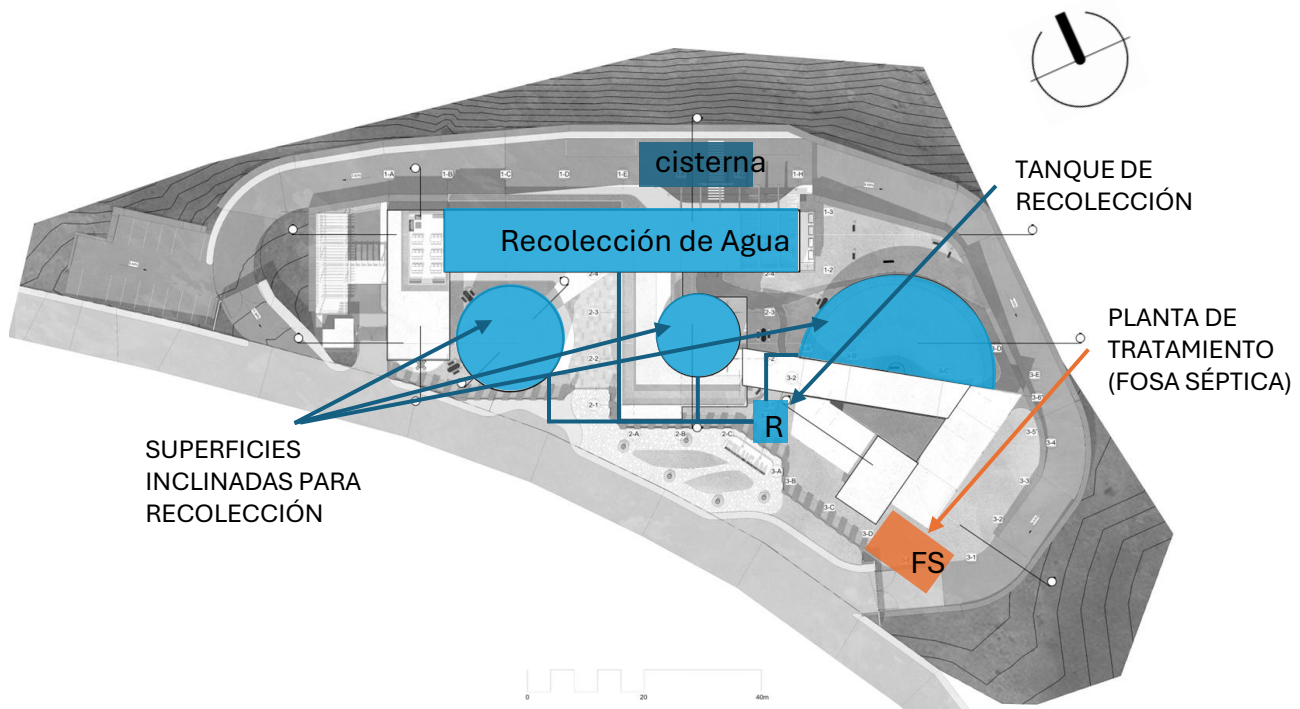
Según el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento (Decreto 45-2002) y lineamientos técnicos de la AGIES (Asociación Guatemalteca de Ingeniería Sanitaria y Ambiental), el diseño de almacenamiento debe considerar:

Recolección de Agua:

Se aprovechan los techos de los módulos para recolectar el agua en un tanque de 20 m³.

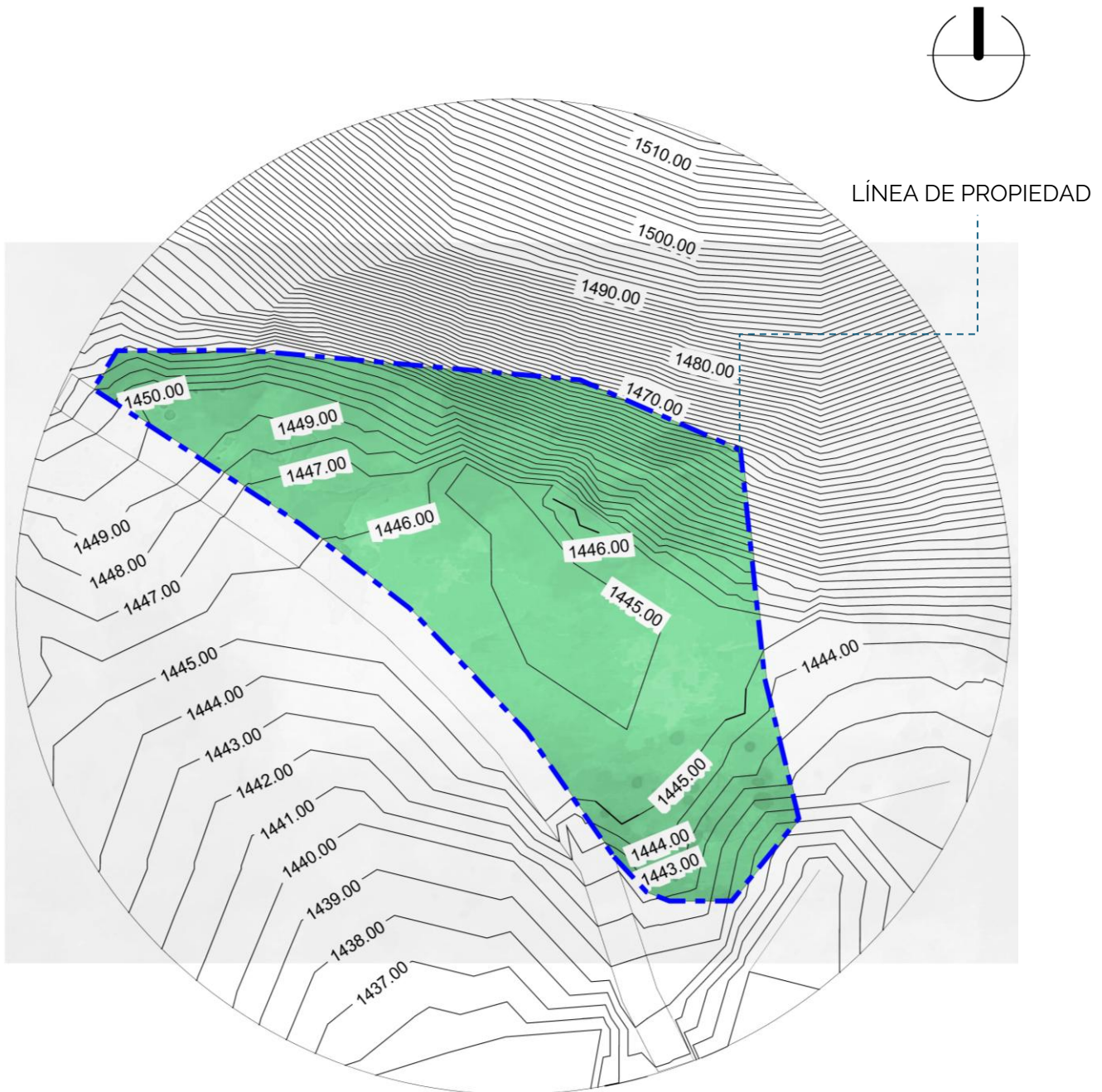
Planta de Tratamiento:

Se sugiere el uso de una fosa séptica más filtro anaerobio, esto debido a los datos de volumen mínimo y por el consumo diario estimado.



5.5. PRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA

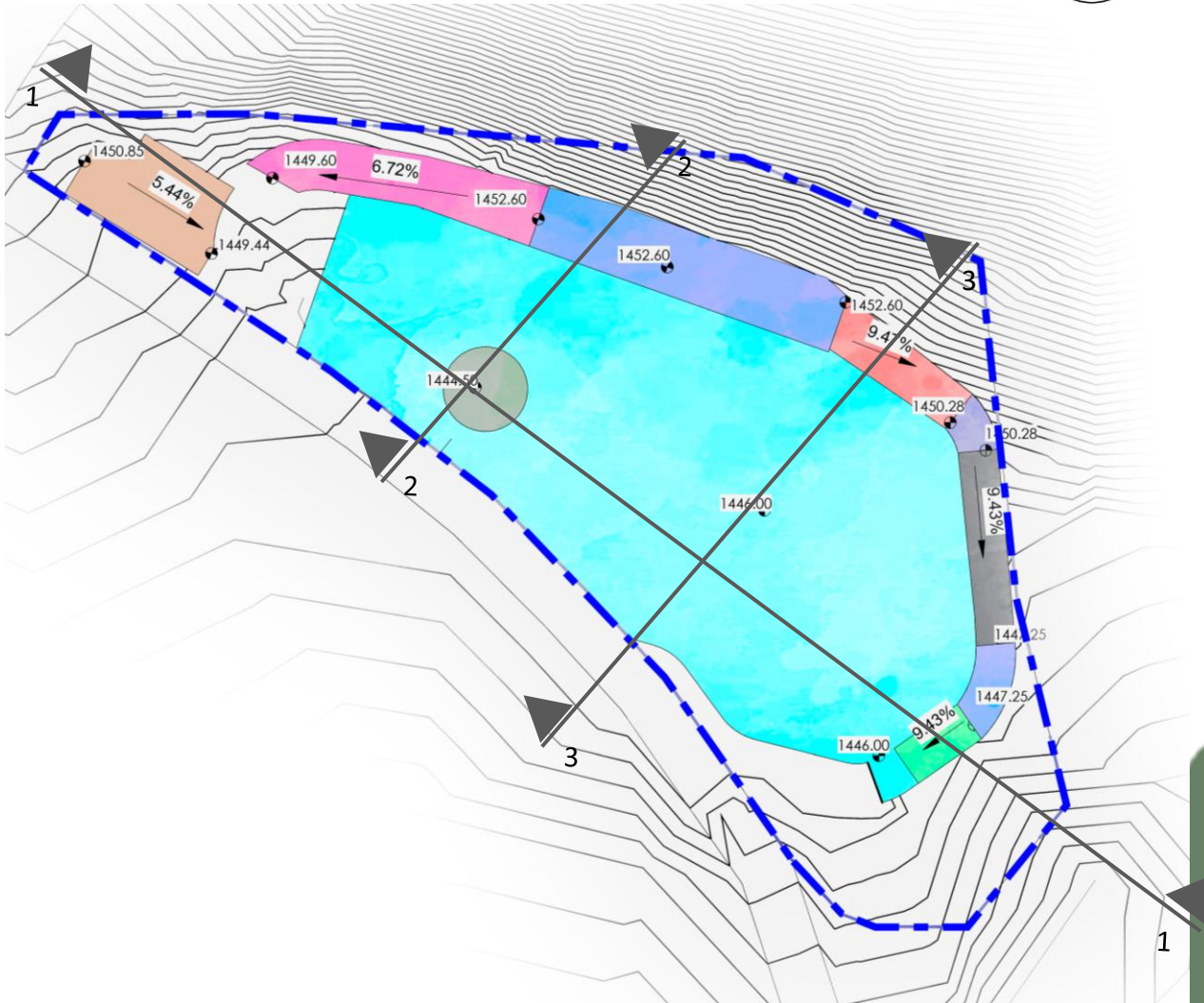
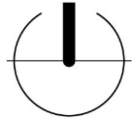
MODIFICACIÓN DEL TERRENO



PLANTA DE CURVAS TOPOGRÁFICAS ORIGINALES - ESCALA 1:1500

TOPOGRAFÍA MODIFICADA DEL TERRENO

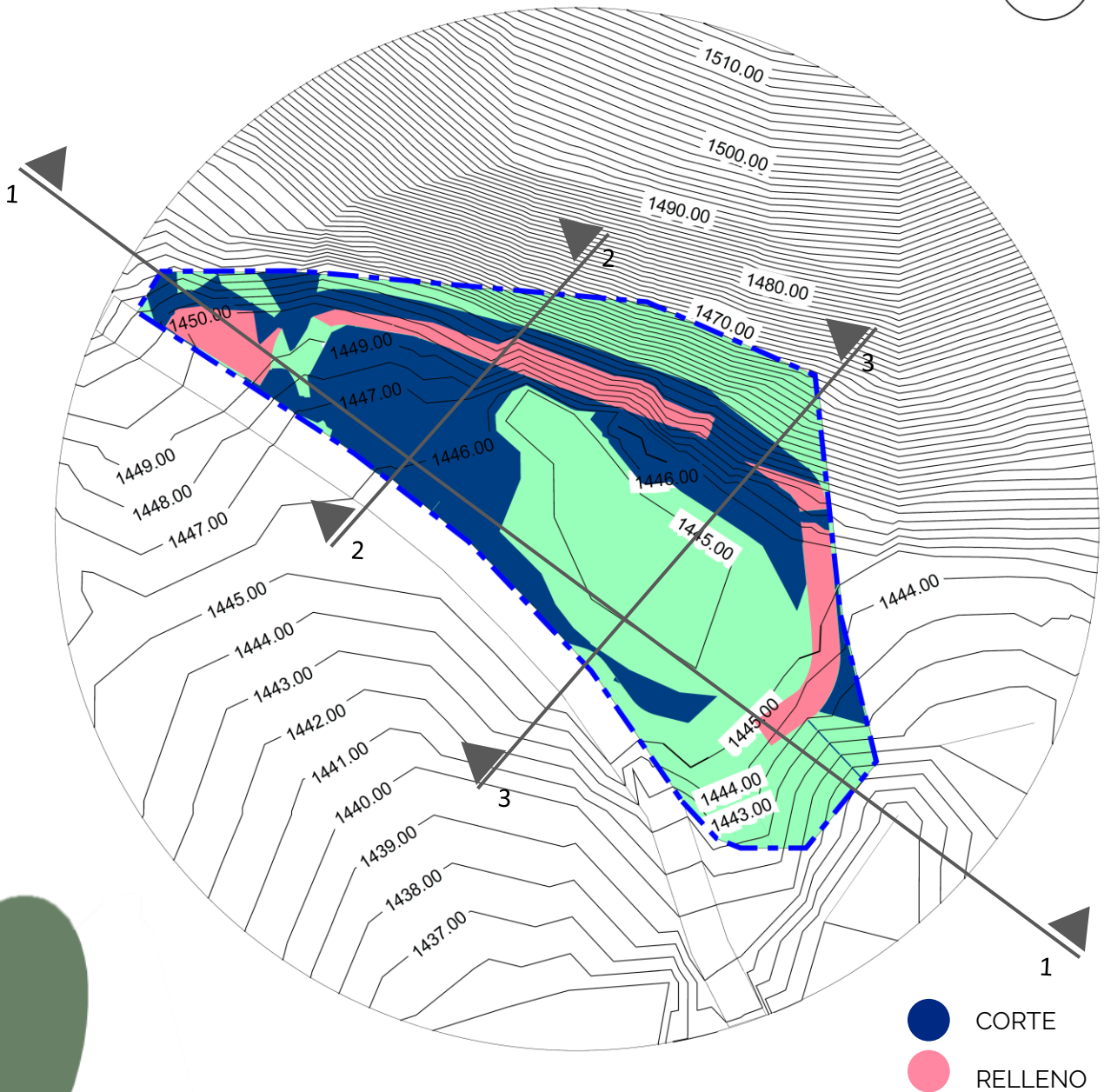
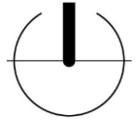
5.5.1 MODIFICACIÓN DEL TERRENO



PLANTA DE PLATAFORMAS – ESCALA 1:1400

TOPOGRAFÍA MODIFICADA DEL TERRENO

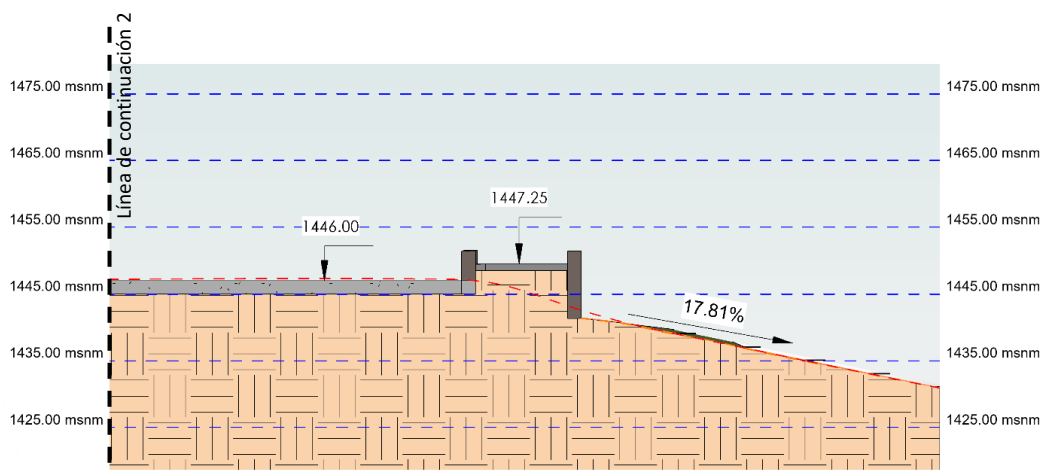
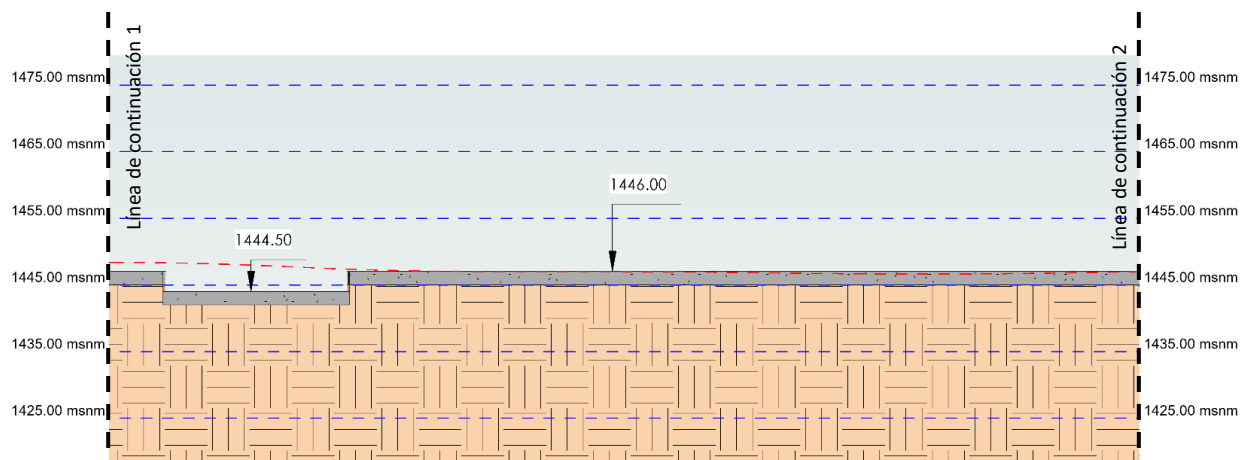
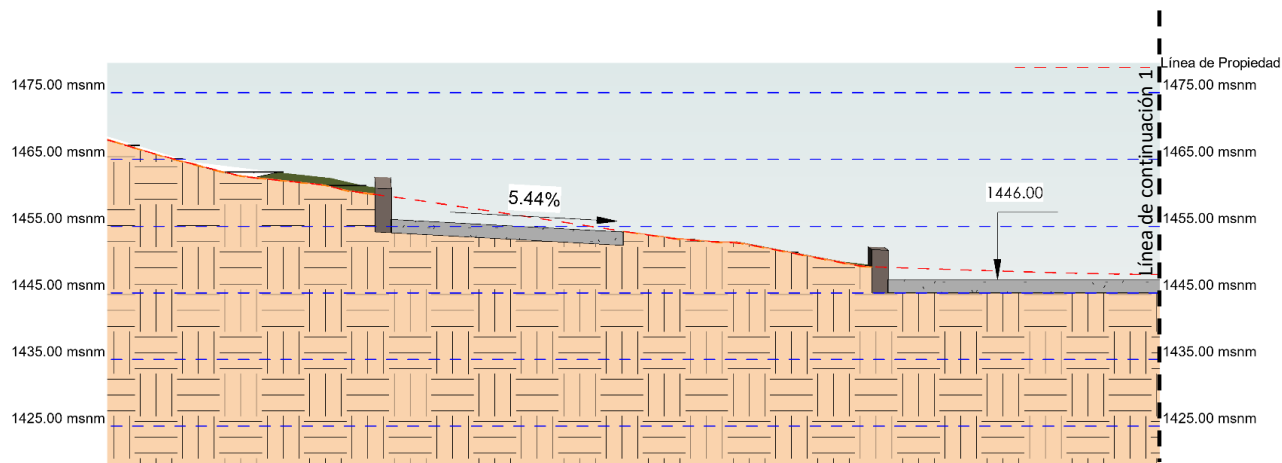
MOVIMIENTO DE CURVAS

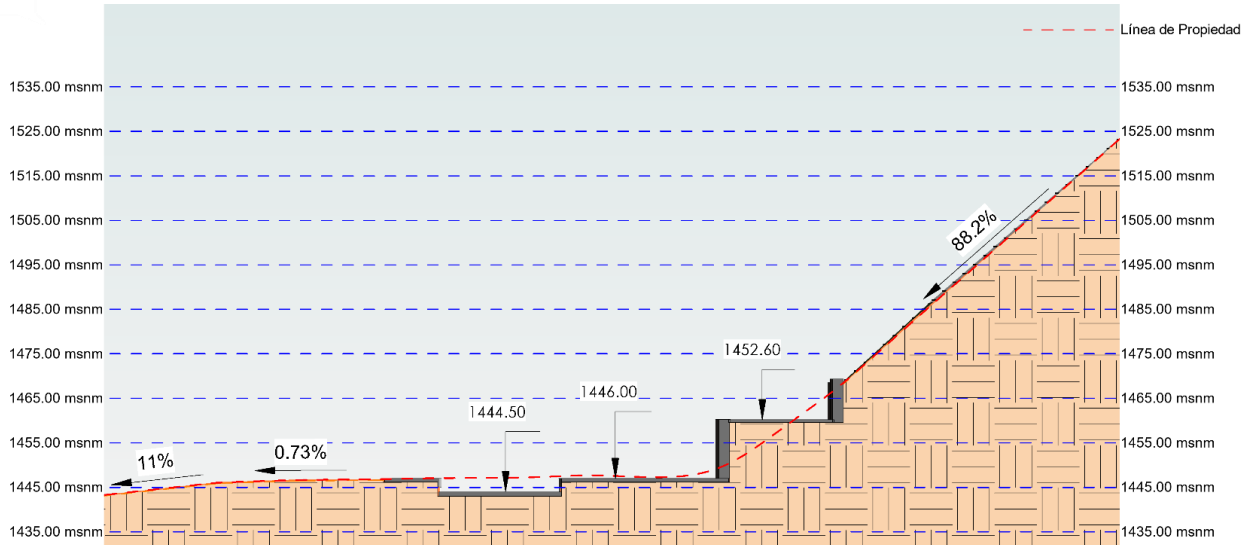


PLANTA DE CORTE/RELLENO - ESCALA 1:1500

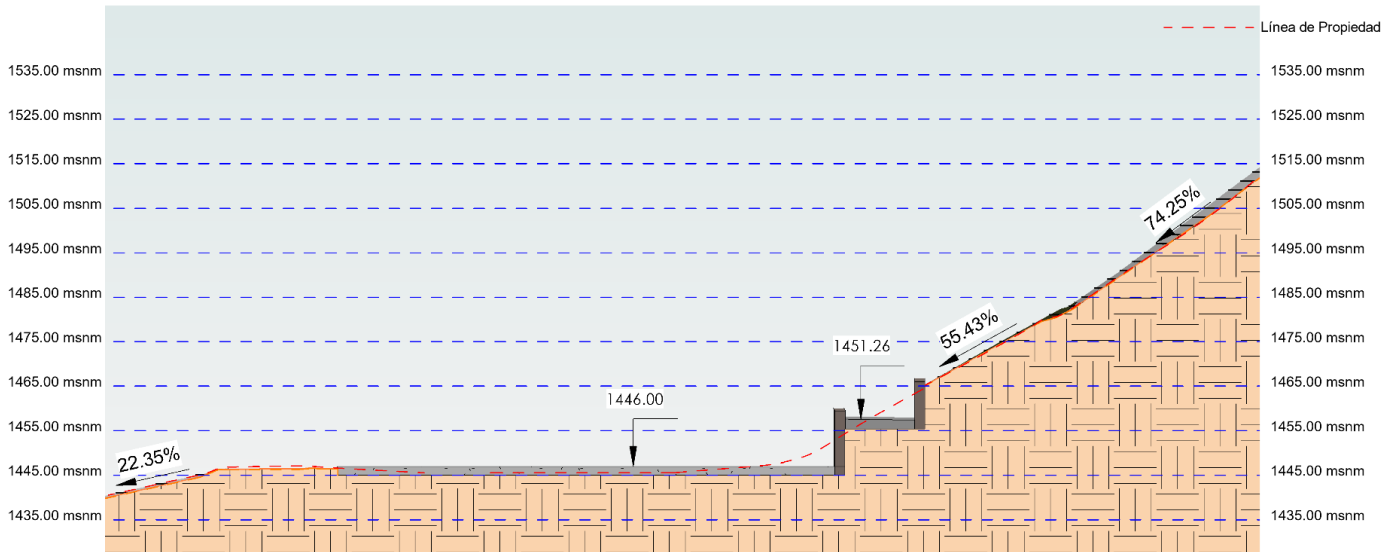
TOPOGRAFÍA MODIFICADA DEL TERRENO

SECCIONES DE CURVAS TOPOGRÁFICAS ORIGINALES





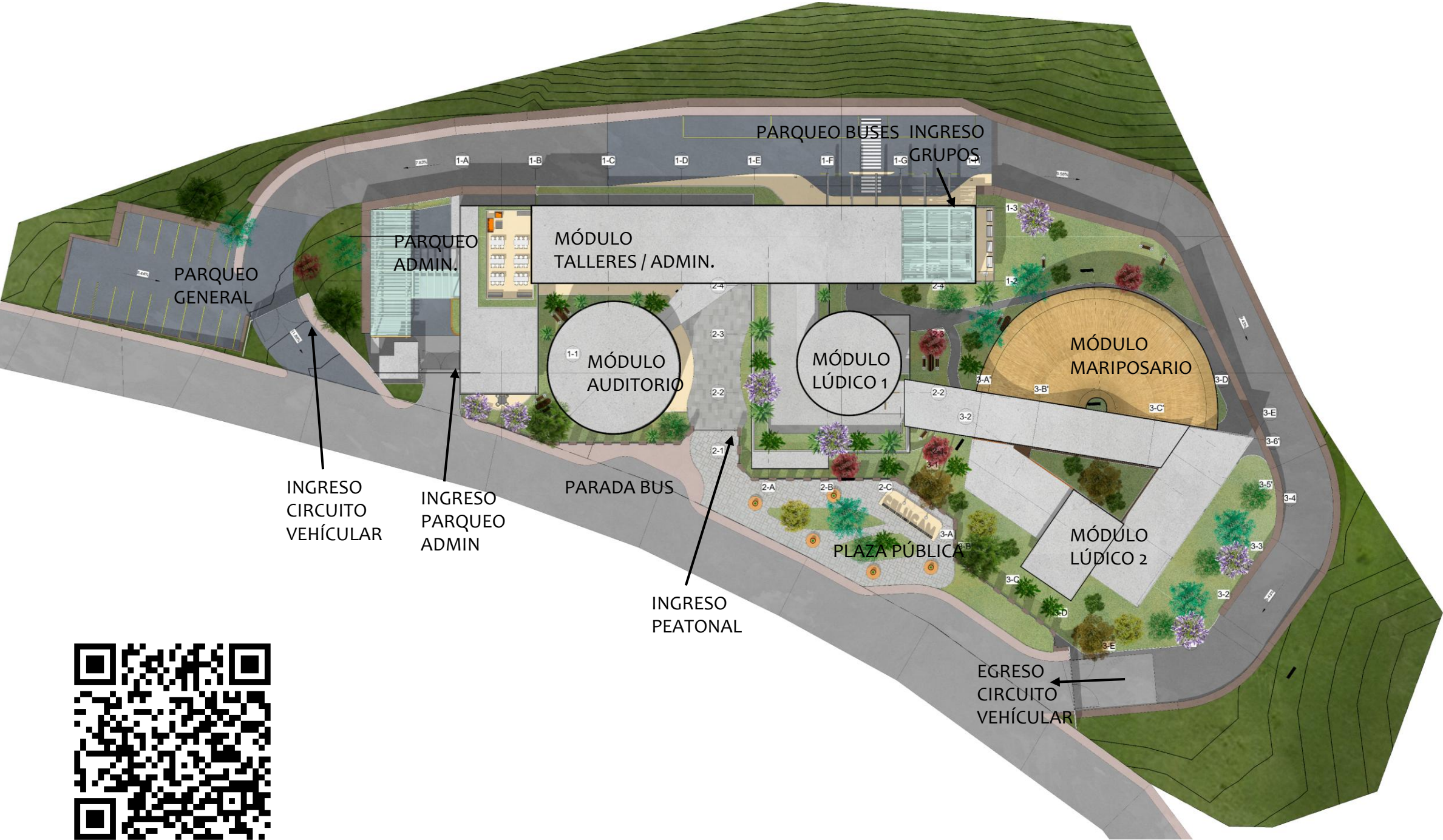
Sección 2 – Perfil Longitudinal – Escala 1:750



Sección 3 – Perfil Longitudinal – Escala 1:750

5.5.2. PLANTAS Y SECCIONES ARQUITECTÓNICAS

PALETA VEGETAL



VIDEO RECORRIDO

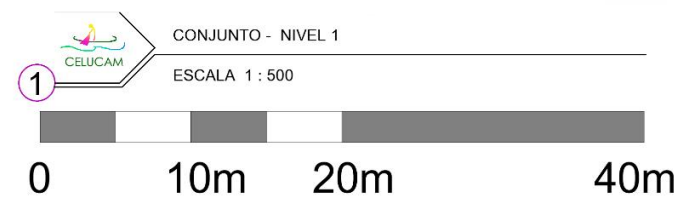
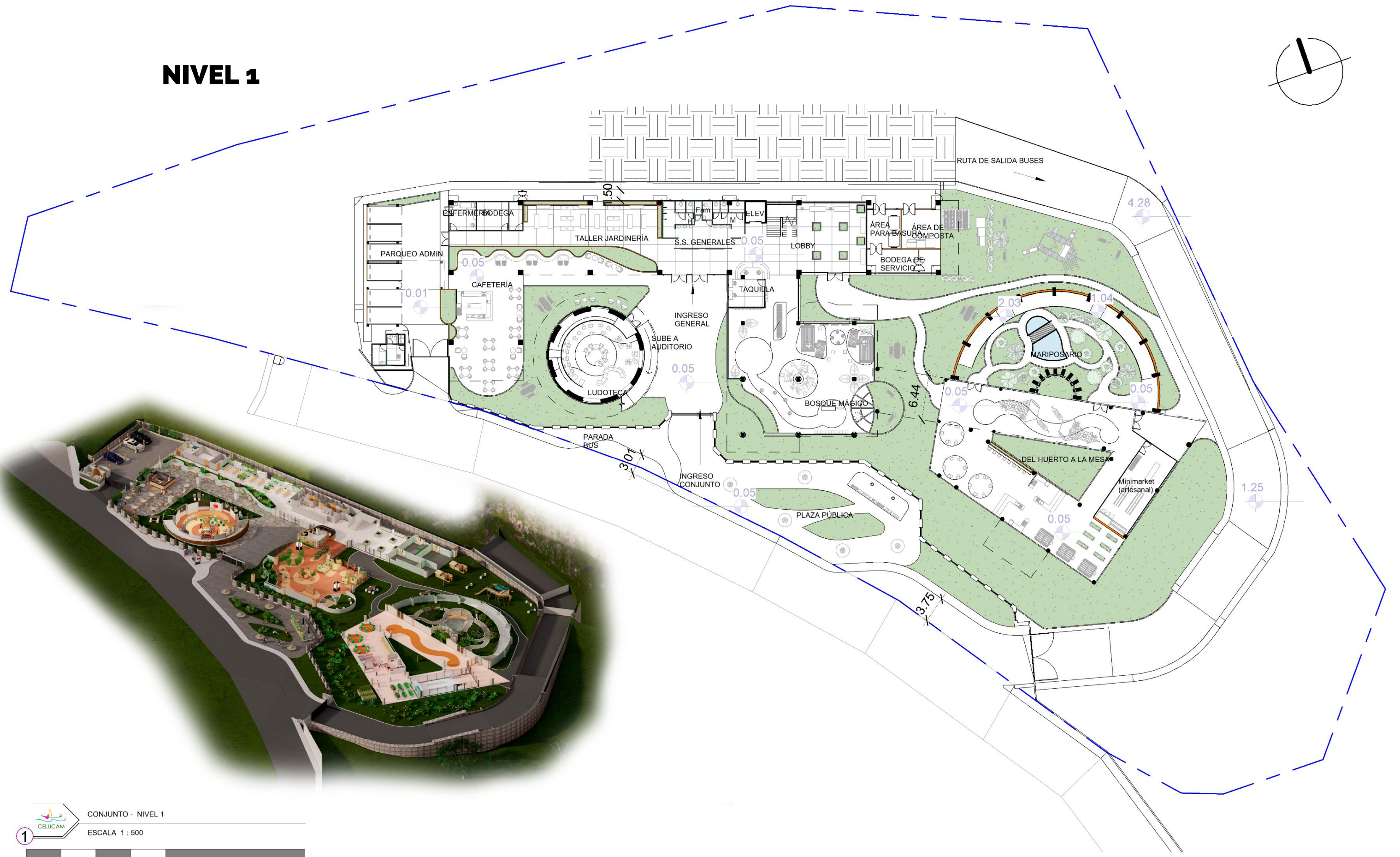
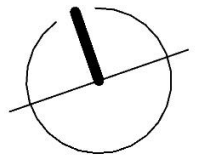
Planta de Conjunto – Escala 1:500

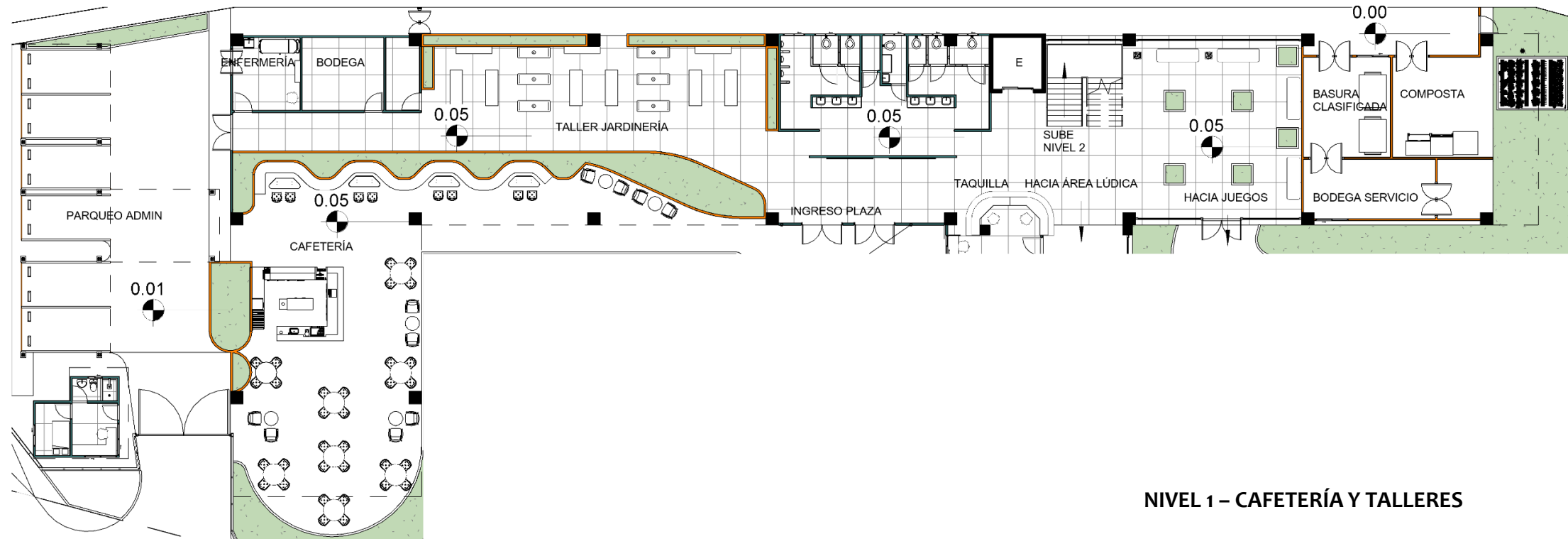
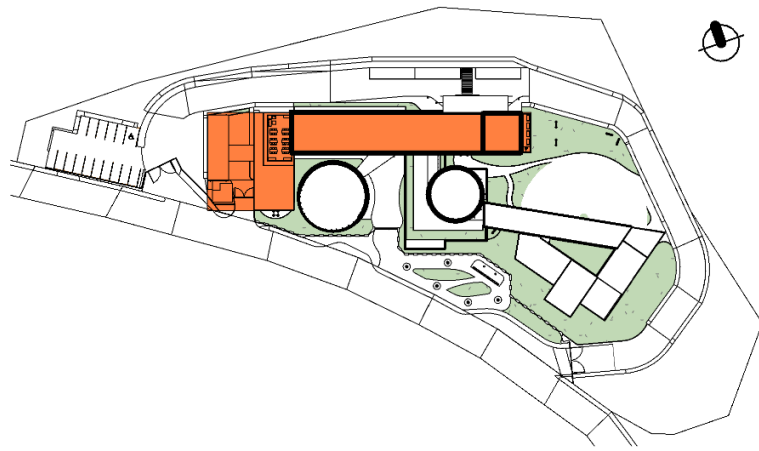


		Limón Criollo <i>Citrus aurantifolia</i>	3–4 m Frutal compacto, raíces superficiales controlables.
		Jocote corona <i>Spondias purpurea</i>	4–5 m Tradicional guatemalteco, raíces moderadas.
		Guayaba <i>Psidium guajava</i>	4–6 m Frutal resistente, raíces no invasivas, sombra media.
		Granada <i>Punica granatum</i>	2–4 m Arbusto/árbol pequeño con flores rojas y frutos.
		Papaya <i>Carica papaya</i>	2–3 m Crecimiento rápido, raíces no invasivas.
		Rosa de Jamaica <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	1–3 m Flor grande, colores intensos.
		Bugambilia <i>Bougainvillea glabra</i>	1-2m Floración viva, resistente al sol.
		Ave del paraíso <i>Strelitzia reginae</i>	1.2–1.8 m Flor exótica raíces controladas, ideal para puntos focales.
		Sábila (Aloe vera) <i>Aloe vera</i>	0.5–1 m Medicinal, tolera sol fuerte.
		Agapanto <i>Agapanthus africanus</i>	0.6–0.8 m Flor azul/blanca, raíces controlada



NIVEL 1



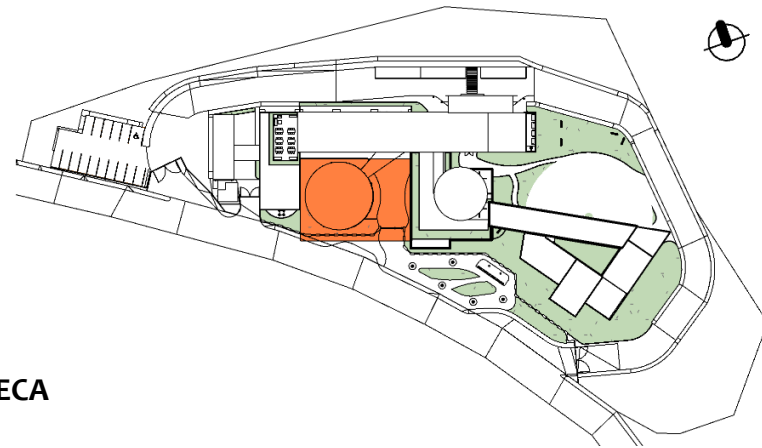



 NIVEL1 Cafetería y taller de jardín
 ESCALA 1 : 300



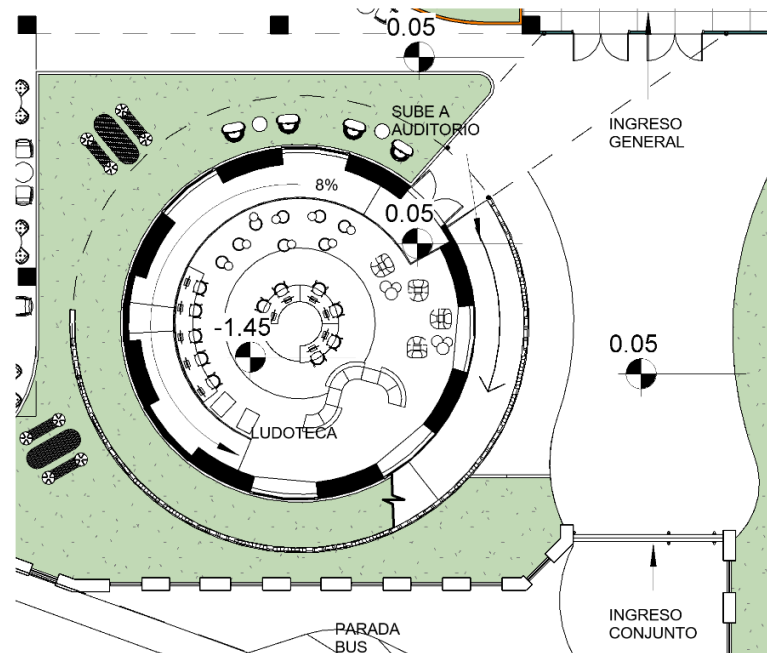
NIVEL 1 – CAFETERÍA Y TALLERES

Cafetería con área de mesas que se extiende hacia el pasillo.
 Enfermería
 Bodega
 Taller de Jardinería
 Servicios Sanitarios.
 Bodega de Servicio
 Área de Compostaje

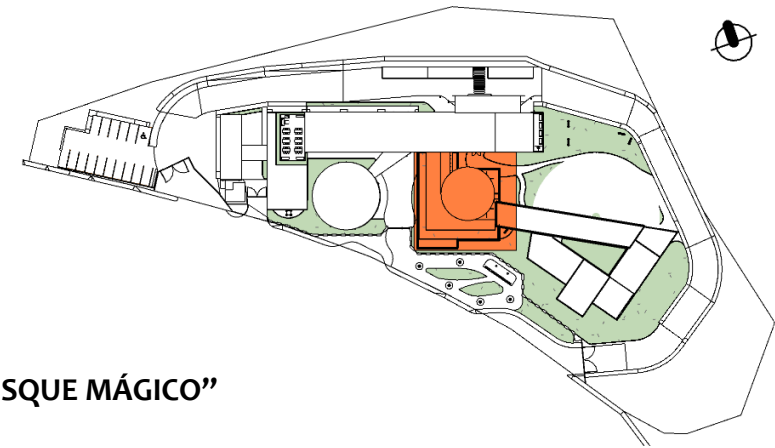


NIVEL 1 – LUDOTECA

Ludoteca, con equipo de cómputo, librerías y espacios para lectura.



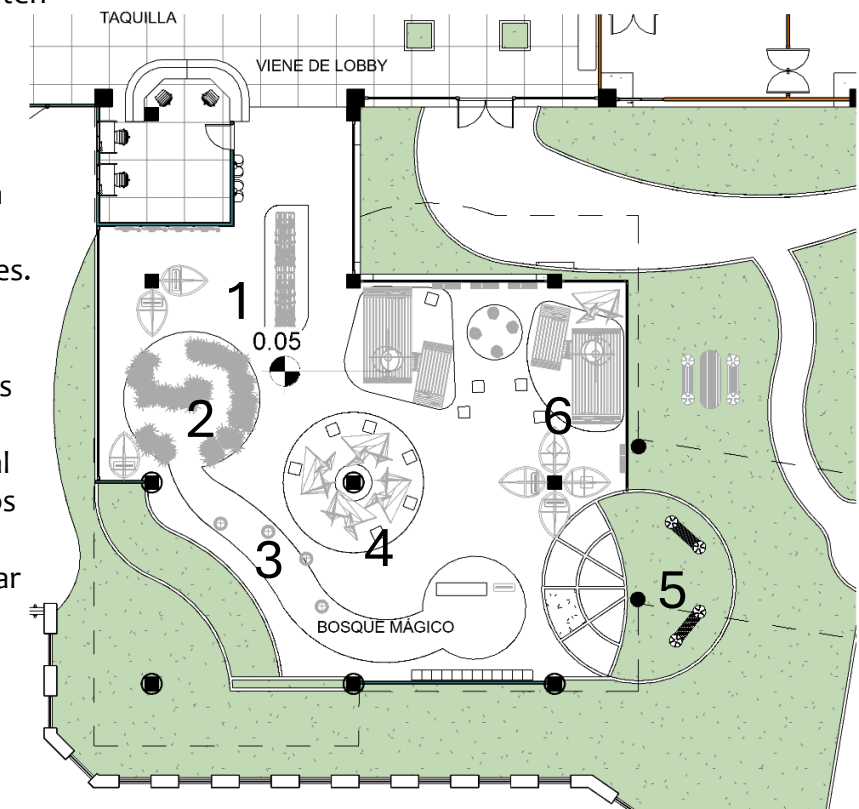
1
CEUCAM
NIVEL 1 Ludoteca
ESCALA 1 : 300



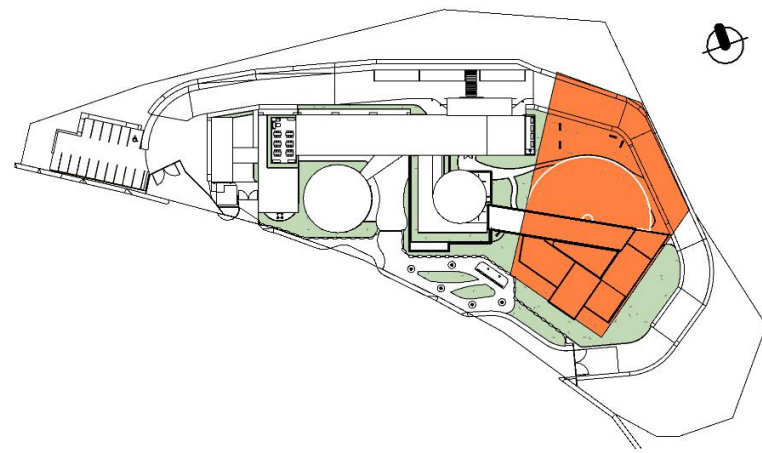
NIVEL 1 – ÁREA LÚDICA “BOSQUE MÁGICO”

El área temática “bosque mágico” los niños aprenden sobre el uso responsable de los recursos y sobre los tipos de suelo que existen

1. Ingreso. Explicación de el uso del suelo para cosechas locales.
2. Mini laberinto de bambú
3. Columpios de llantas recicladas
4. Muestra de un tapial
5. Muestrario de suelos para que se experimente caminar por ellos.
6. Áreas de lecturas sobre los tipos de bosque que existen en Guatemala



2
CEUCAM
NIVEL 1 Modulo Lúdico 1
ESCALA 1 : 300



Nivel 1 – mariposario

El mariposario permite a los usuarios tener un aproximamiento directo con la naturaleza.

Nivel 1 – área lúdica 2 “del huierto a la mesa”

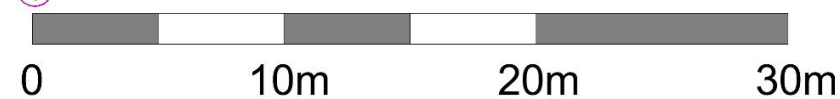
El área temática para aprender sobre el uso de huertos urbanos y experimentar un modelo de economía circular.

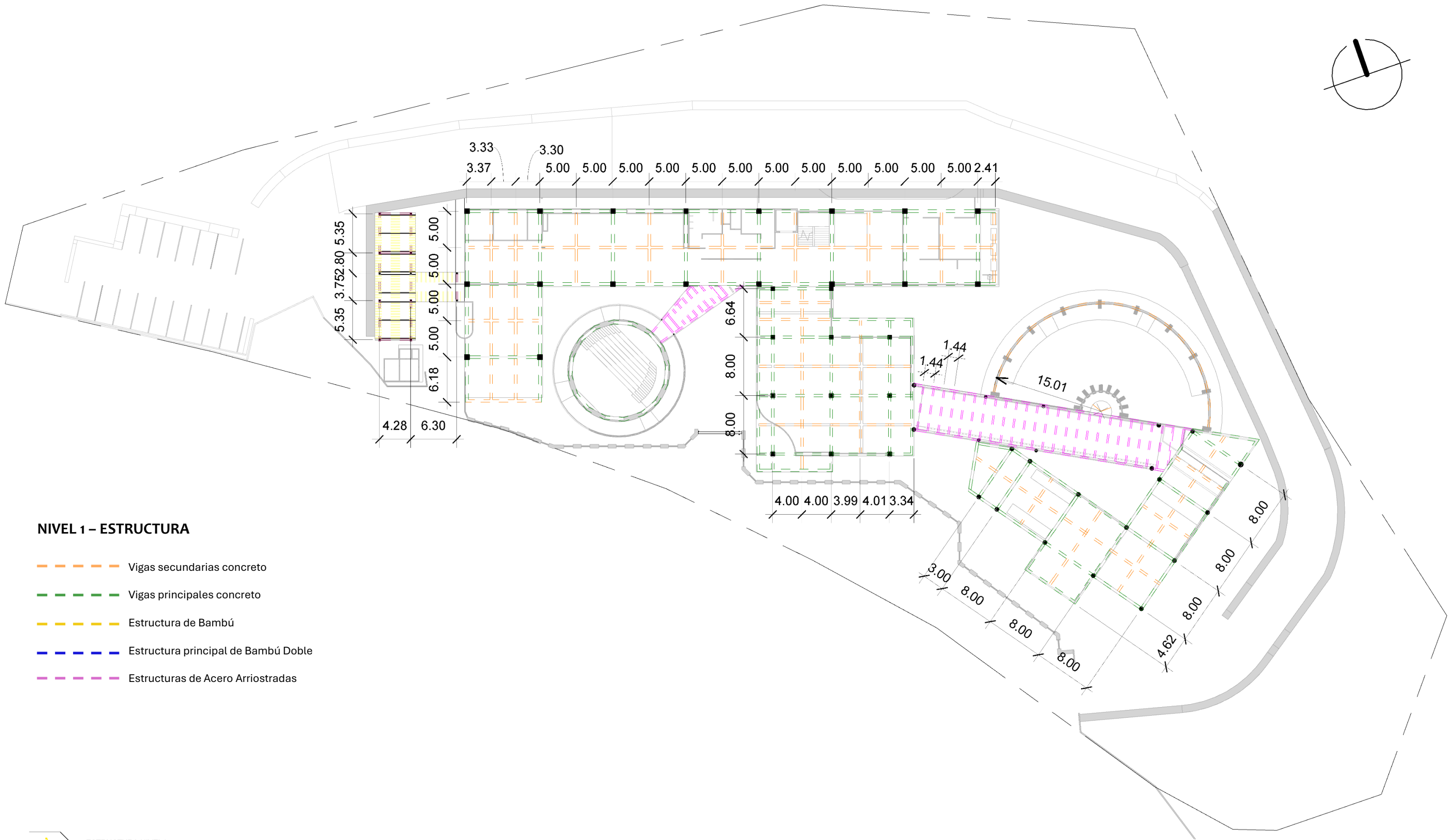


NIVEL1 Modulo Lúdico 2 y Mariposario

ESCALA 1 : 300

1

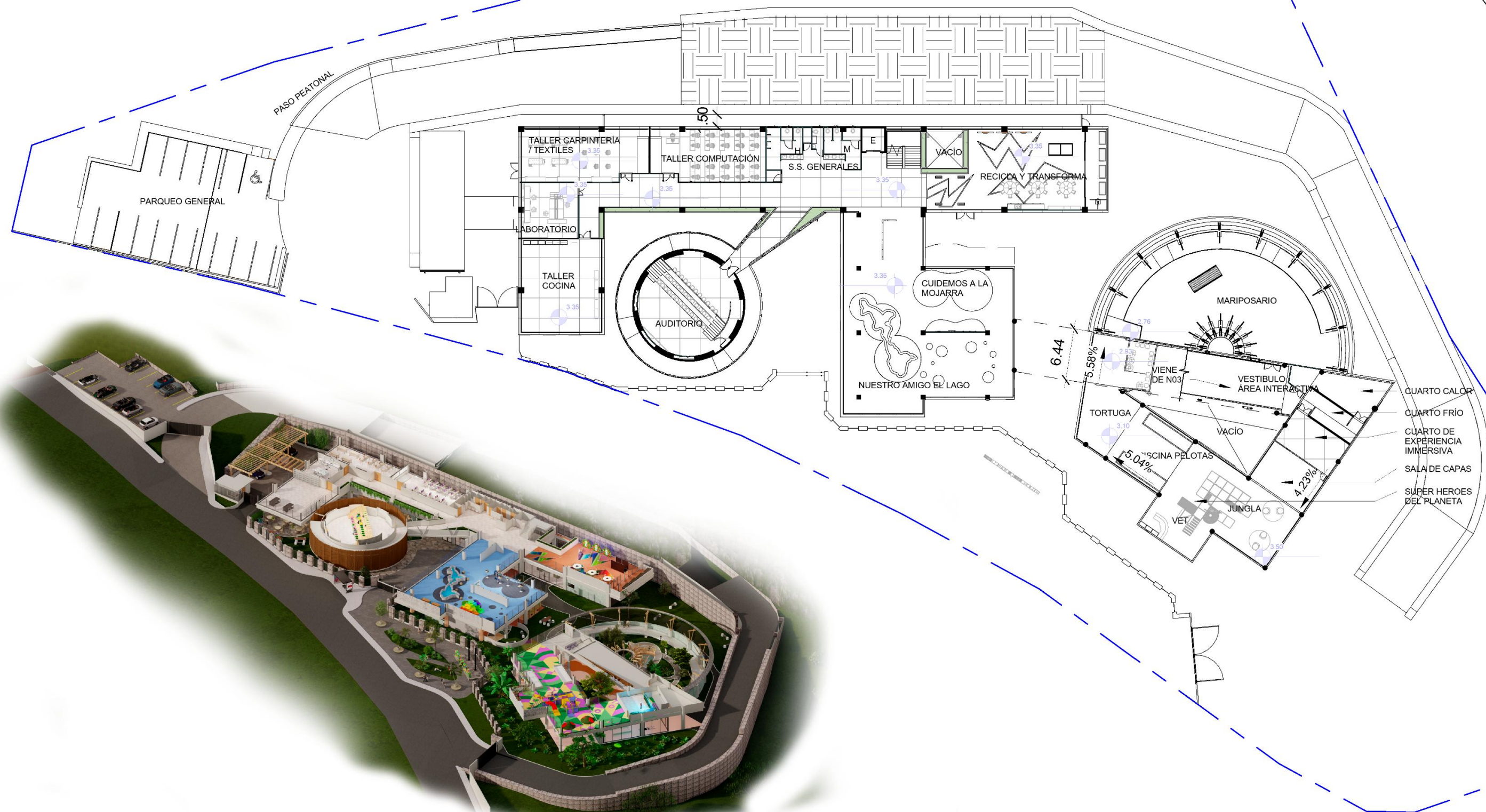
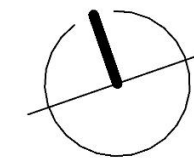


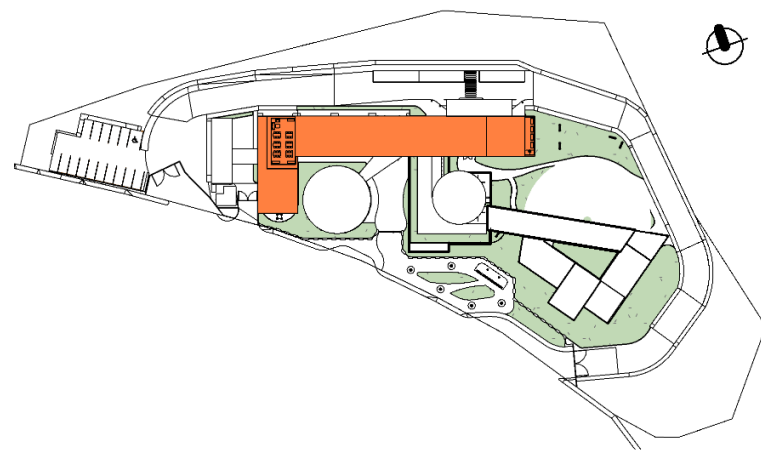


NIVEL 1 – ESTRUCTURA

- Vigas secundarias concreto
- Vigas principales concreto
- Estructura de Bambú
- Estructura principal de Bambú Doble
- Estructuras de Acero Arriostradas

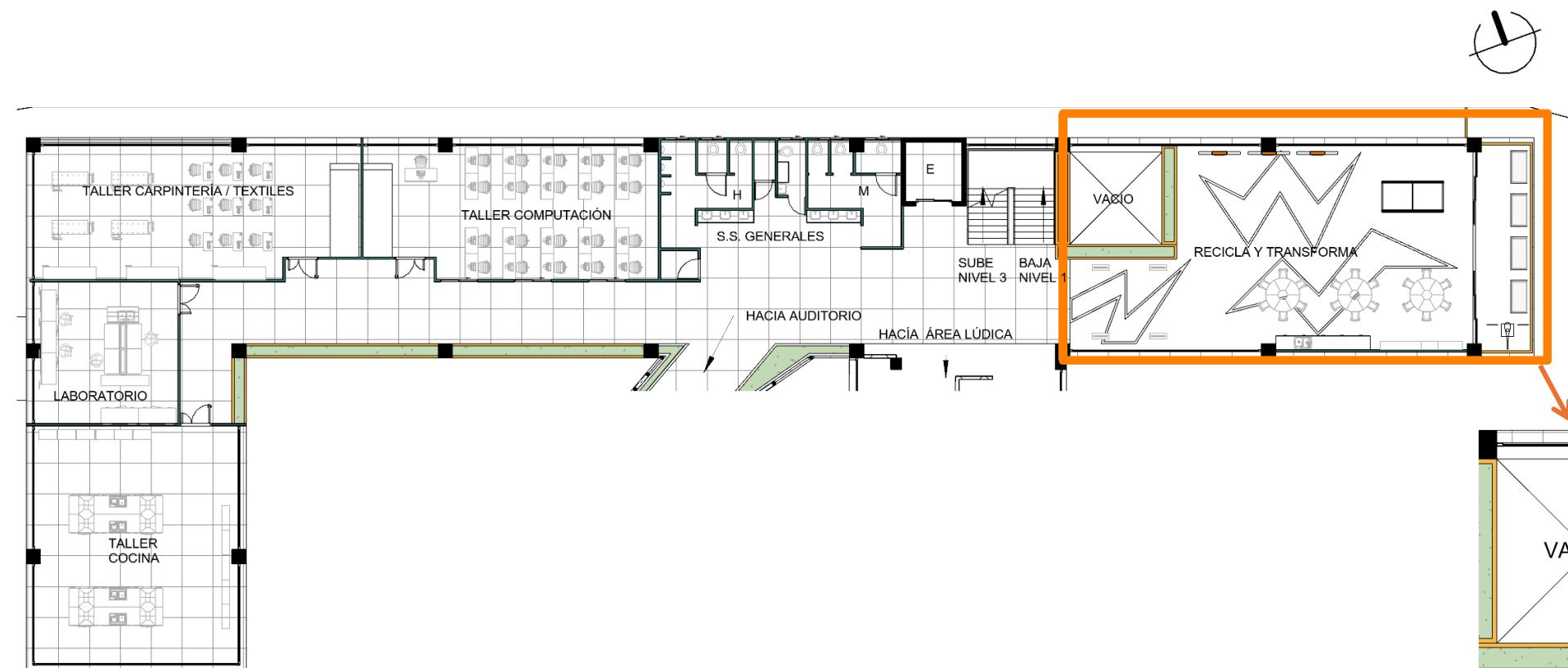
NIVEL 2





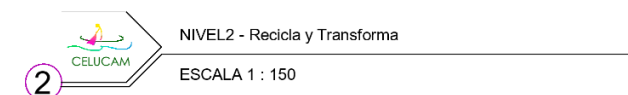
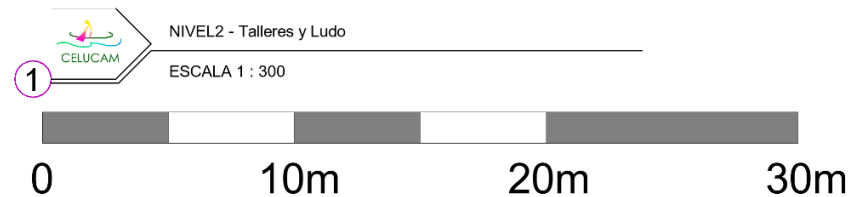
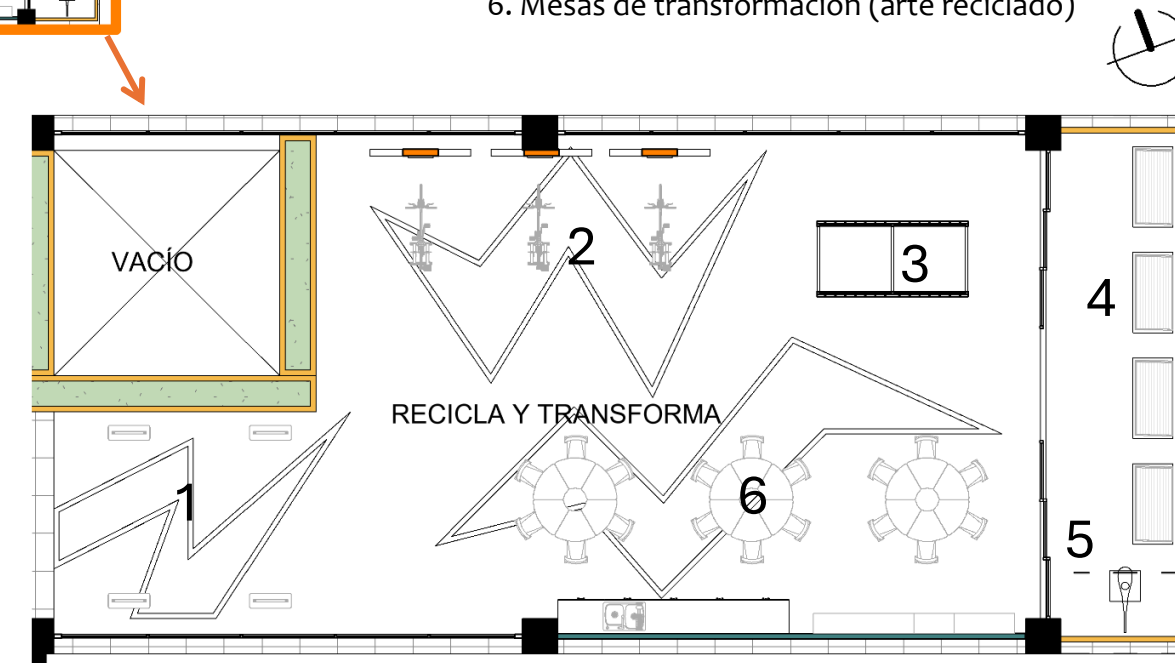
NIVEL 2 – TALLERES

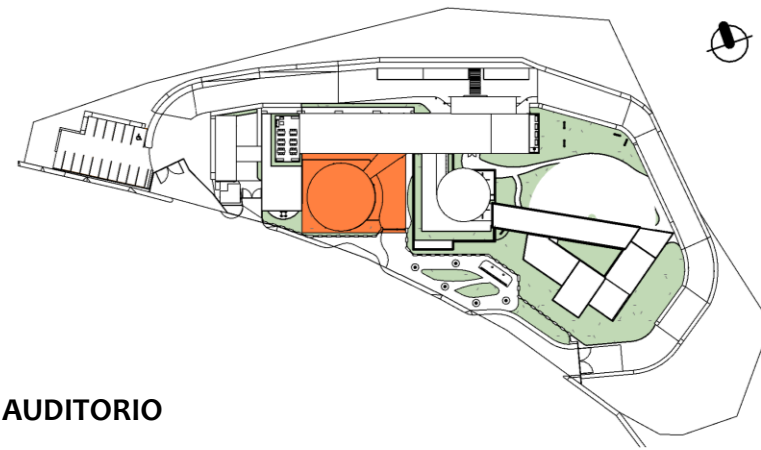
Taller de cocina
Taller de carpintería
Taller de textiles
Taller de computación
Laboratorio



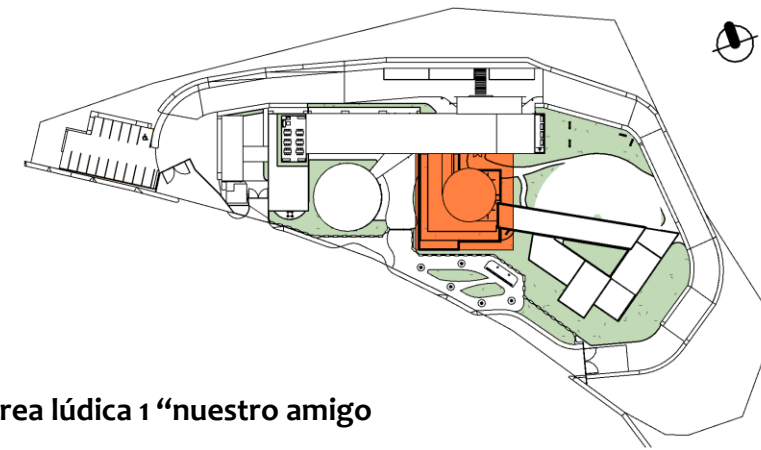
NIVEL 2 – RECICLA Y TRANSFORMA

1. Pantallas informativas
2. Juego de Dínamo de bicicletas
3. Cubo de espejo de luz iluminado con luz solar
4. Paneles Solares
5. Turbina eólica a escala
6. Mesas de transformación (arte reciclado)



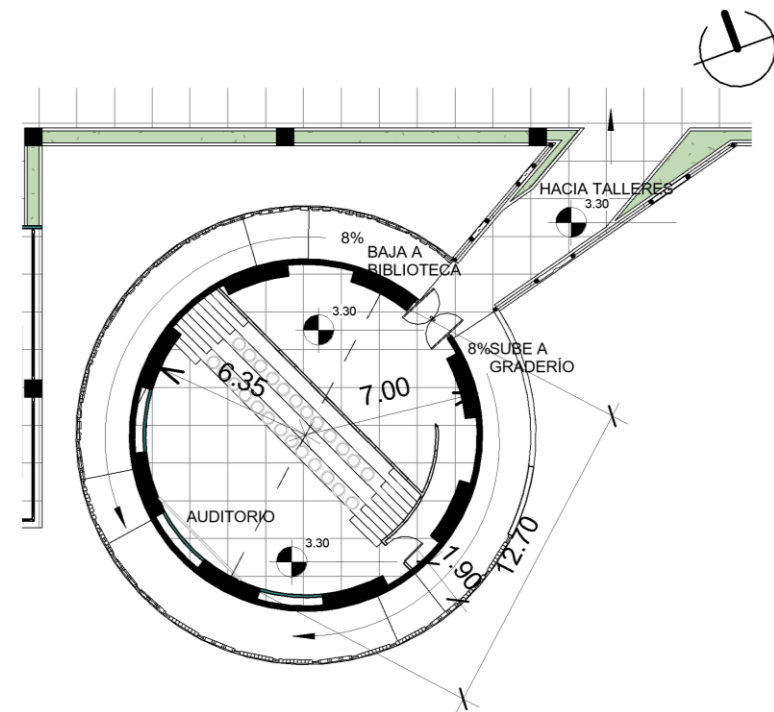


NIVEL 2 – AUDITORIO

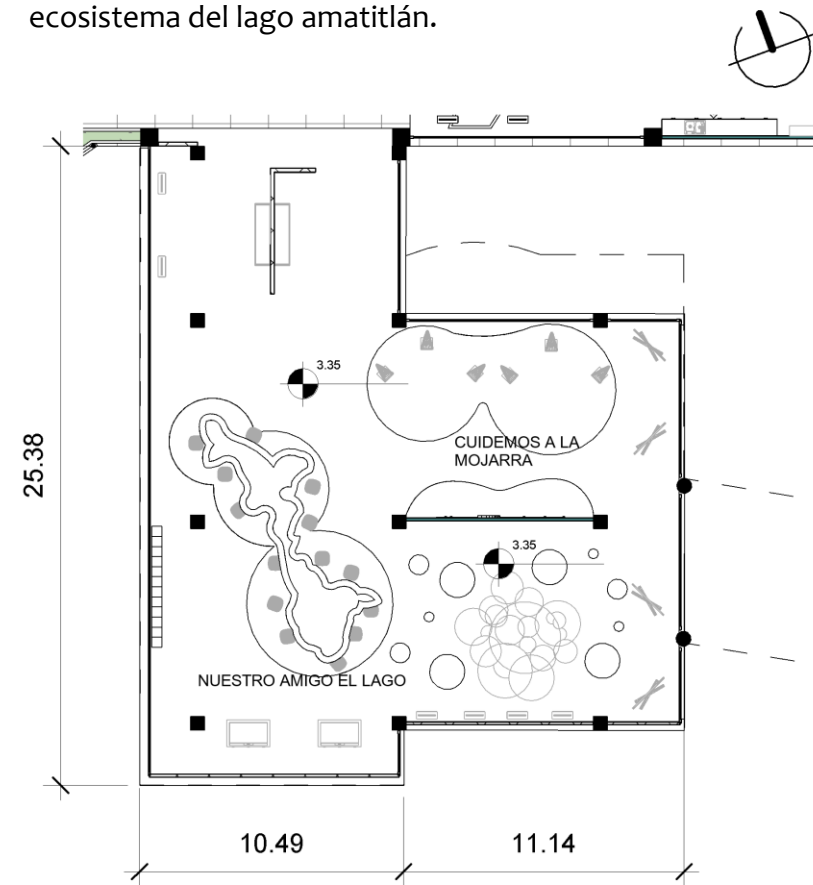


Nivel 2 – área lúdica 1 “nuestro amigo el lago”

El área temática “nuestro amigo el lago” y “cuidemos la mojarra” enseña sobre el cuidado del delicado ecosistema del lago amatitlán.



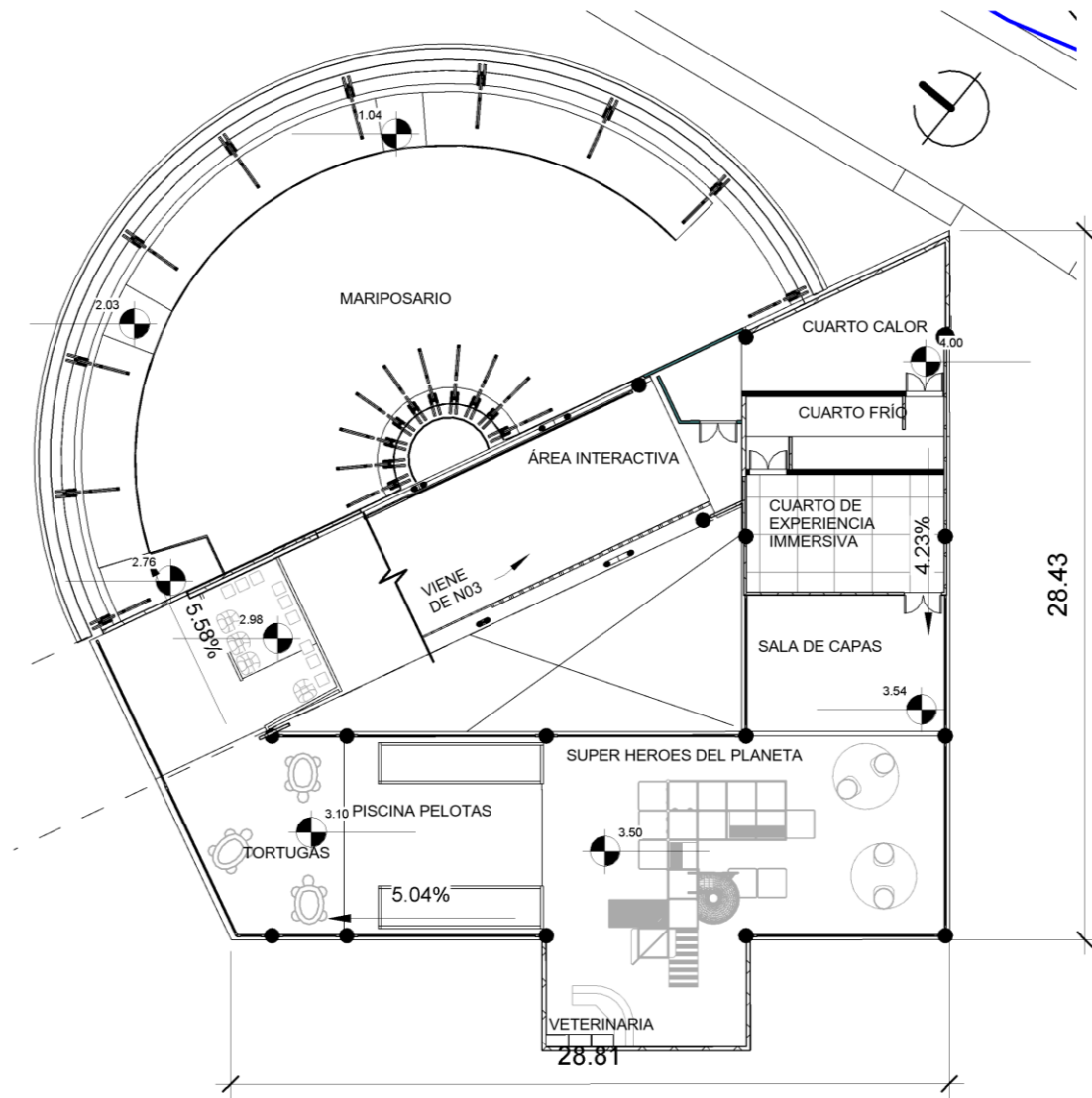
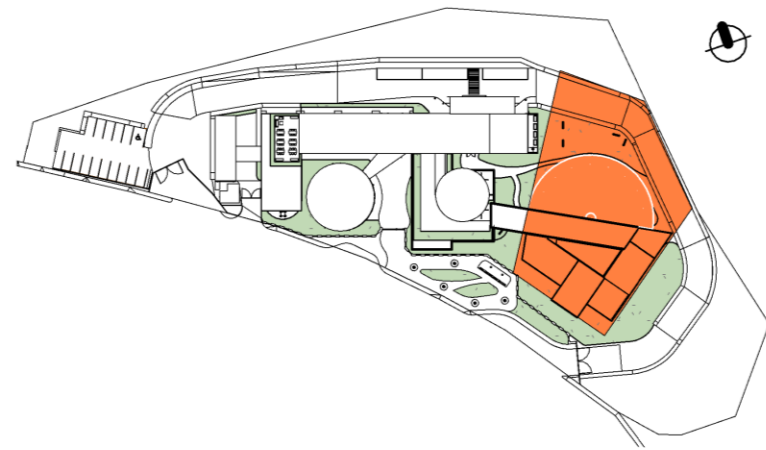
2 NIVEL2 - Auditorio
ESCALA 1 : 300



5 NIVEL2 -Módulo Lúdico 1
ESCALA 1 : 300

1. Infográficos y artefactos lacustres.
2. Pesca responsable en forma de lago de Amatitlán.
3. Pecera con fauna lacustre
4. Sala de burbujas
5. Mapa con luces led de el lago, al mover las palancas el mapa simula un lago limpio y sano.
6. Pantallas en cabezas de mojarras, simulación inmersiva de una mojarra.



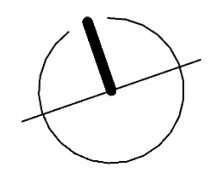
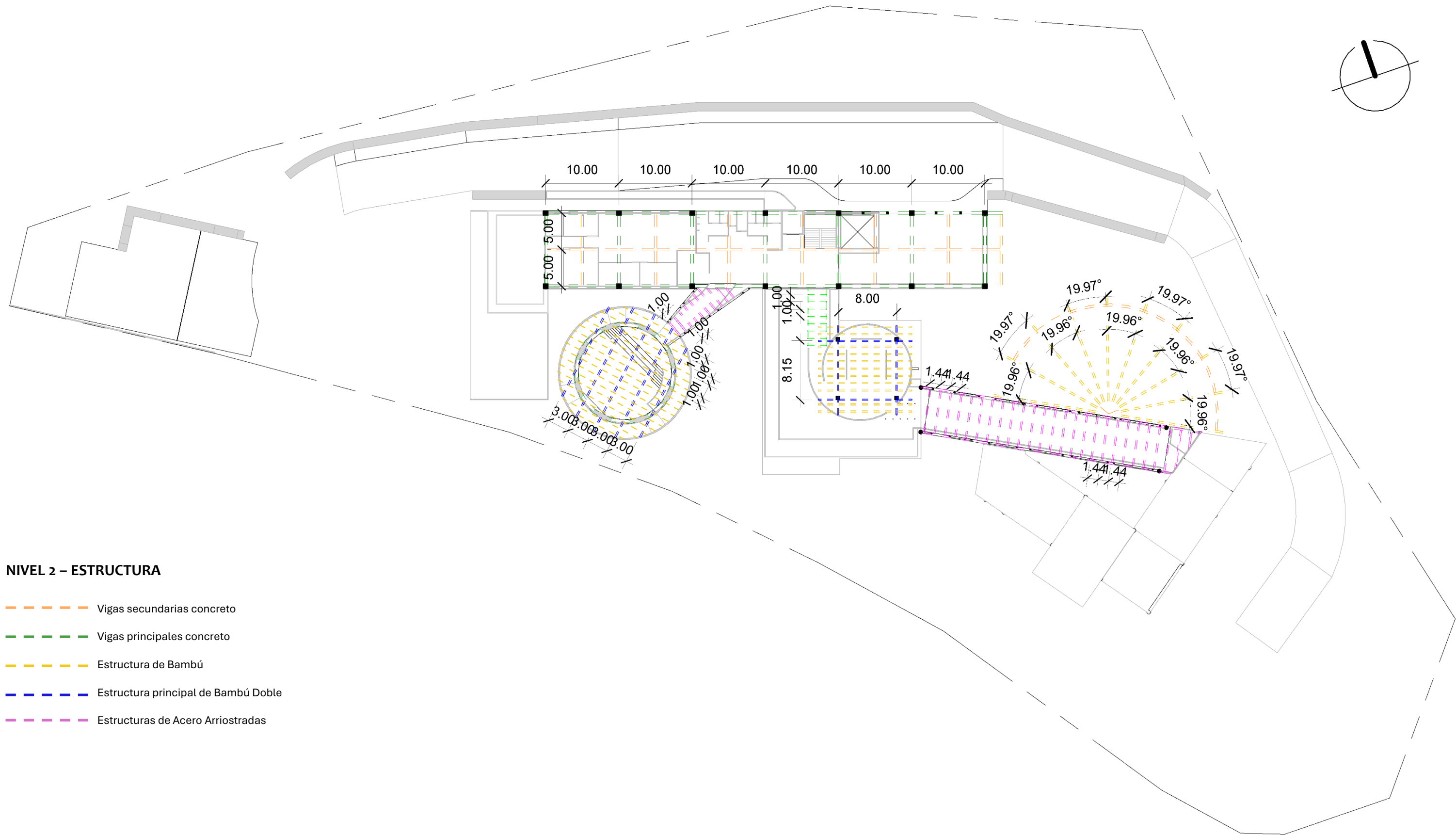


1  NIVEL2 - Módulo Lúdico 2 y Mariposario
ESCALA 1 : 300



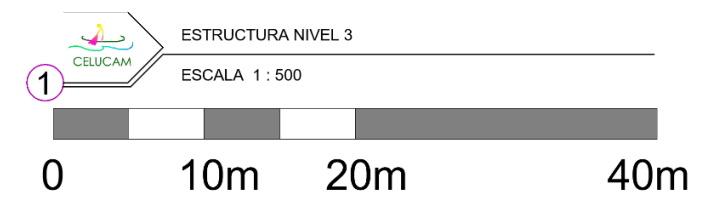
Nivel 2 – mariposario y área lúdica
el área temática “superhéroes del planeta”
busca enseñar a través del juego acerca de
como todos somos responsables de
aportar para preservar el planeta.

1. Salas para experimentar frío y calor como parte de un descontrol climático.
2. Cuarto de experiencia inmersiva, rodeado de pantallas.
3. En el salón de capas se explica que quienes rescatarán al planeta son los niños y se les colocará una capa.
4. En la jungla de juegos se genera un recorrido para rescatar animales y llevarlos a la veterinaria.
5. Se cuenta con instalaciones de tortugas las cuales es necesario limpiar

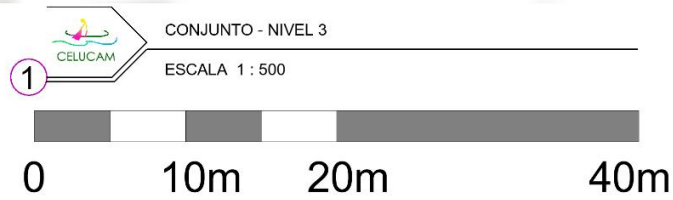
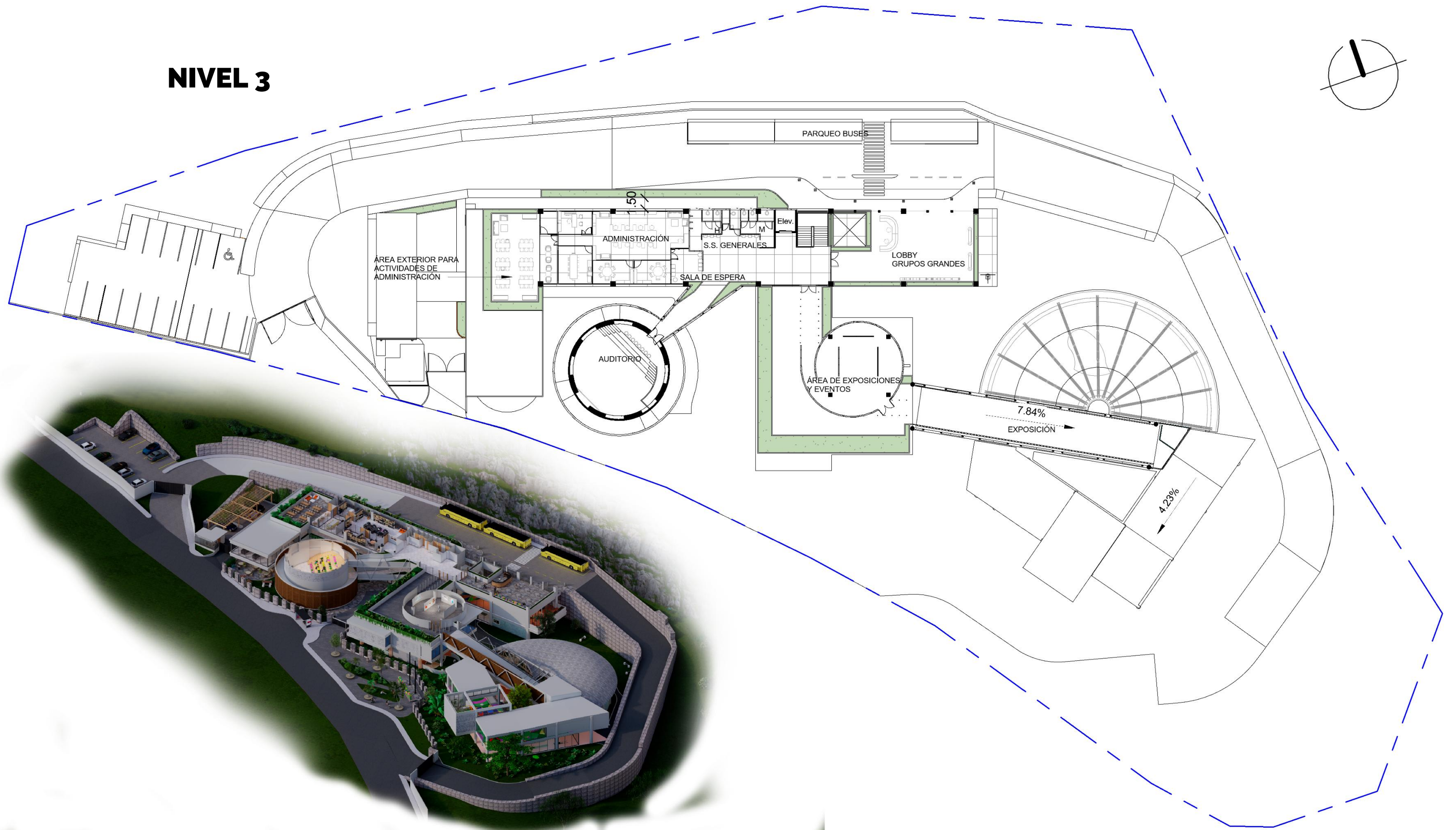
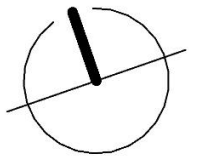


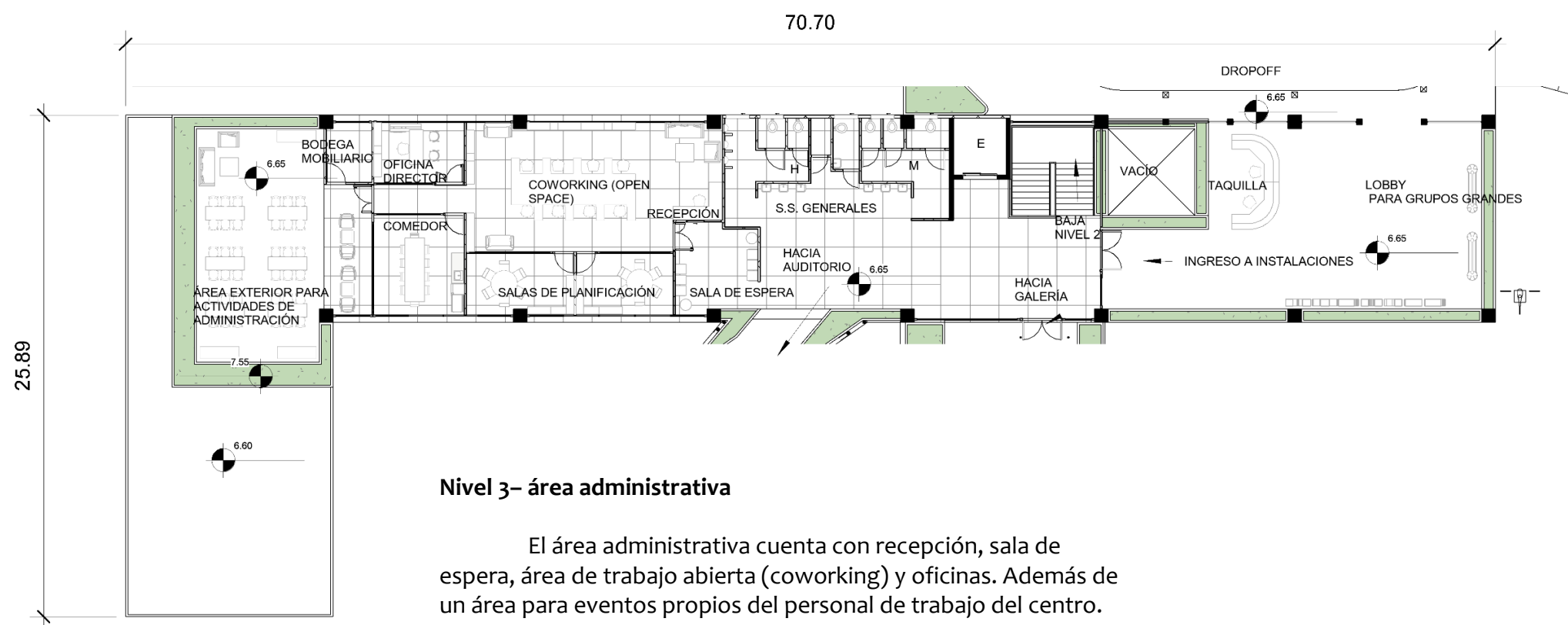
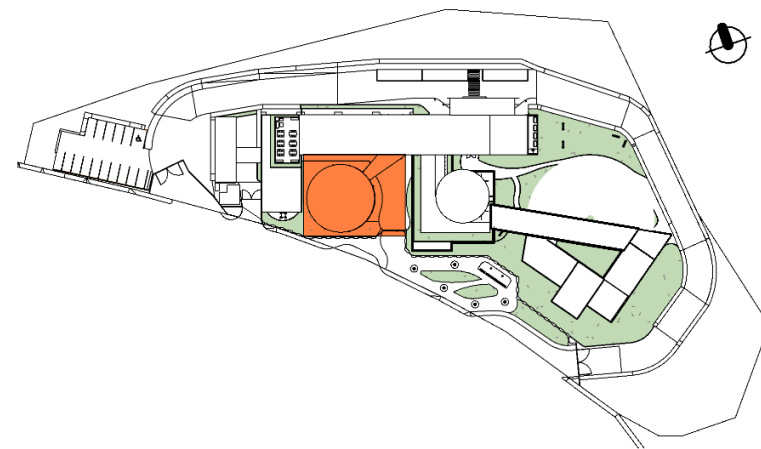
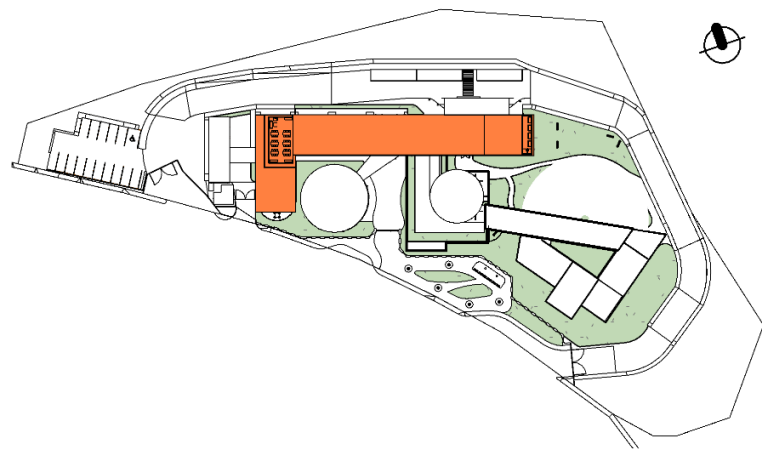
NIVEL 2 – ESTRUCTURA

- Vigas secundarias concreto
- Vigas principales concreto
- Estructura de Bambú
- Estructura principal de Bambú Doble
- Estructuras de Acero Arriostradas



NIVEL 3

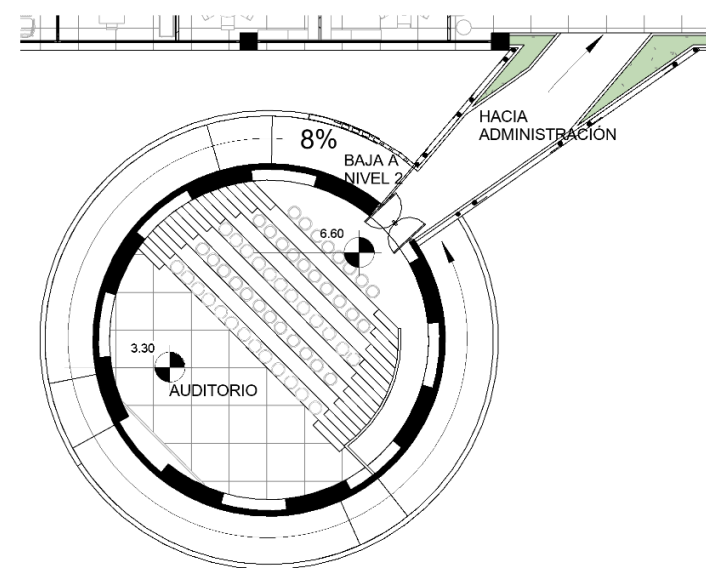




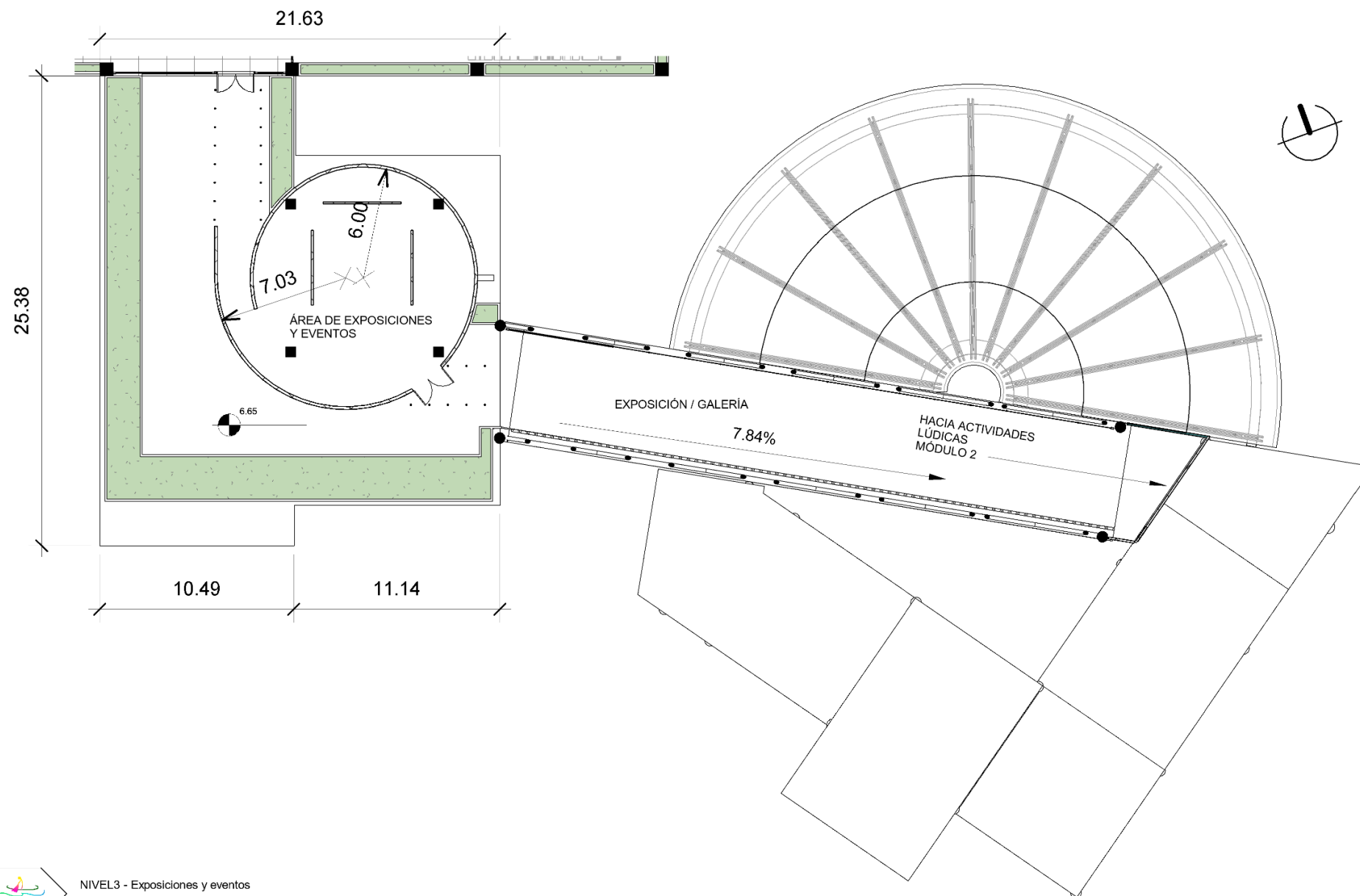
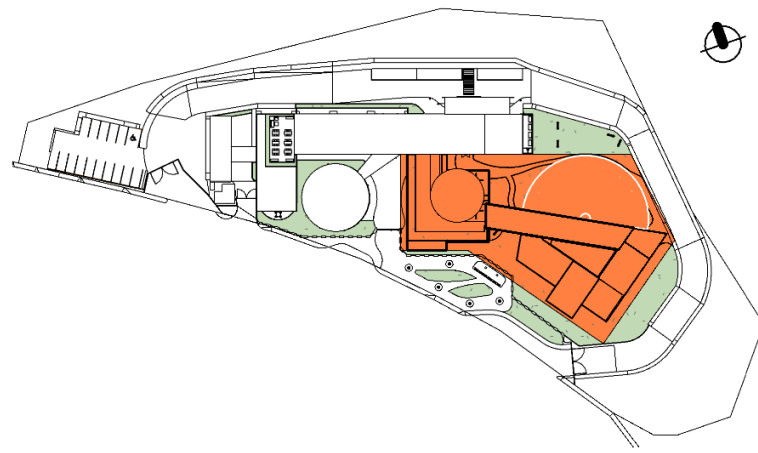
1  NIVEL3 - Administración
ESCALA 1 : 300



Nivel 3- auditorio
Con capacidad para 55 personas

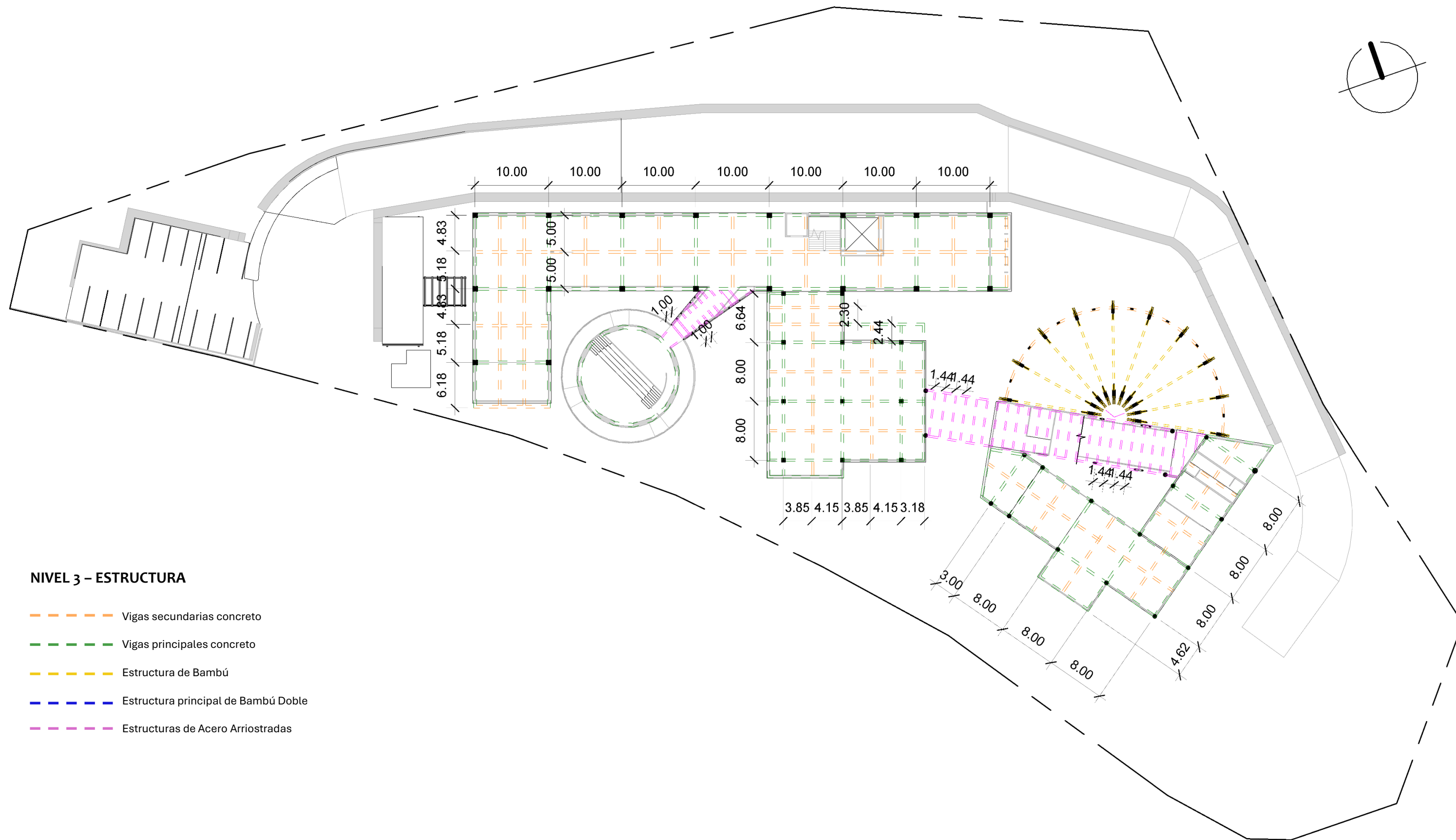


2  NIVEL3 - Auditorio
ESCALA 1 : 300



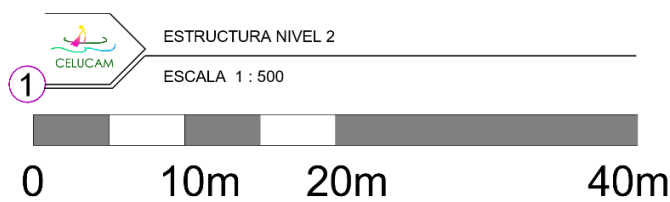
1  NIVEL3 - Exposiciones y eventos
ESCALA 1 : 300





NIVEL 3 – ESTRUCTURA

- Vigas secundarias concreto
- Vigas principales concreto
- Estructura de Bambú
- Estructura principal de Bambú Doble
- Estructuras de Acero Arriostradas



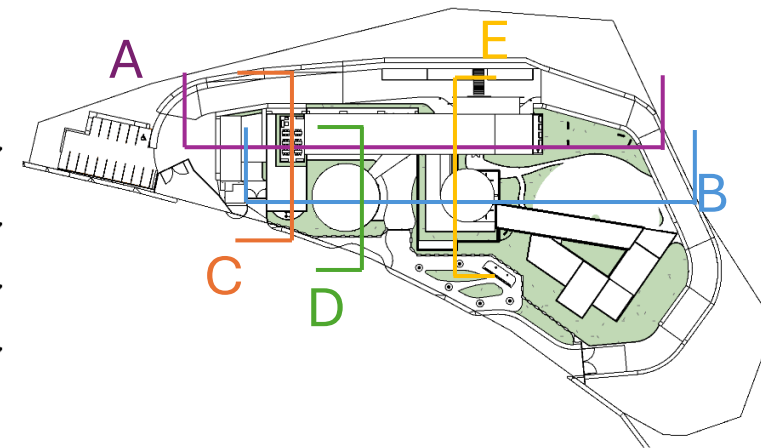


NIVEL TECHO
10.60 m

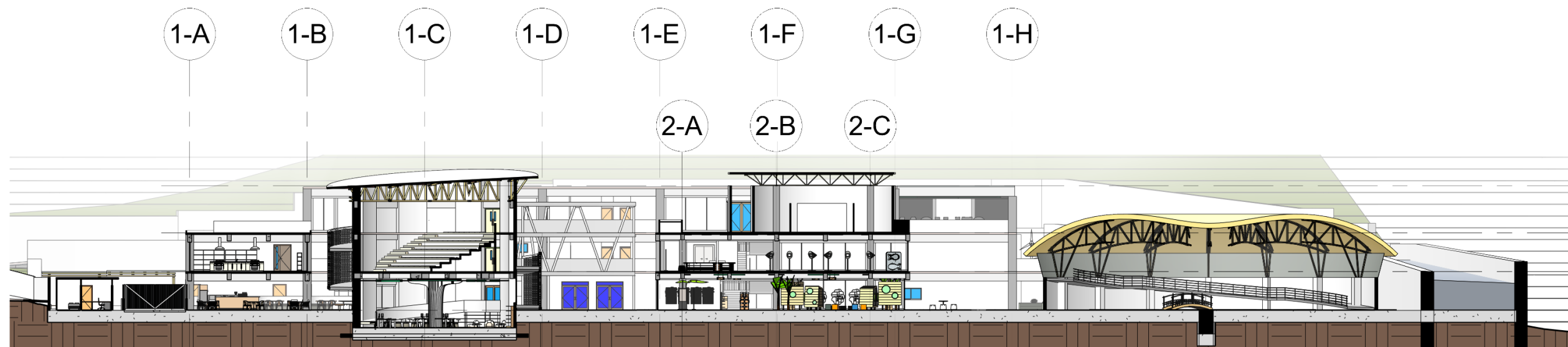
NIVEL3 - M1
6.60 m

NIVEL2 - M1
3.30 m

CONJUNTO - NIVEL 1
0.00 m



1 SECCIÓN A-A – CAFETERÍA, TALLERES, ADMINISTRACIÓN, SANITARIOS, LOBBY, RECICLA Y TRANSFORMA, ÁREA DE JUEGOS
ESCALA 1 : 400



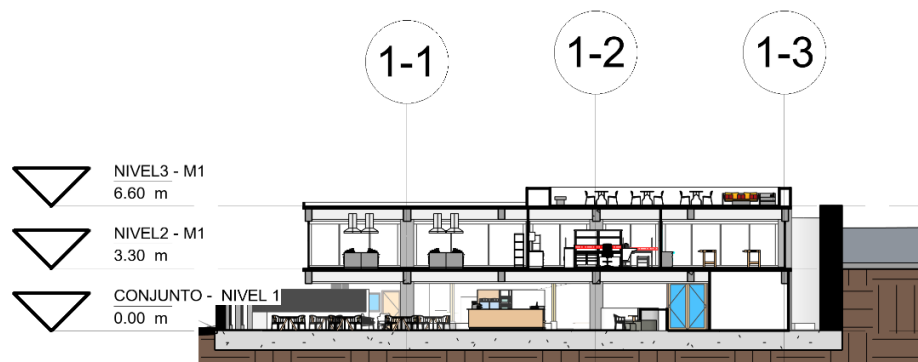
NIVEL TECHO
10.60 m

NIVEL3 - M1
6.60 m

NIVEL2 - M1
3.30 m

CONJUNTO - NIVEL 1
0.00 m

2 SECCIÓN B-B – CAFETERÍA, LUDOTECA, BOSQUE MÁGICO, MI AMIGO EL LAGO, SALA EXPOSICIONES
ESCALA 1 : 400

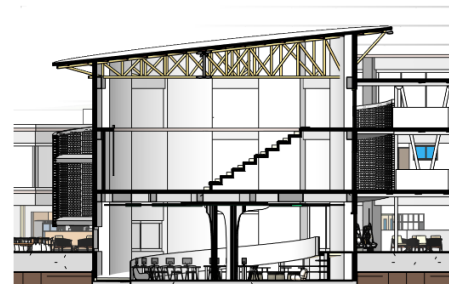


NIVEL3 - M1
6.60 m

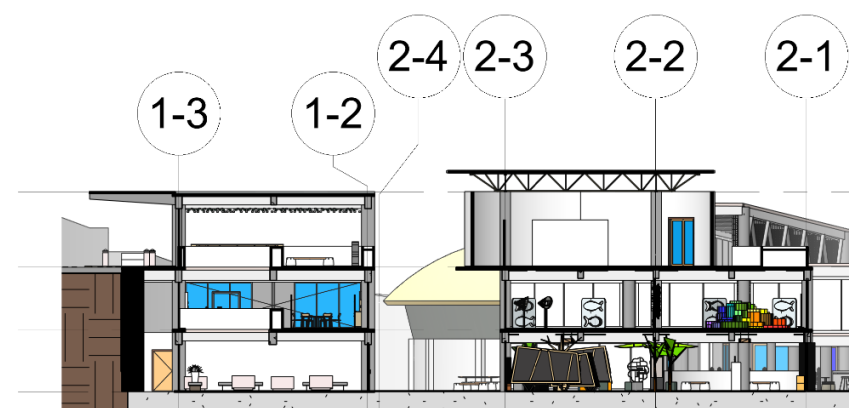
NIVEL2 - M1
3.30 m

CONJUNTO - NIVEL 1
0.00 m

3 SECCIÓN C-C – CAFETERÍA, TALLERES, LABORATORIO, TERRAZA ADMINISTRACIÓN
ESCALA 1 : 400



4 SECCIÓN D-D – LUDOTECA Y AUDITORIO
ESCALA 1 : 400



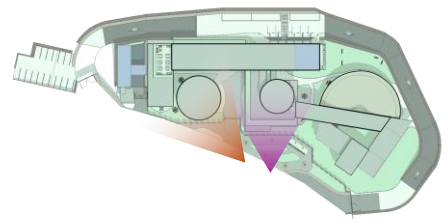
NIVEL TECHO
10.60 m

NIVEL3 - M1
6.60 m

NIVEL2 - M1
3.30 m

CONJUNTO - NIVEL 1
0.00 m

5 Section 5
ESCALA 1 : 400



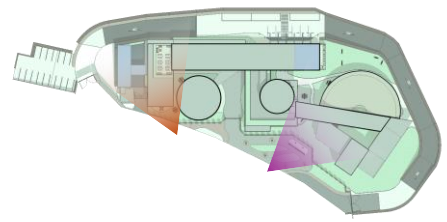
5.5.3. VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 1.1. Vista exterior frontal de la plaza pública, en segundo plano la fachada del módulo lúdico. Nivel 1



Render 1.2. Vista exterior frontal del módulo de ludoteca desde la plaza pública, se observa el ingreso principal al conjunto y la parada de bus frente al conjunto. Nivel 1



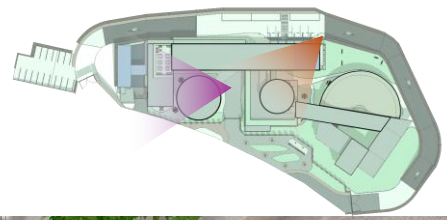
VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 1.3. Vista exterior frontal del módulo lúdico 2, desde la plaza pública, mostrando en primer plano la cerca de piedra enjaulada tipo gavión. Nivel 1



Render 1.4. Vista exterior del módulo educativo, debajo del módulo en cantiléver se encuentra la cafetería, con área de mesas. Al lado derecho se observa el detalle de ladrillo ecológico adosado al módulo de ludoteca. Nivel 1



VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 1.5. Vista exterior desde el pasillo entre módulo educativo y Ludoteca, Muestra como se integran los espacios interior/externo Nivel 1



Render 1.6. Vista del ingreso por nivel superior. Lobby para ingreso de grupos grandes vía buses. Nivel 3



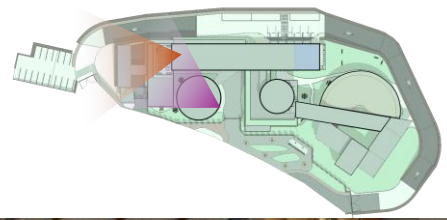
VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 2.1. Vista interior, circulación alrededor del módulo de ludoteca, nivel 1



Render 2.2 vista interior de la ludoteca, nivel -1



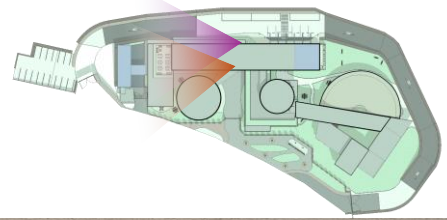
VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 2.3. Vista interior del auditorio. De doble altura cuenta con ingreso a graderío por nivel 3 y al área de escenario o proyector por nivel 2, nivel 2 - 3



Render 2.4 vista interior del taller de carpintería y de costura, nivel 2



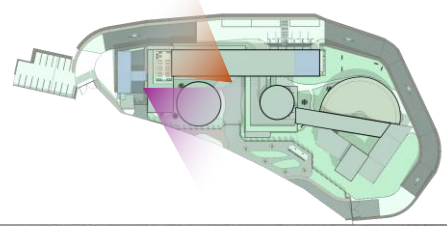
VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 2.5. Vista interior del taller de computación, nivel 2



Render 2.6 vista interior del taller de jardinería y botánica, nivel 1



VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 2.7. Vista interior, laboratorio nivel 2



Render 2.8. Vista interior coworking, área administrativa nivel 3

VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 2.9. Vista interior área lúdica “bosque mágico”, área para conocer sobre la importancia de los bosques y recursos relacionados con el suelo. Nivel 1

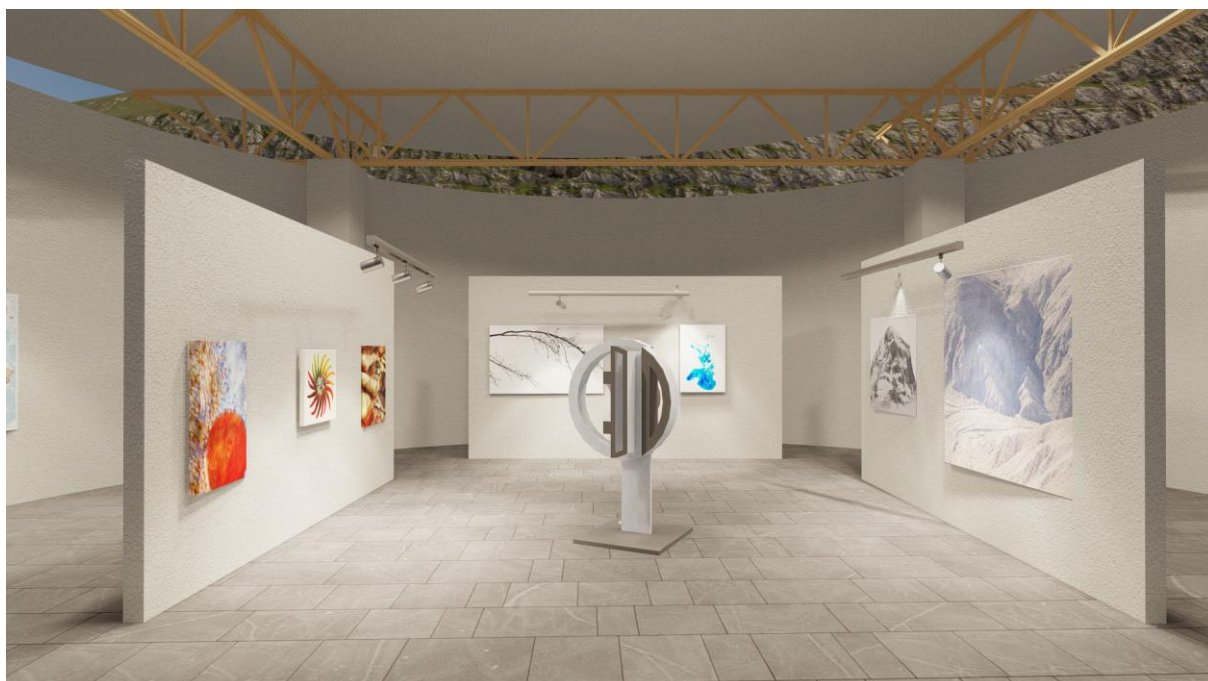


Render 2.10 vista interior área lúdica “nuestro amigo el lago” y “cuidemos la mojarra”. Área para conocer sobre la conservación del lago y su biodiversidad. Nivel 2

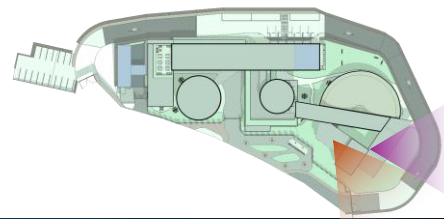
VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 2.11. Vista interior área “recicla y transforma”, donde se experimenta el uso de energías renovables y se reutilizan materiales para diversas actividades, como fabricar papel. Nivel 2



Render 2.12 vista interior de la galería de exposiciones, donde se muestran los resultados de los talleres que puedan tener valor artístico. Nivel 3



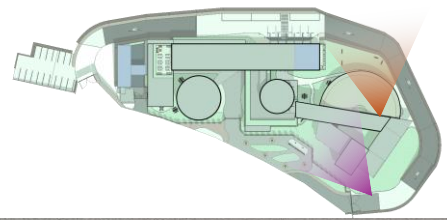
VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 2.13. Vista interior del área de experiencia inmersiva. Donde a través de pantallas de 360° se explora la importancia de la preservación de la naturaleza. Nivel 2



Render 2.14 vista interior “super héroes del planeta” donde a través del juego los niños realizan actividades que los empoderan para preservar la biodiversidad. Nivel 2



VISUALIZACIONES DEL PROYECTO



Render 2.15. Vista interior "Del Huerto a la Mesa" A través del juego, el niño experimenta un modelo de economía circular y la importancia del balance en el consumo. Nivel 1



Render 2.16. Vista del Mariposario, un área para experimentar el resultado de la preservación de la naturaleza e interactuar con ella. Nivel 1



5.5.4. PRESUPUESTO

COSTOS DIRECTOS

Tabla No.2 Presupuesto general del proyecto.

No.	REGLON	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total de Renglón
CONJUNTO		8507.34		Q	5,554,771.00
1	PRELIMINARES	8507.34	M2	150.00	Q 1,276,101.00
2	INSTALACIONES PROVISIONALES	1.00	Global	25000.00	Q 25,000.00
3	NIVELACIÓN DE PLATAFORMAS Y CIMENT	8507.34	M2	500.00	Q 4,253,670.00
MÓDULO DE TALLERES Y ADMINISTRACIÓN				Q	9,139,725.00
4	NIVEL 1	979.00	M2	3500.00	Q 3,426,500.00
5	NIVEL 2	979.00	M2	3500.00	Q 3,426,500.00
6	NIVEL 3	653.35	M2	3500.00	Q 2,286,725.00
MÓDULO AUDITORIO				Q	2,744,595.00
7	NIVEL 1	254.47	M2	3500.00	Q 890,645.00
8	NIVEL 2	254.47	M2	3500.00	Q 890,645.00
9	NIVEL 3	275.23	M2	3500.00	Q 963,305.00
MÓDULO LÚDICO 1				Q	3,823,155.00
10	NIVEL 1	456.17	M2	3500.00	Q 1,596,595.00
11	NIVEL 2	477.35	M2	3500.00	Q 1,670,725.00
12	NIVEL 3	158.81	M2	3500.00	Q 555,835.00
MÓDULO LÚDICO 2				Q	4,410,066.50
13	NIVEL 1	578.74	M2	3500.00	Q 2,025,586.50
14	NIVEL 2	681.28	M2	3500.00	Q 2,384,480.00
MÓDULO MARIPOSARIO				Q	2,070,400.00
15	NIVEL 1	414.08	M2	5000.00	Q 2,070,400.00
GENERALES				Q	1,323,660.00
16	PARQUEOS	526.39	M2	600.00	Q 315,834.00
17	JARDINIZACIÓN	1400.00	M2	200.00	Q 280,000.00
18	PLAZA PÚBLICA Y ÁREAS EXTERIORES	330.83	M3	2200.00	Q 727,826.00
COSTOS DIRECTOS					Q 29,066,372.50

COSTOS INDIRECTOS

	IMPREVISTOS	4%	Q	1,162,654.90
	UTILIDAD	4%	Q	1,162,654.90
	HONORARIOS PROFESIONALES	7%	Q	2,034,646.08
				Q 4,359,955.88

INTEGRACION DE COSTOS

COSTOS DIRECTOS	Q 29,066,372.50
COSTOS INDIRECTOS	Q 4,359,955.88
TOTAL	Q 33,426,328.38

COSTO POR M²

Q	5,424.64
---	----------

HONORARIOS PROFESIONALES

HONORARIOS PROFESIONALES	Q 2,034,646.08
ANTEPROYECTO 30%	Q 610,393.82
PROYECTO EJECUTIVO 70%	Q 1,424,252.25

 USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CRONOGRAMA

VEINTINUEVE MILLONES SESENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS QUETZALES CON CINCUENTA CENTAVOS

CONCLUSIONES

El centro contribuye a la formación ambiental de manera dinámica y participativa, fortaleciendo la conciencia ecológica de niños y jóvenes, al tiempo que impulsa la recuperación del ecosistema del lago y la valoración del patrimonio natural local y nacional.

La incorporación de prácticas sostenibles, el uso eficiente de recursos y la aplicación de principios regenerativos como el uso de bambú y de tabiques MOC, asegura que el centro opere con un menor impacto ambiental y mayor durabilidad.

El mariposario constituye un espacio de aprendizaje y sensibilización que promueve la conservación de especies locales, fortalece el vínculo de la comunidad con el patrimonio natural del municipio y del país, y se integra como un punto destacado en el recorrido del centro, funcionando como un atractivo central que invita y retiene a los usuarios.

El diseño del centro favorece la inclusión y participación de toda la población, garantizando que las actividades educativas y recreativas sean accesibles, y que la apropiación social del espacio se refuerce mediante la integración de rampas y elementos de accesibilidad en los aspectos formales y de fachada del edificio.

La incorporación de elementos culturales y naturales en los espacios temáticos, las fachadas y los recorridos del centro establece una conexión armoniosa con el entorno, fomentando la valoración y reconocimiento del patrimonio local.

RECOMENDACIONES

Para reforzar el impacto educativo y ambiental del centro, se recomienda implementar programas permanentes de capacitación y alianzas con instituciones educativas locales y nacionales. Esto permitirá mantener actualizadas las actividades lúdicas y fortalecer la continuidad del proceso de formación ambiental y de recuperación del ecosistema del lago.

Se sugiere dar seguimiento al funcionamiento de las estrategias sostenibles incorporadas — como la gestión de residuos, el uso del bambú y de tabiques MOC— mediante la creación de procedimientos de monitoreo y mantenimiento regular. Estos procedimientos podrían evaluar el desempeño energético, el uso de agua y la durabilidad de los materiales, promoviendo mejoras continuas y adaptaciones futuras.

Para ampliar el alcance del mariposario, se recomienda establecer convenios con organizaciones especializadas en conservación de fauna y flora, con el fin de garantizar la protección de especies locales y el intercambio de conocimientos. Asimismo, podría promoverse la participación de visitantes en actividades de voluntariado y educación ambiental vinculadas al mariposario.

Se recomienda mantener un proceso continuo de evaluación de la accesibilidad del centro, incorporando mejoras según las normas de accesibilidad universal vigentes. Además, se recomienda promover actividades participativas que incentiven la apropiación comunitaria del espacio, de manera que la población local se sienta parte activa del mantenimiento, gestión y evolución del proyecto.

Para profundizar en la integración de los elementos identitarios del patrimonio natural y cultural de Amatitlán, se recomienda la constante colaboración con artesanos, artistas y comunidades locales. Esto permitirá que los símbolos, materiales y colores empleados en el diseño evolucionen junto con la identidad del municipio, fortaleciendo el sentido de pertenencia y fomentando la transmisión de valores culturales y ambientales a las nuevas generaciones.

*Consultar sobre la disposición del terreno propuesto en la Dirección de Planificación de la Municipalidad de Amatitlán

REFERENCIAS

- Agencia Guatemalteca de Noticias (AGN). 2024. "Realizan jornada de limpieza y reforestación por el lago de Amatitlán." AGN.gt, 22 de marzo de 2024. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://agn.gt/realizan-jornada-de-limpieza-y-reforestacion-por-el-lago-de-amatitlan/>
- Álvarez, Anaité "MARN reconoce que el 95% de los ríos están contaminados; señalan inoperancia de la institución", Junio 2022, disponible en: https://lahora.gt/nacionales/anaite_alvarez/2022/06/21/marn-reconoce-que-el-95-de-los-rios-estan-contaminados-senalan-inoperancia-de-la-institucion/
- Arquitectura Sostenible, "Arquitectura Regenerativa: Integrar las Necesidades Humanas en la Naturaleza," Arquitectura Sostenible, consultado el 16 de marzo de 2025, <https://arquitectura-sostenible.es/arquitectura-regenerativa-integrar-las-necesidades-humanas-en-la-naturaleza>.
- Barreno Castillo, Raúl. 2024. "La contaminación del aire en Guatemala supera 9 veces la aceptable por la OMS." Prensa Libre, 10 de abril de 2024. Consultado el 13 de mayo de 2025
- British Standards Institute. (1989). Documento 90/13347 – Estandarización en la construcción, orientación para la redacción y presentación, requisitos de durabilidad para productos. BSI, Londres, Reino Unido. Consultado en: <https://catalogimages.wiley.com/images/db/pdf/0471647195.excerpt.pdf>
- Cattus Guatemalensis, "Día de la Cruz en Guatemala" (blog), detallando la procesión acuática del Niño Jesús en Amatitlán cada 3 de mayo, cattusguatemalensis.blogspot.com+1Guatemala.com+1.
- Cepal, Naciones Unidas, "Política Nacional de Educación Ambiental. Guatemala", 2017, Observatorio del Principio 10 en América Latina y el Caribe, disponible en: <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumento/politica-nacional-educacion-ambiental-guatemala-acuerdo-gubernativo-no-189-2017>
- Cetino, Rocío "Las mengalas en Amatitlán" (AprendeGuatemala.com, 8 junio 2023), describiendo el traje tradicional de las jóvenes y su rol en ferias
- Colegio de México (COLMEX), "Sembrando vida: regenerar el tejido social," Serie DEM (2019), consultado el 27 de marzo de 2025, <https://dem.colmex.mx/ver/regenerar>.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). 2023. Plan Nacional de Educación Ambiental y Conservación de Recursos Naturales. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://conap.gob.gt>
- Constitución Política de la República de Guatemala, artículos 64, 97 y 119.
- Coordinadora Climate Data Org. "Amatitlán, Guatemala — Datos y gráficos climáticos." Climate Data.org. Acceso. <https://es.climate-data.org/america-del-norte/guatemala/guatemala/amatitlan-53795/> Octubre 2024
- Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), NSE 2.1 – Estudios Geotécnicos, edición 2018, https://conred.gob.gt/normas/NRD1/NSE_2.1_2018_estudios_geotecnicos.pdf
- Costumbres y Tradiciones de Amatitlán, documento (Scribd), sección sobre dulcería regional como pepitoria, mazapán, chancaca, colación y matagusano, sicultura.gob.gt+10Scribd+10Guatemala.com+10.
- Domestika Editorial. "¿Qué es la arquitectura orgánica?: 6 características principales." Domestika. Consultado el 15 de abril de 2025. <https://www.domestika.org/es/blog/11513-que-es-la-arquitectura-organica-6-caracteristicas-principales>
- Economía Planificada, "¿Qué es la economía circular?," Economía Planificada, consultado el 27 de marzo de 2025, <https://economyplanificada.com/economia-circular/>.
- Econova Institute of Architecture and Engineering. "¿Qué es la Arquitectura Regenerativa?" Econova Institute of Architecture and Engineering. Consultado el 14 de mayo de 2025. <https://econova-institute.com/arquitectura-regenerativa/>



Econova Institute. “Arquitectura Orgánica.” Econova Institute. Consultado el 15 de abril de 2025. <https://econova-institute.com/arquitectura-organica/>

EPA, “La importancia de la educación ambiental,” EPA Español, consultado el 17 de marzo de 2025, <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental>.

Fajardo Gil, Oscar “Tierra de Amatlés: Monografía del Municipio de Amatlés”, 2.ª edición (Amatlés: Municipalidad de Amatlés, 2020), presentada el 10 de enero de 202.

Fajardo Gil, Oscar. “Antes había un campo (...) alcalde auxiliar de la aldea Laguna Seca... preside el Concejo Comunitario de Desarrollo – Cocode.” Lo mejor de Amatlés, 18 agosto 2017.

Fajardo Gil, Oscar. “Municipalidad inauguró polideportivo y salón comunal en Aldea Laguna Seca.” Lo mejor de Amatlés, 26 agosto 2017 Amatlés Es Así+3Amatlés Es Así+3Amatlés Es Así+3.

FUNCAGUA (Fundación para la Conservación del Agua en Guatemala), “Contaminación”, 2024, disponible en: <https://funcagua.org.gt/contaminacion/>

Fundación para la Conservación del Agua en Guatemala (FUNCAGUA). n.d. Proyectos de conservación y saneamiento hídrico. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://funcagua.org.gt>

Guatemala. Acuerdo Gubernativo No. 164-2021, Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes. Diario de Centro América, 11 de agosto de 2021.

Guatemala. Acuerdo Gubernativo No. 236-2006. Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y la Disposición de Lodos. Diario de Centro América, 2 de agosto de 2006.

Guatemala. Congreso de la República. Decreto Número 64-96. Ley de Creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatlés. Diario de Centro América, 12 de noviembre de 1996.

Guatemala. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). 2017. Política Nacional de Educación Ambiental de Guatemala (Acuerdo Gubernativo 189-2017). Documento PDF. https://ecursos.segeplan.gob.gt/CAPP/documentos/36/Politica_Nacional_de_Educacion_Ambiental_Guatemala_Acdo_Gub_189_2017.pdf

Huix, Catarina “Educación ambiental impulsa el cuidado de la biodiversidad.”, 2025, Ojoconmipisto, disponible en: <https://www.ojoconmipisto.com/educacion-ambiental-impulsa-el-cuidado-de-la-biodiversidad/>

INE, “Resultados Censo 2018 Guatemala”, INE, gobierno de Guatemala, disponible en :<https://www.ine.gob.gt/ine/proyecciones/>

INE, “Resultados Censo 2018 Guatemala”, INE, gobierno de Guatemala, disponible en :<https://www.ine.gob.gt/ine/proyecciones/>

Instituto Nacional de Bosques (INAB). 2023. Programa de Incentivos Forestales. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://inab.gob.gt>

Instituto Nacional de Bosques (INAB). Reglamento del Registro Nacional Forestal, Resolución No. 02.43.2005. Guatemala: INAB, 2005.4

Instituto Nacional de Estadística (INE). XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2018: Resultados Municipales, Amatlés. Guatemala: INE, 2019.

Jiménez, Nicolás. 2024. “Organicismo (Arquitectura).” El Arquí MX, 9 de abril de 2024. Disponible en: . <https://elarquimx.com/que-es-organicismo-arquitectura/>

- La Hora. (2024). En qué consiste la propuesta de Ley de Aguas que plantea el gobierno de Arévalo. Recuperado de: <https://lahora.gt/nacionales/ypena/2024/08/29/en-que-consiste-la-propuesta-de-ley-de-aguas-que-plantea-el-gobierno-de-arevalo/>
- Legorreta Arquitectos, “Renovación Papalote Museo del Niño,” Legorreta Arquitectos, 2016, consultado el 17 de mayo de 2025, <https://legorretalegorreta.com/renovacion-papalote-museo-del-nino/>.
- López Mota, Israel. Principios básicos del bambú en la construcción. Universidad de San Carlos de Guatemala, Consultado en 2025.
- Márquez, Andrea “Problemas Ambientales en Guatemala”, noviembre 2020, disponible en: https://www.ecologiaverde.com/problemas-ambientales-en-guatemala-3146.html#anchor_4
- Martínez Suárez, Alex “En torno a la modernidad: Teoría de la arquitectura” Reflexiones e Ilustraciones. Pg 32-33. Consultado el 15 de abril de 2025. https://issuu.com/teoriadelaarquitecturaunibe/docs/en_torno_a_la_modernidad._644df3d085c338
- Mata, Alfonso. 2024. “Contaminación en Guatemala.” La Hora (blog “LH Bienestar”), 19 de febrero de 2024. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://lahora.gt/lh-bienestar/alfonso-mata/2024/02/19/contaminacion-en-guatemala/>
- McDonough, William “Cradle to Cradle,” McDonough Innovation, consultado el 16 de marzo de 2025, <https://mcdonough.com/cradle-to-cradle/>.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2021). Acuerdo Gubernativo 164-2021: Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes. Recuperado de: <https://www.marn.gob.gt/reglamento-164-2021/>
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2023. Iniciativas del MARN contribuyen a reforzar la adaptación y mitigación al cambio climático. Consultado el 13 de mayo de 2025. <https://www.marn.gob.gt/iniciativas-del-marn-contribuyen-a-reforzar-la-adaptacion-y-mitigacion-al-cambio-climatico/>
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2006). Acuerdo Gubernativo 236-2006: Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos. Recuperado de: https://www.marn.gob.gt/wpfd_file/reglamento-de-las-descargas-y-reuso-de-aguas-residuales-ag-236-2006/
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Plan Sectorial Multianual de Ambiente y Agua 2011–2013. Guatemala: MARN, 2011.
- MOC Guatemala, Ladrillo MOC: ladrillo suelo-cemento comprimido (Ciudad de Guatemala: MOC Guatemala,), <https://mocguatemala.com/ladrillo-moc/>
- Mundo Kids Guatemala. 2022. “Descubriendo el Mundo del Conocimiento y la Diversión en el Museo del Niño.” Mundo Kids, 28 de febrero de 2022. Consultado el 4 de abril de 2025. <https://mundokids.com.gt/descubriendo-el-mundo-del-conocimiento-y-la-diversion-en-el-museo-del-nino/>
- Municipalidad de Amatitlán. Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato del Municipio de Amatitlán. Amatitlán: Municipalidad de Amatitlán
- Museo de los Niños de Guatemala. Sitio web oficial del Museo de los Niños de Guatemala. Consultado el 30 de marzo de 2025. <https://museodelosninos.com.gt/>
- Ogando, Pamela “¿Por qué es importante la educación ambiental para las juventudes?”, mayo 2022, disponible en: <https://www.unicef.org/lac/historias/por-que-es-importante-la-educacion-ambiental-para-las-juventudes>
- Papalote Museo del Niño, Papalote Museo del Niño, consultado el 30 de marzo de 2025, <https://www.papalote.org.mx/>.

Paralelo Arquitectura, "Arquitectura Regenerativa: Más Allá de la Sostenibilidad," Paralelo Arquitectura, consultado el 16 de marzo de 2025, <https://www.paraleloarquitectura.com/post/arquitectura-regenerativa-mas-alla-de-la-sostenibilidad>.

Pocasangre, Henry. 2022. "Programas educativos del MARN forman líderes y guardianes del medio ambiente." MARN Noticias, 2 de marzo de 2022. <https://www.marn.gob.gt/programas-educativos-del-marn-forman-lideres-y-guardianes-del-medio-ambiente/>

Real Academia Española (RAE). 2025. "Centro." Diccionario de la lengua española, 23.ª ed. Consultado el 27 de marzo de 2025. <https://dle.rae.es/centro>.

REGLAMENTO DE LA LEY DE EDUCACION NACIONAL, ACUERDO GUBERNATIVO NUMERO M. DE E. 13-77, Artículo 58. consultado en: <https://goberchimaltenango.gob.gt/wp-content/uploads/2021/02/Reglamento-de-la-Ley-de-Educacion-Nacional.pdf>

Reporte Ambiental / Greenpeace, "¿Qué es la conservación ambiental: objetivos y principios fundamentales?" Reporte Ambiental, consultado el 27 de marzo de 2025, <https://reporteambiental.com/activismo-ambiental/que-es-la-conservacion-ambiental-objetivos-y-principios-fundamentales/>.

Reto KÖMMERLING. s.f. "Arquitectura orgánica." Reto KÖMMERLING. Disponible en: <https://retokommerling.com/arquitectura-organica/>

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), Lab Municipal: Amatitlán, datos del INE 2018, <https://labmunicipal.redciudadana.org/guatemala/amatitlan/>.

Significados.com, "Lúdico: ¿Qué es?, significado y actividades," Significados.com, consultado el 27 de marzo de 2025, <https://www.significados.com/ludico/>.

Sistema de Información Cultural (SICultura). 2025. "Museo de los Niños." SICultura. Consultado el 30 de marzo de 2025. https://www.sicultura.gob.gt/directory-directorio_c/listing/museo-de-los-ninos/

Slow Studio. 2023. "Arquitectura regenerativa." Slow Studio. Publicado el 1 de octubre de 2023. Disponible en: <https://www.slowstudio.es/research/arquitectura-regenerativa/>

Spatial Design Architects, "What Is Organic Architecture and How Can It Benefit Your Property?" Spatial Design Architects, consultado el 16 de marzo de 2025, <https://www.spatialdesignarchitects.com/journal/what-is-organic-architecture-and-how-can-it-benefit-your-property-2>.

Guatemala, 20 de Julio de 2026

Ingeniera
Gemeli Suriel González Ixen
Directora Municipal de Planificación
Municipalidad de Amatitlán, Guatemala

Presente

Estimada Inga. González:

Adjunto a la presente le estoy remitiendo un ejemplar y una copia en digital del proyecto de graduación: **"CENTRO LÚDICO Y DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL PARA EL LAGO DE AMATITLÁN (CELUCAM)"** elaborado por la estudiante **Sofía Dafneé Girón Chinchilla**, previo a optar al título de *Arquitecta*.

Conociendo que este proyecto es de beneficio para el desarrollo de la *Municipalidad de Amatitlán*, estamos en la mejor disposición de colaborar en las gestiones que realice para su implementación.

Aprovecho la oportunidad para saludarle con muestras de consideración y estima.

Atentamente,

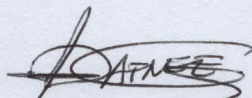
"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano

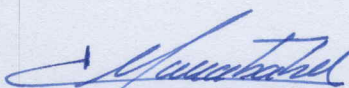


**"CENTRO LÚDICO Y DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL PARA EL LAGO DE
AMATITLÁN"**

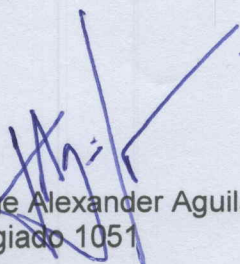
Proyecto de Graduación desarrollado por:



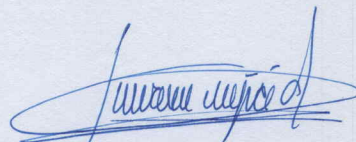
Sofía Dafneé Girón Chinchilla
Asesorado por:



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



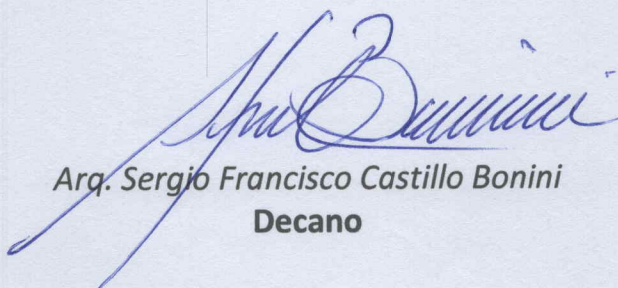
Dr. Arq. Jorge Alexander Aguilar de León
No. de Colegiado 1051



Ing. José Marcos Mejía Son
No. de Colegiado 7401

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano

Lilian Patricia Guzmán Ramírez

Licenciada en Letras por la USAC
Colegiada activa 7596

patricia.guzman2014@gmail.com
Cel.: 55652717

Guatemala, 15 de julio de 2026

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

Estimado señor Decano:

Por este medio, atentamente, hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo, ortografía y redacción del proyecto de graduación: **"CENTRO LÚDICO Y DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL PARA EL LAGO DE AMATITLÁN (CELUCAM)"** de la estudiante **Sofía Dafneé Girón Chinchilla**, quien se identifica con carné **201408209** de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala para obtener el título de Arquitecta en el grado académico de licenciatura.

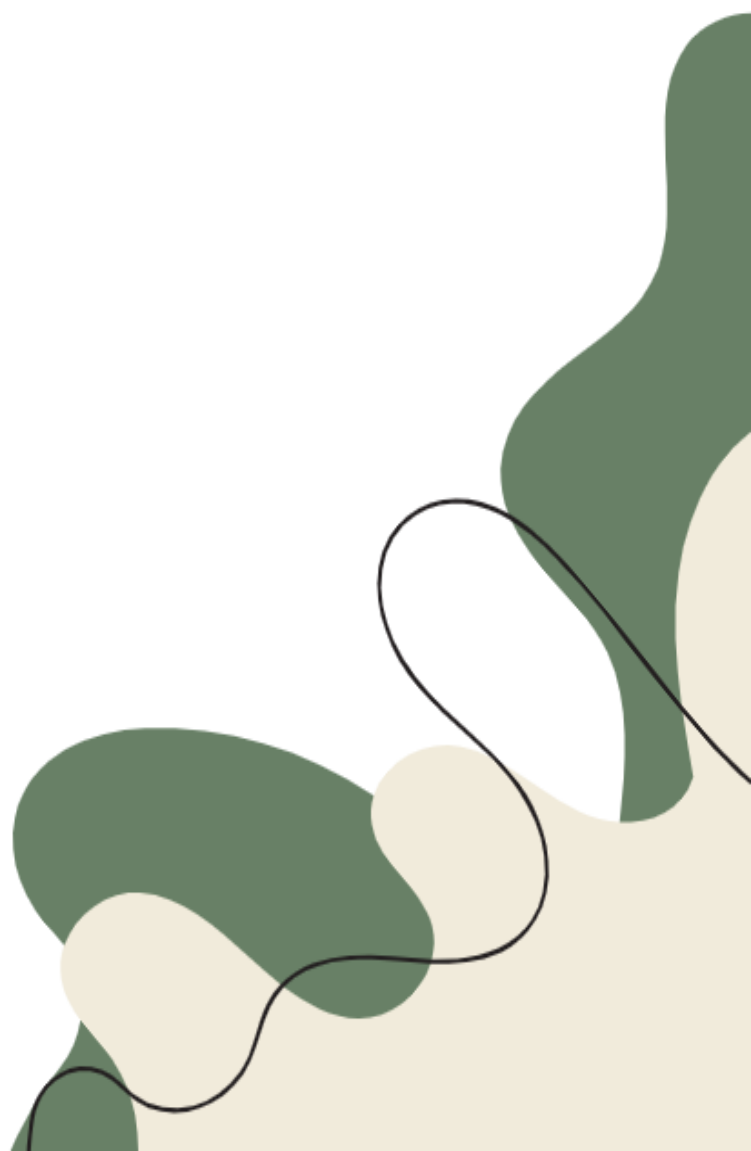
Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta cumple con la calidad técnica y científica requerida.

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



Lic. Lilian Patricia Guzmán Ramírez
Licenciada en Letras
Colegiada 7596

Lilian Patricia Guzmán Ramírez
EGDA. EN LETRAS
COLEGIADA No. 7596





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

