



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

**Propuesta arquitectónica para el Conjunto Ecoturístico
y de Educación Ambiental
“Cerro Nimachay-Astillero Municipal”,
Municipio San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.**

Proyecto de Graduación

Presentado por

SANDRA JUDITH CASTAÑEDA GARCÍA

Al conferírsele el título de

ARQUITECTA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

**Propuesta arquitectónica para el Conjunto Ecoturístico
y de Educación Ambiental
“Cerro Nimachay-Astillero Municipal”,
Municipio San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.**

Proyecto de Graduación

Presentado por

SANDRA JUDITH CASTAÑEDA GARCÍA

Al conferírsele el título de

ARQUITECTA

Guatemala, octubre, 2018.

“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

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	DECANO
Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	VOCAL I
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	VOCAL II
MSc. Arq. Alice Michele Gómez García	VOCAL III
Br. Kevin Christian Carrillo Segura	VOCAL IV
Br. Ixchel Maldonado Enríquez	VOCAL V
MSc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	SECRETARIO ACADÉMICO

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	DECANO
MSc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	SECRETARIO
MSc. Arq. Jorge Roberto López Medina	EXAMINADOR
Arq. Marco de León Vilaseca	EXAMINADOR

ACTO QUE DEDICO

A mi mamá y a mi papá

Clara Luz García López y Otto Saúl Castañeda Pimentel, por guiarme en el inicio del camino de mi existencia. Gracias por el esfuerzo realizado para satisfacer mis necesidades. Este logro también es de ustedes.

A mis hermanas y hermanos

Yesi, Gabi, Ana, Otto, Vanesa y José, por ser una parte fundamental en mi vida, y como ejemplo que con esfuerzo podemos encontrarnos a nosotros mismos y alcanzar nuestros sueños aunque el camino parezca complicado.

A mis familiares

Por sus oraciones y consejos.

A mí misma

Porque en medio de las complicaciones he seguido buscando la paz interior

AGRADECIMIENTOS

Al Universo

Por permitirme fluir por medio de la energía divina guardada en cada uno de nosotros.

A mi gran amigo y compañero

Gabriel González Ixmatul, por su infinita paciencia y apoyo en todos los aspectos de mi vida. Gracias amor.

A mis amigas y amigos

Gracias por ser un gran apoyo en momentos difíciles. Gracias por su amistad en todo momento.

A mis asesores

Arqts. Jorge Roberto López Medina, Marco de León Vilaseca, Susana Palma Rodríguez; gracias por su paciencia, apoyo conocimientos compartidos.

A mis compañeros de la Facultad

Estudiantes, docentes y trabajadores gracias por todas las experiencias compartidas en este proceso.

Al pueblo de Guatemala

Porque con su trabajo y sus impuestos han permitido mi formación académica.

A toda persona que haya aportado directa o indirectamente para que hoy pueda decir meta alcanzada. ¡Muchas gracias!

ÍNDICE GENERAL

Propuesta arquitectónica para el Conjunto Ecoturístico y de Educación Ambiental “Cerro Nimachay-Astillero Municipal”, Municipio San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.

ÍNDICE GENERAL	I
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	II
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	5
1. MARCO INTRODUCTORIO	9
1.1. Definición del problema	9
1.2. Antecedentes.....	9
1.3. Justificación	10
1.4. Objetivos	11
1.5. Delimitación del Tema	11
1.6. Metodología de investigación.....	12
1.7. Conceptualización del Proyecto	14
2. MARCO CONCEPTUAL, HISTÓRICO Y LEGAL	17
2.1. Características del ecoturismo	17
2.2. Características del ecoturismo, según el nivel de planificación	18
2.3. Casos emblemáticos de ecoturismo	19
2.4. Historia de la tipología arquitectura ecoturística.....	20
2.5. Aspectos determinantes de la arquitectura ecoturística	21
2.6. Diseño arquitectónico de parques ecoturísticos	22
2.7. Unidades de análisis de la arquitectura ecoturística	23
2.8. Marco legal y reglamentario	24
2.9. Marco Histórico	27
2.10. Reflexiones del marco conceptual, histórico y legal	28
3. MARCO CONTEXTUAL	31
3.1. Análisis del contexto	31
3.2. Análisis de sitio	51
3.3. Reflexiones sobre el marco contextual	69
4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	73
4.1. Población y demanda	73
5. PREFIGURACIÓN	81
5.1. Análisis de casos análogos.....	81
5.2. Programa Arquitectónico.....	103
5.3. Premisas de diseño	105

6.	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA: ANTEPROYECTO	123
6.1.	Función	123
6.2.	Forma	125
6.3.	Estructura y tecnología	126
6.4.	Ambiente.....	127
6.5.	Anteproyecto	128
7.	PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN	185
7.1.	Presupuesto.....	185
7.2.	Programación.....	187
8.	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA	193
8.1.	Conclusiones.....	193
8.2.	Recomendaciones	194
8.3.	Bibliografía.....	195
ANEXOS.....		199

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

1.	Figura 1.Esquema de Metodología	13
2.	Figura 2.Mapa mental de conceptualización del proyecto.....	14
3.	Figura 3.Parque Ecoturístico Arví en Colombia.....	19
4.	Figura 4.Parque Ecoturístico Arví en Colombia.....	19
5.	Figura 5.Parque Ecoturístico Arví en Colombia.....	20
6.	Figura 6.Fotografía de la altimetría del área Norte de San Bartolomé Milpas Altas	32
7.	Figura 7.Fotografías de la altimetría del área Sur de San Bartolomé Milpas Altas.....	32
8.	Figura 8.Niveles de amenaza, vulnerabilidad y Riesgo	34
9.	Figura 9.Vías de acceso al Departamento de Sacatepéquez.....	36
10.	Figura 10.Corredor Turístico Guatemala-Chimaltenango-Sololá y Corredor Guatemala-Antigua Guatemala.....	36
11.	Figura 11.Principales vías internas en San Bartolomé Milpas Altas y caminos de acceso al Astillero Municipal.....	38
12.	Figura 12.Usos de Suelo en Municipio de San Bartolomé Milpas Altas.....	39
13.	Figura 13.Turismo y Ecoturismo Local.....	41
14.	Figura 14.Población de Sacatepéquez según la edad	42
15.	Figura 15.Composición étnica de la población de Sacatepéquez	44

16.	Figura 16.Composición étnica de la población de San Bartolomé Milpas Altas	44
17.	Figura 17.Características de la población de Sacatepéquez.....	45
18.	Figura 18.Departamento de Sacatepéquez.....	46
19.	Figura 19.División Político-Administrativa del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas	47
20.	Figura 20.Mapa Modelo de Desarrollo Territorial Actual –MDTA- del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas. Resumen del entorno para el proyecto	50
21.	Figura 21.Ubicación georreferenciada del terreno para el proyecto propuesto.....	51
22.	Figura 22.Curvas de nivel que atraviesan el terreno para el proyecto propuesto.....	52
23.	Figura 23.Planta de indicación de cortes para análisis de altimetría.....	52
24.	Figura 24.Planta de curvas de nivel y cortes del terreno para desarrollo de proyecto propuesto	53
25.	Figura 25.Detalles físicos actuales.....	55
26.	Figura 26.Mapa de zonificación en Astillero Municipal (detalles físicos actuales)	56
27.	Figura 27.Colindancias Astillero Municipal	57
28.	Figura 28.Vía que da ingreso al terreno con vehículo (Final de 4ta. Calle)	57
29.	Figura 29.Vía que da acceso peatonal o vehículo todo terreno (Final de 5ta. Av. Prolongación)	58
30.	Figura 30.Fotografías de San Bartolomé Milpas Altas en 2 épocas diferentes: verano e invierno.....	59
31.	Figura 31.Escorrentía en el terreno (riachuelo en época de invierno)	60
32.	Figura 32.Ingresos a Astillero Municipal Cerro Nimachay.....	63
33.	Figura 33.Esquema de ubicación de servicios básicos en Astillero Municipal Cerro Nimachay	64
34.	Figura 34.Ubicación de abastecimientos de agua en Astillero Municipal Cerro Nimachay	64
35.	Figura 35.Esquema de ubicación de energía eléctrica en las cercanías del Astillero Municipal Cerro Nimachay.....	65
36.	Figura 36.Esquema de ubicación de drenajes existentes en las cercanías del Astillero Municipal Cerro Nimachay.....	65
37.	Figura 37.Placa de identificación en Biotopo del Quetzal	81
38.	Figura 38.Ubicación del Biotopo del Quetzal	81
39.	Figura 39.Rótulo en sendero interpretativo dentro del Biotopo del Quetzal	82

40.	Figura 40.Senderos Interpretativos en Biotopo del Quetzal	83
41.	Figura 41.Ruta desde Ciudad de Guatemala hacia Biotopo del Quetzal	85
42.	Figura 42.Entorno Turístico en Baja Verapaz.....	86
43.	Figura 43.Qué hay en el Biotopo del Quetzal.....	88
44.	Figura 44.Morfología y Tipología en Biotopo del Quetzal Mario Dary Rivera	89
45.	Figura 45.Organigrama Biotopo del Quetzal	90
46.	Figura 46.Mapa de Biotopo del Quetzal	91
47.	Figura 47.Cerro Alux	92
48.	Figura 48.Parque Ecológico Senderos de Alux en San Lucas Sacatepéquez	93
49.	Figura 49.Horario y Valor de ingreso en Senderos de Alux.....	95
50.	Figura 50.Servicios Complementarios al Turismo San Lucas Sacatepéquez	96
51.	Figura 51.Interior del Parque Ecológico Senderos de Alux	97
52.	Figura 52.Morfología del Parque Ecológico Senderos de Alux.....	98
53.	Figura 53.Aspecto Tipológico en el Parque Ecológico Senderos de Alux	99
54.	Figura 54.Senderos en Parque Ecológico Senderos de Alux	99
55.	Figura 55.Organigrama Parque Ecológico Senderos de Alux ...	100
56.	Figura 56.Área principal de intervención	105
57.	Figura 57.Propuesta de plan maestro de conjunto	105
58.	Figura 58.Paradigma Arquitectónico	106
59.	Figura 59.Propuesta de Zonificación para el Proyecto	107
60.	Figura 60.Esquema de las Circulaciones generales dentro del proyecto	108
61.	Figura 61.Esquema de vinculación de espacios en proyecto ..	112
62.	Figura 62.Principales vías internas en San Bartolomé Milpas Altas y caminos de acceso al Astillero Municipal.....	113
63.	Figura 63.Esquema del fundamento metodológico para la forma del conjunto	119
64.	Figura 64.Esquema del fundamento metodológico para la función del conjunto.....	120
65.	Figura 65.Esquema de relaciones funcionales de la propuesta	123
66.	Figura 66.Silla de rueda para senderismo de montaña	124
67.	Figura 67.Silla de rueda para senderismo de montaña	124
68.	Figura 68.Conceptualización de la forma del proyecto	125
69.	Figura 69.Carácter tipológico del proyecto	125

TABLAS

I.	Tabla I. Tabla de Población de Sacatepéquez según edad	43
II.	Tabla II. Resumen de datos y cálculos para capacidad de Carga Turística	78
III.	Tabla III. Áreas y dimensiones de ambientes en Biotopo del Quetzal	84
IV.	Tabla IV. Áreas y dimensiones de ambientes en Parque Ecológico Senderos de Alux.....	93
V.	Tabla V. Programa arquitectónico.....	104
VI.	Tabla VI. Premisas para Accesibilidad Universal	108
VII.	Tabla VII. Premisas para la optimización de Recursos.....	110
VIII.	Tabla VIII. Premisas para la sostenibilidad del proyecto	114
IX.	Tabla IX. Premisas sobre uso de sistemas pasivos.....	115
X.	Tabla X. Premisas para el confort climático.....	116
XI.	Tabla XI. Premisas materiales de construcción a utilizar en el proyecto.....	117
XII.	Tabla XII. Premisas Sistema Constructivo a utilizar	118
XIII.	Tabla XIII. Presupuesto estimado por áreas y volúmenes	186

LISTA DE SIGLAS UTILIZADAS

CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
COCODE	Consejos Comunitarios de Desarrollo Urbano y Rural
COMUDE	Consejos Municipales de Desarrollo Urbano y Rural
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
OMT	Organización Mundial del Turismo
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala

RESUMEN

Este documento contiene la propuesta arquitectónica para el conjunto ecoturístico y de educación ambiental en el Cerro Nimachay – Astillero Municipal, municipio San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez.

El proyecto surge como respuesta a la necesidad de dar a conocer, mejorar y conservar las áreas protegidas de Guatemala, y en este caso específico un área protegida tipo IV según el SIGAP.

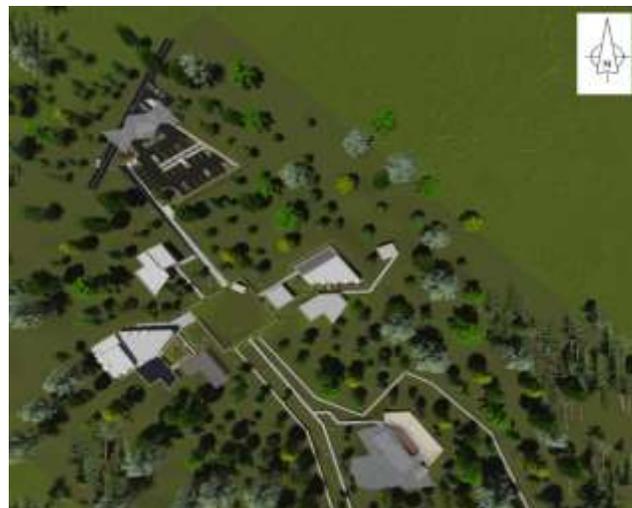


La propuesta se desarrolló desde la fase de protocolo, fase de investigación, plan maestro, volumetría, funcionalidad, visualización hasta la fase de programación de la ejecución y la inversión. Tomando en cuenta los aspectos ambientales, arquitectónicos, socioculturales, legales, financieros y económicos.



Los principales conceptos aplicados fueron: sostenibilidad, legislación nacional y conservación.

El proyecto busca que a través de la interacción directa con la naturaleza se podrá impartir educación ambiental para todo tipo de público, desde niños hasta adultos; además de proveer de nuevas áreas para el ocio y la recreación de la población, considerando que estas son actividades necesarias para el bienestar.



Las áreas que incluye el proyecto son: Garita para control de ingreso, módulo de administración, módulo educativo, módulo de servicios sanitarios, módulo de servicios, restaurante, vivero, teatro al aire libre y kioscos informativos.



VISTA DESDE PLAZA HACIA SENDEROS



VISTA EXTERIOR (CAMINAMIENTO DESDE PLAZA)



VISTA INTERIOR 1: VESTIBULO. INGRESO A SALÓN DE AUDIOVISUALES.



VISTA INTERIOR 2: VESTIBULO. INGRESO A SALÓN DE CAPACITACIONES.



VISTA INTERIOR 3: INTERIOR DE SALÓN DE AUDIOVISUALES

APUNTES
MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN



VISTA EXTERIOR



VISTA INTERIOR 1: VESTIBULO

APUNTES
MÓDULO DE SERVICIOS



VISTA INTERIOR 2: DORMITORIO DE MUJERES

INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país ampliamente conocido a nivel mundial por su riqueza natural; sin embargo, a nivel nacional un alto porcentaje de la población desconoce el potencial de la riqueza natural con que se cuenta.

Una de las consecuencias de desconocer el potencial de nuestro entorno natural es el abandono y deterioro de áreas con alto potencial.

Como medida de resguardo y conservación de la naturaleza a nivel nacional, existe el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas que bajo la dirección y administración del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP– busca proteger muestras representativas de los ecosistemas y la biodiversidad de Guatemala para así garantizar su permanencia y el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

Es importante recordar que el acelerado crecimiento del área urbana en el país ha generado que parte de las intervenciones urbanísticas alteren de manera irreversible el entorno, cambiando paisajes naturales por grandes extensiones de viviendas.

Con esa información previa, se hace necesario colaborar directamente en intervenciones arquitectónicas que encaminen al cumplimiento de los objetivos del SIGAP, y que a la vez se induzca a mejorar la calidad de vida de las poblaciones cercanas a áreas protegidas por medio de nuevas actividades comerciales.

Es necesario tomar en cuenta la gran importancia de facilitar el acceso a espacios donde se pueda dar la interacción entre humanos y naturaleza como parte de la conexión biológica del ciclo vital, además de contribuir a la recreación y la salud física y mental de la ciudadanía.

A partir de lo anterior y tomando como base la recreación, el ecoturismo y la educación ambiental, se desarrolla el presente proyecto de graduación, estructurado en ocho capítulos: del capítulo uno al tres se abordan el marco teórico, conceptual, histórico, legal y contextual, en el cuarto capítulo se analiza la demanda del proyecto, del quinto al séptimo capítulo se aborda la propuesta arquitectónica desde su prefiguración hasta su presupuesto y programación, finalmente en el octavo capítulo se exponen las conclusiones, recomendaciones y fuentes de consulta del proyecto.

Capítulo

1

MARCO INTRODUCTORIO

1. MARCO INTRODUCTORIO

1.1. Definición del problema

El terreno en el que se realiza la propuesta de Conjunto Ecoturístico es un área protegida (Resolución 366-2007 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-). Sin embargo, actualmente solo es resguardada por dos (2) guardabosques y la única señalización que hay en el área son dos (2) rótulos antiguos.

El área cuenta con gran cantidad de coníferas que corren riesgo de ser taladas para uso de leña. Además casi un tercio (1/3) del terreno ya es arrendado para cultivo de maíz y hortalizas. Además, la resolución de CONAP indica usos (recreación por ejemplo) que no se dan debido a la ausencia de equipamiento, de espacios habilitados para esos usos, y de otras actividades complementarias en el lugar.

La falta de límites claramente definidos y de información respecto a la importancia de preservar el área, junto con lo mencionado en los dos párrafos anteriores, hace que el área sea altamente vulnerable a la intervención humana.

En resumen, se tiene un área protegida semi-abandonada y descuidada debido a falta de información, falta de visitantes, falta de espacios para desarrollar actividades turísticas y complementarias (como la educación ambiental).

Por lo que la propuesta busca contribuir a la mejora y preservación del área, basándose principalmente en atender los usos indicados por la resolución de CONAP, y tomando en cuenta el "Eje de Educación Ambiental" del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-.

1.2. Antecedentes

Dado que el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, es un municipio que no se ha desarrollado como el resto de municipios ubicados en los alrededores de la ciudad capital, en la localidad se requieren proyectos de infraestructura y de equipamiento.

Este proyecto surge como necesidad por medio de la Dirección Municipal de Planificación -DMP- de la Municipalidad de San Bartolomé (que ya ha considerado la ejecución del proyecto en el mediano plazo) y como planteamiento de idea de SEGEPLAN¹. Además, es necesario aclarar que no se tiene una propuesta previa. El único antecedente local sería el paso que ha dado la DMP al declarar el área del Cerro

¹ SEGEPLAN, "Ideas de proyecto" (Guatemala, 2015), http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=248:san-bartolome-milpas-altas&Itemid=365&&opc=8.

Nimachay y el Astillero Municipal como reservas forestales, lo cual ha permitido que con ayuda de guardabosques se preserve este recinto natural.

El Cerro Nimachay siendo parte del Astillero Municipal es un área boscosa que no ha sido intervenida por ninguna institución, solamente ha sido declarada parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP–, categorizándola como tipo IV lo que indica permisión de intervenir con fines turísticos y educativos (información y educación ambiental).

A nivel nacional, se han creado proyectos como las rutas turísticas del INGUAT, las cuales buscan fortalecer la economía de los municipios por medio de proyectos de turismo, lo cual fortalece la ciudadanía, mejora la calidad de vida de los habitantes (locales y visitantes) y permite conservar y mejorar el medio ambiente por medio de su exhibición.

Como antecedente real (propuesta arquitectónica existente), a nivel nacional, tenemos la propuesta de Uso de Tecnología Apropriada para el Sitio Turístico Semuc Champey, los parques ecológicos ubicados en las faldas del Cerro Alux en el Municipio de San Lucas Sacatepéquez, en el departamento de Sacatepéquez; y por supuesto los astilleros municipales de la región (Tecpán por ejemplo). Un caso emblemático es el Biotopo del Quetzal que se encuentra en las Verapaces y es administrado por el CECON-USAC (Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala).

A nivel latinoamericano el ecoturismo ha crecido en las últimas décadas, con el objetivo principal de contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes, específicamente por medio de proporcionar un área verde de varios metros cuadrados por habitante. Como caso conocido podemos mencionar el Parque Regional Eco-turístico Arví, en Colombia.

1.3. Justificación

Esta propuesta de proyecto para el Municipio de San Bartolomé Milpas Altas es muy urgente debido a que muchas veces la población guatemalteca desconoce el potencial y la gran importancia de preservar la flora y la fauna que aún no han sido destruidas por las actividades cotidianas.

Dado que el Astillero Municipal y el Cerro Nimachay cuentan con una gran cantidad de coníferas (pino, encino y ciprés), corren el riesgo de ser talados para uso como leña en las viviendas del municipio, pues aunque el uso de pollos de leña ha mermado considerablemente, hay eventos en los que aún se utiliza este tipo de cocinas. Actualmente la Municipalidad ya ha restringido ligeramente el acceso a éstas áreas para su protección, pero la mejor manera de preservar y mejorar su estado, es por medio de la creación de un conjunto arquitectónico que no solo realce la importancia de la naturaleza para el ser humano, sino que también genere ingresos económicos que puedan ser de beneficio para la población local; y sobre todo informe y eduque a la población (local y externa) sobre la importancia de la preservación y el mejoramiento de las áreas verdes.

Finalmente, la principal razón por la que este proyecto se hace necesario, es porque como seres humanos cansados del bullicio y el estrés ciudadano la sociedad guatemalteca busca alejarse de esa rutina (en especial los fines de semana y días de asueto), buscando un refugio que dé paz, tranquilidad y sobre todo permita respirar el aire puro que mente y cuerpo necesitan para lograr equilibrio mental y físico. Aprovechando la cercanía del lugar propuesto (a 31km de la ciudad de Guatemala), sería una oferta cercana sin la carga ocupacional que ya tienen áreas como la Antigua Guatemala y Chimaltenango.

1.4. Objetivos

General

Diseñar una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto (que incluya plantas, elevaciones, secciones y apuntes) como parte del proyecto municipal para la creación de un conjunto eco-turístico y educativo con integración al entorno ambiental que preserve y mejore el medio ambiente por medio del ecoturismo.

Secundarios

1. Contribuir a preservar y mejorar la reserva forestal del Astillero Municipal y Cerro Nimachay en el Municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.
2. Diseñar espacios aptos para la educación ambiental, en los que por medio del contacto con la naturaleza se pueda conocer y meditar sobre nuestro actuar en el medio ambiente.
3. Diseñar espacios para recorridos temáticos, de entrenamiento o entretenimiento, integrándolos a los senderos existentes.
4. Participar en el desarrollo municipal, por medio de la investigación y propuesta de un proyecto arquitectónico que tendrá incidencia directa en el eje "Desarrollo Rural Sostenible".
5. Proponer áreas de capacitación, eventos, restaurante y ventas de artesanías para contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población de San Bartolomé Milpas Altas y municipios aledaños por medio de más actividades que fortalezcan la economía local y por medio del diseño de espacios que permitan la recreación al aire libre.

1.5. Delimitación del Tema

Delimitación espacial

El proyecto se ubicará en la Región Central de Guatemala; específicamente, en el Departamento de Sacatepéquez, Municipio de San Bartolomé Milpas Altas, en el Astillero Municipal y reserva del Cerro Nimachay ubicada en la cabecera municipal.

Delimitación temporal

El proyecto se plantea como una propuesta a mediano plazo, es decir a ejecutarse en los años posteriores a la presentación de la propuesta desarrollada.

Como conjunto arquitectónico se pretende que además de su función educativa también sea una fuente de ingresos para el municipio en el mediano y largo plazo, específicamente, durante los 25 años posteriores a su ejecución. Se prevé que sean 25

años de vida útil debido a que es un tiempo de vida útil manejado en el Sistema Nacional de Inversión Pública –SNIP- de SEGEPLAN.

Delimitación temática y alcance

La propuesta final será el anteproyecto arquitectónico para un parque eco-turístico y de educación ambiental, con áreas administrativas y para acampar. Las actividades de hospedaje permanente quedarán fuera del parque para reducir los impactos negativos que el proyecto pudiera generar en el área.

El programa arquitectónico incluirá: área administrativa, área de parqueos, área para actividades en grupos, áreas de venta de artesanías, área de venta de alimentos, áreas de estar, senderos, área para acampar, área para miradores panorámicos, salón de capacitaciones, salón de exposiciones y salón para trabajo con estudiantes.

Se prevé que el proyecto arquitectónico pueda atender una demanda creciente de visitantes, tomando como base el crecimiento poblacional de la ciudad de Guatemala.

Delimitación Teórica:

Tema de Estudio: Parques Turísticos y Áreas Protegidas (tipo IV).

Subtema: Ecoturismo

Objeto de Estudio: Parque Ecoturístico Local (por las dimensiones del área a intervenir).

Delimitación Poblacional:

Para este tipo de proyectos el cálculo de los beneficiarios directos (o usuarios) no es con base en estadísticas poblacionales (como lo sería el caso de un centro netamente educativo). La estimación de los beneficiarios directos se realiza por medio de los cálculos de la Capacidad de Carga Turística del terreno (los cuales incluyen factores de descuento según características edafológicas, climáticas, culturales y sociales). Al aplicar estos cálculos para este proyecto, se ha estimado un máximo de 244 visitas diarias.

Es decir los beneficiarios directos son los visitantes/usuarios del área; y los beneficiarios indirectos son la población local por las nuevas actividades económicas que se generan con el proyecto.

*Se aclara que los beneficiarios directos (según el análisis de los casos análogos) no son los vecinos del municipio en que se ubica el proyecto, sino vecinos de otros municipios aledaños. Por lo tanto el primer beneficiario directo será el Cerro Nimachay al tener actividades que generen ingresos y permitan conservar su potencial natural, el siguiente grupo de beneficiarios directos serían los usuarios (máximo 244 visitas diarias).

1.6. Metodología de investigación

La metodología utilizada para el desarrollo del Proyecto de Graduación consiste en:

Fase 1 Protocolo: Esta fase se desarrolla dentro de las asignaturas de Investigación II e Investigación III, y constituye los primeros capítulos del Proyecto de Graduación; su

contenido es eminentemente teórico y debe ser aprobado por la Unidad de Graduación de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Fase 2 Investigación: es la fase en la que se analizan y sintetizan los aspectos que determinan la propuesta arquitectónica:

- Visita a terreno propuesto por Dirección Municipal de Planificación.
- Análisis de Entorno y Análisis de Sitio, enfatizando en factores contextuales, factores físico-ambientales, factores legales y administrativos,
- Análisis de Casos análogos (1 como mínimo y 3 como máximo).
- Análisis y síntesis de Estándares y Normativas que aplican, no solo en el aspecto ambiental, sino también en aspectos de seguridad, riesgo y sostenibilidad; CONRED, CONAP, MARN, LEED, entre otras.

Fase 3 Plan Maestro: En esta fase se define el plan maestro zonificando el conjunto arquitectónico por bloques según su función: administrativo, privado, educativo, servicios, apoyo, posible crecimiento, etc. La conclusión final de esta fase es la planta de zonificación del conjunto para el proyecto.

Fase 4 Propuesta Volumétrica: consiste en desarrollar una propuesta volumétrica con aplicación de Teoría de la Forma, la propuesta surge de la Planta de Zonificación del Conjunto, elaborada en la fase anterior. Esta fase se subdivide en elaboración de bocetos y depuración de estos.

Fase 5 Propuesta Funcional: esta fase consiste en el desarrollo de las plantas arquitectónicas, elevaciones y secciones de cada uno de los edificios del conjunto ecoturístico.

Fase 6 Visualización Arquitectónica: en esta fase se realiza un modelo tridimensional por computadora para obtener las perspectivas y recorridos virtuales que ayuden a una mejor comprensión del anteproyecto, esta fase es fundamental para la posterior publicidad y mercadeo del proyecto por parte de la Dirección Municipal de Planificación ante los posibles inversionistas del proyecto.

Figura 1. **Esquema de Metodología**



Fuente: Elaboración propia.

1.7. Conceptualización del Proyecto

El proyecto es una respuesta a las necesidades principalmente del terreno como área protegida, además se consideran los aspectos ambientales, arquitectónicos, socioculturales, legales, financieros y económicos.

Se parte de los conceptos de:



A continuación se grafica el mapa mental que sintetiza los conceptos que aplican al proyecto, los que se pueden considerar ideas generatrices tanto de la forma como de la función y la estructura.

Figura 2. Mapa mental de conceptualización del



Fuente: elaboración propia.

Capítulo

2

MARCO CONCEPTUAL, HISTÓRICO Y LEGAL

2. MARCO CONCEPTUAL, HISTÓRICO Y LEGAL

Para definir lo que es un centro o un parque ecoturístico, se debe partir de la definición de Ecoturismo:

La UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) define al ecoturismo como "aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse ahí, por medio de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales."²

Es decir, es un lugar que sirve tanto para que las personas realicen actividades de relajación por medio del turismo, como para que estas mismas conozcan las características silvestres del lugar. Además, puede utilizarse como una fuente de ingresos para la población local, por medio de la administración del centro o por medio de la generación de empleos y nuevas actividades de comercio.

Generalmente este tipo de centros o parques, son utilizados por turistas nacionales y extranjeros, por la población local, e incluso por investigadores y científicos de las ramas de biología y zoología que abordan la parte práctica de las investigaciones.

2.1. Características del ecoturismo³

1. El ecoturismo es una actividad recreativa perteneciente al turismo de bajo impacto.
2. Abarca áreas de interés específico (arqueología, espeleología, botánica, etc.), de observación y gozo de la naturaleza y de aventura.

² Héctor. Ceballos, "Red Mexicana de Ecoturismo", consultado el 3 de octubre de 2015, <http://www.planeta.com/ecotravel/mexico/strategy/ecoturismohcl.html>.

³ Leonte Hernández, "Centro Recreativo Ecoturístico Nacimiento del Río San Juan, Huehuetenango." (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011).

3. El ecoturismo considera igual de importante el patrimonio cultural y el natural, por lo que no provoca deterioro ambiental.
4. Uno de los objetivos debe ser que el ambiente sea mejorado y no contaminado con las actividades que se realizarán en el área.
5. Se debe especializar en el tema a los agentes del proyecto, para una mejor interpretación por parte de los visitantes.
6. Se trabaja con grupos reducidos, máximo 20 personas incluyendo el director del grupo y su guía.⁴
7. Por medio del ecoturismo se genera empleo y otras oportunidades económicas que pueden beneficiar a la comunidad.
8. El ecoturismo requiere de servicios complementarios, tales como transporte, hospedaje, alimentación y seguridad, además de los ecotours, que incluyan un cuerpo de guías especializados y capacitados que proporcionen la información para que los visitantes puedan interpretar la naturaleza y la realidad circundante.

2.2. Características del ecoturismo, según el nivel de planificación⁵

1. Nivel Regional:

A nivel regional el ecoturismo es un atractivo protegido para conservar los recursos naturales. Se aprovechan las oportunidades que provee para la educación y la ciencia. Generalmente la administración es por medio de entidades estatales (INGUAT, Ministerio de Cultura y Deportes, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, etc.).

2. Nivel Local:

A nivel local el ecoturismo puede ser una fuente de empleo ante la demanda de personal especializado: guías, interpretes, oportunidades para la investigación, abastecimiento de alimentos y productos locales, servicios de transporte especiales, desarrollo de artesanías, alojamiento para viajeros. Es necesaria la participación de los entes de la organización comunitaria (COCODE, COMUDE, Comités, etc.) y ONG, para que por medio de la organización cooperativa para la prestación de los servicios, se perciba el impacto local positivo.

3. Nivel Operativo:

El ecoturismo requiere de condiciones que permitan alcanzar los objetivos previstos, las cuales son los aspectos determinantes de la tipología turística a ofrecer.

⁴ Hernández. "Centro Recreativo Ecoturístico Nacimiento del Río San Juan, Huehuetenango." (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011).

⁵ Hernández. "Centro Recreativo Ecoturístico Nacimiento del Río San Juan, Huehuetenango." (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011).

2.3. Casos emblemáticos de ecoturismo

A nivel latinoamericano destaca el Parque Regional Eco-turístico Arví, el cual es un Parque natural ecológico localizado en Medellín, Colombia. Este parque abarca territorio de varios municipios del departamento de Antioquia, Colombia.

Un dato muy importante es que la inversión destinada a este gigantesco parque, se realizó en su totalidad por entidades estatales regionales.⁶

Figura 3. **Parque Ecoturístico Arví en Colombia**



Fuente: ABCEconomía.co. Recuperado el 14 de Mayo de 2015 de <http://abceconomia.co/tema/parque/>

Figura 4. **Parque Ecoturístico Arví en Colombia**



Fuente: Ecoturismo Colombiano. Recuperado el 14 de Mayo de 2015 de <http://colombia-ecoturismo.blogspot.com/2010/07/parque-ecoturistico-arvi.html>

⁶ Enciclopedia Libre. Wikipedia, "Parque Ecoturístico Arví", consultado el 10 de marzo de 2015, http://es.wikipedia.org/wiki/Parque_Ecoturístico_Arví.

Figura 5. **Parque Ecoturístico Arví en Colombia**



Fuente: Revelaciones del bajo mundo. Recuperado el 14 de Mayo de 2015 de <http://www.ecbloguer.com/revelacionesdelbajomundo/?p=7115>

A nivel nacional, se puede mencionar el Sitio Turístico Semuc Champey, el cual fue declarado área de protección especial por medio del Decreto Ley 25-2005, bajo la categoría de Monumento Natural por su riqueza natural y escénica, formando parte del Patrimonio Natural de la Nación que debe ser conservado, protegido y mejorado.⁷ Este Monumento Natural se encuentra ubicado en la Sierra de Chamá, en el municipio de San Agustín Lanquín, en Alta Verapaz, Guatemala.

Este sitio turístico es administrado por la Municipalidad de San Agustín Lanquín, en coordinación con el CONAP, esto significa que cualquier actividad que se desarrolla dentro del área debe ser considerada y aprobada previamente con el Concejo Municipal, por conducto del alcalde municipal, y por el CONAP.

Otro caso emblemático a nivel nacional es el Biotopo del Quetzal, ubicado en las Verapaces y administrado actualmente por el CECON-USAC (Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala).

2.4. **Historia de la tipología arquitectura ecoturística**

El ecoturismo se deriva del eco-desarrollo, término con el que se define una nueva filosofía de lo que es el desarrollo social. El eco-desarrollo reconoce que la humanidad se encuentra dentro de un sistema único, y que la interdependencia entre todas las partes hace que una modificación nos afecte a todos; el ecoturismo se puede definir como una actividad recreativa-educativa dirigida al público interesado en la

⁷ Arqta. Martha Godoy, "Uso de Tecnología Apropriada en Sitio Turístico Semuc Champey", FARUSAC. (Guatemala, 2011).

naturaleza, teniendo como objetivo principal la interpretación de la naturaleza, por lo que se practica en áreas silvestres, protegidas o no y en sitios donde se muestre la acción positiva o negativa del hombre sobre el ambiente; "el ecoturismo da importancia a los rasgos étnicos, geográficos, históricos y culturales de las poblaciones humanas locales, su principal instrumento es la interpretación y para desarrollarse requiere de la voluntad política de conservar la naturaleza y la realidad cultural circundante, y de recursos humanos capacitados en medio ambiente".⁸

"...En 1986 se conforma la Comisión Nacional de Medio Ambiente - CONAMA-, a partir de la declaración de la primera Ley Ambiental. Esto propicia más tarde la creación de la Ley de Áreas Protegidas (año 1989), y del ente que las regula: el Consejo Nacional de Áreas Protegidas - CONAP-. A raíz de estos acontecimientos, Guatemala establece mecanismos para la protección y manejo de los recursos naturales en áreas protegidas, principalmente en la denominada "Reserva de la Biosfera Maya" situada en el norte del departamento de Petén (Pilón, 2007). Estos acontecimientos sentaron bases en cuanto al uso de los recursos naturales como recursos susceptibles de uso turístico."⁹

2.5. Aspectos determinantes de la arquitectura ecoturística

Los requisitos mínimos para considerar un área como eco-turística son los siguientes:

- a) Ser una opción económica rentable, tanto para la conservación de áreas naturales, como para la comunidad local, el empresario y para el país en general, sin detrimento de los patrimonios natural y cultural.
- b) Propiciar una experiencia segura, satisfactoria y de aprendizaje de calidad a los visitantes al entrar en contacto directo con la naturaleza e interacciones culturales que visita, asegurando el menor grado de impactos negativos posibles e implementando medidas de mitigación pertinentes.
- c) Aplicar arquitectura vernácula, tecnologías limpias y procesos productivos ambientalmente amigables en todas las etapas del proyecto y en cada fase de la prestación del servicio, desde el uso de materias primas hasta la disposición final de los desechos.
- d) Integrar en la planificación de la actividad controles ambientales y socioculturales periódicos para mitigación de impactos.
- e) Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del área ligada al recurso y/o atractivo eco-turísticos, ya sea natural o cultural, especialmente aquellos del área rural, formando gestores, administradores y protectores del ambiente y del recurso turístico.
- f) Promover la ética ambiental, por medio de la educación, capacitación y sensibilización de visitantes y locales, realizando actividades responsables de educación e interpretación del patrimonio natural y

⁸ Hernández, "Centro Recreativo Ecoturístico Nacimiento del Río San Juan, Huehuetenango." 2011.

⁹ Pablo Alarcón, "Recursos para la Educación y la Prosperidad", 2013, <http://pabloalarcon.blogspot.com/2011/01/el-turismo-y-las-comunidades-en.html>.

cultural que fomenten el aprovechamiento sostenible de los recursos. Dicha educación deberá estar dirigida a diferentes actores sociales relacionados directa o indirectamente con el sector turismo y ambiente, tanto del sector público como privado.

g) Apoyar la investigación y manejo de los espacios naturales en los que se realiza la actividad, así como del conocimiento cultural asociado a los mismos.

h) Promover la conservación de la biodiversidad y el patrimonio cultural por medio de fomentar ingresos económicos por donación o prestación de bienes y servicios en los sitios o áreas donde se desarrolle la actividad."¹⁰

2.6. Diseño arquitectónico de parques ecoturísticos

Sobre el diseño de parques eco-turísticos se puede encontrar bibliografía de referencia tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo es necesario destacar que las premisas principales han de surgir del lugar y de sus características físico-geográficas, culturales, sociales e históricas. Por lo que la lista siguiente solo representa las referencias a partir de las cuales se debe empezar a indagar para desarrollar la propuesta arquitectónica.

"Las consideraciones para la ubicación de un centro turístico son:

1. Debe darse prioridad a aquellos sitios que se encuentran dentro del radio de influencia de un centro urbano.
2. Debe considerarse como mínimo un atractivo turístico de primer orden es decir un atractivo natural.
3. Si el proyecto se ubica cercano a un área comercial se considera que tendrá mayor rentabilidad.
4. El turista debe tener las mayores facilidades para llegar al lugar, de preferencia tener relación con las vías principales de circulación y que estas estén en buen estado en toda época del año.
5. Dependiendo del tipo de proyecto se debe escoger un lugar que tenga una visual directa al paisaje principal.
6. Se debe ubicar alejado de lugares de contaminación ya que esto muchas veces provoca que el turista no visite el lugar.
7. Debe tomarse en cuenta la cantidad y tipo de proveedores que estén disponibles dentro del área municipal, que puedan abastecer los insumos para el funcionamiento del centro turístico.
8. Es importante considerar que existan como mínimo los servicios básicos de agua potable, energía eléctrica y drenajes en la cercanía del lugar a elegir.

¹⁰ Hernández, "Centro Recreativo Ecoturístico Nacimiento del Río San Juan, Huehuetenango." 2011.

9. Es necesario conocer el tipo de materiales que se utilizan en la región, así como la tipología constructiva.
10. Se debe aprovechar al máximo los recursos técnicos del lugar, evitando así que el costo del proyecto sea demasiado elevado importando recursos de otro lugar."¹¹

Para el diseño y planificación de propuestas arquitectónicas eco-turísticas, es indispensable contar con las siguientes consideraciones:¹²

- Número de visitantes y materiales a utilizar
- Alojamiento
- Área administrativa
- Servicios Sanitarios públicos
- Eliminación de basura
- Ingresos y salidas, tanto vehiculares como peatonales
- Definición de circulaciones
- Senderos
- Señalización
- Auditoriums
- Miradores panorámicos
- Áreas para día de campo
- Venta de alimentos
- Venta de artesanías

2.7. Unidades de análisis de la arquitectura ecoturística

Dentro de los aspectos que será necesario investigar a fondo y analizar, debido a que determinan el proyecto se encuentran:

- Aspectos socioeconómicos y culturales del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.
- Aspectos constructivos de parques eco-turísticos en Guatemala y en Latinoamérica en general.
- Tecnología apropiada para parques eco-turísticos en Guatemala.
- Tendencias del turismo en Guatemala.
- Crecimiento demográfico de la Ciudad de Guatemala y su área de influencia.
- Actividades de recreación activa en Guatemala, con enfoque en eco-turismo.
- Recreación en Guatemala.
- Turismo en Guatemala.
- Estrategias para la educación ambiental en Guatemala.

La investigación realizada nos lleva a concluir que el proyecto se desarrollará a nivel local, debido a sus características de tamaño y de ubicación principalmente.

¹¹ Godoy, "Uso de Tecnología Apropiada en Sitio Turístico Semuc Champey".

¹² Godoy, "Uso de Tecnología Apropiada en Sitio Turístico Semuc Champey".

2.8. Marco legal y reglamentario

En este inciso se indican leyes, normativas y reglamentos a aplicar, en el inciso "Análisis de Entorno" de este documento se detallan las restricciones que presenta cada normativa para el proyecto.

1. Código Ético Mundial para el Turismo de la Organización Mundial del Turismo – OMT- de las Naciones Unidas.
2. Reglamento para Establecimientos de Hospedaje, Acuerdo Gubernativo No. 1144-83.
3. Constitución Política de la República de Guatemala.
4. Ley de Áreas Protegidas de Guatemala y su Reglamento.
5. Acuerdo que declara área protegida el Cerro Nimachay.
6. Código Penal de Guatemala.
7. Ley forestal de Guatemala, Decreto Número 101-96 y su Reglamento
8. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86 del Congreso de la República.

Normas y leyes que aplican

Entre los reglamentos generales a considerar para este proyecto destaca el "CÓDIGO ÉTICO MUNDIAL PARA EL TURISMO" de la Organización Mundial del Turismo –OMT– de las Naciones Unidas. Este código da algunos lineamientos que los proyectos turísticos deben contemplar:

1. Respetar, conservar y promover las prácticas sociales y culturales autóctonas de cada región.
2. Velar porque el turismo sea un instrumento de desarrollo social y colectivo.
3. Fomentar el turismo de las familias, de los jóvenes y de los estudiantes, de las personas mayores y de las que padecen de discapacidades.

En todas las fases del proyecto desde su propuesta de anteproyecto y planificación se debe cumplir con el "REGLAMENTO PARA ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE, ACUERDO GUBERNATIVO No. 1144-83".

El Municipio aún no cuenta con Reglamento de Construcción, ni con Plan de Ordenamiento Territorial¹³, por lo que inicialmente se tomarán como premisas los criterios y principios del Plan de Ordenamiento Territorial y del Reglamento de Construcción, ambos del Municipio de Guatemala.

¹³ A pesar que el Decreto No. 12-2002 "Código Municipal" indica en su Título 2, Capítulo 2, Art. 22.; "...el Concejo Municipal podrá dividir el municipio en distintas formas de ordenamiento territorial...".

Debido a la principal característica del terreno: ser área protegida, hay varias restricciones relacionadas específicamente con la legislación ambiental.

2.8.1. Ley de Áreas Protegidas, Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas

Dado que el área a intervenir se encuentra dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP–, y que ocupa la posición 219 del listado del año 2015 se clasifica como TIPO IV "AREA RECREATIVA NATURAL, PARQUE REGIONAL, RUTAS Y VÍAS ESCENICAS"¹⁴; se hace necesario aclarar lo que el reglamento de Ley de Áreas Protegidas (Acuerdo Gubernativo No. 759-90) estipula al respecto:¹⁵

1. Se deben adoptar medidas de protección para conservar los rasgos naturales del lugar, con énfasis en fines educativos y recreativos.
2. Estas áreas cuentan con atractivos para la recreación pública al aire libre, pudiendo ajustarse a un uso intensivo.
3. La alteración y modificación del paisaje son permisibles, buscando siempre conservar un paisaje lo más natural posible, tratando de minimizar el impacto en los recursos y el ambiente.
4. Generalmente son de propiedad municipal.
5. Los objetivos generales de manejo son:
 - La recreación al aire libre y educación, mantenimiento de una porción o de la totalidad del camino, sendero, canal o río.
 - Calidad del paisaje y prevención de la degradación de los recursos naturales.
6. Se deben fomentar los programas de información, interpretación y educación ambiental.

2.8.2. Resolución 366-2007 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-

La cual reconoce el Área de "Astillero Cerro Nimachay" como área protegida e indica que los principales objetivos de conservación para esta área (denominada "Parque Regional Municipal Nueva Juventud) son:

- Mantener la cobertura boscosa del área.
- Asegurar la recarga hídrica.
- Preservar especies de flora y fauna.
- Asegurar un área para el esparcimiento de la población local.
- Preservar la belleza escénica de la región.

¹⁴ "Reglamento de Ley de Áreas Protegidas de Guatemala. Acuerdo Gubernativo No. 759-90." (Guatemala, 1990).

¹⁵ "Reglamento de Ley de Áreas Protegidas de Guatemala. Acuerdo Gubernativo No. 759-90."

2.8.3. Código Penal

Art. 347 "a" Contaminación. Será sancionado con prisión de uno a dos años, y multa de trescientos a cinco mil quetzales, el que contaminare el aire, el suelo o las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones.

Si la contaminación se produce en forma culposa, se impondrá multa de doscientos a mil quinientos quetzales.

Art. 347 "b" contaminación industrial. Se impondrá prisión de dos a diez años y multa de tres mil a diez mil quetzales, al Director, Administrador, Gerente, Titular o Beneficiario de una explotación industrial o actividad comercial que permitiere o autorizare, en el ejercicio de la actividad comercial o industrial, la contaminación del aire, el suelo o las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones.

2.8.3.1. Ley Forestal y su Reglamento

La ley Forestal de Guatemala, Decreto Número 101-96 y su Reglamento, regulan todo lo relacionado con áreas boscosas de Guatemala y su manejo, afecta directamente el proyecto, pues el terreno es un área boscosa.

Aplica el PINFOR (Programa de Incentivos Forestales), lo cual permite obtener beneficios financieros (aporte económico anual) por medio del cumplimiento de un acuerdo en el que se estipule ese beneficio financiero en función de la superficie (m²) a reforestar.

2.8.3.2. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente

La ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86 del Congreso de la República aplica particularmente en los artículos siguientes:

Artículo 8: Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental.

Artículo 29: Toda acción u omisión que contravenga las disposiciones de la presente ley, afectando así de manera negativa la cantidad y calidad de los recursos naturales y los elementos que conforman el ambiente se considerará como infracción y se sancionará administrativamente de conformidad con los procedimientos de la presente ley sin perjuicio de los delitos que contempla el Código Penal.

2.9. Marco Histórico

2.9.1. Áreas protegidas en Guatemala

La Ley de Áreas Protegidas de Guatemala (Decreto No. 4-89) contiene los principios para la protección de áreas con alto valor natural. Sus objetivos principales son: preservar los recursos naturales del país, conservar la flora y fauna silvestre, fomentar el aprovechamiento de los recursos naturales para beneficio de los guatemaltecos (de las presentes y futuras generaciones) y sin dañar a la naturaleza, establecer áreas específicas en las que se protege y preserve el patrimonio natural.

Las áreas protegidas, son áreas donde (según su categorización) se restringen varias actividades y se permiten algunas otras para conservar en su estado natural los cuerpos de agua, los suelos y la vida silvestre (flora y fauna). Cada categoría establece el tipo de actividades y los manejos de recursos que se permiten para encaminar hacia el desarrollo sostenible por medio del aprovechamiento de los recursos sin destrucción del ambiente.

Dentro de la Ley se estableció el marco legal para la posterior creación del CONAP y consecuentemente del SIGAP.

Previo a declarar un área protegida, se realiza un estudio técnico para determinar las cualidades del área. Posteriormente CONAP emite la resolución respectiva.

En 1955 se da la primera declaración de Área Protegida, el Parque Nacional Tikal, (34 años antes de la creación del CONAP). A enero de 2015 se registraba un total de 328 áreas protegidas, las cuales ocupaban poco más de 30% del territorio nacional.

La existencia de estas áreas protegidas y su conservación, aseguran que en el futuro habrá muestras de la biodiversidad guatemalteca (en cuanto a flora y fauna), a pesar de las irresponsabilidades ambientales que actualmente se cometen en el país (las cuales van desde lo individual hasta lo nacional).

2.9.2. Terreno donde se desarrolla la propuesta

A partir de la declaración del Astillero como área protegida en el año 2007, se procedió a realizar el Plan Maestro para el Manejo del área, el cual se desarrolló a solicitud de la Corporación Municipal de San Bartolomé Milpas Altas, y estuvo coordinado por la Asociación Sotz'íl, con apoyo de la organización internacional The Nature Conservancy -TNC-.

Se preveía que a partir de la aprobación del Plan Maestro por el CONAP, el plan tendría vigencia (legal y operativa) de cinco (5) años; sin embargo no se le dio seguimiento al proyecto, incluso en la Municipalidad se desconoce dicho plan, ignorando el paradero final de la documentación respectiva.

Considerando que el Plan maestro proyectaba actividades desde 2007 hasta 2012, y que estas no se han cumplido, se toma como base las indicaciones respecto a las estrategias a aplicar para conservar y mejorar el área protegida Cerro Nimachay.

2.10. Reflexiones del marco conceptual, histórico y legal

A nivel mundial y en especial a nivel latinoamericano se están promoviendo tendencias que promueven la conservación de los recursos naturales como parte del desarrollo sostenible. El turismo no se encuentra alejado de ello y específicamente se promueve el ecoturismo.

A nivel nacional existen una serie de instituciones, leyes y reglamentos que pretenden dar seguimiento a la protección, mejoramiento y conservación de las áreas en el país. Sin embargo, algunas veces los procesos han quedado estancados como ha sucedido con el Plan Maestro para el Cerro Nimachay.

Por lo anterior, el presente proyecto de graduación propone una solución arquitectónica que contribuya a la conservación de las áreas protegidas en la región y que incida directamente en uno de los ejes más importantes del tema ambiental: el aspecto educativo.

Capítulo

3

MARCO CONTEXTUAL

3. MARCO CONTEXTUAL

3.1. Análisis del contexto

3.1.1. Factores físico-naturales

El Municipio de San Bartolomé Milpas Altas se caracteriza por conservar gran parte de sus características en cuanto a entorno natural, pues aunque el desarrollo urbano ha llegado al lugar, las mismas costumbres de los habitantes no han permitido una mayor densificación (como sucede en San Lucas Sacatepéquez por ejemplo). Aunque el caso urbano evidencia la expansión urbana metropolitana, la mayor parte del municipio mantiene características de entorno natural.

Esto ayuda a elevar el potencial turístico del área a intervenir con este proyecto, pues existen condiciones urbanas que facilitan el acceso a la vez que el terreno del proyecto y su entorno inmediato mantiene sus áreas verdes incluso boscosas.

3.1.1.1. Zonas de vida

La totalidad del municipio se encuentra categorizado (según el sistema Zonas de Vida Holdridge) como Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh -MB),¹⁶ aunque en los documentos de CONAP se registra porciones del terreno donde las características son de bosque nuboso.

Esta zona de vida (que inicia en Mixco y llega hasta la frontera de Guatemala con México)¹⁷ se caracteriza por la abundancia de coníferas, marcada diferencia entre época fría y cálida, la existencia de pinares, robledales e ilamos.¹⁸

3.1.1.2. Geomorfología

No se tiene estudio de suelos reciente en el municipio, por lo que será necesario realizarlo previo al desarrollo de planos constructivos para el proyecto. Sin embargo, debido a que gran parte del municipio se tipifica como Suelos de Tierras Altas Volcánicas,¹⁹ como

¹⁶ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia IDE-Segeplan, "Infraestructura de Datos Espaciales", 2015, <http://ide.segeplan.gob.gt/geoportal/index.html>.

¹⁷ IDE-Segeplan.

¹⁸ Recursos Naturales y Ambiente. IARNA, Instituto de Agricultura, "Biodiversidad de Guatemala", Universidad Rafael Landívar, consultado el 28 de octubre de 2015, http://www.infoiarna.org.gt/dmdocuments/1_pu_pro_per_04-Perfam_2C - Biodiversidad.pdf.

¹⁹ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-, "PDM Plan de Desarrollo Municipal San Bartolomé Milpas Altas 2011-2025" (Guatemala, 2010).

premisa técnico constructiva se podría utilizar el Valor Soporte de veinte toneladas sobre metro cuadrado (20 Ton/m²) para el predimensionamiento estructural.²⁰

3.1.1.3. Topografía

El municipio se caracteriza por ser en general un terreno escarpado con pendientes que van desde 3% hasta 45%; teniendo las pendientes más suaves en el área norte del municipio y las pendientes más pronunciadas en el sur del municipio.

Esto afecta al proyecto directamente debido a que en el área a intervenir se requerirá infraestructura que asegure la seguridad de los usuarios, específicamente se prevé la necesidad de pasamanos en varias partes de los recorridos peatonales.

Figura 6. **Fotografía de la altimetría del área Norte de San Bartolomé Milpas Altas**



Fuente: MOCTEZUMA, Débora. *Plan de Ordenamiento Turístico, San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez. 2013-2031*. Tesis de Maestría. Guatemala: FARUSAC., 2013. Pág. 50.

Figura 7. **Fotografías de la altimetría del área Sur de San Bartolomé Milpas Altas**



Fuente: Fotografías de camino desde casco urbano hacia Astillero Municipal, ingresando por la Zarcita. Tomadas en Septiembre de 2015.

²⁰ Hugo. Díaz, Victor; López, "Recursos Técnicos FARUSAC Remoto", Valor Soporte de los suelos, 2014, <http://farusacremoto.blogspot.com/2014/02/valor-soporte-de-los-suelos.html>.

3.1.1.4. Drenaje e hidrografía

Por su topografía escarpada y las pendientes del terreno, todo el municipio funciona como drenaje natural, por lo que en época de lluvias frecuentemente se encuentran inundadas todas las calles internas del municipio (aproximadamente sube 0.20m), cubriendo incluso las banquetas.

San Bartolomé Milpas Altas cuenta con 3 nacimientos, los cuales se encuentran dentro del área protegida del Cerro Nimachay, también hay un riachuelo (Riachuelo Nimachay) que nace de estos 3 nacimientos, el cual sirve para abastecimiento de los agricultores del municipio. Es importante mencionar que en época de verano este riachuelo de aguas cristalinas se seca, y en época de invierno es cuando se puede apreciar su máximo caudal, con un cauce de aproximadamente 2.00 m de ancho por 0.60 m de profundidad.

Esto directamente incide las restricciones legales que tiene el terreno, pues es obligatorio retirarse como mínimo 50 metros desde los nacimientos y del riachuelo (Constitución Política de la República de Guatemala Art. 122. –Reservas Territoriales del Estado).

3.1.1.5. Flora

El municipio cuenta principalmente con "Rodales naturales de Quercus spp. (Encinos), Pinus pseudostrobus (pino triste), Cupressus lusitánica (ciprés), Alnus spp. (ilamo), Oreopanax Spp. (mano de león), palo de montaña."²¹

Estas especies (denominadas genéricamente como coníferas) se caracterizan en esta área por sus grandes dimensiones: hasta 30mt o incluso 40mt de altura. Lo cual puede representar un riesgo para los usuarios al momento de ubicar construcciones o espacios debajo de árboles de avanzada edad.

3.1.1.6. Fauna

La fauna silvestre del San Bartolomé Milpas Altas es "Dasypus novemcinctus (armadillo), Lepus cuniculus (Conejo), Scirius sp. (ardilla), Columba fasiata (paloma torcada), Tinamus sp. (codorniz), Cissilopha sp. (shara), Urocyon cinere (gato de monte), Didelphys marsupiales (tacuazín), Geomys hispidus (taltuza), gavilanes, tecolotes, comadreja, lagartijas y zorrillos."²²

Lo más importante de esta fauna es que su hábitat principal es el Astillero Municipal; por lo que se pueden desarrollar programas de investigación con fines educativos y científicos (tanto de flora como de fauna) en el área.

²¹ César Ernesto Apxuac Hernández, "Conservación de los Recursos Naturales del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas" (Guatemala, 2009).

²² Apxuac Hernández.

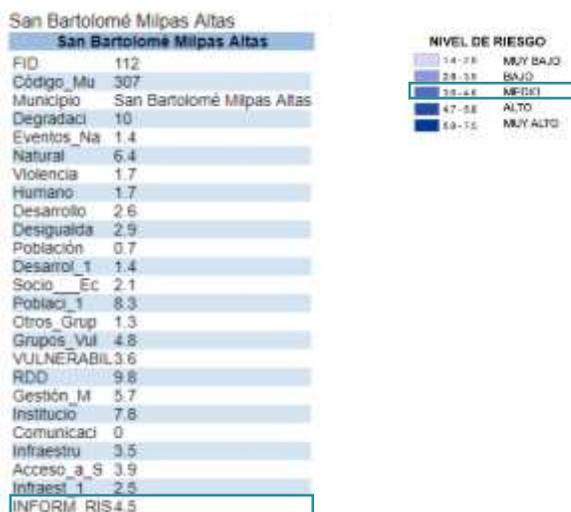
3.1.1.7. Amenazas ante desastres y riesgo (a nivel de municipio)

Para determinar el riesgo se deben analizar varias amenazas (tanto naturales como antrópicas), a continuación se enlistan los nombres de estas amenazas y la categoría asignada según la situación del municipio en la Infraestructura de Datos Espaciales IDE-Segeplan²³.

- Vulnerabilidad del Municipio: Baja.
- Amenaza por deslizamiento: Media.
- Amenaza Hidrometeorológica: Alta
- Amenaza Geológica: Alta.
- Registro de Eventos CONRED: Hidrometeorológicos (principalmente).
- Susceptibilidad a Riesgos Naturales: Media.
- Vulnerabilidad Social: Crítica.
- Vulnerabilidad Político-Institucional: Media.
- Vulnerabilidad Físico Estructural: Muy alta.
- Vulnerabilidad Educativa: Media.
- Vulnerabilidad Económica: Crítica.
- Vulnerabilidad Ambiental: Media.
- **Vulnerabilidad general: media**
- **Nivel de riesgo general: medio**

Lo anterior se puede traducir en niveles de amenaza regulares respecto a las amenazas que enfrenta el país en general.²⁴

Figura 8. Niveles de amenaza, vulnerabilidad y Riesgo



Fuente: Índice para la Gestión del Riesgo, CONRED. Recuperado el 27 de febrero de 2018 de <https://conred.gob.gt/site/Indice-de-Riesgo-a-Nivel-Municipal>

²³ IDE-Segeplan, "Infraestructura de Datos Espaciales".

²⁴ Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED-, "Índice de riesgo a nivel municipal", Riesgo, 2015, <https://conred.gob.gt/site/Indice-de-Riesgo-a-Nivel-Municipal>.

3.1.2. Factores socio-económicos

3.1.2.1. Servicios

El Municipio de San Bartolomé Milpas Altas se encuentra en general en buenas condiciones en cuanto a infraestructura, una de las principales razones es el nivel de organización que se tiene en el municipio, lo cual ha permitido que se prioricen los proyectos para su ejecución según las necesidades de la mayoría de población del municipio.

Agua potable

La totalidad del municipio dispone de agua potable, la cual es obtenida principalmente de los nacimientos (ubicados en el Astillero Municipal) y después de ser clorada se distribuye en tubería subterránea por medio de la red municipal de agua potable.²⁵ También se tienen 3 pozos mecánicos en el centro poblado para satisfacer la demanda de agua en el municipio sin interrupción durante todo el día los 365 días del año.

Drenajes

El 90% del municipio cuenta con red de drenaje municipal, el resto son terrenos en el extremo sur del municipio donde todavía se están realizando los trabajos para conectar la totalidad del municipio a la red.

Además, se cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, propiedad del municipio.

Energía eléctrica

En el área el abastecimiento de energía eléctrica lo da la Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. -EEGSA-, y para ello en todo el municipio se utilizan subestaciones aéreas (transformadores en poste de 25 y 50 KVA)²⁶. Aunque todavía no se ha cubierto la totalidad del municipio, basta con solicitar extensión de líneas para llevar el servicio a cualquier parte del municipio.

3.1.2.2. Vías de comunicación/vías de acceso

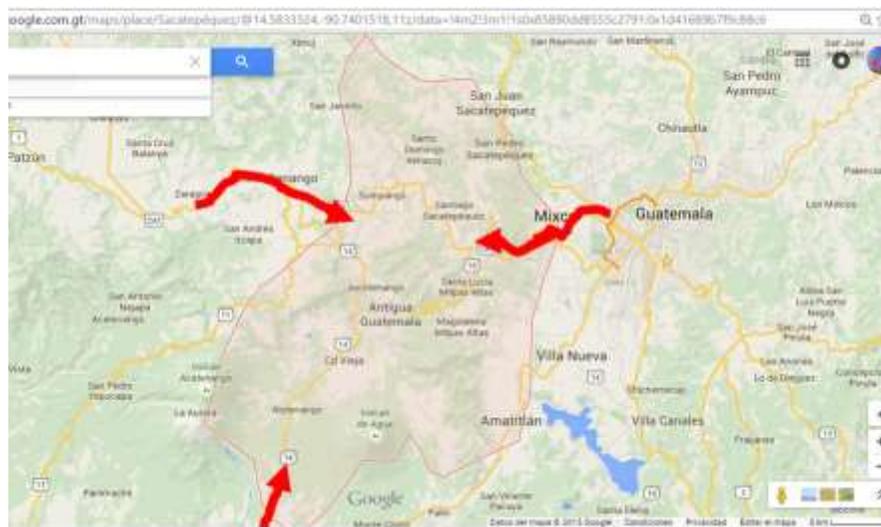
El departamento de Sacatepéquez cuenta con varias vías de acceso:

- Desde ciudad de Guatemala por Carretera Interamericana (CA-1).
- Desde Chimaltenango también por Carretera Interamericana (CA-1).
- Desde Escuintla por Ruta Nacional 14 (RN-14).
- Desde Escuintla por Ruta Nacional 10 (RN-10) pasando por Palín.
- Desde Mazatenango por Ruta Nacional 11 (RN-11).
-

²⁵ Sandra Castañeda, "Entrevista a Personal de la Municipalidad de Guatemala" (2015).
Sandra Castañeda, "Visita de campo" (2015).

²⁶ Castañeda, "Visita de campo", 2015.

Figura 9. **Vías de acceso al Departamento de Sacatepéquez**

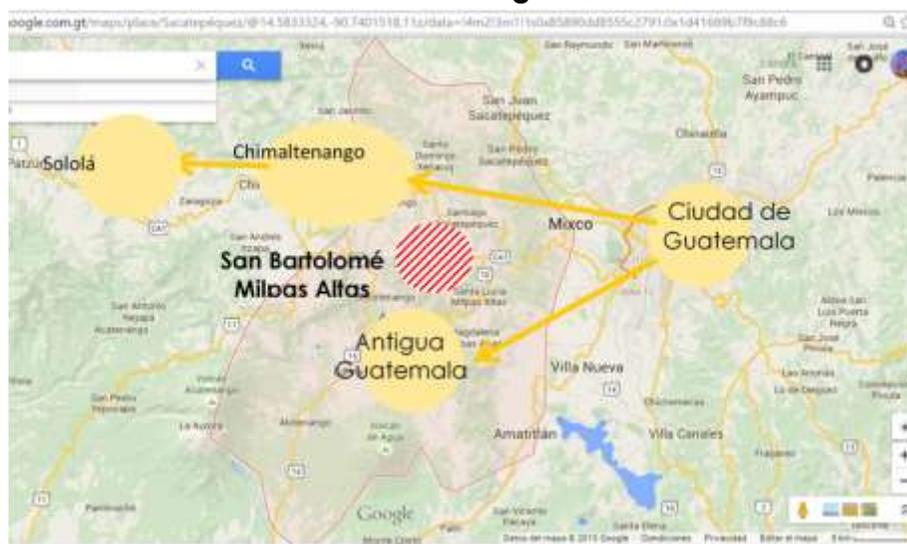


Fuente: Mapa del Departamento de Sacatepéquez. Recuperado el 24 de Agosto de 2015 de <https://www.google.com.gt/maps/place/Sacatep%C3%A9quez/@14.5833324,-90.7401518,11z/data=!4m2!3m1!1s0x85890dd8555c2791:0x1d41689b7f9c88c6>

Directamente al municipio de San Bartolomé Milpas Altas se puede ingresar en cualquier tipo de vehículo por la CA-1 (Carretera Interamericana), y en vehículos todo terreno se puede ingresar por la Aldea San Mateo (que viene desde la Antigua Guatemala).

En general, se puede concluir que las condiciones de infraestructura local permiten una adecuada accesibilidad y facilitan el flujo de visitantes para el fortalecimiento del corredor Turístico Guatemala-Chimaltenango-Sololá.

Figura 10. **Corredor Turístico Guatemala-Chimaltenango-Sololá y Corredor Guatemala-Antigua Guatemala**



Fuente: Elaboración propia sobre capa "Mapa del Departamento de Sacatepéquez". Recuperado el 24 de Agosto de 2015 de <https://www.google.com.gt/maps/place/Sacatep%C3%A9quez/@14.5833324,-90.7401518,11z/data=!4m2!3m1!1s0x85890dd8555c2791:0x1d41689b7f9c88c6>

3.1.2.3. Aspectos urbanos

Aspectos urbanos generales

El municipio de San Bartolomé Milpas Altas ha vivido la expansión del área metropolitana de la Ciudad de Guatemala.

Accesibilidad/vías internas del municipio San Bartolomé Milpas Altas

La mayoría de las vías internas del municipio se encuentran en buenas condiciones.

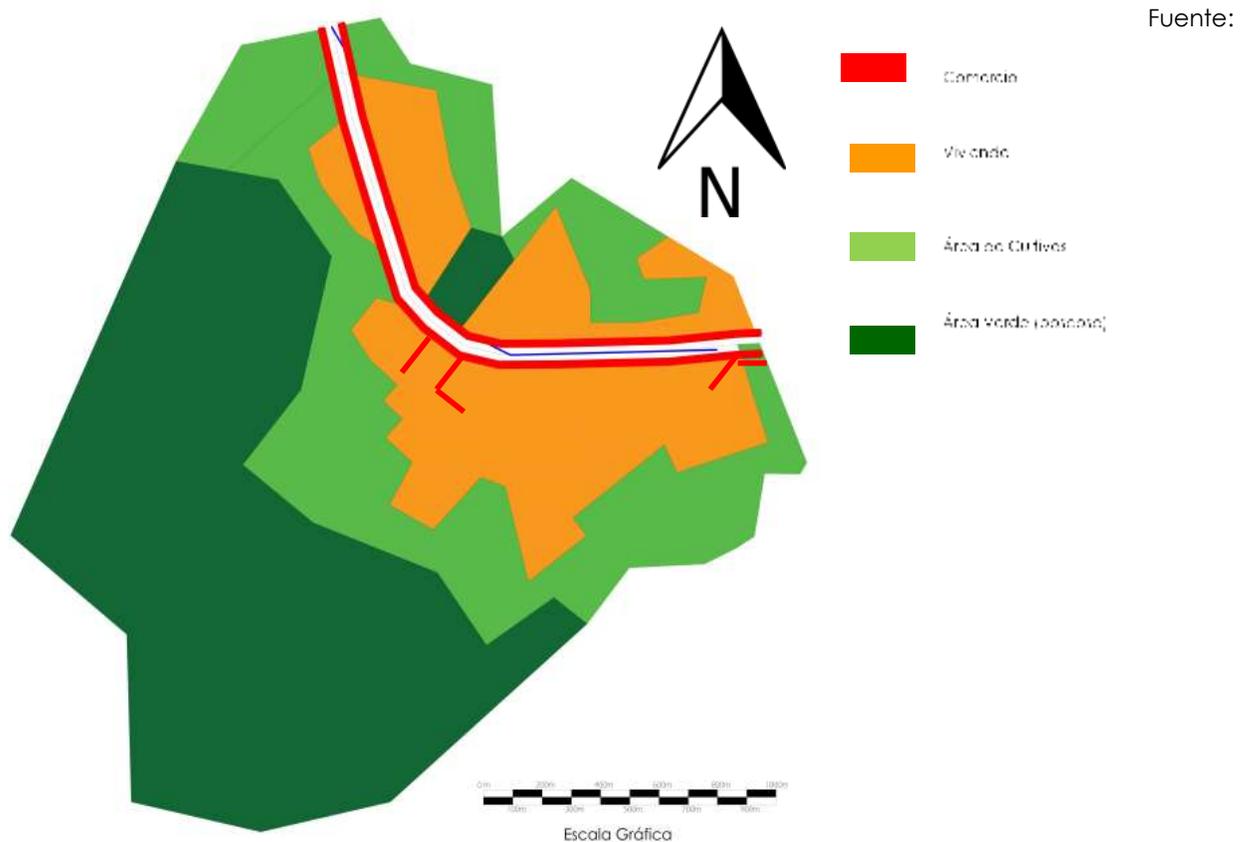
Las vías internas se pueden dividir en:

- Vías asfaltadas (CA-1)
- Vías adoquinadas (Calles y Avenidas del casco urbano del municipio)
- Vías empedradas (parte de 5ta. Av. prolongación y parte de 4ta. Calle)
- Vías de terracería (aunque escasas, se encuentran principalmente en los caminos hacia las viviendas más alejadas del casco urbano; principalmente el final de la 5ta. Av. prolongación).

3.1.2.4. Uso del suelo

Los usos de suelo dentro del municipio varían poco entre zona y zona²⁷, se registran usos de suelo agrícola (a pequeña escala, no agro cultivos), principalmente uso residencial (tendiente a "Municipio Dormitorio" debido a la cercanía con el área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala), y en las vías principales destaca el uso de suelo mixto (vivienda comercio).

Figura 12. Usos de Suelo en Municipio de San Bartolomé Milpas Altas



Elaboración propia a partir de mapa de Google Earth y visitas de campo.

Equipamiento urbano

En cuanto a equipamiento urbano se puede indicar que se cuenta con el equipamiento básico que dé soporte al proyecto ecoturístico en el Astillero Municipal, sin embargo, los servicios complementarios como hospedaje aún son escasos, por lo que se plantean como ideas de proyecto en el mediano plazo para fortalecer la capacidad turística en el área.

Los hoteles más cercanos actualmente son: uno en San Bartolomé Milpas Altas (de 3 estrellas, aproximadamente a 2.00 km de distancia del terreno propuesto para el

²⁷ Castañeda.

proyecto), uno ubicado en San Lucas Sacatepéquez (de 1 estrella) y algunos que se encuentran en Santa Lucía Milpas Altas (incluso de 2 estrellas); los hoteles de mayor categoría solo se encuentran en Antigua Guatemala y en la Ciudad de Guatemala (el proyecto se ubica a 15 km de Antigua Guatemala y a 31 km de la Ciudad de Guatemala).

Servicios primarios

Salud

El municipio cuenta un Centro de Salud (remodelado en 2012). Actualmente se están construyendo edificios para el Centro de Atención Materno Infantil (CAMI).

Educación

El municipio cubre en un alto porcentaje la demanda de educación en los niveles de preprimaria (1 escuela y 3 colegios), primaria (1 escuela y 3 colegios), básicos (1 instituto por cooperativa y 2 colegios) y diversificado (1 instituto por cooperativa y 2 colegios); estos niveles están disponibles principalmente en la jornada vespertina, tanto en establecimientos públicos como en privados.

A pesar de la oferta existente, muchos jóvenes viajan diariamente hacia establecimientos educativos cercanos, principalmente en San Lucas Sacatepéquez (a menos de 3 km de distancia).

Además, durante el 2015 se inauguró una sección de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos.

Bomberos

En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas no se tiene estación de bomberos Voluntarios ni Municipales; solamente hay una sede de la Asociación Nacional de Bomberos Departamentales -ASONBOMD- (la cual cuenta con 3 ambulancias). La estación de Bomberos Voluntarios más cercana se encuentra en San Lucas Sacatepéquez (a menos de 3 km de distancia).

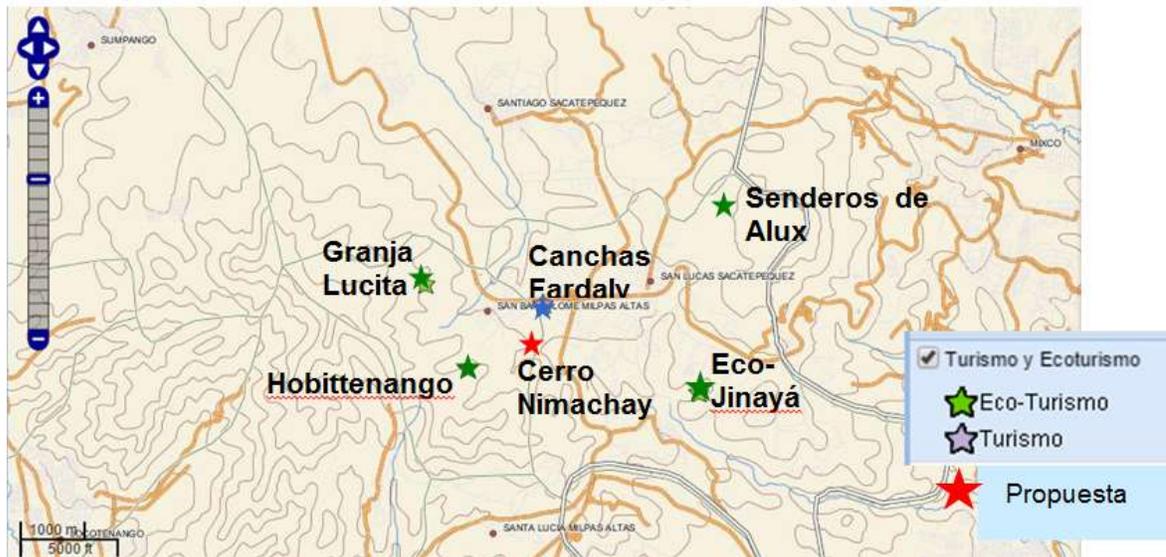
Policía

En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas se tiene una estación de Policía Nacional Civil -PNC-, la estación de Policía Municipal de Tránsito -PMT- y la Estación de la Policía Municipal -PM-.

Servicios complementarios

Dentro del municipio de San Bartolomé Milpas Altas se cuenta con un Parque Municipal con canchas de fútbol y básquetbol (al Centro del casco urbano); 1.5 km hacia el Sur se encuentra un Centro Polideportivo (inaugurado en 2013) y 1.0 km al Este se encuentra el Campo Municipal de Fútbol.

Figura 13. Turismo y Ecoturismo Local



Fuente: Elaboración propia a partir de mapa de Infraestructura de Datos Espaciales IDE-Segeplan.

3.1.2.5. Imagen urbana

La imagen urbana actual del municipio no evidencia ninguna tipología arquitectónica definida, por lo que hay potencial para revitalización urbana y mejoramiento de la imagen urbana, principalmente en el área del Casco Urbano y específicamente la Plaza Central (que incluye la Municipalidad, el Salón de Usos Múltiples, la Escuela Municipal de Primaria, la Iglesia Católica y el área multifuncional parque/Plaza/cancha).

La imagen urbana vinculada directamente con la vialidad en el caso urbano son calles pavimentadas, pero las calles más lejanas son incluso de terracería.

Esto nos indica que hay un fuerte potencial para el municipio, pero se requiere de cooperación interinstitucional para el diseño y la ejecución de todos los proyectos que se complementan entre sí.

3.1.2.6. Arquitectura del paisaje

En el área no se han realizado proyectos de arquitectura del paisaje, sin embargo sí hay potencial para su futuro desarrollo, como se indica en el inciso anterior, principalmente en la Plaza Municipal que es el corazón del casco urbano de San Bartolomé Milpas Altas.

3.1.2.7. Población

Para el año 2010 la población total de San Bartolomé Milpas Altas era de 8,000 habitantes distribuidos en las 4 zonas del municipio.²⁸

²⁸ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD., "Cifras para el Desarrollo Humano: Sacatepéquez." (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD., 2011).

Crecimiento

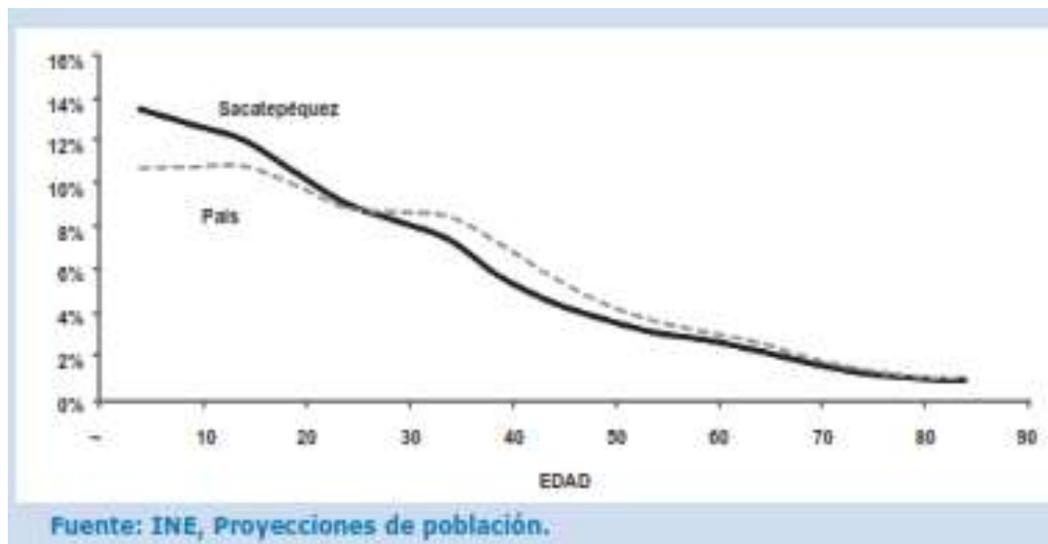
Del año 2002 al año 2010 la población del municipio de San Bartolomé Milpas Altas creció de 5,291 a 8,000 habitantes, lo que representa un crecimiento del 33.86%.

Si se mantiene la tasa de crecimiento estimada a nivel nacional, 3.1%, y aplicando la fórmula de crecimiento poblacional compuesto se estima un aproximado de 17,162 habitantes para el año 2035. (Ver cálculo de población meta, inciso 4.1.1.1. de este documento).

Grupos de edades

En las proyecciones del INE para 2010 se puede apreciar que la mayor cantidad de población son menores de edad, específicamente el 30% de la población del departamento de Sacatepéquez tiene menos de 30 años de edad.²⁹

Figura 14. **Población de Sacatepéquez según la edad**



Fuente: (PNUD 2011). Página 3.

²⁹ Considerando que a la fecha no se cuenta con un censo reciente en el país y tomando en cuenta que las gráficas evidencian una tendencia se procede a utilizar la última información oficial registrada sin realizar proyecciones propias para los datos de población.

Tabla I. **Tabla de Población de Sacatepéquez según edad**

Edad	2010		
	Total	Hombres	Mujeres
Total	310,037	152,671	157,366
0- 4	41,742	21,266	20,476
5- 9	39,555	20,100	19,455
10-14	37,341	18,809	18,532
15-19	32,717	16,333	16,384
20-24	28,203	14,087	14,116
25-29	25,620	12,518	13,102
30-34	22,924	10,857	12,067
35-39	17,514	8,186	9,328
40-44	13,870	6,302	7,568
45-49	11,438	5,340	6,098
50-54	9,484	4,465	5,019
55-59	8,413	4,116	4,297
60-64	6,854	3,336	3,518
65-69	5,092	2,514	2,578
70-74	3,686	1,849	1,837
75-79	2,936	1,378	1,558
80+	2,647	1,215	1,432

Fuente: INE, Proyecciones de población.

Fuente: (PNUD 2011). Página 3.

Composición/estructura de la población

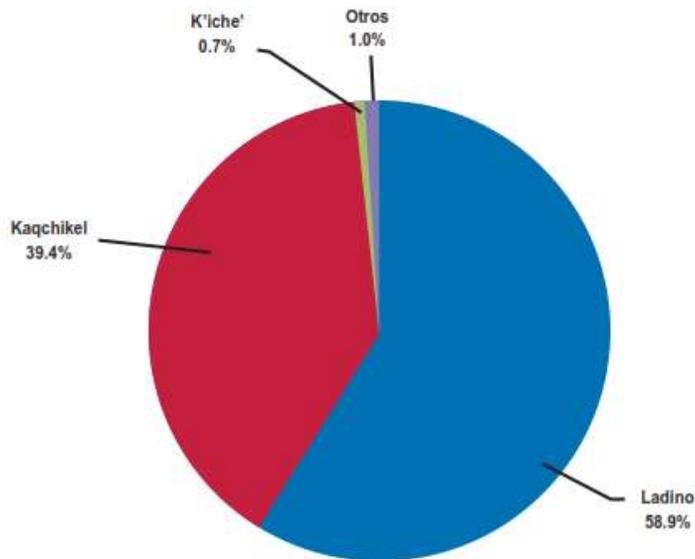
El departamento de Sacatepéquez tiene dos etnias predominantes en su población: los habitantes de origen Kaqchikel (en su mayoría son los pobladores nativos de cada municipio) y los habitantes de origen ladino (en su mayoría migrantes debido a la influencia del el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala en el departamento de Sacatepéquez). Para 2002 se registró que el 58.9% de la población era de origen indígena, mientras que el 41.1% era de origen ladino.³⁰ (Ver. Fig. 15).

Para el municipio de San Bartolomé Milpas Altas estos porcentajes varían significativamente: se estima que el 60% de la población es de origen indígena, y solo el 40% es de origen ladino.³¹ (Ver Fig. 16).

³⁰ Considerando que a la fecha no se cuenta con un censo reciente en el país y tomando en cuenta que las gráficas evidencian una tendencia se procede a utilizar la última información oficial registrada sin realizar proyecciones propias para los datos de población.

³¹ Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas, "Historia de San Bartolomé Milpas Altas", Historia de San Bartolomé Milpas Altas, 2015, <http://munisanbartolome.gov.gt/index.php/mi-historia>.

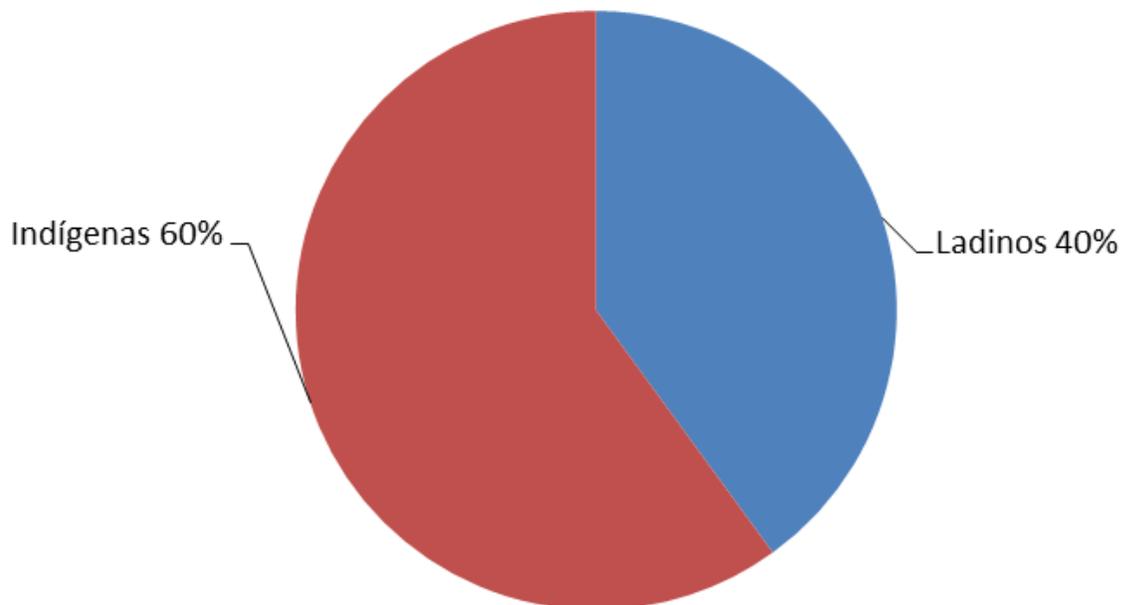
Figura 15. **Composición étnica de la población de Sacatepéquez**



Fuente: Censo 2002.

Fuente: (PNUD, Cifras para el Desarrollo Humano, Sacatepéquez 2011). Página 4.

Figura 16. **Composición étnica de la población de San Bartolomé Milpas Altas**

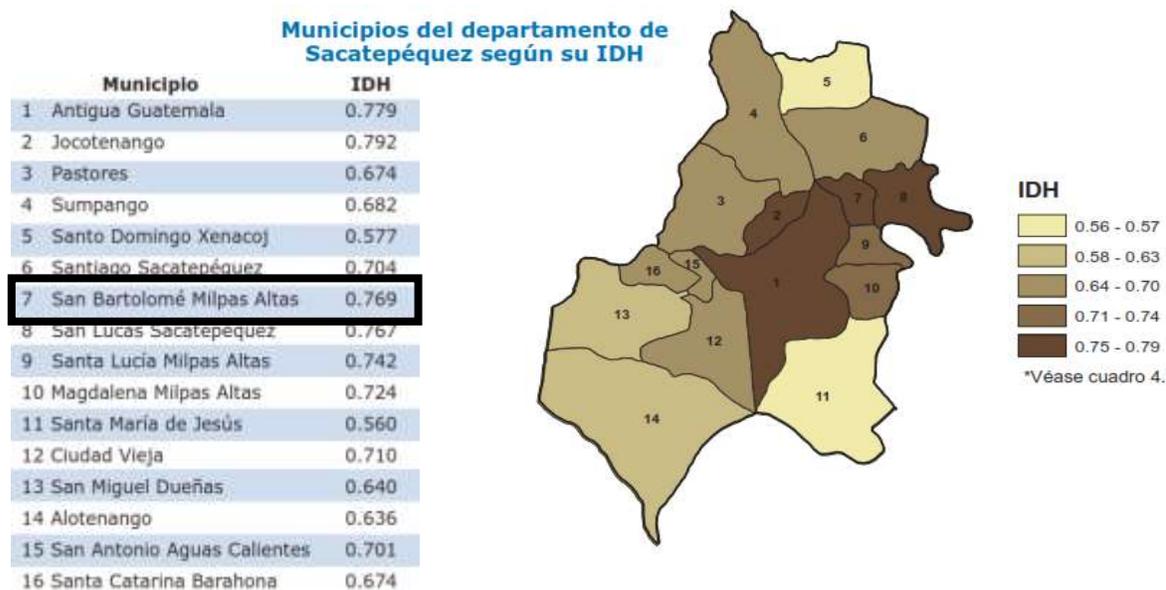


Fuente: Elaboración propia, con base en estadísticas de la Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas.

Características

A partir del análisis de los componentes del Índice de Desarrollo Humano -IDH-, San Bartolomé Milpas Altas es catalogado como un municipio desarrollado (IDH = 0.769).³²

Figura 17. **Características de la población de Sacatepéquez**



Fuente: (PNUD, Cifras para el Desarrollo Humano, Sacatepéquez 2011). Página 6.

3.1.2.8. Agentes contaminantes

Los agentes contaminantes en el municipio son principalmente la gran cantidad de torres (tanto de telefonía e internet como de energía eléctrica) colocadas recientemente y la existencia de algunos botaderos (basureros clandestinos) en terrenos baldíos cercanos al proyecto. A septiembre de 2015 se han podido observar un total de 4 torres de energía eléctrica y 6 torres de antenas para telefonía e internet.

La existencia de los focos de contaminación por basura alrededor del proyecto se da principalmente en terrenos de propiedad privada, por lo que es necesario que dichos terrenos sean circulados para evitar este problema.

Las curvas de nivel favorecen el flujo de malos olores que van desde los botaderos clandestinos hacia el área a intervenir, por lo que se requiere diseñar programas de limpieza (junto con la circulación de terrenos privados alrededor del Astillero) para evitar que esto se convierta en una molestia para los usuarios del proyecto.

La contaminación por ruido se da solamente en el casco urbano debido a la cercanía de la Carretera Interamericana CA-1, por lo que este factor no afecta directamente al proyecto.

³² Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD., "Cifras para el Desarrollo Humano: Sacatepéquez."

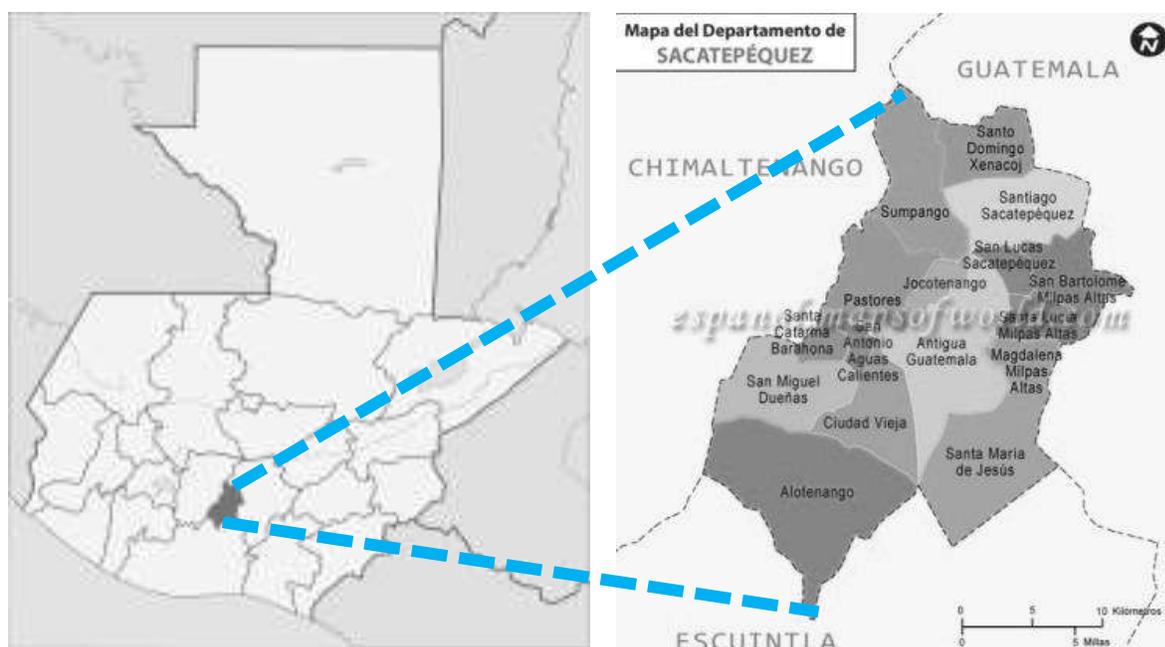
3.1.2.9. Territorio

El departamento de Sacatepéquez está ubicado en la Región V (Región Central) del país, ocupando una superficie aproximada de 465 km² y su cabecera departamental, Antigua Guatemala, se ubica aproximadamente a 1,530 metros sobre el nivel del mar.³³

Sacatepéquez limita al Norte con Chimaltenango y Guatemala, al Este con el departamento de Guatemala, al Sur con Escuintla y al Oeste con Chimaltenango.

La cabecera departamental se encuentra a 54 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala.

Figura 18. Departamento de Sacatepéquez



Fuente: Esquema de elaboración propia a partir de mapas:

1. Mapa de Guatemala. Recuperado el 24 de Agosto de 2015 de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/36/Sacatepequez_in_Guatemala.svg/195px-Sacatepequez_in_Guatemala.svg.png
2. Mapa del Departamento de Sacatepéquez. Recuperado el 24 de Agosto de 2015 de <http://espanol.mapsofworld.com/continentes/norte-america/guatemala/departamentos/sacatepequez.html>

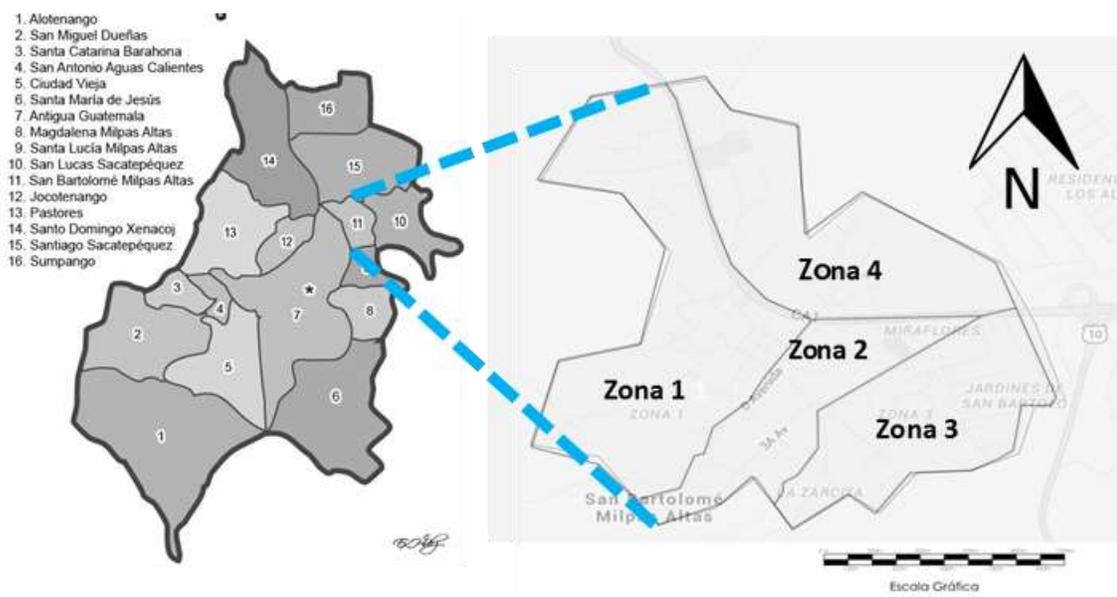
3.1.2.10. Límites

El Municipio de San Bartolomé Milpas Altas limita al norte con Santiago Sacatepéquez, al Este con San Lucas Sacatepéquez, al Sur con Santa Lucía Milpas Altas, al Oeste con Antigua Guatemala y con Santo Domingo Xenacoj. Esta delimitación responde a la División Político-Administrativa de nuestro país.

³³ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.

El siguiente mapa muestra las zonas de la División Político Administrativa de San Bartolomé Milpas Altas.

Figura 19. **División Político-Administrativa del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas**



Fuente: Elaboración propia a partir de mapas:

1. Mapa de San Bartolomé Milpas Altas. Recuperado el 30 de Agosto de <https://www.google.com.gt/maps/place/San+Bartolom%C3%A9+Milpas+Altas/@14.607648,-90.6796778,14.75z/data=!4m2!3m1!1s0x85890c7f8326d47d:0x27743dcd69d18ee7?hl=es-419>
2. Mapa del Departamento de Sacatepéquez. Recuperado el 24 de Agosto de 2015 de <http://espanol.mapsofworld.com/continentes/norte-america/guatemala/departamentos/sacatepequez.html>

3.1.2.11. Situación de organización ciudadana

El departamento de Sacatepéquez se divide en 16 Municipios, cada municipio se organiza en COMUDES y COCODES³⁴. Estos niveles de organización responden a lo estipulado en la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, lo cual facilita las gestiones de financiamiento para proyectos al tener una base legal y una personalidad jurídica legalmente establecida.

Dentro del municipio de San Bartolomé existen varios COCODES (La Zarcita, El Cipresón, entre otros) sin embargo, ninguno de los existentes tiene jurisdicción sobre el terreno a intervenir con la presente propuesta.

³⁴COMUDE: Comité Municipal de Desarrollo, COCODE: Comité Comunitario de Desarrollo.

3.1.2.12. Aspectos económicos

Los aspectos socioeconómicos desglosados a continuación reflejan el potencial turístico del área, pues por medio de estos aspectos se pueden canalizar estrategias de mercadeo para el proyecto.

Alfabetización

En el año 2010 CONALFA declara al municipio de San Bartolomé Milpas Altas como libre de Analfabetismo.³⁵

Actividad económica

La principal actividad productiva es la agricultura. Debido al tipo de suelo del municipio, la mayoría de superficie son tierras propicias para los cultivos, de los cuales se destaca la siembra y cosecha de aguacate, manzanas, melocotones y peras.³⁶

Artesanía

"Dentro de la artesanía que se realiza en el municipio se encuentra: los tejidos que son elaborados por las mujeres, en un alto porcentaje mayores de 45 años, también envasado de frutas como pera, manzana, melocotón y membrillo; esto se realiza en pequeños talleres familiares, hay que destacar que estas actividades, están desapareciendo porque la mayoría de jóvenes prefieren otro tipo de trabajo, con un salario mayor que cubra sus necesidades."³⁷

Fuentes de trabajo

La falta de fuentes de empleo locales hace que el municipio carezca de una economía local consolidada, la población económicamente activa labora fuera del municipio.

Sobre la carretera CA-1 (Carretera Centroamericana que conduce de Ciudad de Guatemala al Occidente del país) kilómetros del 28.5 al 31 se encuentran algunas empresas que brindan trabajo a una pequeña parte de la población del municipio: como las empacadoras de vegetales, viveros, tiendas de conveniencia y los locales en centros comerciales de San Lucas Sacatepéquez.

³⁵ Débora. Moctezuma, "Plan de Ordenamiento Urbanístico, San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez." (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2013).

³⁶ Moctezuma.

Castañeda, "Visita de campo", 2015.

³⁷ Moctezuma, "Plan de Ordenamiento Urbanístico, San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez."

Castañeda, "Visita de campo", 2015.

3.1.2.13. Aspectos culturales

Costumbres y tradiciones

Un alto porcentaje de la población se considera de origen Kaqchikel, sin embargo la práctica más evidente es la religión católica ya que incluso el uso del traje típico ha ido desapareciendo en la localidad.

Durante las ferias se destacan los bailes folklóricos, moros, torito y convite. Destaca la feria titular el 24 de agosto de cada año, donde además de los bailes folklóricos se realizan carreras de montaña en los alrededores del Cerro Nimachay.

Es importante mencionar la importancia que tiene para los habitantes del municipio la cultura y las actividades locales (ferias patronales, día de mercado, consumo de comida típica nacional) notándose incluso cierta discriminación y rechazo hacia actividades que no sean originarias del municipio (como fiestas extranjeras -Halloween- por ejemplo); en otras palabras, para un san bartolense, decir que lo es, es una muestra de orgullo.

Idioma/lengua

La lengua materna en el municipio ha sido el Kaqchikel. Actualmente las personas que lo hablan son vecinos mayores de cuarenta y cinco años, debido a que paulatinamente se ha dejado de aprender por las generaciones más jóvenes.

Por medio del proyecto se pretende mitigar dicho fenómeno por medio de concientizar a la población sobre la importancia de las lenguas mayas para Guatemala, y luego, potencializar los aspectos culturales por medio de programas de aprendizaje de idioma Kaqchikel, por lo que en el proyecto se requeriría de Guías que dominen el idioma (traductores).

3.1.3. Mapa resumen del entorno

El siguiente mapa resume el entorno del municipio.

Figura 20. **Mapa Modelo de Desarrollo Territorial Actual –MDTA-** del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas. Resumen del entorno para el proyecto



Fuente: SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal 2010-2025. Pág. 67.

3.2. Análisis de sitio

3.2.1. Factores físicos

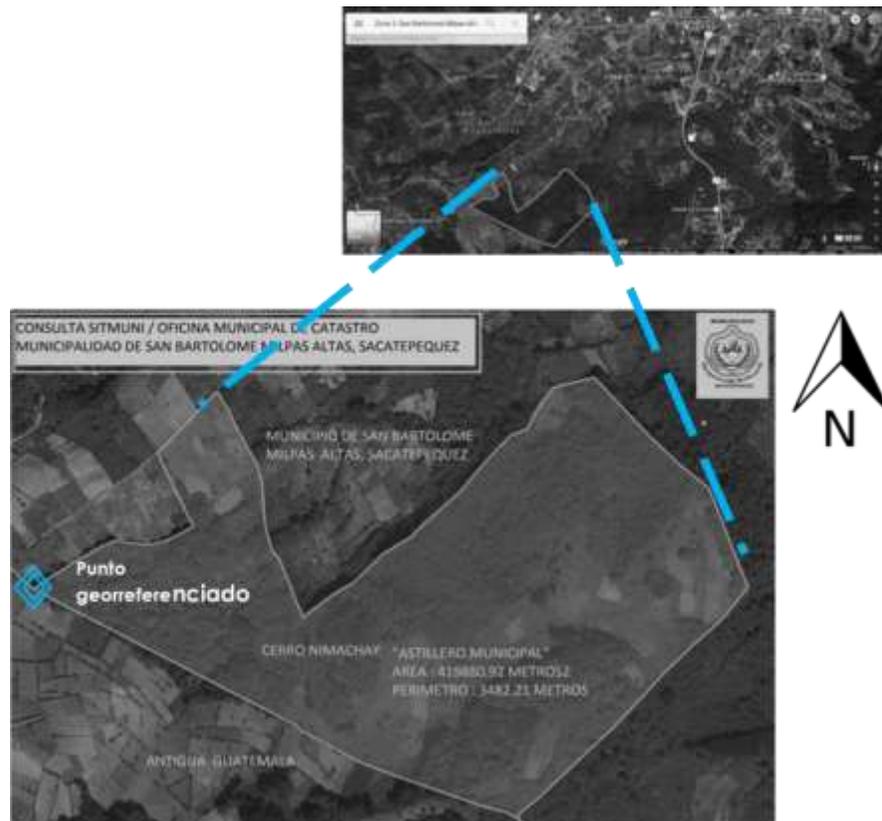
3.2.1.1. Ubicación geográfica (georreferenciada)

El terreno forma parte de la cuenca hidrográfica del Río Achiguate y de la subcuenca del Guacalate.³⁸

La posición georreferenciada del mojón de referencia es N14.593966, W90.684651.³⁹

El Astillero colinda al Noreste con Santa Lucía Milpas Altas, al Sur y al Oeste con Antigua Guatemala.

Figura 21. Ubicación georreferenciada del terreno para el proyecto propuesto



Fuente: Registro de Información Catastral Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas. Ubicación y redibujado por Sandra Castañeda. FARUSAC. 2015.

³⁸ IDE-Segeplan, "Infraestructura de Datos Espaciales".

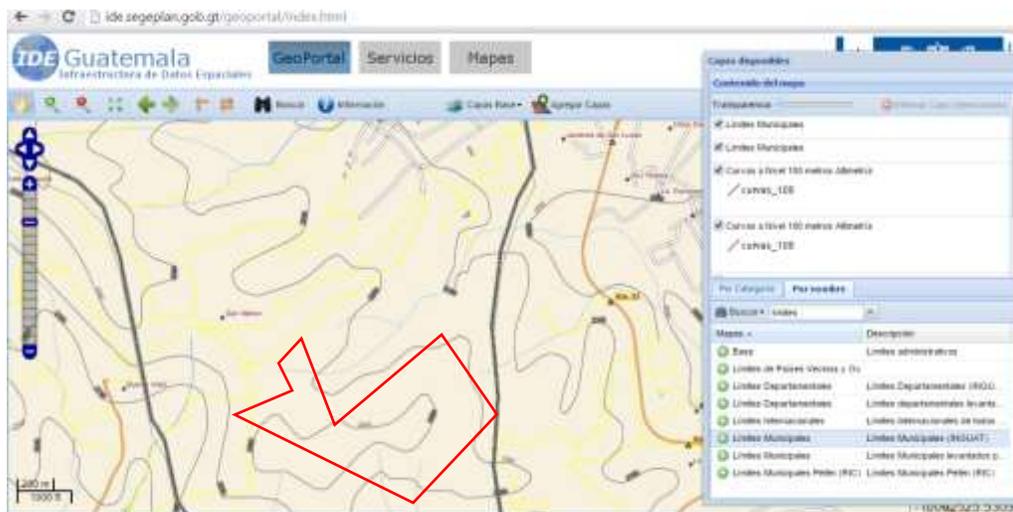
³⁹ Consulta en Google Earth y redibujo de polígono proporcionado en Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas.

3.2.1.2. Análisis topográfico y altimetría

Debido a que el único registro que se tiene en la Municipalidad del Astillero es el polígono registrado en SIGAP y en MAGA, los cortes para conocer la altimetría del terreno se elaboraron con el programa Google Earth previa visita de campo para contrastar y comparar datos de Google Earth con la observación.

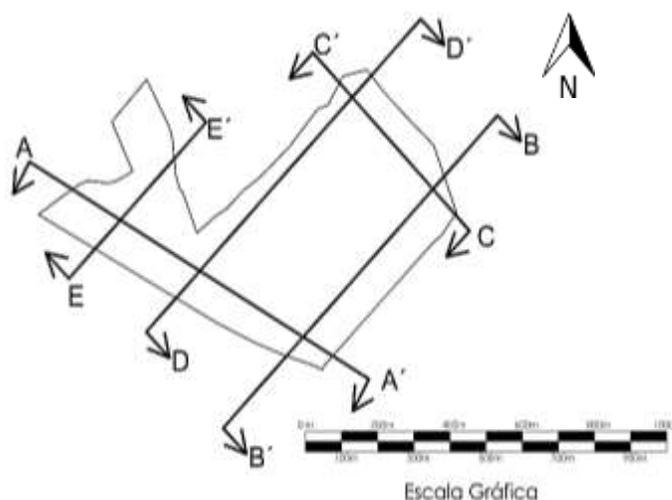
Las curvas de nivel oscilan entre los 2100msnm y los 2300msnm⁴⁰ y el terreno presenta en general un territorio bastante escarpado, con pendientes promedio de 45°.

Figura 22. **Curvas de nivel que atraviesan el terreno para el proyecto propuesto**



Fuente: elaboración propia, y superposición del polígono georreferenciado sobre Capa "Curvas de Nivel" de IDE-Segeplan.

Figura 23. **Planta de indicación de cortes para análisis de altimetría**

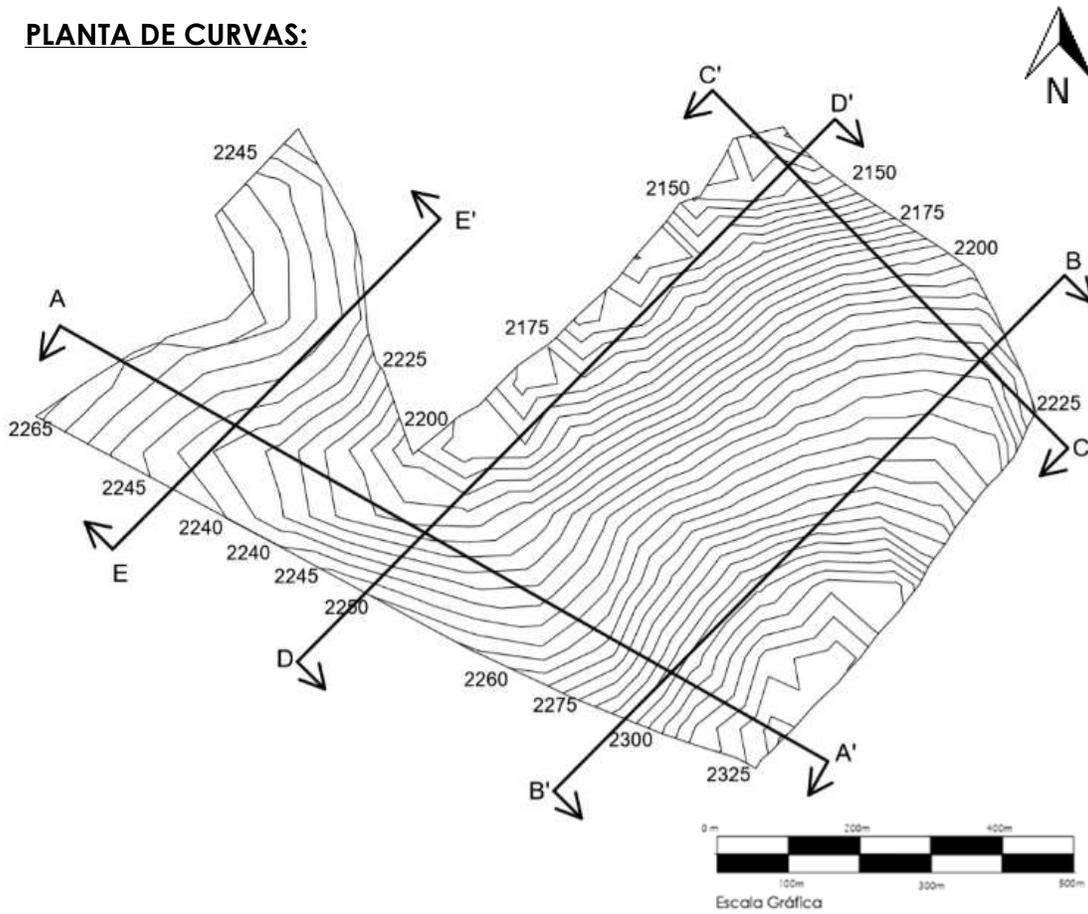


Fuente: elaboración propia con programa AutoCad, con base en plano de registro del terreno proporcionado por Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas.

⁴⁰ IDE-Segeplan, "Infraestructura de Datos Espaciales".

Figura 24. **Planta de curvas de nivel y cortes del terreno para desarrollo de proyecto propuesto**

PLANTA DE CURVAS:



CORTES:



CORTE A-A'



CORTE B-B'



CORTE C-C'



CORTE D-D'



CORTE E-E'

Fuente: Elaboración propia con programa Google Earth.

Las imágenes anteriores (cortes del terreno obtenidos por medio de Google Earth) evidencian que el sector Sureste del terreno presenta las cumbres del Cerro mientras que el sector Noroeste contiene las pendientes más suaves.

Asimismo, se puede observar que el sector Noroeste del terreno presenta las pendientes más constantes, por lo que junto con el ingreso principal (que ya se encuentra ubicado en este sector) genera una premisa de diseño para la zonificación funcional del proyecto: aprovechamiento de curvas de nivel en sector Noreste, por su fluidez y continuidad para ascensos de montaña.

3.2.1.3. Detalles físicos actuales

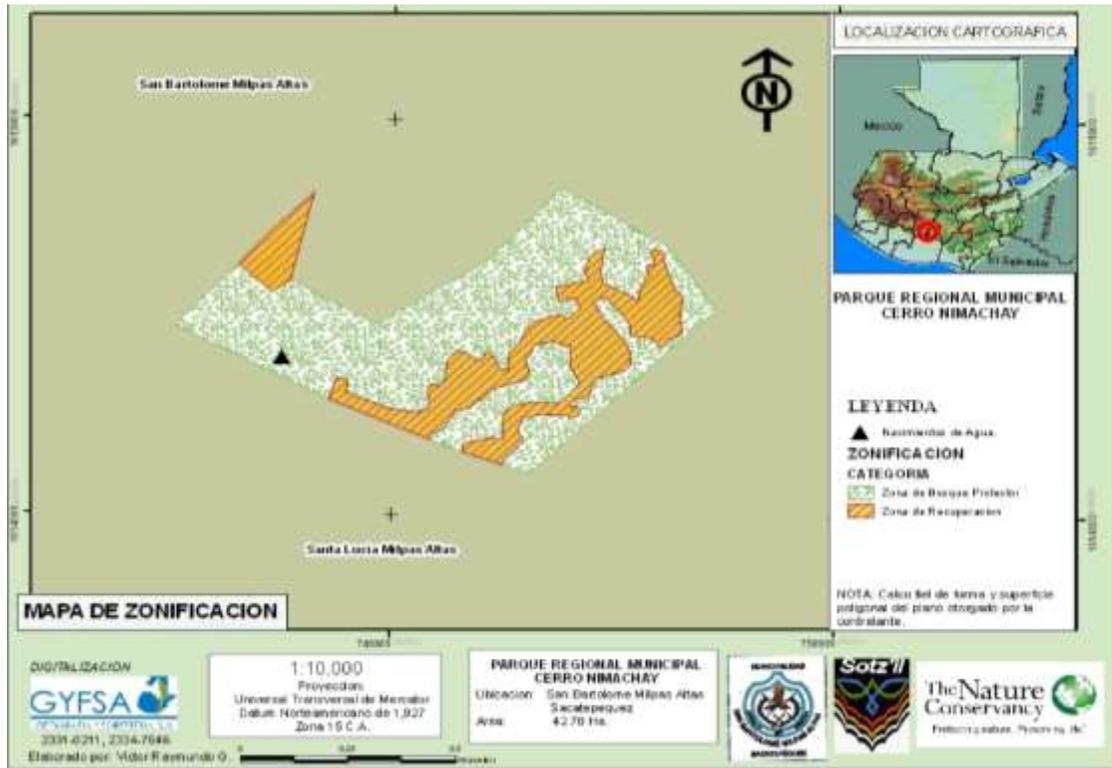
El terreno actualmente sigue dividido en dos grandes áreas: Área de Conservación (Bosque Protector) y Área de Reforestación (Área de Recuperación). En la primera se siguen manteniendo intactas sus características naturales, mientras que en la segunda se perciben manchas de deforestación debido al uso de estas tierras como terrenos arrendados para cultivo de maíz y pera.

Figura 25. **Detalles físicos actuales**



Fuente: fotografías tomadas en visita a terreno, 15 de Septiembre de 2015.

Figura 26. **Mapa de zonificación en Astillero Municipal (detalles físicos actuales)**



Fuente: Sotz'íl, Centro para la Investigación y Planificación del Desarrollo Maya. *Sotz'íl Plan Maestro Parque Regional Municipal Cerro Nimachay, San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.* <http://www.sotzilguatemala.org/index.html> (último acceso: 18 de Septiembre de 2015). Pág. 59.

3.2.1.4. Colindancias

Alrededor del área a intervenir se encuentran varios terrenos de pequeñas dimensiones (en comparación con las dimensiones del Astillero Municipal). Los datos exactos de todos los propietarios están registrados pero no son públicos por seguridad de los propietarios. En la oficina del RIC dentro de la Corporación Municipal de San Bartolomé Milpas Altas se da la indicación que en caso de ser necesario pueden proporcionar un listado de todos los propietarios.

Este proyecto por lo tanto requiere de participación pública directa en todas las fases de planificación del proyecto para evitar problemas en el futuro. Por ejemplo podrían realizarse reuniones para conocer las expectativas de los vecinos directamente afectados por el proyecto (directamente afectados debido a su cercanía con el proyecto).

La siguiente imagen muestra la rodadura existente en la Prolongación de la 5ta. Av., la cual permite únicamente ingreso peatonal o con vehículos todo terreno.

Figura 29. **Vía que da acceso peatonal o vehículo todo terreno (Final de 5ta. Av. Prolongación)**



Fuente: fotografía tomada en visita a terreno, 15 de Septiembre de 2015.

3.2.1.6. Tipo de suelo

“Los suelos de esta región la forman los andisoles, los cuales están desarrollados sobre cenizas volcánicas, con alto contenido de alófanos (silicatos y óxidos de aluminio) con buen potencial de fertilidad, propensos a retener altas cantidades de fosfatos. Pero que se erosionan fácilmente si se encuentran en pendientes pronunciadas.”⁴¹

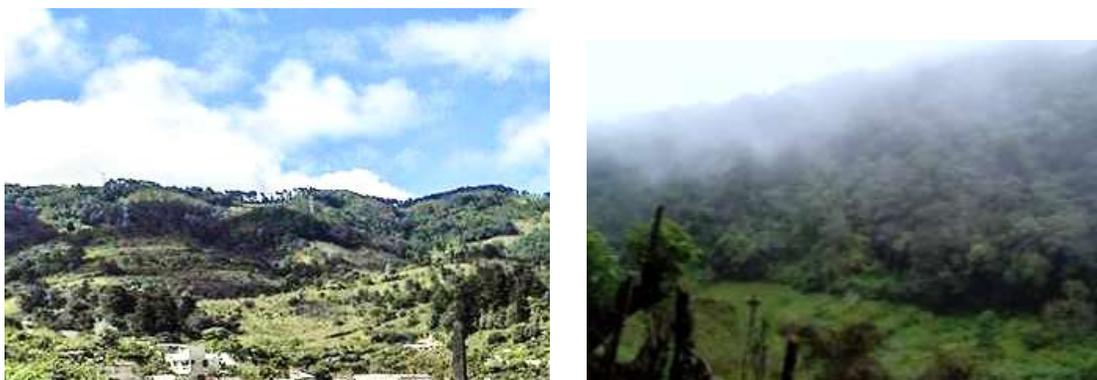
El párrafo anterior evidencia la necesidad de evitar la deforestación dentro del terreno, en especial en aquellas áreas con mayor pendiente.

3.2.2. Factores naturales y microclima

El municipio de San Bartolomé Milpas Altas se caracteriza por ser un municipio bastante frío en comparación con otros municipios que se encuentran alrededor del área metropolitana de Guatemala.

⁴¹ Sotz'il, "Centro para la Investigación y Planificación del Desarrollo Maya Sotz'il", consultado el 18 de septiembre de 2015, <http://www.sotzilguatemaya.org/index.html>.

Figura 30. **Fotografías de San Bartolomé Milpas Altas en 2 épocas diferentes: verano e invierno**



Fuente: Fotografías de la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas. Recuperado de https://www.facebook.com/pg/UGAM-San-Bartolome-Milpas-Altas-857493811073817/photos/?ref=page_internal, septiembre de 2015.

Según registros del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología y Meteorología – INSIVUMEH- de la estación: "Suiza Contenta", las variables climáticas de los últimos 3 años para el área han sido las siguientes:⁴²

3.2.2.1. Temperatura

- Temperatura máxima absoluta anual (isoterma): 30°C.
- Temperatura mínima absoluta anual (isoterma): -5°C.

En este inciso es importante aclarar que ambos datos deberán ser considerados en las premisas de diseño de confort climático, debido a que si solo consideramos la máxima en época de invierno sería incómodo, y si solo consideramos la mínima, en época de verano no se tendría confort térmico.

3.2.2.2. Vientos

Vientos predominantes (Isotaca): De Norte a Sur, entre 5 y 10km/hr.

3.2.2.3. Soleamiento

Horas de Brillo Solar anual (isohelia): 2200horas. Siendo los meses de marzo y abril la época del año con más sol.

3.2.2.4. Humedad relativa

- Humedad relativa anual (isohigra): 75%.
- Evapotranspiración Potencial Promedio Anual (Isopleta): 1400mm.

⁴² Meteorología e Hidrología. INSIVUMEH. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, "Estación Suiza Contenta", consultado el 21 de septiembre de 2015, <http://www.insivumeh.gob.gt/estacionsuizacontenta.html>.

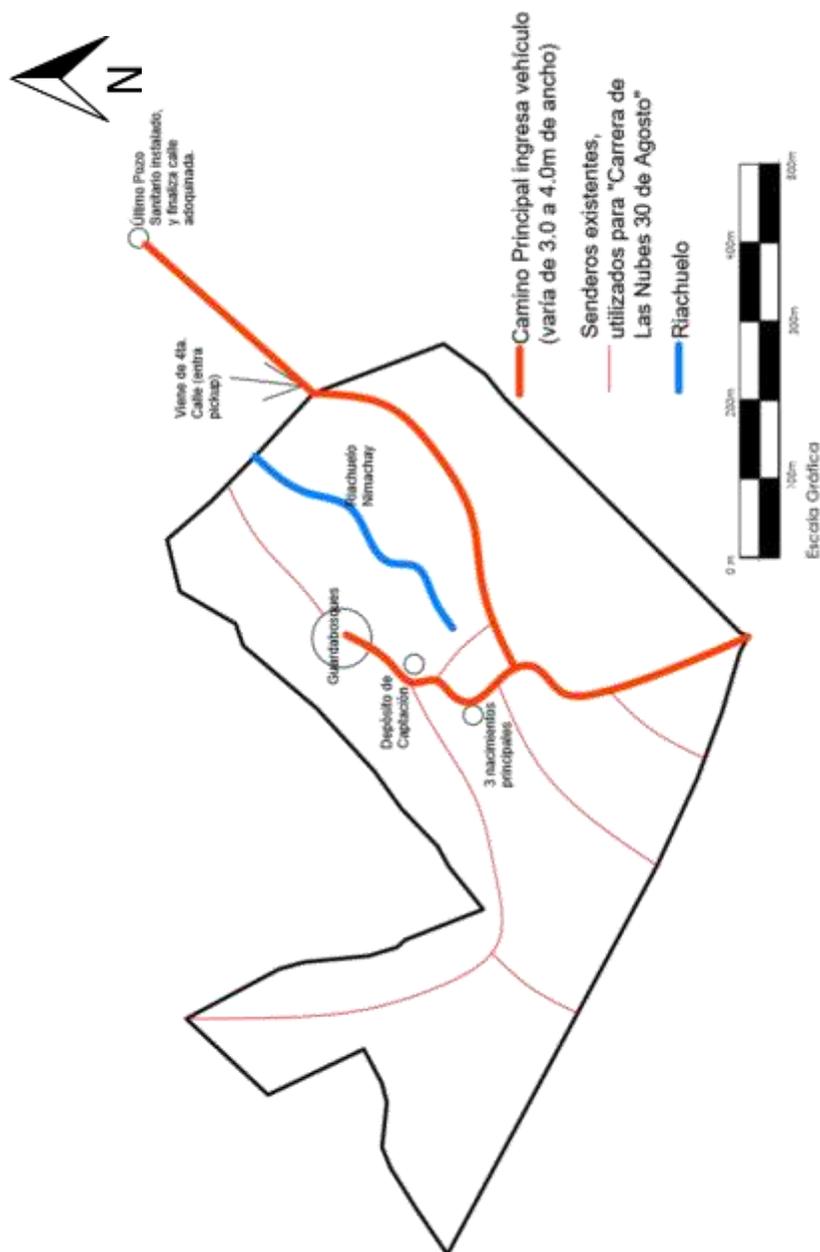
3.2.2.5. Precipitación pluvial

- Lluvia media anual (isoyeta): 100mm
- Lluvia máxima mensual: 307.5mm (mayo 2010) y 367.9 (julio 2008)
- Días de lluvia promedio anual (isócrona): 100 días.

3.2.2.6. Escorrentía

La escorrentía dentro del terreno es principalmente el riachuelo que se forma en época de lluvia. (Ver figura siguiente).

Figura 31. Escorrentía en el terreno (riachuelo en época de invierno)



Fuente: Elaboración propia con programa AutoCad.

3.2.2.7. Periodicidad de eventos naturales climáticos

Las lluvias de cada invierno (mayo-noviembre) afectan la movilidad en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas; y en los meses de julio y octubre se dan inundaciones en el centro poblado, con escorrentías que cubren por completo los 10cm de bordillo existentes.

3.2.2.8. Vegetación existente

"Dentro de las especies de flora más importantes se encuentran: - Encino (*Quercus spp*), Ciprés Común (*Cupressus lusitanica*), Pino (*Pinus pseudostrobus*), Ilamo (*Alnus jorulensis*), Mano de León (*Oreopanax capitatus*), Aguacatillo (*Persea spp*), Yema de Huevo (*Rhamnus capreaefolia*), Oreja de Burro (*Myrica cerifera*), Taxisco (*Perymenium spp*), Farolito (*Kosteletzkia pentasperma*), Malva Real (*Lavandera assurgentiflora*), Dama de Noche (*Cestrum nocturnum*). Otras como: Anís Silvestre, Bejuco de Agua, Cardo Mariano, Cereza, Tempisque, Hongos Venenosos y Comestibles, Eucalipto, Tillandsias, Arándanos, etc."⁴³

3.2.2.9. Fauna existente

"Destacan diferentes especies entre las cuales se pueden mencionar: Cotuza (*Dasyprocta punctata*), Taltuza (*Orthogeomys spp*) Tacuacines, Ardilla (*Sciurus spp*), Codorniz (*Cyrtonyx spp*), Quetzalío (*Trogon sp*), Guardabarranco (*Myadestes obscurus*), Cenzontle (*Cassidis mexicanus*), Sharas (*Cyanocorax melanocyaneus*), Tecolote (*Otus spp*), Paloma Cantora (*Zenaida asiática*), Pie de niño (*Nd*), Coyote (*Canis latrans*), Mapache (*Procyon lotor*), Zorrillo (*Mephitis macroura*), zorro (*Urocyon cinereoargenteus*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Zumbadora (*Cleia spp*), Cantil (*Agkistrodon bilineatus*), Mazacuata (*Boa constrictor*)."⁴⁴

3.2.2.10. Contaminación

Dentro del terreno no se encuentran focos de contaminación. Alrededor del terreno sí hay algunos focos de contaminación por basura, debido a que algunos vecinos llegan a botar basura en terrenos baldíos.

3.2.2.11. Análisis de riesgos (a nivel del terreno específico para el proyecto)

Para determinar el riesgo se deben analizar varias amenazas, en este caso solo se enlistan los nombres de estas amenazas y el porcentaje o el valor asignado según la situación del municipio en la Infraestructura de Datos Espaciales IDE-Segeplan.

⁴³ Sotz'il, "Centro para la Investigación y Planificación del Desarrollo Maya Sotz'il".

⁴⁴ Sotz'il.

- Vulnerabilidad del Municipio: Baja.
- Amenaza por deslizamiento: Media.
- Amenaza Hidrometeorológica: Alto (20%-39%)
- Amenaza Geológica: Alto (20%-39%)
- Registro de Eventos CONRED: Hidrometeorológicos (principalmente).
- Susceptibilidad a Riesgos Naturales: Media.
- Vulnerabilidad Social: Muy crítico (80%-100%).
- Vulnerabilidad Político-Institucional: Crítico (60%-79%)
- Vulnerabilidad Físico Estructural: Muy alto (40%-59%).
- Vulnerabilidad Educativa: Muy alto (40%-59%).
- Vulnerabilidad Económica: Crítico (60%-79%).
- Vulnerabilidad Ambiental: Crítico (60%-79%).

3.2.2.12. Memoria histórica eventos desastrosos en el municipio

En San Bartolomé Milpas Altas no se han registrado eventos catastróficos. En los alrededores del municipio se relata la aparición de una grieta en la Ruta Nacional 10 (RN10), camino a Santa Lucía Milpas Altas, aproximadamente a 3km de distancia del terreno. Dicha grieta apareció hace aproximadamente 30 años y al cabo del mismo año en que apareció fue rellenada y asfaltada nuevamente, según relatos de vecinos del lugar la grieta tenía una longitud aproximada de 1km, un ancho de 1.0m y una profundidad de más de 5.0m. Sin embargo, en la municipalidad no se tiene registro de dicho suceso.

3.2.3. Infraestructura

3.2.3.1. Aspectos urbanísticos

Destaca la necesidad de ordenar el sistema vial del municipio (actualmente todo se utiliza como doble vía), en especial se requiere de señalización y definición de nuevas vías ya que en el futuro la circulación en vehículo podría generar caos en los ingresos.

3.2.3.2. Vías de acceso

Los ingresos al municipio se ubican en Km 30 y Km 31.5 de la Carretera Interamericana hacia la Ciudad Capital.

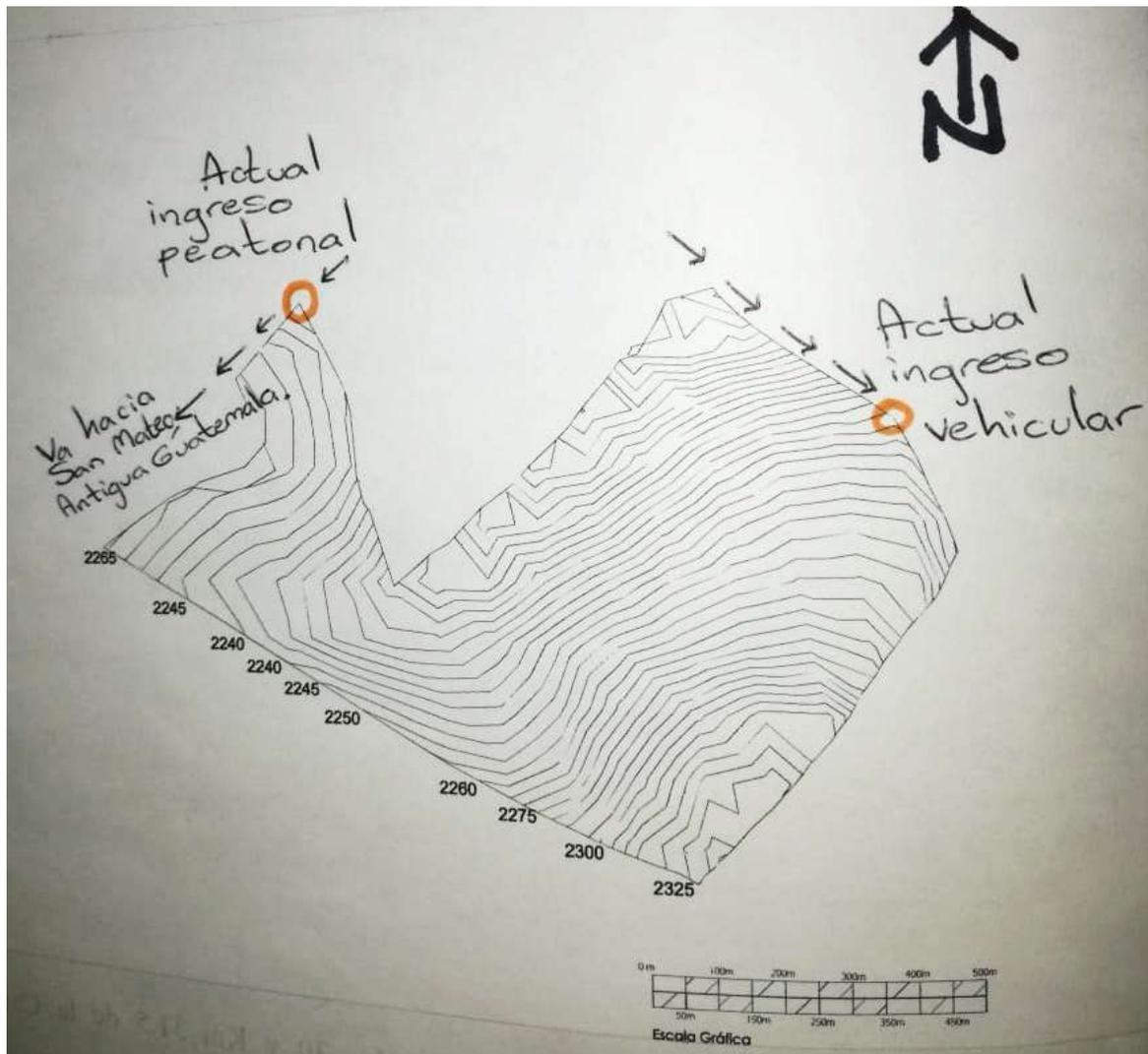
La distancia desde el centro poblado hacia los ingresos al área protegida es de 1.7km (por el lado largo).

Al Astillero actualmente se puede ingresar por dos caminos:

1. Siguiendo toda la 8va. Avenida de la zona 3 pasando por Panimaquín (1.7km) hasta llegar al ingreso por el lado de la cumbre; este acceso es solamente peatonal. (Pendientes entre 15% y 40%).

2. Tomando la 4ta. Calle de la Zona 3, pasando por la calle "El Cipresón", hasta llegar al ingreso principal al Astillero. En este camino entra vehículo pero solamente pickups debido a la pendiente (desde 10% hasta 45%).

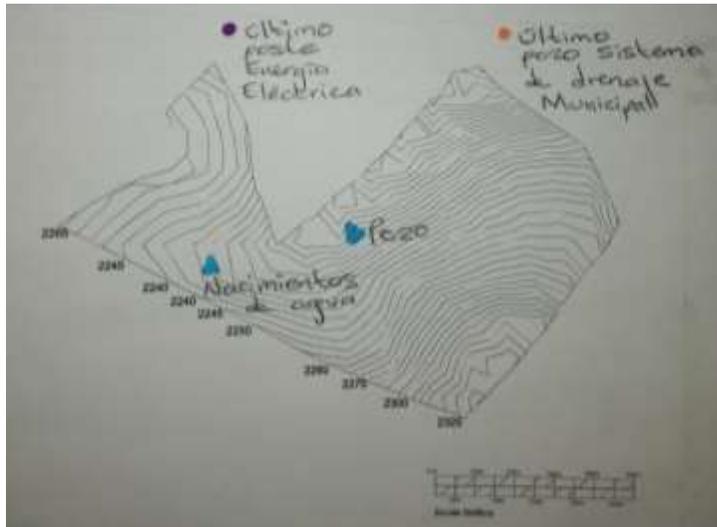
Figura 32. Ingresos a Astillero Municipal Cerro Nimachay



Fuente: Elaboración propia, con base a información por visita de campo. 15 de Septiembre de 2015.

Servicios básicos

Figura 33. **Esquema de ubicación de servicios básicos en Astillero Municipal Cerro Nimachay**



Fuente: Elaboración propia, con base a información por visita de campo. 15 de Septiembre de 2015.

Ubicación de acometida de agua

No existe, solo hay abastecimiento desde los nacimientos y desde un pozo.

Figura 34. **Ubicación de abastecimientos de agua en Astillero Municipal Cerro Nimachay**

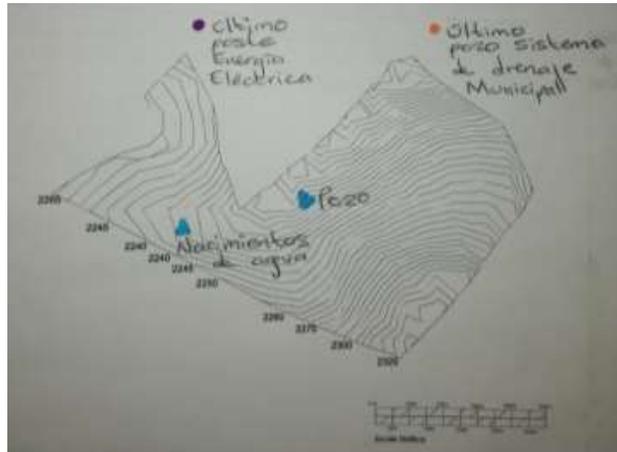


Fuente: Elaboración propia, con base a información por visita de campo. 15 de Septiembre de 2015.

Ubicación de acometida eléctrica

No existe, pero sí hay una cercana, además dentro del proyecto atraviesan ya líneas de alta tensión (sostenidas por dos torres grises), por lo que se considera factible la solicitud de extensión de líneas a la empresa eléctrica.

Figura 35. **Esquema de ubicación de energía eléctrica en las cercanías del Astillerero Municipal Cerro Nimachay**

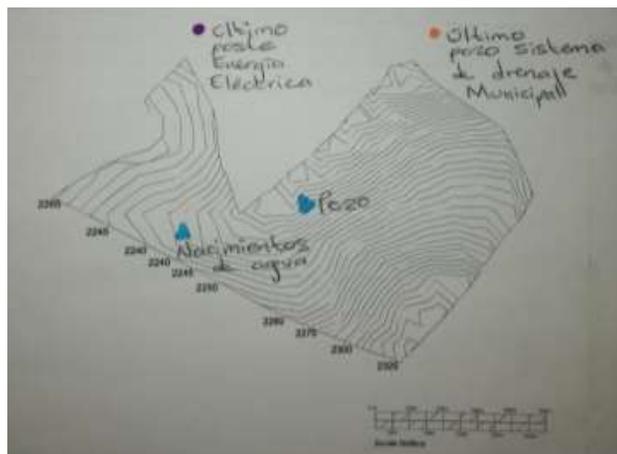


Fuente: Elaboración propia, con base a información por visita de campo. 15 de Septiembre de 2015.

Ubicación de candela

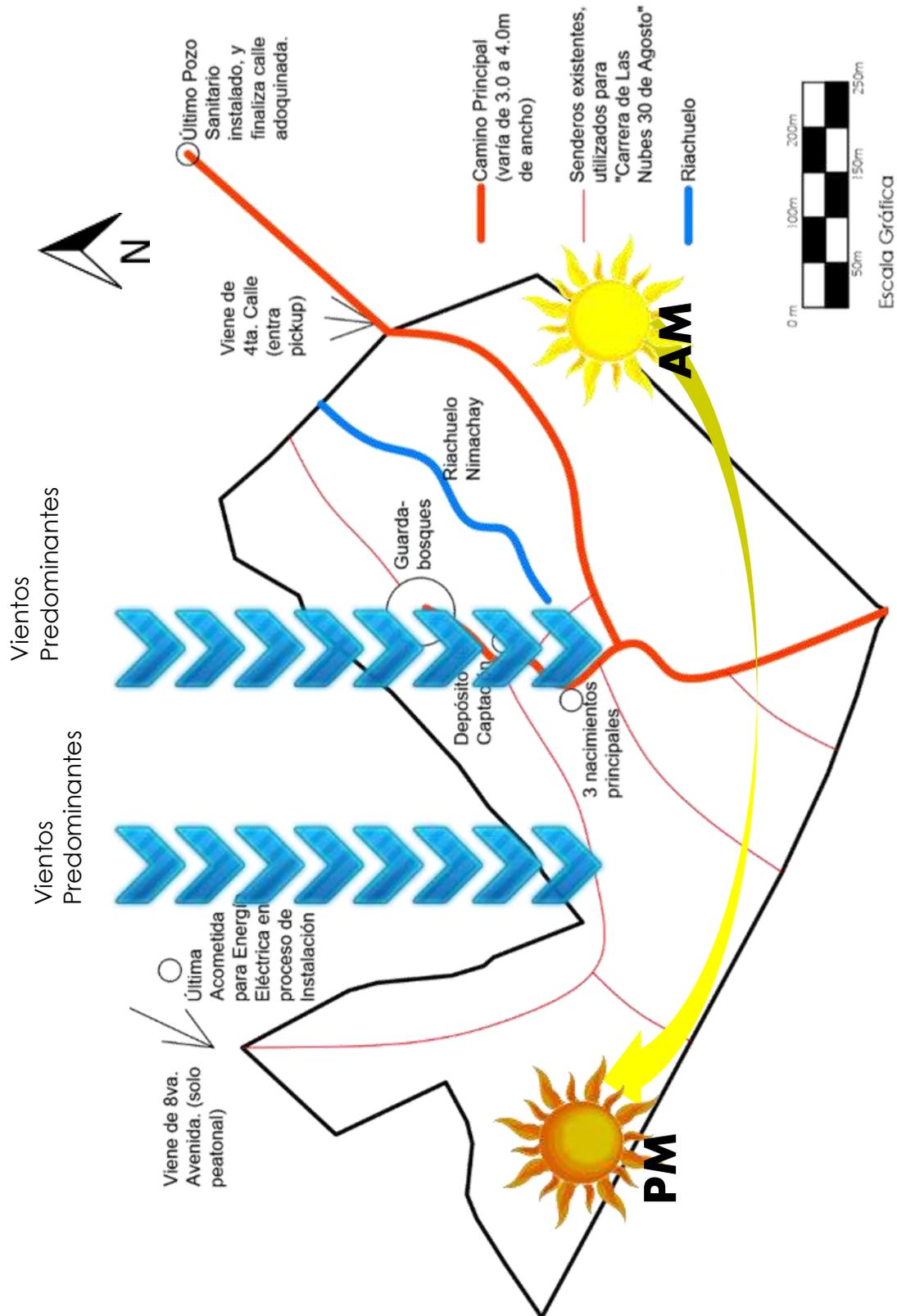
No existe, y por las dimensiones del proyecto se requiere de planta de tratamiento para luego conectar a los pozos de registro de la red de drenajes existente.

Figura 36. **Esquema de ubicación de drenajes existentes en las cercanías del Astillerero Municipal Cerro Nimachay**



Fuente: Elaboración propia, con base a información por visita de campo. 15 de Septiembre de 2015.

3.2.3.3. Plano resumen de análisis de sitio

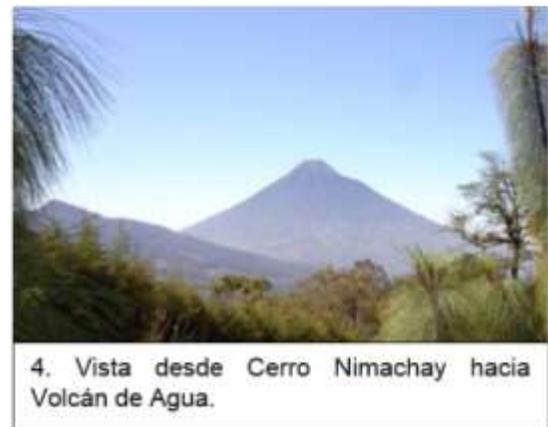
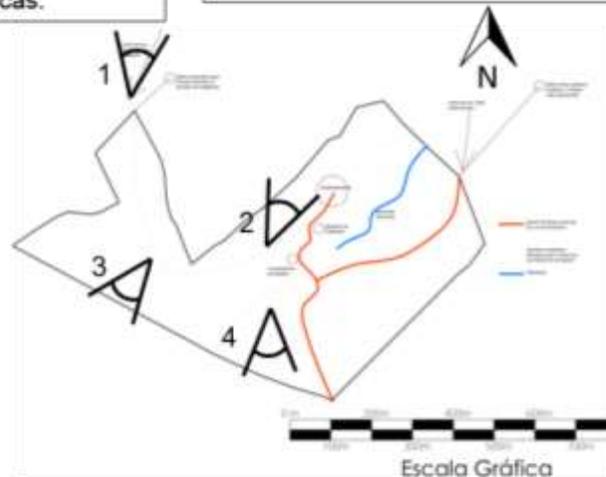


Fuente: Elaboración propia con programa AutoCad.

3.2.4. Vistas

Dado que el Astillero tiene cumbres, se tienen visuales panorámicas de Santa Lucía Milpas Altas, de Antigua Guatemala, de San Lucas Sacatepéquez, incluso de Amatlán cuando el cielo este despejado, fenómeno que se da casi solo durante la época de verano (marzo a junio).

3.2.4.1. Desde el terreno

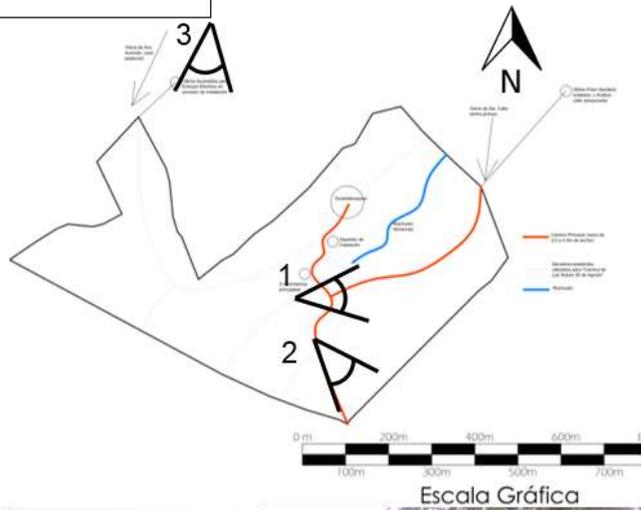


Fuente: fotografías tomadas en visita a terreno, 15 de Septiembre de 2015.

3.2.4.2. Hacia el terreno



1. Vista en interior de senderos.



3. Vista desde 8va. Av. hacia "Cipresada".



2. Vista en interior de senderos.

Fuente: fotografías tomadas en visita a terreno, 15 de Septiembre de 2015.

3.3. Reflexiones sobre el marco contextual

El Municipio evidencia desarrollo en cuanto a infraestructura, sin embargo, se enfatiza la necesidad de mejorar las vías que dan acceso al Astillero Municipal para facilitar la visita de los usuarios.

Se observa un Índice de Desarrollo Humano -IDH- más alto que en otros municipios del departamento de Sacatepéquez, y el proyecto propuesto podría contribuir a elevarlo más, al generar fuentes de ingresos directos e indirectos y al fortalecer economía local.

Es necesario realizar una investigación más profunda sobre el tipo de suelo (Estudios de Suelo) para determinar la vulnerabilidad geológica.

Es necesario realizar propuestas de hospedaje en el área, lo cual contribuiría a aumentar la estadía de los usuarios en el área turística, ya que hospedaje y turismo son actividades que se complementan mutuamente.

Se recomienda realizar una propuesta de diseño visual para la adecuada rotulación en el municipio (tanto de señalización de tránsito como de indicaciones de cómo llegar al Astillero), esto debido a que actualmente no se tiene suficiente ni adecuada señalización y rotulación de las calles y avenidas del municipio.

Capítulo

4

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

4.1. Población y demanda

4.1.1. Población meta

4.1.1.1. Crecimiento de la población

Con base en los datos del inciso 3.1.2.7 de este documento y con la Fórmula de Crecimiento Poblacional Compuesto se puede estimar el dato inicial para la población meta.

Fórmula de Crecimiento Poblacional Compuesto: $Pf = Pi (1 + r)^n$.

Donde:

Pf = Población final

Pi = Población inicial (actual)

r = tasa de crecimiento

n = Número de años de diferencia entre Pf y Pi (Pf – Pi)

Para este caso:

Pf = Población final

Pi = 8,000

r = 3.1% = 0.031

n = Pf – Pi = 2035-2010 = 25 años

$$Pf = 8000 (1 + 0.031)^{25}$$

Pf = 17,162 habitantes

Es importante recordar que ese número aproximado de habitantes para el año 2035 podría ser mayor debido a las dinámicas de movilidad del área metropolitana y el fenómeno de las ciudades dormitorio.

4.1.1.2. Demanda

Como primera referencia, se utilizará la cantidad de visitantes del Parque Ecológico Senderos de Alux, ubicado en el Municipio de San Lucas Sacatepéquez.

El Parque Ecológico Senderos de Alux, registró un total 26,767 adultos y 2,974 niños (29,741 visitantes durante el año 2010); todos ellos nacionales. La procedencia de los visitantes registrados es: 59% Ciudad de Guatemala, 14.6% Mixco, 11.1% San Lucas Sacatepéquez, 6.3% Villa Nueva, 2.8% Antigua

Guatemala, 2.1% Petapa, 0.7% Palencia, 0.7% Chinautla, 0.7% Sanarate, 0.7% Chimaltenango, 0.7% Escuintla, 0.7% San Juan Sacatepéquez.⁴⁵

Esto evidencia que la mayoría de los visitantes son de otros municipios (siempre dentro del departamento de Guatemala).

A partir de este dato, se puede deducir que la influencia directa del proyecto en la población local será principalmente la activación de economía a partir del flujo de turistas (de otros municipios). Por lo tanto, para la capacidad de carga se utilizará la fórmula de "Capacidad de Carga Turística" de Miguel Cifuentes.

4.1.2. Capacidad de Carga Turística

La demanda real del proyecto se refiere a la cantidad de usuarios para la que se diseñará el proyecto. En el caso de áreas ecoturísticas se tienen varios cálculos datos y factores que deben considerarse para determinar la capacidad máxima de usuarios dentro de un parque ecoturístico.

La capacidad de carga turística de un terreno se calcula a partir de:⁴⁶

- Capacidad de carga física (CCF)
- Capacidad de carga del sendero (CCS)
- Capacidad de carga real (CCR)
 - Factor Social (FCsoc)
 - Erodabilidad ,Accesibilidad (FCero/acc)
 - Precipitación (FCpre)
- Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)

A continuación se desarrollan todos los cálculos necesarios para determinar la cantidad de usuarios que podrá atender la propuesta arquitectónica a desarrollar. Los cálculos se inician conociendo las dimensiones reales del terreno a intervenir; en este caso la Reserva del Cerro Nimachay consta de cuatrocientos diecinueve mil ochocientos ochenta metros cuadrados (419,880m²).

Todos los cálculos siguientes se realizaron según los pasos utilizados en la tesis utilizada como referencia análoga.⁴⁷

Es necesario aclarar que esta primera demanda deberá corroborarse después de calcular el total de m² de construcción dentro del conjunto arquitectónico, pues en esta fase del proyecto se asumen datos que más adelante se conocerán; es decir se hará una segunda corrida para establecer el número final de usuarios que se podrá atender dentro del proyecto.

⁴⁵ (Carrillo. 2013)

⁴⁶ (García, Quijano y Rodríguez 2013).

⁴⁷ García, M., Quijano, M., & Rodríguez, J. *Propuesta de Diseño Arquitectónico para el Parque Ecoturístico Vista Lago de la Asociación Cooperativa Los Pinos*. San Salvador: Universidad de El Salvador. 2013.

4.1.2.1. Capacidad de Carga Física (CCF)

Se utilizará en general, las fórmulas para "Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas".⁴⁸

- Se asume que de los 419,880m² del terreno la mayor parte del terreno tiene potencial para conservación, por lo que se procede a dimensionar el área que actualmente está arrendada para "producción de cultivos para la subsistencia", que en total asciende a cerca de 100,000 m². Dado que no se pretende eliminar por completo esta fuente de trabajo y de alimentación para algunas familias del área, se utilizará solamente la quinta parte del área que ha sido talada para el proyecto ecoturístico; es decir, se iniciarán los cálculos con la premisa de intervenir únicamente 20,000m² (que representaría en total 4.75% del área protegida)
- Se asume un aproximado de 2,000m² de construcción (se deberán repetir los cálculos según los m² de construcción al desarrollar la propuesta arquitectónica).
$$20,000 - 2,000 = 18,000m^2$$
- Se considera que en áreas abiertas se considera un mínimo de 4m² por persona.
$$CCF = \frac{18,000m}{4m/pers} = 4,500 \text{ usuarios}$$
- Este primer dato nos indica que el terreno podría aceptar un total de 4,500 visitas diarias; sin embargo este dato es preliminar pues falta aplicar algunos factores de corrección.

4.1.2.2. Capacidad de carga del sendero (CCS)

- Para evitar el deterioro del recurso natural con que se cuenta, por el número de visitas que se realiza al terreno es necesario determinar la capacidad de carga del sendero, dado que este será el área más utilizada del proyecto.
- Los datos a considerar para este cálculo son:
 - El flujo de visitantes se realiza en un sentido
 - Cada persona ocupa 1 m² de sendero, para el caso del sendero este sería 1m lineal.
 - El ancho promedio del sendero debe ser menor o igual a 2 m
 - Los grupos son de 20 personas máximo incluyendo un guía y un coordinador de grupo.
 - La distancia mínima entre grupos para evitar interferencias es de 100 m.
 - Se requiere un mínimo de 1 hora para realizar la visita.
 - El horario al público sería de 8:00am a 4:00pm.
 - La longitud estimada del sendero principal es de 2,000 m (lineales).

⁴⁸ Miguel Cifuentes, "Capacidad de carga turística en áreas protegidas" (Turrialba, Costa Rica., 1992).

- Ahora se calcula:

$$1 \text{ grupo} = 20 \text{ personas}$$

$$20 \text{ personas} = 20m + 100m(\text{para evitar interferencias}) = 120m \text{ cada grupo}$$

$$\frac{2000m}{120m} = 16.67 \text{ grupos}$$

$$16.67 \text{ grupos} * 20 \text{ personas} = 333.4 \text{ usuarios}$$

$$333.4 \text{ usuarios} * 8 \text{ horas} = 2,667.2 \text{ usuarios cada día}$$

- Este dato nuevamente es preliminar pues falta aplicar otros factores.

4.1.2.3. Capacidad de carga real (CCR)

Se calcula tomando en cuenta tres factores de corrección: Factor social, Factor de Erodabilidad y accesibilidad, y Factor de Precipitación.

Factor social (FCSOC)

Se refiere a la comodidad del turista, en este caso es 1m lineal en senderos y 4m² en áreas abiertas.

$$\text{Magnitud limitante: } 2,000m - 333.4 \text{ personas} = 1,666.6$$

$$FCsoc(\text{sendero}) = 1 - \frac{1,666.6}{2,000} = 0.1667$$

Dadas las características culturales de la población (indicadas en el subtítulo "Análisis del Contexto"), se aplicará un factor de descuento no indicado en la metodología: Descuento de 0.5 (sobre el FCSOC) por aspectos culturales, este descuento nos permitirá considerar también la comodidad de los habitantes del municipio

$$FCsoc(\text{aspectos culturales}) = 0.1667 * .5 = 0.08335$$

Por lo que en lugar de $FCsoc$ 0.1667, se aplicara $FCsoc$ 0.08335.

Erodabilidad, accesibilidad (FCERO/ACC)

Este se calcula haciendo uso de la ecuación siguiente:

$$F_c = 1 - \frac{(mea * 1.5) + (mem * 1)}{mt}$$

Dónde:

- mea= Metros de sendero con erodabilidad y accesibilidad alta=100m
- mem= Metros de sendero con erodabilidad y accesibilidad media=300m
- mt= Metros totales de sendero=2,000

$$1 - \frac{(100 * 1.5) + (300 * 1)}{2,000} = 0.775$$

Precipitación (FCPRE)

Durante la época lluviosa serán pocos los visitantes dispuestos a realizar el recorrido. Se consideraron los meses de mayor precipitación (de mayo a septiembre), en los cuales la lluvia se presenta con frecuencia en las horas de la mañana o tarde, tomando como referencia un promedio de 3 horas libres de lluvia, tiempo para realizar la caminata durante la época lluviosa. Se hará uso la fórmula:

$$FC_{pre}: 1 - hl/ht$$

Dónde:

- hl = Horas de lluvia limitantes por año.
- hl= 153 días * 3hrs/día = 459 hrs.
- ht = Horas al año que el parque está abierto.
- ht= 365 días * 8hrs/día=2920 hrs.

$$FC_{pre} = 1 - \frac{459}{2920} = 0.84$$

4.1.2.4. Cálculo final de la capacidad de carga real (CCR)

A partir de la aplicación de los factores de corrección mencionados para cada sendero, se calculará la capacidad de carga real mediante la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF (FC_{soc.} * FC_{Cero/acc.} * FC_{pre.})$$

Por lo tanto (y asumiendo un factor de capacidad administrativa de 0.5):

$$CCR = 4500 (0.08335 * 0.775 * 0.84) = \mathbf{244.17 \text{ visitas diarias}}$$

4.1.2.5. Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)

Esta se refiere a la capacidad de manejo de la administración; este dato puede ser igual o menor que la Capacidad de Carga Real (CCR); es decir:

$$CCR \geq CCE$$

Es importante recordar que la Capacidad de carga física (CCF) siempre será mayor a la CCR y a la CCE debido a que es un dato en el que no se han aplicado factores de corrección.

En este caso asumimos un factor CCR=CCE; por lo tanto,

el número total de usuarios para los que se diseñará el proyecto es de 244 VISITAS DIARIAS

Tabla II. **Resumen de datos y cálculos para capacidad de Carga Turística**

RESUMEN DATOS Y CÁLCULOS CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA			
	Descripción	Ecuación	Resultados
Terreno y área a intervenir	Área total del terreno		419,880m ² 100%
	Área total a intervenir		20,000m ² 4.75%
	Área de construcción		2,000m ² 0.475%
	Áreas abiertas	20,000-2,000 =	18,000 m ² 4.275%
Estimación de usuarios/día	Usuarios en áreas abiertas	$CCF = \frac{18,000m}{4m/pers} =$	4,500 usuarios/día
	Capacidad de carga de senderos	$1 \text{ grupo} = 20 \text{ personas}$ $20 \text{ personas} = 20 \times 100 \text{ (pasos entre senderos)} = 2000 \text{ pasos}$ $\frac{2000}{1200} = 1.67 \text{ grupo}$ $1.67 \text{ grupo} \times 20 \text{ personas} = 33.4 \text{ usuarios}$ $33.4 \text{ usuarios} \times 8 \text{ senderos} = 2,667.2 \text{ usuarios cada día}$	2,667 usuarios/día
Factores de descuento	Factor social	$FC_{\text{social}} = 1 - \frac{1,000,000}{2,000,000} = 0.5$	0.1667
	Factor cultural	$FC_{\text{cultural}} = 1 - \frac{1,000,000}{2,000,000} = 0.5$	0.08335
	Factor de erodabilidad y accesibilidad	$1 - \frac{(100 + 10) + (100 + 1)}{2,000} = 0.775$	0.775
	Factor de precipitación pluvial	$N_{\text{pluv}} = 1 - \frac{359}{2520} = 0.84$	0.84
Cálculo final	Capacidad de carga real	$CCR = CCF \cdot FC_{\text{social}} \cdot FC_{\text{cultural}} \cdot FC_{\text{erod}} \cdot FC_{\text{pluv}}$ $CCR = 4000 \cdot 0.1667 \cdot 0.08335 \cdot 0.775 \cdot 0.84 = 244.17 \text{ visitas diarias}$	244 usuarios/día

Fuente: elaboración propia con datos previamente explicados en este documento.

Este dato es la capacidad máxima de usuarios a atender durante un día; y deberá cumplirse siempre para evitar el deterioro de la reserva forestal dentro de la que se desarrollará el proyecto arquitectónico.

Se recomienda crear un reglamento interno de manejo del Astillero, esto debido a que el Plan Maestro (2007) ya perdió vigencia, y las presentes actividades pueden representar amenaza de peligro para el área boscosa, debido principalmente a la deforestación para tener más áreas de cultivos (maíz principalmente).

Es necesario realizar las gestiones necesarias para que por medio de las entidades involucradas (CONAP, MUNICIPALIDAD, incluso USAC) se realicen los proyectos de investigación necesarios para tener un inventario real y actual de las especies de flora y fauna existentes en el Astillero Municipal.

Capítulo

5

PREFIGURACIÓN

5. PREFIGURACIÓN

5.1. Análisis de casos análogos

5.1.1. Caso análogo 1: Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera" (Biotopo del Quetzal).

5.1.1.1. Información general

El Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal Mario Dary Rivera, más conocido como el Biotopo del Quetzal, es un remanente de bosque nuboso convertido en área protegida (desde 1977⁴⁹) por ser el hábitat natural del ave nacional de Guatemala –ya en peligro de extinción–: El Quetzal (*Pharomachrus mocinno*).⁵⁰

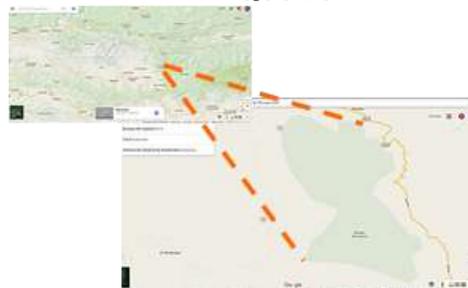
Figura 37. Placa de identificación en Biotopo del Quetzal



Fuente: Biotopo del Quetzal "Mario Dary Rivera". Recuperado el 21 de Septiembre de 2015 de

http://www.deguate.com/artman/publish/turismo_paraiso/Biotopo_del_Quetzal_Mario_Dary_Rivera_2714.shtml#.VgA5EdW5akr

Figura 38. Ubicación del Biotopo del Quetzal



Fuente: Google Maps. Recuperado el 29 de Septiembre de 2015 de

<https://www.google.com.gt/maps/place/Biotopo+del+Quetzal/@15.1607338,-90.2392976,16z/data=!4m2!3m1!1s0x858a199a28e4a15b:0x6509a6c968cab7fe?hl=es-419>

Descripción de actividades

"El Biotopo del Quetzal forma parte del Corredor Biológico del Bosque Nuboso, cuyo objetivo es unir porciones de bosque para permitir el libre desplazamiento de animales entre un área protegida y otra, asegurando así la conservación de la diversidad biológica."⁵¹

⁴⁹ SIGAP-CONAP, "Viaje por las áreas Protegidas de Guatemala" (Guatemala, 2015), <http://www.turismo-sigap.com/es/ruta-de-aventura-dentro-de-la-selva/biotopo-protegido-del-quetzal-mario-dary>.

⁵⁰ SIGAP-CONAP.

⁵¹ Mapas de Guatemala.com, "Mapas de Guatemala", Mapas de Guatemala, 2010, <http://mapasdeguatemala.com/turismo/2010/09/bosque-nuboso/>.

Actualmente el Biotopo cuenta con más de 1,000 hectáreas, sin embargo el acceso está restringido a una pequeña parte que es donde se encuentran los senderos interpretativos.

El recorrido en el área "pública" es por medio de dos senderos interpretativos: Los Helechos (casi 2 km, 1 hora de recorrido) y Los Musgos (casi 4 km, 2 horas de recorrido).⁵²

La visita para observación del Quetzal es recomendable realizarla por la mañana o al final de la tarde, sin embargo las posibilidades de esta observación han disminuido considerablemente debido a la situación actual del Quetzal (en peligro de extinción).⁵³

Horarios de atención

El biotopo se encuentra abierto de 7:00 a 16:00 horas, de lunes a domingo, los 365 días del año y es posible ingresar fuera de este horario con un permiso especial de la administración.

Los guardarrrecursos dan una breve orientación y están disponibles para responder preguntas sobre las características del lugar (origen, clima, etc.).

Figura 39. **Rótulo en sendero interpretativo dentro del Biotopo del Quetzal**



Fuente: Recuperado el 21 de Septiembre de 2015 de

http://www.deguate.com/artman/publish/turismo_paraiso/Biotopo_del_Quetzal_Mario_Dary_Rivera_2714.shtml#.VgA5EdW5akr

Actividades que pueden realizarse dentro del biotopo

- Caminatas interpretativas
- Caminatas/vistas guiadas (Servicio de guías reservar con tres días de anticipación)
- Observación de aves
- Observación del paisaje

⁵² Jones. Manasto, "Biotopo del Quetzal", 2012, <http://biotopoquetzal.tumblr.com/>.

⁵³ Manasto.

- Baño en pozas con agua fría de la montaña
- Área para acampar
- Eventos familiares (área de picnic, salón de usos múltiples, cafetería).⁵⁴
- Área de picnic
- Piscinas naturales
- Hospedaje para investigadores (en albergue)
- Salón de usos múltiples
- Tienda
- Sanitarios
- Cafetería
- "Se ofrecen servicios de salón de usos múltiples, salón de exposiciones, un centro de visitantes, área para acampar, sanitarios y estacionamiento para vehículos"⁵⁵

Figura 40. **Senderos Interpretativos en Biotopo del Quetzal**



Fuente: Recuperado el 21 de Septiembre de 2015 de http://www.deguate.com/artman/publish/turismo_paraiso/Biotopo_del_Quetzal_Mario_Dary_Rivera_2714.shtml#.VgA5EdW5akr

Debido a la topografía del área, se recomienda una buena condición física para recorrer los senderos. Llevar calzado apropiado para caminar y de preferencia impermeable.

⁵⁴ SIGAP-CONAP, "Viaje por las áreas Protegidas de Guatemala".

⁵⁵ Mapas de Guatemala.com, "Mapas de Guatemala".

Tabla III. **Áreas y dimensiones de ambientes en Biotopo del Quetzal**

Actividad	Dimensiones estimadas
Caminatas interpretativas y bicicleta de montaña (senderos ecológicos)	Aproximadamente 2km de longitud
Observación del paisaje (miradores)	2 principales = 12m ²
Área para acampar	100 m ²
Teatro al aire libre	150 m ²
Eventos familiares (área de picnic, salón de usos múltiples, cafetería). ⁵⁶	(varias áreas, suma = 500 m ² aproximadamente)
Área de picnic	60m ² (varias mesas con cubierta)
Salón de usos múltiples	80 m ²
Área de parqueo	(capacidad para 25 vehículos)
Tienda de suvenires	6 m ²
Sanitarios	8 m ²
Cafetería, comida típica del municipio	12 m ²
Área de juegos infantiles	(varias áreas, su suma = 120 m ² aproximadamente)
Área de Juegos para adultos	(varias áreas, su suma = 150 m ² aproximadamente)
Visita a Museo del Parque (Exhibición de flora, fauna y piezas arqueológicas del lugar).	30 m ²
SUMA DE ÁREAS DE USO ESPECÍFICO:	800 m ² aproximadamente (sin incluir parqueo)
Área total del Parque Ecológico "Senderos de Alux".	Poco más de 586,000 m ² ⁵⁷ , lo cual representa poco más del 1% del total del Área Protegida).

Fuente: elaboración propia.

⁵⁶ DeGuate.com, "DeGuate.com".

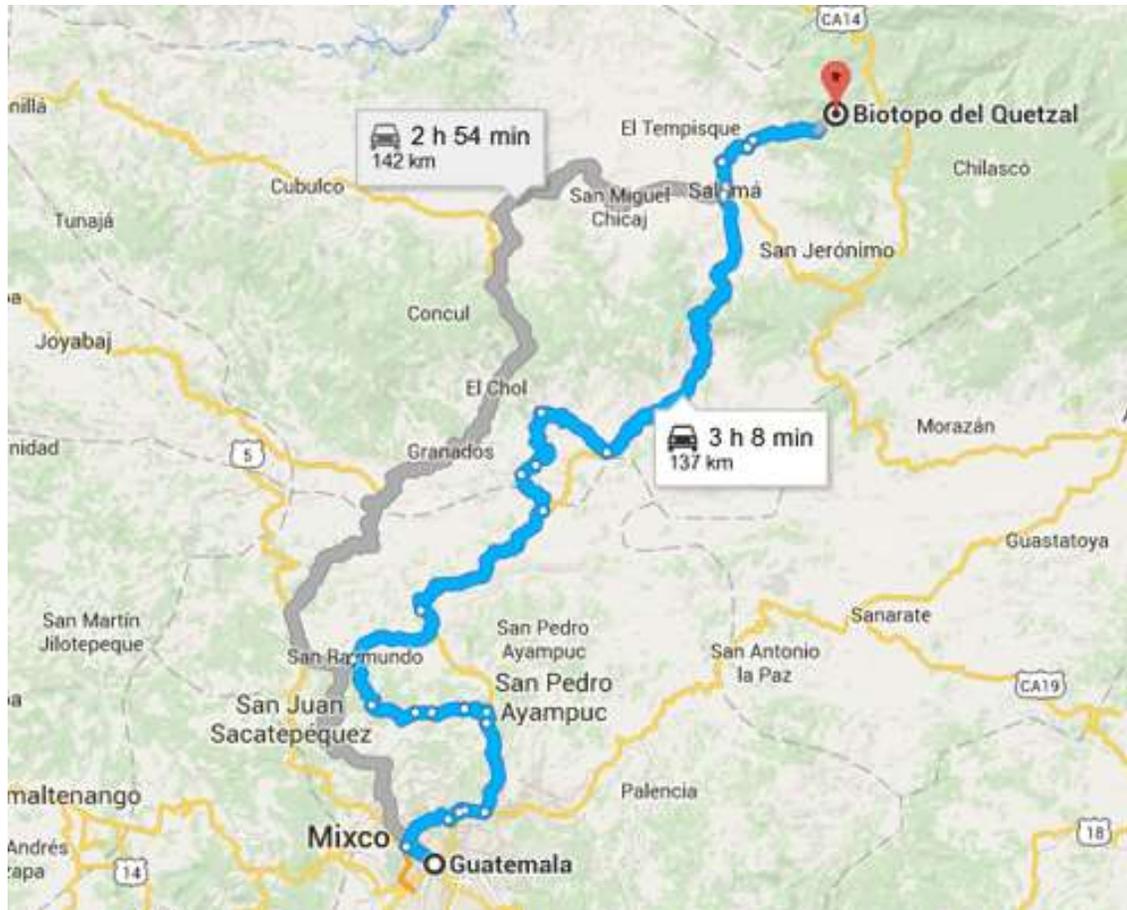
⁵⁷ Unidad Técnica Cordillera Alux, "Plan Maestro Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux".

Localización

Esta área protegida se encuentra en el municipio de Purulhá (Km. 161.5, carretera hacia Cobán, Purulhá, Baja Verapaz, Ruta a las Verapaces), aunque el terreno pertenece a la municipalidad de Salamá, quien lo donó a la USAC para ser administrado por medio del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-.

Las coordenadas aproximadas de la entrada al biotopo: Latitud: 15.212789 Longitud: -90.216367.⁵⁸ La altitud de este bosque oscila entre 1,500 y 2,300 msnm.⁵⁹

Figura 41. **Ruta desde Ciudad de Guatemala hacia Biotopo del Quetzal**



Fuente: Recuperado el 21 de Septiembre de 2015 de http://www.deguate.com/artman/publish/turismo_paraiso/Biotopo_del_Quetzal_Mario_Dary_Rivera_2714.shtml#.VgA5EdW5akr.shtml#.VgA5EdW5akr

⁵⁸Manasto, "Biotopo del Quetzal".

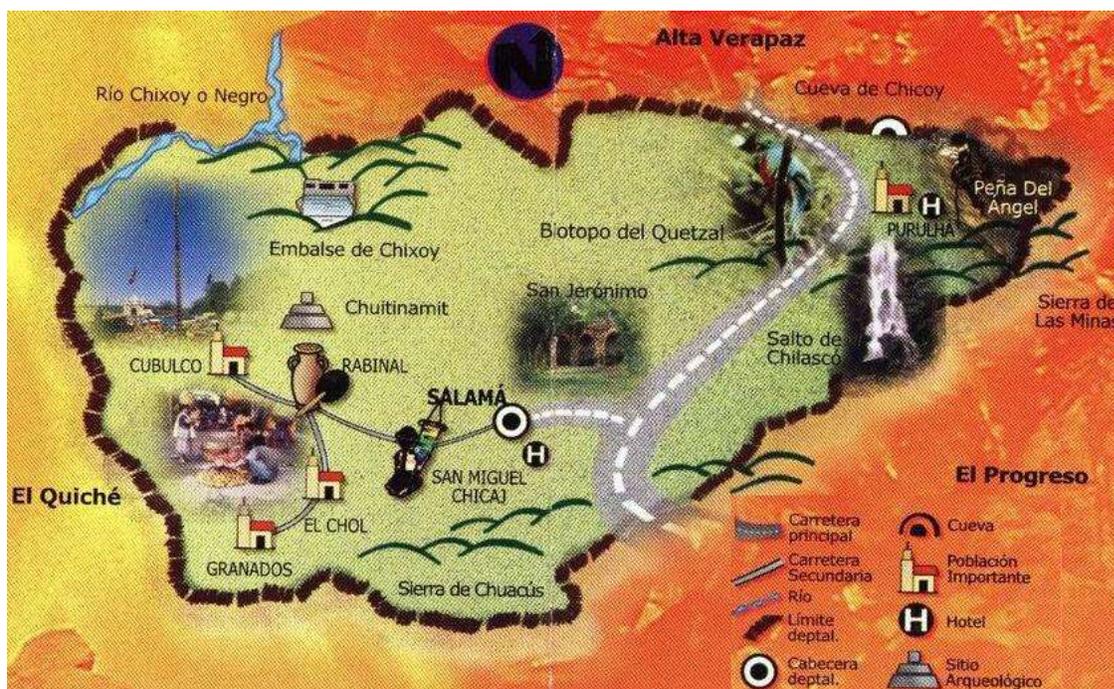
⁵⁹ Manasto.

Cuadro síntesis de análisis

Nombre Exacto:	Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera" (Biotopo del Quetzal).
Ubicación:	Purulhá, Baja Verapaz ingreso por Carretera a Cobán km 161.5
Administración actual:	Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala -CECON-.
Año de Fundación:	Declarado área protegida en 1977, abierto al público en 1978.
Diseñado por:	Equipo multidisciplinario, coordinado por CECON.
Total de Agentes	26 (ver organigrama)
Total de Usuarios	Solo se tiene registro de los visitantes de 1987 a 1998: Total de visitantes 356,268 (la séptima parte de ese total fueron extranjeros). ⁶⁰

Zonificación

Figura 42. Entorno Turístico en Baja Verapaz



Fuente: "Mapa de Baja Verapaz para Turistas". Recuperado el 21 de Septiembre de http://www.guatemala-tourisme.info/carte_baja_verapaz_naranja.jpg

⁶⁰ CECON-USAC, "Plan Maestro para el Biotopo Universitario 'Mario Dary Rivera' para la conservación del Quetzal 2000-2004".

5.1.1.2. Análisis comparativo y conclusivo

Entorno

El Biotopo del Quetzal al ser parte de un corredor (biológico y turístico) cuenta con buena accesibilidad.

En cuanto a vías vehiculares destaca el hecho que es una carretera principal la que da acceso al Biotopo: Carretera a Cobán, Alta Verapaz.

Conjunto

A nivel de conjunto dentro del área no se tienen áreas de servicios complementarios al turismo, pero sí se ofrecen estos servicios complementarios en los alrededores; de hecho es posible encontrar desde pensiones hasta hoteles a menos de 8km de distancia.

Destaca la posibilidad de albergar a investigadores en un albergue ubicado dentro del Biotopo.

Aspecto funcional

El conjunto cuenta con:

- 2 Senderos interpretativos para caminata (con o sin guía).
- Centro de Visitantes/área de información
- Áreas de descanso
- Miradores
- Sanitarios
- Mesas
- 1 Albergue para investigadores
- Área de estacionamiento
- Garita de seguridad y control de ingreso

Debido a las áreas con que cuenta cumple estrictamente su función educativa, indicada por el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP–.

Figura 43. **Qué hay en el Biotopo del Quetzal**



Fuente: Biotopo del Quetzal Mario Dary Rivera. USAC. Recuperado el 21 de Septiembre de 2015 de http://sitios.usac.edu.gt/areasprotegidas/?page_id=67

Aspecto morfológico

Se evidencia el uso de formas geométricas básicas: el cuadrado y el triángulo (en volumetría el cubo y el cono). Los techos inclinados cumplen una función específica: evacuar la lluvia que pudiera acumularse en las cubiertas, ya que al ser una zona de vida de bosque nuboso, la posibilidad de lluvia es alta, y la acumulación de la misma en cubiertas podría destruir los recintos.

Aspecto tipológico

El conjunto evidencia la aplicación de Arquitectura Vernácula, en especial en el área de Información se puede observar los espacios techados, cubiertos con paja y parales de madera rústica (ramas sin tratamiento industrial).

Los senderos han sido empedrados para facilitar circulación peatonal.

Figura 44. **Morfología y Tipología en Biotopo del Quetzal Mario Dary Rivera**



Fuente: Biotopo del Quetzal. DeGuate.com. Recuperado el 21 de Septiembre de 2015 de http://www.deguate.com/artman/publish/turismo_paraiso/Biotopo_del_Quetzal_Mario_Dary_Rivera_2714.shtml#.VgAwP9W5akr

Aspecto técnico constructivo

En el Biotopo del Quetzal se ha optado por el uso de materiales rústicos y expuestos con bajo o nulo mantenimiento: pedrín y ramas de árboles; en función del principio "Turismo de Bajo Impacto".

Aspecto ambiental

El Biotopo del Quetzal "Mario Dary Rivera" es un área en la que las comunidades colaboran con el Ecoturismo; específicamente el proyecto del Biotopo del Quetzal es apoyado por "Agencia de Ecoturismo en Baja Verapaz ECOVERAPAZ", quienes se encargan de elaborar rutas para los turistas, contactar servicios de transporte, entre otros. Por lo que el deterioro ambiental no es un factor grave en el área.

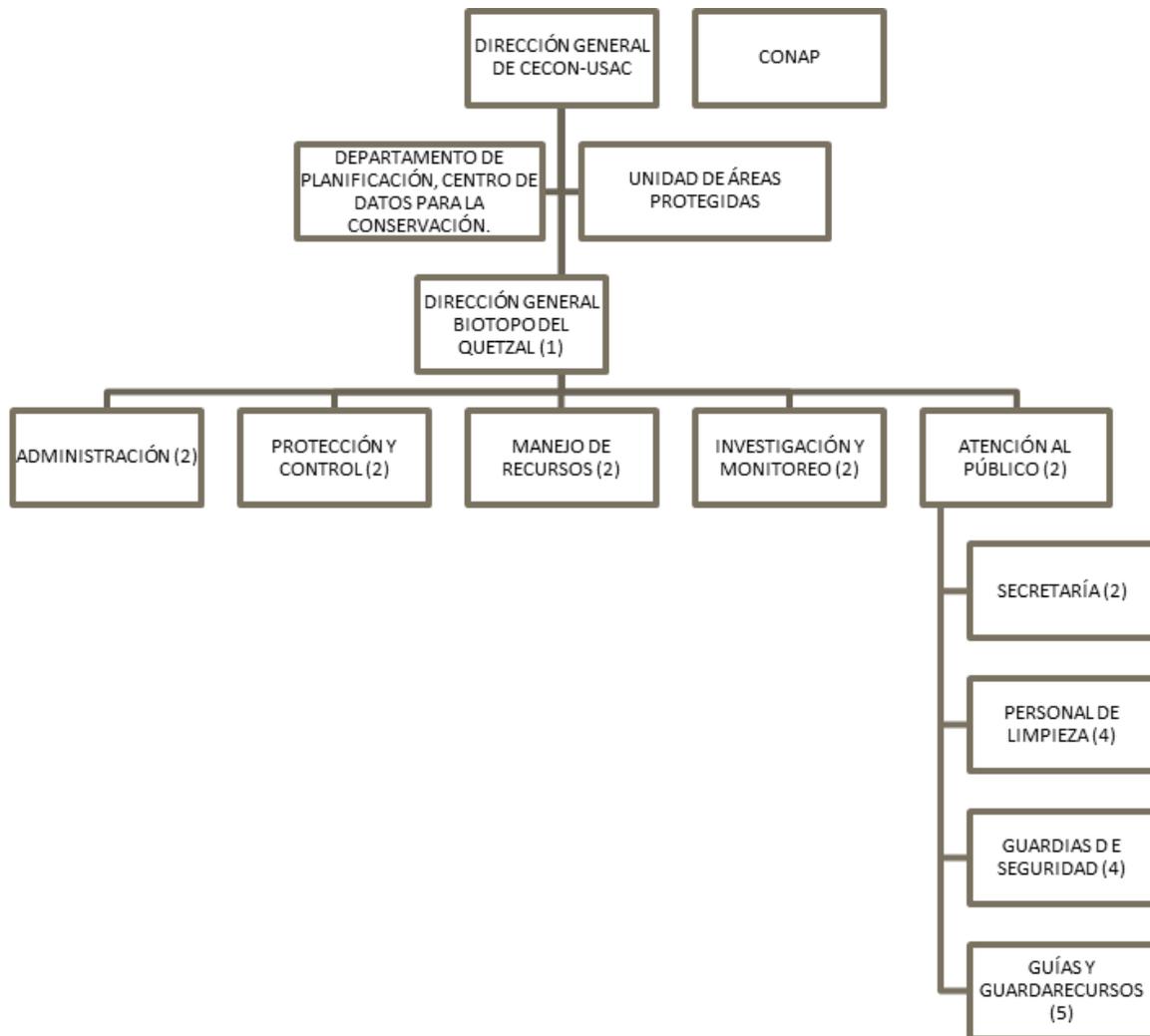
Aspecto administrativo

El Biotopo se encuentra en la jurisdicción del Municipio de Purulhá, sin embargo, el Biotopo como tal ha pertenecido al Municipio de Salamá.

La Municipalidad de Salamá decidió donarlo (usufructo vitalicio) a la Universidad de San Carlos de Guatemala, para que por medio del Centro de Estudios Conservacionistas - CECON- sea administrado y resguardado.

Actualmente es el CECON quien administra este Biotopo.

Figura 45. **Organigrama Biotopo del Quetzal**



Fuente: Elaboración propia, con base en consulta a Plan Maestro para la Conservación del Biotopo del Quetzal 2000-2004(elaborado por CECON-USAC) y a guarda-recursos del parque.

Aspecto legal y financiero

Área Protegida Tipo II (Biotopo Protegido): "Áreas de menor extensión que protegen rasgos naturales y/o culturales de interés. Poseen potencial para la educación, la recreación y el turismo de bajo impacto."

En el Biotopo del Quetzal el ingreso tiene un costo de Q5.00 para Guatemaltecos, Q20.00 para extranjeros, para universitarios eventualmente cobran Q3.00 al presentar carné de la USAC. Sin embargo el proyecto tiene principalmente fines de investigación y conservación, por lo que el ingreso de visitantes no es la principal fuente de ingresos.

Síntesis

En el Biotopo del Quetzal se evidencia el cumplimiento de principios de sostenibilidad, enfocados principalmente a la conservación de este gran bien patrimonial, por lo que su poca afluencia es parte de los principios definidos en el Plan Maestro.

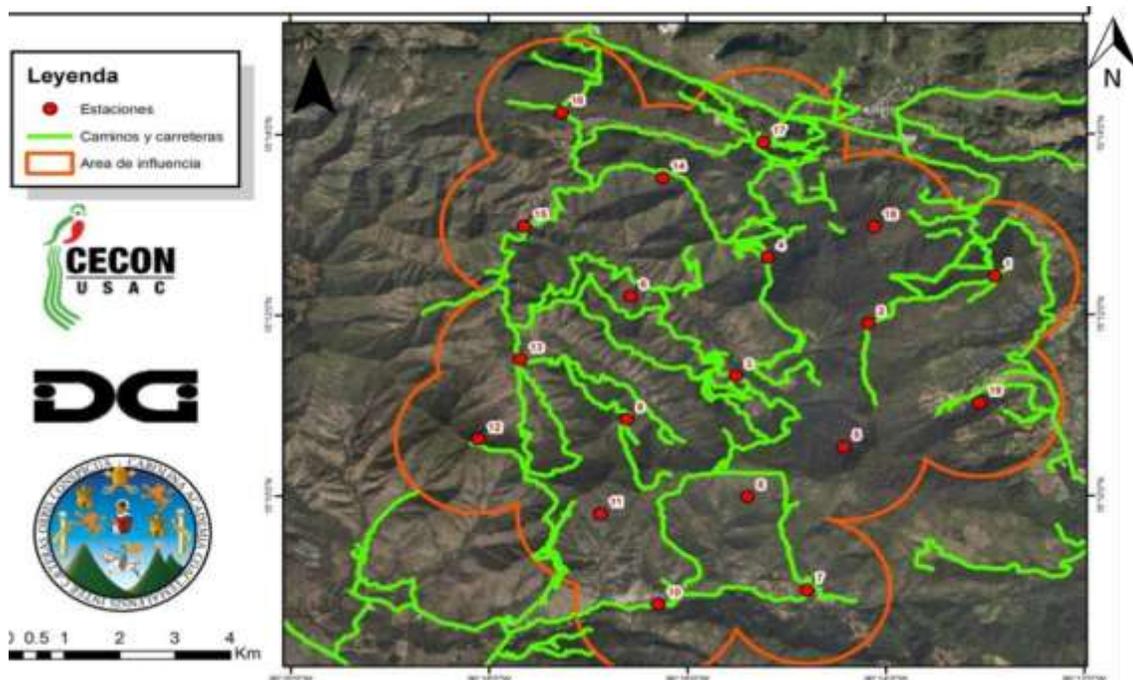
Además, en este proyecto se evidencia la necesidad de la educación ambiental, debido a que por medio de los mapas y planos elaborados por el CECON para la presentación del "Plan Maestro Biotopo del Quetzal 2000-2004" se pudo detectar que había áreas que estaban siendo deforestadas, lo cual ha llevado a definir incluso áreas críticas dentro del área protegida.

Dentro de los aspectos negativos está la falta de mantenimiento en algunas áreas (acumulación de humedad en paredes, acumulación de lodo en senderos, cubiertas que en cualquier momento podrían caer); por lo que se nota cierta inseguridad (física) para los visitantes.

Diagramación final

La siguiente figura muestra un mapa del Biotopo del Quetzal sobre el que se han esquematizado algunos de los caminos existentes en el mismo.

Figura 46. **Mapa de Biotopo del Quetzal**



Fuente: Esquema de caminos en Biotopo del Quetzal y estaciones para muestreo de felinos existentes en el área. Se evidencian los senderos que recorren los guardabosques, sin embargo no se evidencia la separación entre estos senderos y los de acceso público. Elaborado por DIGI-USAC. Recuperado el 23 de Septiembre de 2015 de <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/rapidados2011/INF-2011-45.pdf>

5.1.2. Caso análogo 2: “Parque Ecológico Senderos de Alux”

5.1.2.1. Información general

El Parque ecológico “Senderos de Alux” se encuentra dentro de la Cordillera Alux (comúnmente solo llamado “Cerro Alux”), la cual es un área protegida protectora de manantiales.

Esta área protegida por su topografía (una cordillera/cadena montañosa) y su vegetación constituyen el pulmón del área metropolitana. Su categorización dentro de las zonas de vida (Sistema Holdridge) es de Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical⁶¹ aunque en los documentos de CONAP se registran porciones del terreno donde las características son de bosque nuboso.

El área total registrada de la cordillera varía entre 4500 y 5300 hectáreas (varía entre dependencias del CONAP).⁶²

Figura 47. **Cerro Alux**



Fuente: Cerro Alux, área protegida. Recuperado el 23 de Septiembre de 2015 de <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Cerroalux2009.jpg>

⁶¹ IDE-Segeplan, “Infraestructura de Datos Espaciales”.

⁶² CONAP Unidad Técnica Cordillera Alux, “Plan Maestro Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux” (Guatemala, 2010).

Figura 48. **Parque Ecológico Senderos de Alux en San Lucas Sacatepéquez**



Fuente: Google Maps. Recuperado el 23 de Septiembre de 2015 de <https://www.google.com.gt/maps/place/San+Lucas+Sacatep%C3%A9quez/@14.6087874,-90.6598799,14z/data=!4m2!3m1!1s0x85890b0a7bd561ef:0x965425610cebba94?hl=es-419>

Descripción de actividades

Dentro del área se puede realizar diversidad de actividades, la principal atracción del parque es que hay tanto áreas de juego infantiles y áreas de juegos para adultos.

Actividades que pueden realizarse dentro del Parque Ecológico Senderos de Alux⁶³

Tabla IV. **Áreas y dimensiones de ambientes en Parque Ecológico Senderos de Alux**

Actividad	Dimensiones estimadas
Caminatas interpretativas y bicicleta de montaña (senderos ecológicos)	Aproximadamente 2km de longitud
Observación del paisaje (miradores)	2 principales = 12m ²
Área para acampar	100 m ²
Teatro al aire libre	150 m ²

⁶³ Sandra Castañeda, "Visita de campo" (2015).

Eventos familiares (área de picnic, salón de usos múltiples, cafetería). ⁶⁴	(varias áreas, su suma = 500 m ² aproximadamente)
Área de picnic	60m ² (varias mesas con cubierta)
Salón de usos múltiples	80 m ²
Área de parqueo	(capacidad para 25 vehículos)
Tienda de suvenires	6 m ²
Sanitarios	8 m ²
Cafetería, comida típica de San Lucas Sacatepéquez	12 m ²
Área de juegos infantiles	(varias áreas, su suma = 120 m ² aproximadamente)
Área de Juegos para adultos	(varias áreas, su suma = 150 m ² aproximadamente)
Visita a Museo del Parque (Exhibición de flora, fauna y piezas arqueológicas del lugar).	30 m ²
SUMA DE ÁREAS DE USO ESPECÍFICO:	
Área total del Parque Ecológico "Senderos de Alux".	800 m ² aproximadamente (sin incluir parqueo)
	Poco más de 586,000 m ² ⁶⁵ , lo cual representa poco más del 1% del total del Área Protegida).

Fuente: elaboración propia.

Horarios de atención

El parque se encuentra abierto de martes a domingo de 8:00 a 16:00 horas, en días festivos se debe confirmar apertura en días previos para no encontrarse con el rótulo de "cerrado por día festivo".

Es posible ingresar fuera de este horario con un permiso especial de la administración.

Los guardarrrecursos dan una breve orientación y están disponibles para responder preguntas sobre las características del lugar (origen, clima, etc.).

⁶⁴ DeGuate.com, "DeGuate.com".

⁶⁵ Unidad Técnica Cordillera Alux, "Plan Maestro Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux".

Figura 49. **Horario y Valor de ingreso en Senderos de Alux**



Fuente: fotografía tomada en el ingreso del parque ecológico.

Localización

El Parque Ecológico se encuentra dentro del área protegida "Cordillera Alux" (la cual en total tiene áreas en 5 municipios).

"Senderos de Alux" se localiza en el municipio de San Lucas Sacatepéquez y es administrado actualmente por la municipalidad de dicho municipio, sin interferir con la Unidad Técnica Cordillera Alux (del CONAP) que es en este caso el órgano de mayor autoridad en el tema.

Las coordenadas aproximadas de la entrada al biotopo: Latitud: 14.6092 Longitud: -90.6403.⁶⁶

La altitud de este parque oscila entre 1,700 y 2,300 msnm.⁶⁷

Cuadro síntesis de análisis

Nombre Exacto:	Parque Ecológico "Senderos de Alux".
Ubicación:	San Lucas Sacatepéquez, ingreso por CA-1 km 26.2
Administración actual:	Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez.
Año de Fundación:	2000 (inicio de la primera fase con gestión Municipal 2000-2004)

⁶⁶Consulta en Google Maps.

⁶⁷ Consulta en Google Maps.

Diseñado por:	Dirección Municipal de Planificación de San Lucas Sacatepéquez.
Total de Agentes	14 (ver organigrama)
Total de Usuarios	No indicado, se desconoce según Administración. (El total de espacios para comer sería una referencia: Si el total de mesas está apto para atender a un cuarto del total de usuarios: 20 mesas para 6 personas = 120 usuarios; $120 * 4 = 480$ usuarios (capacidad máxima estimada).

Fuente: elaboración propia.

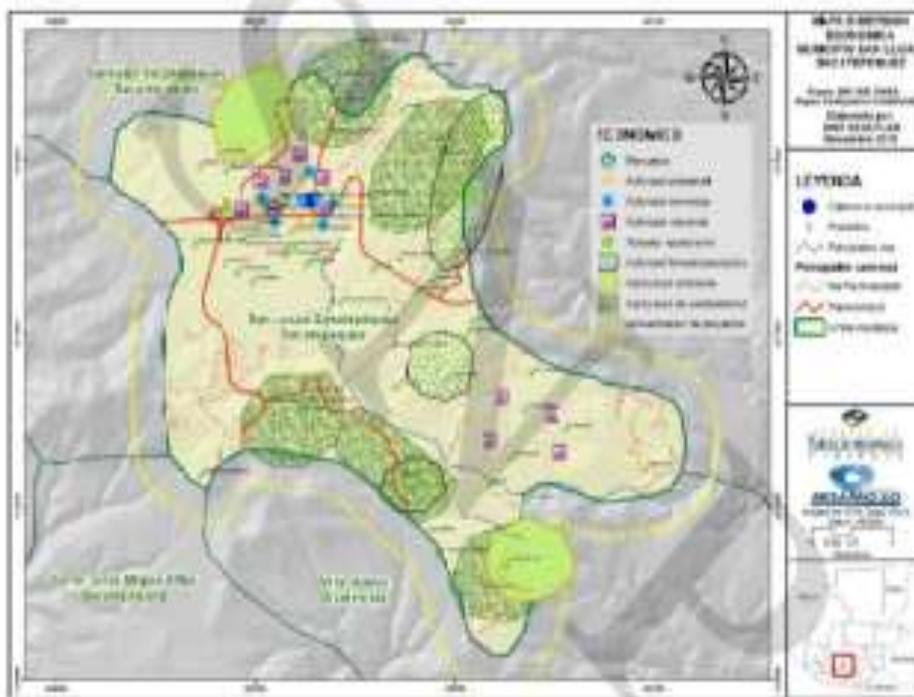
5.1.2.2. Análisis comparativo y conclusivo

Entorno

El Parque Ecológico cuenta con buena accesibilidad y con servicios complementarios en el caso municipal de San Lucas Sacatepéquez (incluyendo algunas pensiones, mercados, comedores, agencias bancarias; y hasta centros comerciales).

En cuanto a vías vehiculares, el ingreso principal se encuentra en buenas condiciones: en Carretera Ca-1 km 26.2 se desvía (según señalización) y se recorren aproximadamente 2.5km; los últimos 300 metros son de terracería con algunos adoquines para facilitar la circulación tanto peatonal como de vehículos.

Figura 50. **Servicios Complementarios al Turismo San Lucas Sacatepéquez**



Fuente: Actividades económicas en San Lucas Sacatepéquez. Dimensión económica San Lucas Sacatepéquez. Plan de Desarrollo Municipal San Lucas Sacatepéquez 2010-2025. Segeplan. 2011. Guatemala.

Conjunto

A nivel de conjunto dentro del área no se tienen áreas de servicios complementarios al turismo, pero sí se ofrecen estos servicios complementarios en los alrededores; de hecho es posible encontrar pensiones hasta hoteles a menos de 5km de distancia.

Aspecto funcional

El conjunto cuenta con:

- 2 Senderos interpretativos para caminata (con o sin guía).
- Área de información
- Áreas de descanso
- 1 Teatro al Aire libre
- 1 Museo de Historia Natural y Arqueológica local
- Miradores
- Sanitarios
- Mesas

Debido a las áreas con que cuenta cumple estrictamente una función educativa, aunque el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP– tiene autorizado actividades productivas sostenibles⁶⁸.

Figura 51. Interior del Parque Ecológico Senderos de Alux



Fuente Fotografías tomadas dentro del parque Ecológico Senderos de Alux.

⁶⁸ SIGAP-CONAP, "Viaje por las áreas Protegidas de Guatemala".

Se puede evidenciar las dimensiones, antropométricamente cómodas, para los usuarios; destaca la posibilidad de realizar actividades en familia, y no solo a lo individual; lo cual es una de las fortalezas de este caso análogo.

Aspecto morfológico

El conjunto evidencia el uso de formas geométricas básicas: círculos, triángulos, cuadrados y conos. Los techos inclinados se han utilizado para facilitar la evacuación de agua de lluvia.

Figura 52. **Morfología del Parque Ecológico Senderos de Alux**



Fotografías tomadas dentro del parque Ecológico Senderos de Alux.

Se evidencia la posibilidad de realizar actividades en familia, y no solo a lo individual; lo cual es una de las fortalezas de este caso análogo. Además, destaca la utilización de materiales orgánicos para no contrastar con el entorno inmediato de cada ambiente.

Aspecto tipológico

El conjunto evidencia la aplicación de Arquitectura Vernácula, en especial en el área de mesas para picnic se puede observar los espacios techados, cubiertos con paja y parales de madera rústica (ramas sin tratamiento). En otras áreas de mayor jerarquía (como el museo) se han utilizado cubiertas de lámina con teja de barro.

Los senderos han sido empedrados, adoquinados o entablados para facilitar circulación peatonal.

Los puentes peatonales dentro del parque son de madera reciclada con lazos.

Figura 53. **Aspecto Tipológico en el Parque Ecológico Senderos de Alux**



Fuente: Fotografías tomadas dentro del parque Ecológico Senderos de Alux

Aspecto técnico constructivo

En función del principio "Turismo de Sostenible", en el parque se ha optado por el uso de materiales rústicos y expuestos con bajo o nulo mantenimiento: pedrín, teja de barro, algunos adoquines y concreto.

Sin embargo, en las áreas peatonales, algunas están totalmente expuestas mientras que en otras se ha utilizado tablas rústicas y ramas de árboles; esto podría ser causa de accidentes para los usuarios.

Figura 54. **Senderos en Parque Ecológico Senderos de Alux**



Fuente: Fotografías tomadas dentro del parque Ecológico Senderos de Alux.

La fotografía evidencia el uso de materiales rústicos, faltan medidas de seguridad para evitar accidentes a los visitantes.

Aspecto ambiental

El Parque Ecológico "Senderos de Alux" cuenta con estrictas normas de protección ambiental (las cuales se encuentran en la señalización de todo el parque). Además los recorridos aleatorios tanto de guarda recursos como de guardias de seguridad permiten asegurar el comportamiento adecuado de las personas dentro del parque. Lo anterior junto con la estricta función educativa y recreativa (al aire libre) hace que el deterioro ambiental no sea un factor grave en el área.

Fachadas: Orientación sur, debido amucha sombra en todo el terreno, es la única orientación donde se recibe un poco de radiación solar.

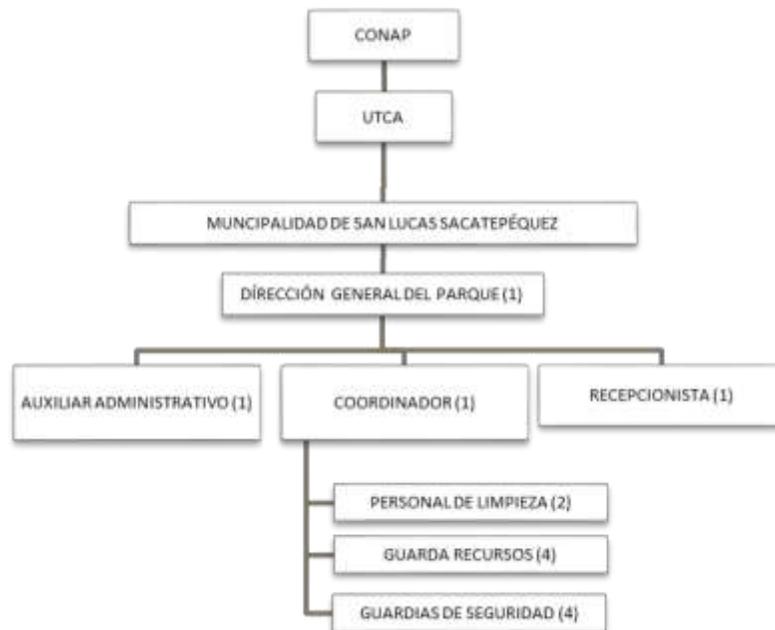
Protección para lluvia: Se protege los ambientes elevándolos desde 0.20m hasta 0.50m, por medio de gradas (en la mayoría de casos hechas con concreto, y en algunos casos hechas apilando adoquines).

Cimentación: En la mayoría de ambientes se utilizó una losa de cimentación, debido a que el terreno se compone en alto porcentaje de arcilla y limo, lo cual genera mucho lodo en época de lluvia.

Aspecto administrativo

Organigrama de la administración del Parque Ecológico Senderos de Alux, el cual es de elaboración propia a partir de la lectura del Plan Maestro para la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux 2010-2014 (elaborado por la UTCA) y complementado con la información proporcionada por los guarda-recursos del parque.

Figura 55. **Organigrama Parque Ecológico Senderos de Alux**



Fuente: Elaboración propia, con base en consulta a Plan Maestro para la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux 2010-2014 (elaborado por la UTCA) y a guarda-recursos del parque.

Aspecto legal y financiero

Legalmente la máxima autoridad es el CONAP, quien delega funciones por medio de la Unidad Técnica de la Cordillera Alux.

La situación financiera (en parte autosostenible) es fortalecida directamente por la Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez.

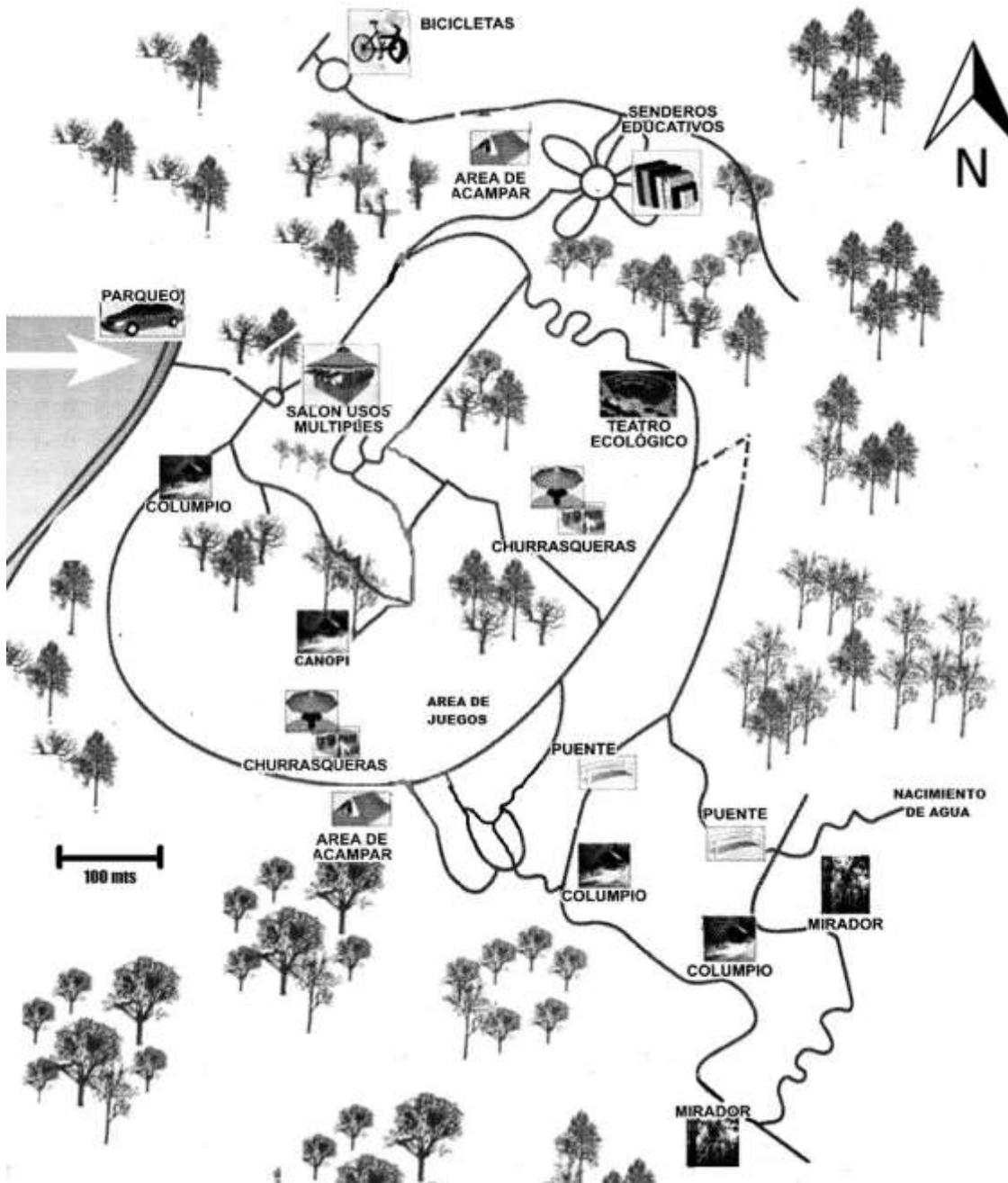
Síntesis

El proyecto evidencia el cumplimiento de normas y principios en cuanto a sostenibilidad; sin embargo su poca afluencia (en especial en épocas no festivas) se vuelve casi nula; lo cual hace que no sea autosostenible. Se deduce que la poca afluencia se debe principalmente a la poca publicidad del lugar; aunque no se pueden negar los esfuerzos de la municipalidad de San Lucas Sacatepéquez al colocar 2 rótulos sobre la CA-1 y una manta (vinílica) en el casco urbano del municipio.

Dentro de los aspectos negativos está la poca seguridad física, aunque todos los caminamientos y senderos tienen lazos a los lados para reducir las posibilidades de caída, estos se encuentran en mal estado y el lodo acumulado en los senderos puede volverse muy peligroso (en especial en época de invierno).

Destaca la gran importancia de este parque en la conservación de los recursos naturales del área protegida, pues noticias recientes (en medios de prensa nacional) evidencian la disminución de árboles en muchas áreas debido a las "actividades productivas" que se permiten legalmente en el área; las cuales al no ser adecuadamente vigiladas han permitido que se extraiga madera en cantidades mucho mayores a las permitidas; contribuyendo a la disminución de los caudales en manantiales debido a la deforestación y tala que ha dado paso a urbanizaciones en terrenos de la cordillera Alux.

5.1.2.3. Diagramación y zonificación final



Fuente: Esquema de Parque Ecológico Senderos de Alux y sus diferentes áreas. Elaborado por Glauco Díaz Lara. Recuperado el 23 de Septiembre de 2015 de <http://pasoschapines.blogspot.com/2015/06/experiencia-2-oh-que-gran-sorpresa.htm>

5.1.3. Conclusiones y recomendaciones de casos análogos

5.1.3.1. Conclusiones

Es necesario tener una adecuada publicidad del Proyecto Ecoturístico, pues de lo contrario el desconocimiento evita la afluencia prevista de usuarios.

Es necesario considerar y utilizar materiales con mantenimiento de bajo costo y larga vida útil para poder asegurar la sostenibilidad del proyecto.

Este tipo de proyectos (ecoturísticos) son una buena forma de proteger y conservar las áreas verdes con alta riqueza natural, pues su desuso y el desconocimiento de su importancia podría ocasionar problemas por deforestación como ha sucedido en otras áreas protegidas (como ha sucedido en la Cordillera Alux por ejemplo).

5.1.3.2. Recomendaciones

Es necesario crear programas que fomenten la participación ciudadana activa de los vecinos del área para motivarlos a visitar, conocer y exponer la riqueza natural con que cuenta el municipio, porque se ha evidenciado que los usuarios menos representativos (es decir la menor cantidad) son del municipio que tiene el proyecto.

Se recomienda realizar un proyecto de publicidad en el que se diseñe, presente y exhiba una ruta turística municipal, exaltando el potencial de actividades que se puede realizar en cada proyecto turístico en y alrededor del municipio de San Bartolomé Milpas Altas.

5.2. Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico se diseñó en función de las necesidades del proyecto, considerando como uno de los elementos primordiales la cantidad de usuarios en un día hábil. El siguiente listado de ambientes evidencia la posibilidad de atender a la totalidad de usuarios estimados según la capacidad de carga turística (244), sin incluir en el programa los usuarios que utilicen el circuito de ciclismo de montaña simultáneo a estas otras actividades.

5.2.1. Programa arquitectónico

Tabla V. Programa arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO								
ÁREA	AMBIENTE	USUARIOS		ÁREA MÍNIMA POR USUARIO SEGÚN NORMATIVO M ²	ÁREA MÍNIMA TOTAL CASOS ANALÓGOS M ²	ÁREA PROPUESTA M ²	ALTURA (en M)	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES Y/U OBSERVACIONES
		AGENTES	USUARIOS					
1	ADMINISTRACIÓN	Dirección	1	1	4	3.00	2.4	
2		Coordinación Administrativa	1	1	2	2.00	2.4	
3		Auxiliar de Administración	1		2	2.00	2.4	
4		Recepción	1		2	2.00	2.4	
5		Insumos de oficina	1	1	2	15.0	2.4	
6		Bodega			12	6.00	2.4	
7		Área de Comedor y cafetín	2		8	6.00	2.4	
8		S.S. Hombres y Mujeres	2		6	4.00	2.4	Separados: 1 de H y 1 de M. Ambos incluyen ducha.
9		Botiquín + primeros auxilios				2.00	2.4	
	SUMA	9	3		38.00	28.50		
10	PÚBLICA	Salón de eventos (usos múltiples)	0	40	160	60	3.00	Se permitirá Grupos de hasta 20 personas (m ² por usuario (Normativo para Diseño de Edificios Educativos)
11		Bodega			20	12	3.00	
12		Cafetería	2		8	6	2.40	Cafetería anexa a salón de eventos, comida solo para comer en área de mesas
13		Área de mesas		30	500	10	2.40	5 mesas para 6 personas = hasta 30 personas
14		Salón de Capacitaciones	2	15			2.80	Se permitirá Grupos de hasta 15 personas + 2 agentes. 2 salones de capacitaciones
15		Senderos	1	84	5km	3km		Se permitirá grupos de hasta 15 personas (incluyendo 1 guía). Separación mínima entre grupos=50m. Máximo 6 grupos * N personas = 84.
16		Círculo para Ciclismo de Montaña		30	8km	3km		Se permitirán grupos de hasta 10 ciclistas
17		Área de juegos			132	50		Incluye juegos infantiles y juegos para
17		Miradores			12	12	2.60	Libre ascenso, 3 miradores * 4m ²
18		Área de relajación (contemplación)		8			2.60	Se permitirá Grupos de hasta 5 personas
19	Batería de S.S. Hombres y Mujeres		4		18	12.00	1 sola batería. Hasta 6 usuarios (3M y 3H)	
	SUMA	5	211	0	850	150		
20	APORTO	Guía Turístico	1					Sus respectivas áreas de estar se localizarán en área administrativa.
21		Guardarecursos	2					
22		Guardia de seguridad	2					
23		Barita de control de ingreso	1			8.00	8.00	
24		Parqueo				80.00	25.00	Parqueo para 2 vehículos, va en área de amortiguamiento
25		Área de aprovechamiento de agua de lluvia					50.00	Para sistema de captación de agua de lluvia a utilizar en SS del proyecto.
26		Área para acampar		30		150.00	75.00	Se permitirá máximo 4 grupos de 15 personas por noche
27		Área de campamento para guardarecursos				50.00	10.00	Exclusivo para guardarecursos, incluye acceso a S.S. en área administrativa
	SUMA	6	30	0	288	166		
		Total de Agentes:	Total de Usuarios:					
	Suma Vertical	20	244					
		Subtotal de Áreas		1076.00	344.50			
		CIRCULACIÓN (20%)		235.20	68.90			
		Total de Áreas		1411.20	413.40			

Fuente: elaboración propia.

5.3. Premisas de diseño

5.3.1. Del conjunto

El proyecto aprovechará principalmente espacios vacíos y/o deforestados, tendrá recorridos lineales, con un eje principal paralelo a las curvas de nivel.

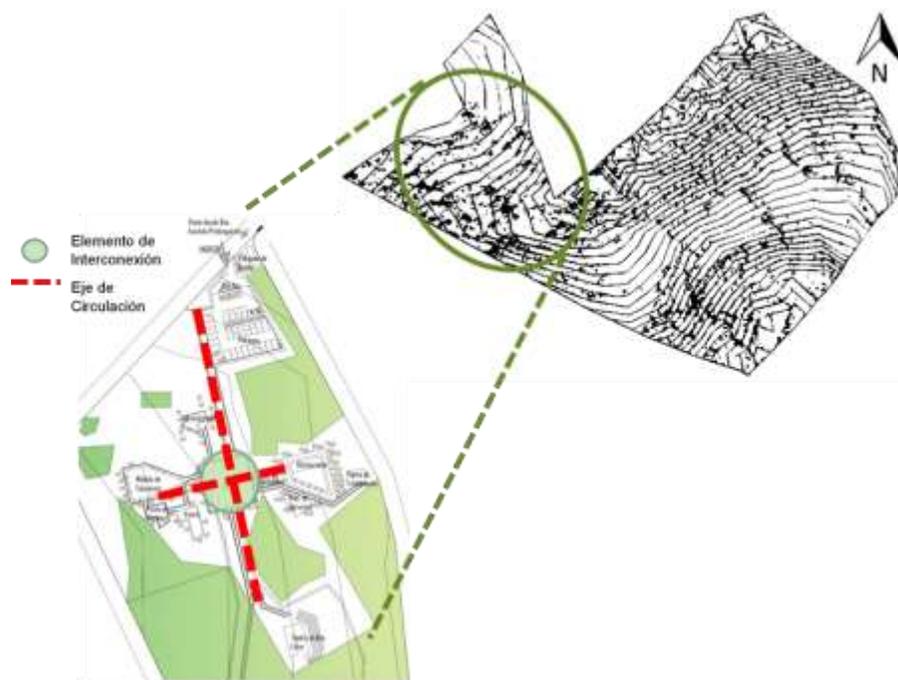
El eje principal será lineal y los ejes secundarios podrán desarrollarse en diagonales a partir de líneas de tensión respecto del eje principal.

Figura 56. **Área principal de intervención**



Fuente: elaboración propia con programa Sketchup y Google Earth.

Figura 57. **Propuesta de plan maestro de conjunto**



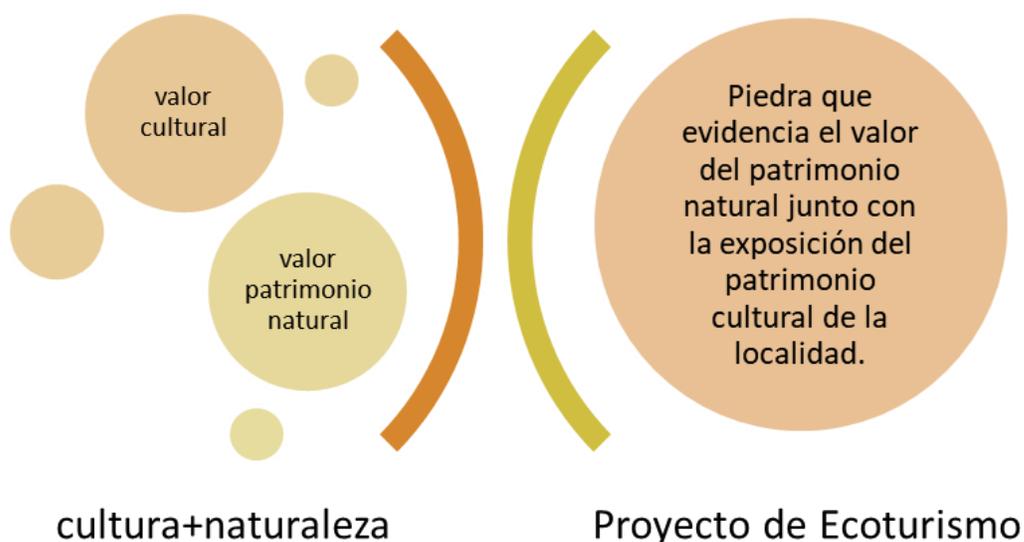
Fuente: elaboración propia con programas AutoCad, Google Earth y Sketchup.

5.3.2. Formales

5.3.2.1. Paradigma arquitectónico

A partir de la Visión planteada para el Municipio para el año 2025: "Acuarela perínclita de la naturaleza, que es ánfora de paz para quien lo habita y encierra calor de hogar a quien lo visita", se evidencia la importancia de la naturaleza para el municipio; también destaca el valor histórico del área a intervenir (Nimachay= Nima = Grande, Chay = Piedra de Chay), donde antiguamente los Mayas extraían obsidiana para elaborar puntas de lanzas (formando parte de la cadena volcánica Central Kaqchikel).

Figura 58. Paradigma Arquitectónico



Fuente: elaboración propia.

5.3.2.2. Integración o contraste

Integración al entorno por medio de la combinación de formas triangulares en caso de edificios grandes, y elementos horizontales (rectangulares) para ambientes individuales (servicios sanitarios en áreas recreativas).

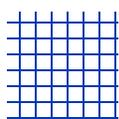
Aplicación elementos constructivos orgánicos (bambú en fachadas, ramales en pasamanos, etc.), como parte de la cosmovisión maya-Kakchiquel, aspecto para hacerlo propio del lugar.

Factores sociales y culturales se evidenciarán en la arquitectura, por lo que las características sociales y culturales marcarán en sí todo el proyecto.

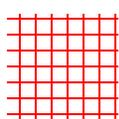
5.3.3. Funcionales

5.3.3.1. Zonificación

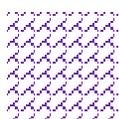
Figura 59. Propuesta de Zonificación para el Proyecto



Área de picnic y área Educativa



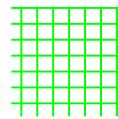
Ingreso principal,
Administración, Vivero.



Área de Uso Intensivo
(camping, recorrido en caballo,
etc.)



Área de Recreación Pasiva



Área de
Reforestación.

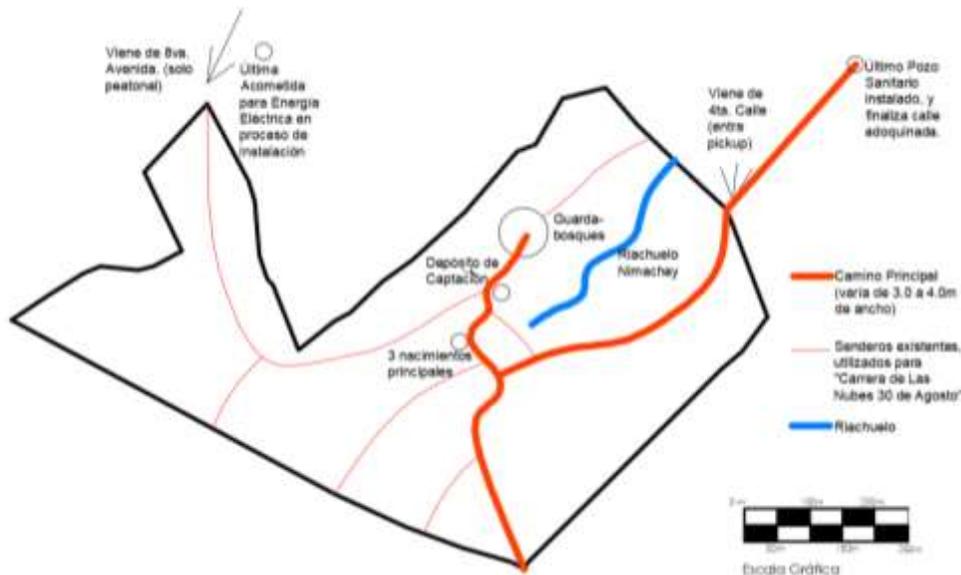


Ingresos existentes

Fuente: elaboración propia con programa AutoCad.

5.3.3.2. Circulaciones

Figura 60. Esquema de las Circulaciones generales dentro del proyecto

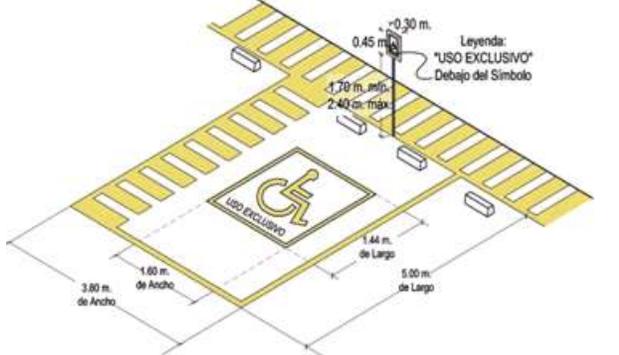


Fuente: elaboración propia con programa AutoCad.

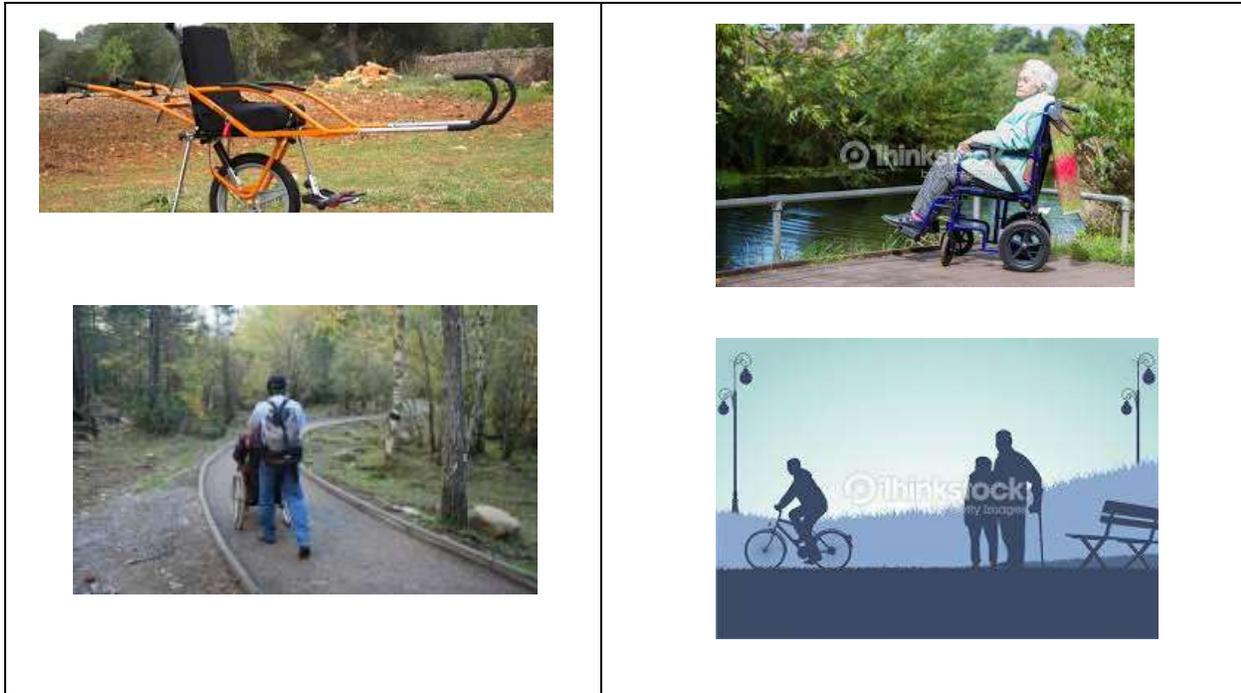
5.3.3.3. Accesibilidad universal

Debido al tipo de proyecto, en un área totalmente montañosa (con actividades principalmente de recreación activa), la accesibilidad universal podría ser un factor indiferente, sin embargo, se proponen actividades de contemplación (recreación pasiva); por lo que sí se requiere de cierto nivel de accesibilidad universal, para lo cual se aplicarán los siguientes elementos:

Tabla VI. Premisas para Accesibilidad Universal

Descripción	Gráfica
<p>Inclusión de parqueos para discapacitados en el área más cercana al ingreso principal.</p> <p>La cantidad de plazas será mínimo el 5% del total (en ausencia de reglamentos para estos criterios en el área, se utilizarán los Reglamentos de la Municipalidad de Guatemala como base).</p>	

<p>Utilización de señalética adaptada (por ejemplo, señalización de salida de emergencia con recubrimiento foto luminiscente y altorrelieve).</p> <p>Esta señalización cumplirá con todos los estándares nacionales e internacionales indicados en la NRD-2 de la CONRED (Norma para la Reducción de Desastres en Instalaciones y Edificaciones de Uso Público).</p>	
<p>Utilización de rótulos con sistema braille en senderos interpretativos.</p> <p>Alturas: 0.45, 0.9, y 1.20m; normado por el Manual de Accesibilidad de CONADI.</p>	
<p>Utilización de Pavimentos táctiles y antiderrapante, para facilitar circulación de personas no videntes.</p> <p>Solo se aplicará en sendero universal.</p>	
<p>Creación de un sendero universal, el cual conducirá directamente hacia las áreas de recreación pasiva (contemplación del paisaje) y en áreas de picnic.</p>	



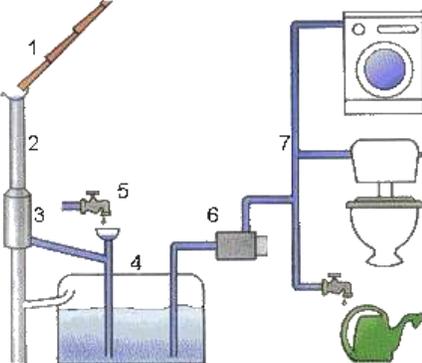
Fuente: elaboración propia con imágenes de Google.

5.3.3.4. Optimización de recursos

Para la optimización de los recursos se proponen las siguientes opciones y actividades:

Tabla VII. Premisas para la optimización de Recursos

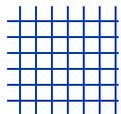
Descripción	Gráfica
<p>Para actividades de reforestación (coordinadas por la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM–) el mismo vivero venderá las especies a sembrar por los voluntarios de cada actividad (se explicará debidamente a todos los voluntarios sobre la necesidad de recursos financieros para la adecuada protección del área protegida).</p>	
<p>Utilización de energía fotovoltaica para reducir consumo energético (comprado).</p>	

<p>Utilización de agua de lluvia (captada por medio de losas planas), para uso en servicios sanitarios y en riego (en especial se reservará para época de verano).</p> <p>Reutilización de agua de lavamanos en inodoro.</p>	
<p>Cobro por ingreso: se definirán cuotas de pago para ingreso al área; se diferenciarán 3 tipos de cuotas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Locales (lugareños del municipio). • Nacionales (guatemaltecos de cualquier municipio, excepto San Bartolomé Milpas Altas). • Extranjeros (cualquier visitante no guatemalteco). 	
<p>Para reducción de costos desde la fase de ejecución, se prevé la utilización de materiales reciclados. Por ejemplo, para senderos interpretativos (no sendero universal) se podrá colocar ripio/concreto reciclado/PVC reciclado/madera utilizada en formaletas, etc. para estabilizar el suelo y facilitar la circulación peatonal.</p>	
<p>Utilización de pallets reciclados (tarimas) que ya hayan sido desechadas por fábricas cercanas al municipio. Se aplicarán en rotulación de senderos interpretativos, para mobiliario, entre otros.</p> 	

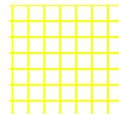
Fuente: elaboración propia con imágenes de Google.

5.3.3.5. Vinculación de espacios

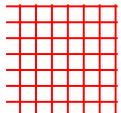
Figura 61. Esquema de vinculación de espacios en proyecto



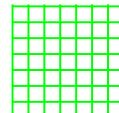
Área de picnic y área Educativa Pasiva



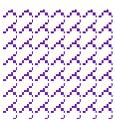
Área de Recreación



Ingreso principal, Administración Vivero.



Área de Reforestación



Área de Uso Intensivo (camping, recorrido en caballo, etc.)



Espacios con vínculo directo



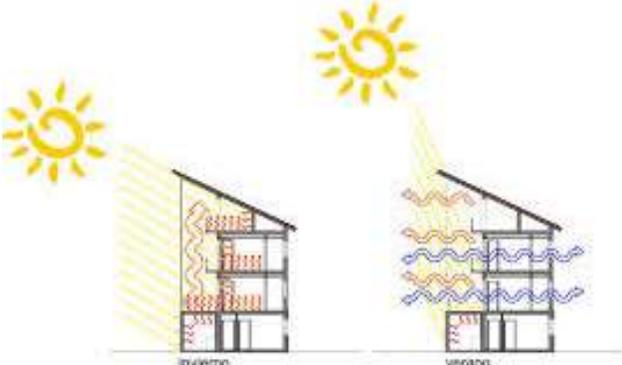
Espacios con vínculo indirecto

Fuente: elaboración propia con programa AutoCad.

5.3.4. Premisas ambientales

5.3.4.1. Sostenibilidad

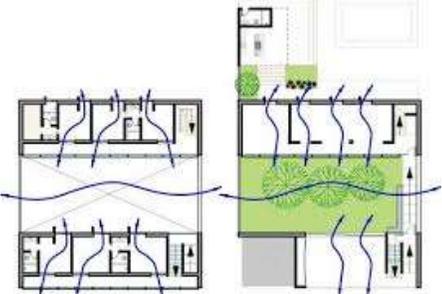
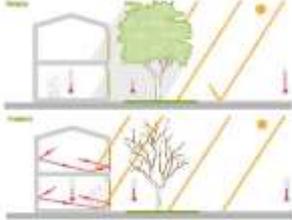
Tabla VIII. Premisas para la sostenibilidad del proyecto

Descripción	Gráfica
Utilización de sistema de iluminación artificial ahorrador libre de mercurio y LED	
Iluminación natural, ventilación cruzada; reducción de consumo energético en sistemas de calefacción y/o aire acondicionado.	
Sistemas de vidrios fotovoltaicos en ventanas.	
Reutilización de materiales, aprovechamiento de materiales reciclados	

Fuente: elaboración propia con imágenes de Google.

5.3.4.2. Uso de sistemas pasivos

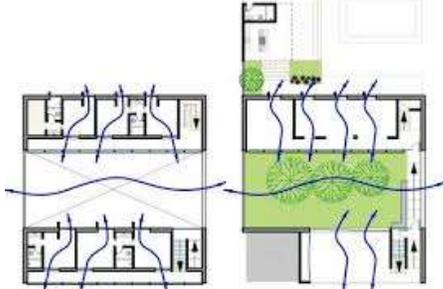
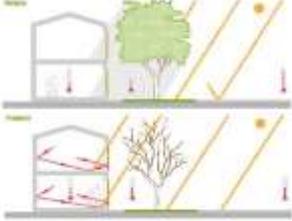
Tabla IX. Premisas sobre uso de sistemas pasivos

Descripción	Gráfica
<p>Utilización de energía fotovoltaica para suministro de energía eléctrica en área administrativa y de apoyo.</p>	
<p>Ventilación cruzada para confort interno en cada ambiente.</p>	
<p>Iluminación natural para todas las actividades diurnas en el proyecto.</p>	
<p>Diseño de ambientes con vegetación existente alrededor (adaptación e integración al contexto). Aprovechando las ventajas de vegetación como barrera protectora de radiación solar directa en verano.</p>	

Fuente: elaboración propia con imágenes de Google.

5.3.4.3. Confort climático

Tabla X. Premisas para el confort climático

Descripción	Gráfica
<p>Ventilación cruzada para evitar la acumulación de calor en el interior de los ambientes. Fachada de ingreso de aire frío: norte. Fachada de salida de aire caliente: sur.</p>	
<p>Utilización de la vegetación (existente) como barrera que evita la radiación solar directa, y como elemento de integración interior-exterior.</p>	
<p>Ventanas abatibles y/o corredizas para permitir paso de ventilación. Material a utilizar: PVC imitación de madera (para reducir costos por mantenimiento y evitar acumulación de bacterias y humedad debido a falta de limpieza). Dimensiones: Sillares de 0.70m y Dinteles de 2.10m, para favorecer la circulación de ventilación a alturas cómodas.</p>	
<p>Revestimientos internos con materiales orgánicos (bambú por ejemplo) para mantener una humedad relativa dentro de la zona de confort para el ser humano. Se utilizará sistema de doble piel para crear una cámara que atrape la humedad proveniente del exterior y evitar su ingreso total al interior de los ambientes.</p>	

Fuente: elaboración propia con imágenes de Google.

5.3.5. Premisas tecnológicas

5.3.5.1. Materiales de construcción

Criterio principal: Bajo mantenimiento, larga duración (vida útil).

Tabla XI. Premisas materiales de construcción a utilizar en el proyecto

Descripción	Gráfica
<p>Madera, Bambú (especie a definir) Concreto reciclado (para caminamientos) PVC imitación madera Cubiertas de concreto con recubrimientos orgánicos para mejorar microclima interno en cada ambiente.</p> <p>Piso: concreto + madera tratada.</p> <p>Muros: madera + PVC imitación madera + Bambú (como doble piel).</p> <p>Cubierta: de concreto ecológico + recubrimiento con bambú, paja o similar.</p> <p>Algunas áreas progresivas, a mediano plazo, Cubierta: Lámina + nylon (intermedio) + madera</p>	 
<p>PVC imitación de madera rústica en senderos, en combinación con ramas de madera orgánica.</p>	
<p>Caminamientos con cubiertas tipo pedrín para evitar accidentes a los visitantes.</p>	

Fuente: elaboración propia con imágenes de Google.

5.3.5.2. Sistema constructivo

Tabla XII. Premisas Sistema Constructivo a utilizar

Descripción	Gráfica
<p>Madera en combinación con concreto (se prevé la posibilidad de utilizar acero, pero debido a las condiciones climáticas del lugar requeriría más mantenimiento).</p>	
<p>Se prevé utilización de un sistema constructivo prefabricado para muros: tablayeso para exteriores (tipo durock), con recubrimiento que mejore su vida útil en el ambiente climático extremo.</p>	
<p>Se diseñará un sistema triangular para las cubiertas, el cual podrá ejecutarse con madera curada con tratamiento pertinente que evite su deterioro. Se aplicará en combinación con concreto ecológico.</p>	

Fuente: elaboración propia con imágenes de Google.

5.3.7. Fundamento metodológico para la función del conjunto

La función del conjunto está determinada por las necesidades específicas planteadas en este documento: gestión ambiental, gestión cultural y educación ambiental, considerando principalmente que la experimentación es una de las principales maneras de conectar con la naturaleza y la educación es una de las vías para construir cultura.

Figura 64. Esquema del fundamento metodológico para la función del conjunto



Fuente: elaboración propia

Capítulo

6

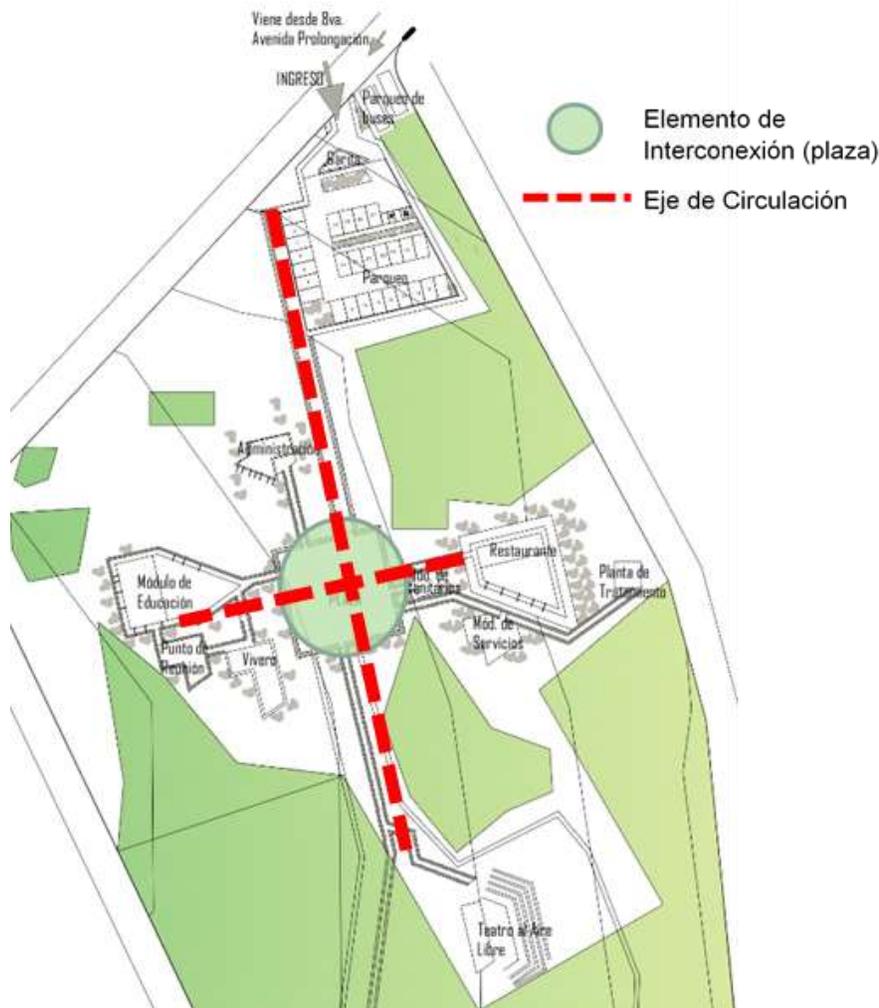
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA: ANTEPROYECTO

6. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA: ANTEPROYECTO

6.1. Función

Las funciones específicas dentro del conjunto están determinadas por las necesidades a atender: recreación activa, educación ambiental y recreación pasiva.

Figura 65. **Esquema de relaciones funcionales de la propuesta**



Fuente: elaboración propia con programa AutoCad.

Relación con el entorno:

Los módulos se han diseñado según las actividades específicas que se desarrollarán en cada área. Sin embargo el conjunto contrasta con el entorno debido al uso predominante de agricultura en los alrededores del proyecto.

Organización Espacial:

Recorrido lineal, conectado a ejes de circulación. Conjunto distribuido alrededor de un punto central.

Circulación e interconexiones:

Circulación por medio de caminamientos (con adoquín ecológico), bordeado por setos y barandillas para inducir a la circulación diseñada.

Accesibilidad Universal:

Debido al tipo de proyecto y al área en que se ubica (una montaña), la circulación en los alrededores no cuenta con accesibilidad universal. Sin embargo en los caminamientos podrán circular personas de avanzada edad; además se tiene previsto el alquiler de sillas de ruedas (aptas para ecoturismo).

Es importante recalcar que a pesar de ser una montaña, los senderos mantienen la pendiente natural del terreno que no excede el 10% (en los senderos).

Figura 66. **Silla de rueda para senderismo de montaña**



Fuente: Montaña para todos. Recuperado el 20 de Octubre de 2016 de <http://www.mptodos.org/la-joelette/>

Figura 67. **Silla de rueda para senderismo de montaña**



Fuente: Aragón hoy. Recuperado el 09 de febrero de 2017 de <http://www.aragonhoy.net/index.php/mod.noticias/mem.detalle/id.15352>

6.2. Forma

Conceptualización de propuesta estética:

Punto de partida: Curva 2250msnm, paralela y perpendicularmente a esta se trazaron líneas de tensión a partir de las cuales se obtuvieron los contornos de cada edificio en planta. Líneas inclinadas en dirección de vientos predominantes para asegurar ventilación cruzada.

Volumetrías basadas en formas geométricas básicas.

Figura 68. **Conceptualización de la forma del proyecto**



Fuente: elaboración propia con programa AutoCad.

Impacto de la propuesta (integración/contraste):

Contraste con el entorno montañoso; integración al casco urbano del municipio evidenciando la identidad cultural por medio de los materiales utilizados localmente.

Carácter tipológico:

Materiales de la región + durabilidad = madera + ladrillo + acero + lámina galvanizada + machimbre.

Figura 69. **Carácter tipológico del proyecto**



Fuente: Elaboración propia.

6.3. Estructura y tecnología

Tipología y lógica estructural:

- Muros: Marcos estructurales de acero (perfil H). Combinados con muros de cierre; de ladrillo en exteriores (pineado) y de bambú o recubrimiento ligero en interiores.
- Cubiertas: Vigas Joist de acero + lámina galvanizada.
- En lugar de "cielo falso" se aplica machimbre.
- En áreas semi-cubiertas: como lo son el área de mesas y el vivero, Joist de acero + lámina de policarbonato con Filtro UV. Podrían sustituirse por vidrio fotovoltaico de colores.

Predimensionamiento de la Estructura:

Se aplicará la aproximación de $e = \frac{L}{12}$ debido a que la estructura será de acero; en el caso del acero la ecuación es $e = \frac{L}{10}$; donde e = peralte.

$$\text{peralte de vigas} = \frac{5m}{12} \approx 0.40m$$

Materiales propuestos:

Acero, ladrillo (para muros exteriores), adoquín ecológico, bambú (para muros interiores), pallets, baldosa rústica (para pisos), madera.



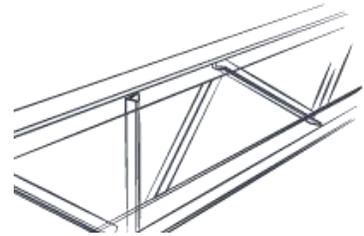
Detalles constructivos:



Unión de vigas sobre una columna de Perfil H.



Vigas Joist cargando lámina galvanizada.



Viga Joist de Acero.

6.4. Ambiente

Integración al paisaje:

- Protección de los árboles existentes.
- La cimentación poco profunda no altera el suelo y por consecuencia el impacto en la biodiversidad es menor.
- Todas las actividades dentro del conjunto son respecto a movilidad peatonal, esto para reducir el impacto negativo en el terreno.
- Mantenimiento de la permeabilidad: por medio del uso de adoquín ecológico (permite el paso del agua hacia la superficie y posteriormente hacia el manto freático).

Previsión de instalaciones con eficiencia energética:

- Iluminación: no requerirá en exceso gracias al uso de iluminación natural.
- Agua: reutilización del agua; captación de agua de lluvia por medio de canales.
- Planta de tratamiento.

Eficiencia en el uso de agua:

- Artefactos sanitarios con aireadores para reducir cantidad de agua utilizada.
- Reutilización del agua utilizada en lavamanos para utilizar en riego.

Climatización pasiva:

- Iluminación natural (permite ingreso de radiación = calefacción).
- Ventilación cruzada (permite renovación de aire = enfriamiento).
- Materiales con alto coeficiente térmico: ladrillo. Permite acumular calor durante el día y liberarlo durante la tarde y noche.

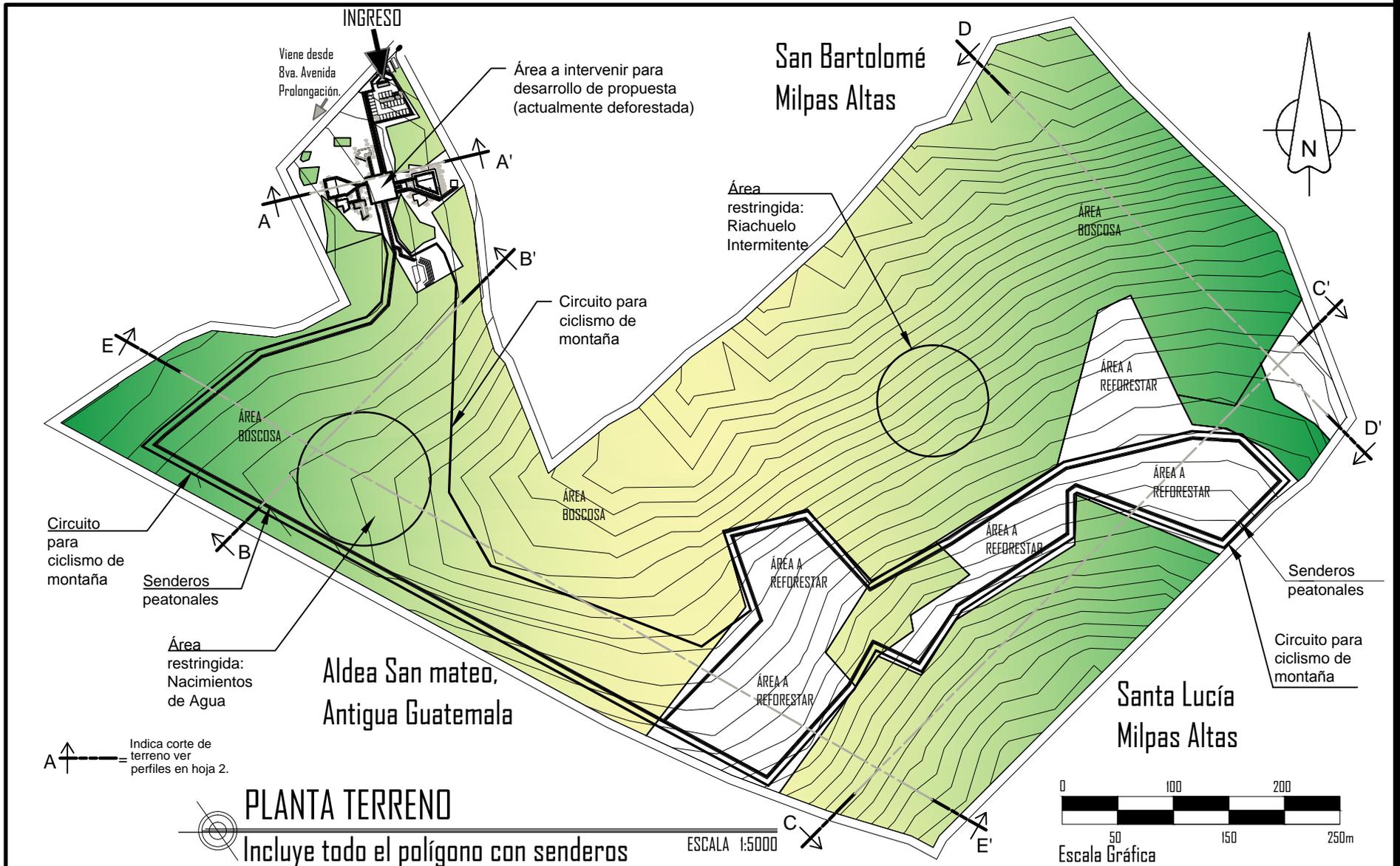
Gestión para reducción de riesgos:

- Salidas de emergencia
- Punto de reunión en áreas exteriores
- Señalización de rutas de evacuación

- Actividades de mantenimiento:
 - Para instalaciones de agua: prevención de fugas.
 - Para instalaciones eléctricas: prevención de riesgos de electrocución o incendio.
 - Del ladrillo: prevención de enfermedades respiratorias consecuencia de acumulación de hongos y bacterias en paredes.
- Sistema de vigilancia: prevención de riesgos en el entorno que puedan afectar al proyecto, invasiones por ejemplo.

6.5. Anteproyecto

- Planos de conjunto
- Plantas amuebladas
- Secciones
- Elevaciones
- Vistas exteriores e interiores



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

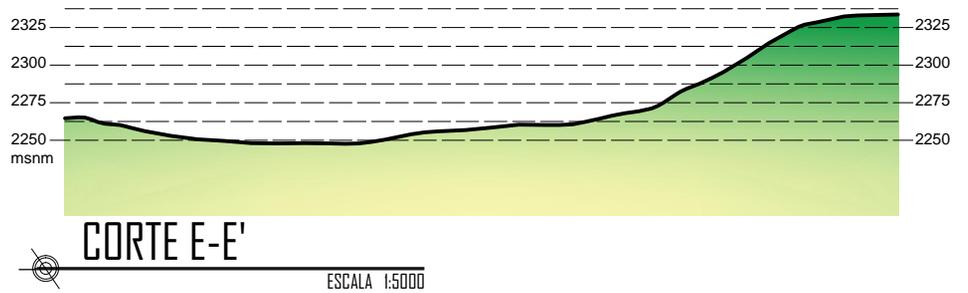
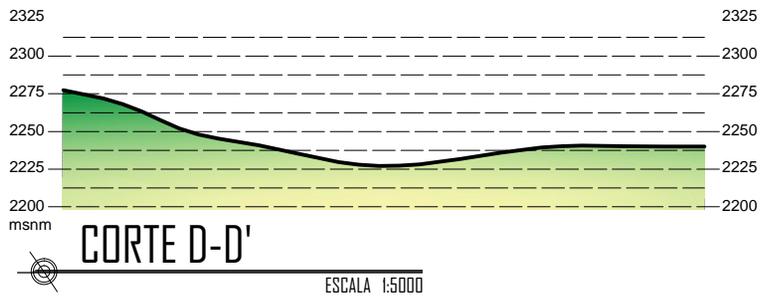
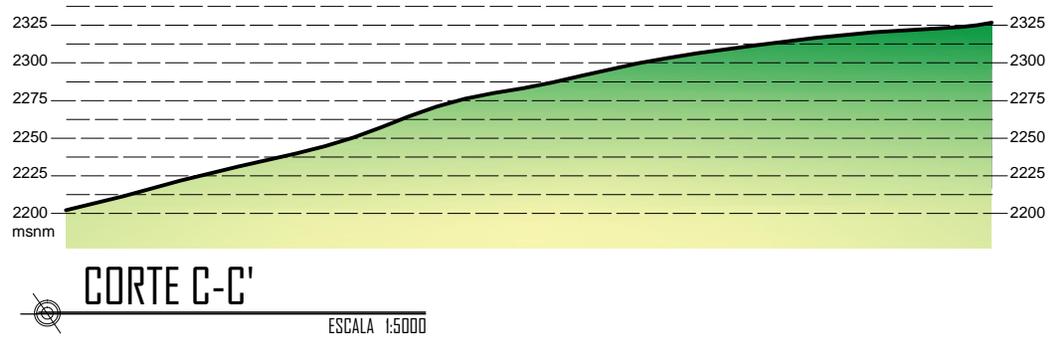
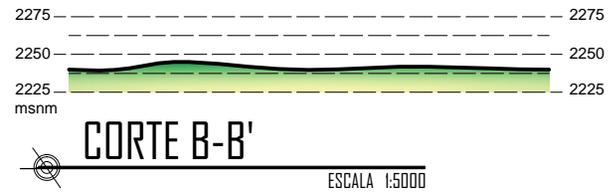
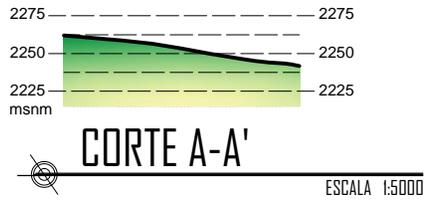


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

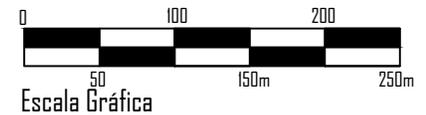
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
01 | 53



CORTES/PERFILES DEL TERRENO
Incluye todo el polígono
ESCALA 1:5000



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

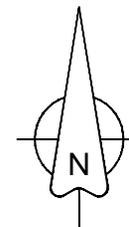


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
02 | 53




PLANTA DE CONJUNTO
 VISTA PERSPECTIVADA

SIN ESCALA



USAC
 TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala

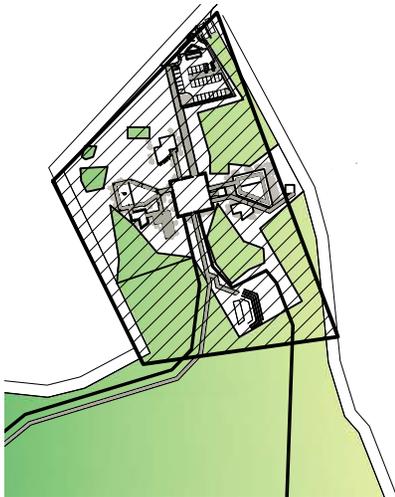


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

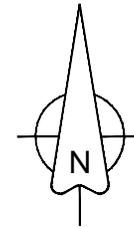
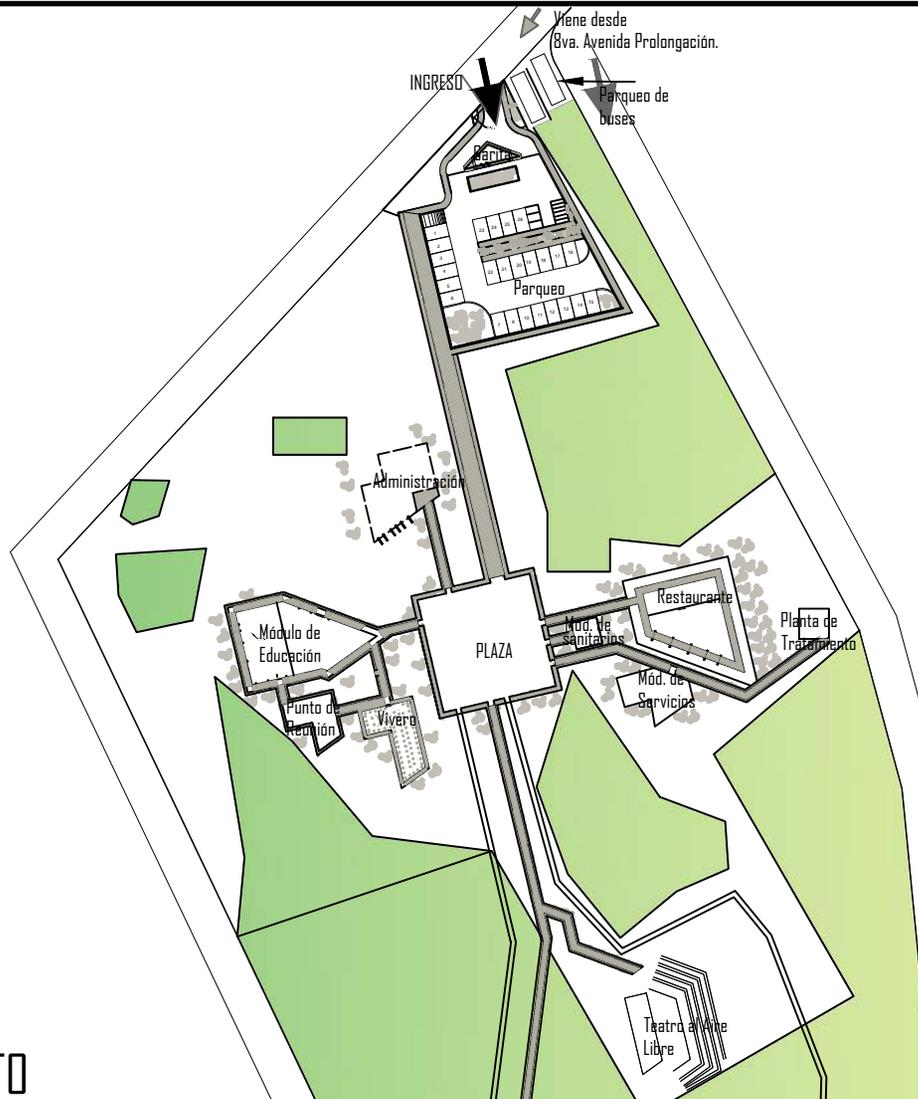
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
 CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
 "CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
 SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
 SANDRA JUDITH
 CASTAÑEDA GARCÍA
 FECHA: JULIO DE 2018

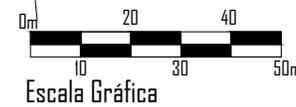
HOJA:	
03	53



UBICACIÓN DENTRO DEL
POLÍGONO ESCALA 1:5000



Desglose de áreas techadas	
Módulo	m2
Ingreso	81.35
Administración	164.29
Educación	287.10
Restaurante	189.90
Sanitarios	28.89
Servicios	100.28
Teatro al aire libre	210.14
Vivero	99.26
TOTAL	1,161.21



PLANTA DE CONJUNTO
ÁREA NÚCLEO A INTERVENIR

ESCALA 1:1500



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

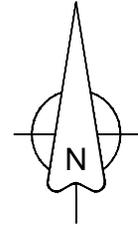


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
04 | 53




PLANTA DE ÁREA A INTERVENIR
 VISTA PERSPECTIVADA SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala

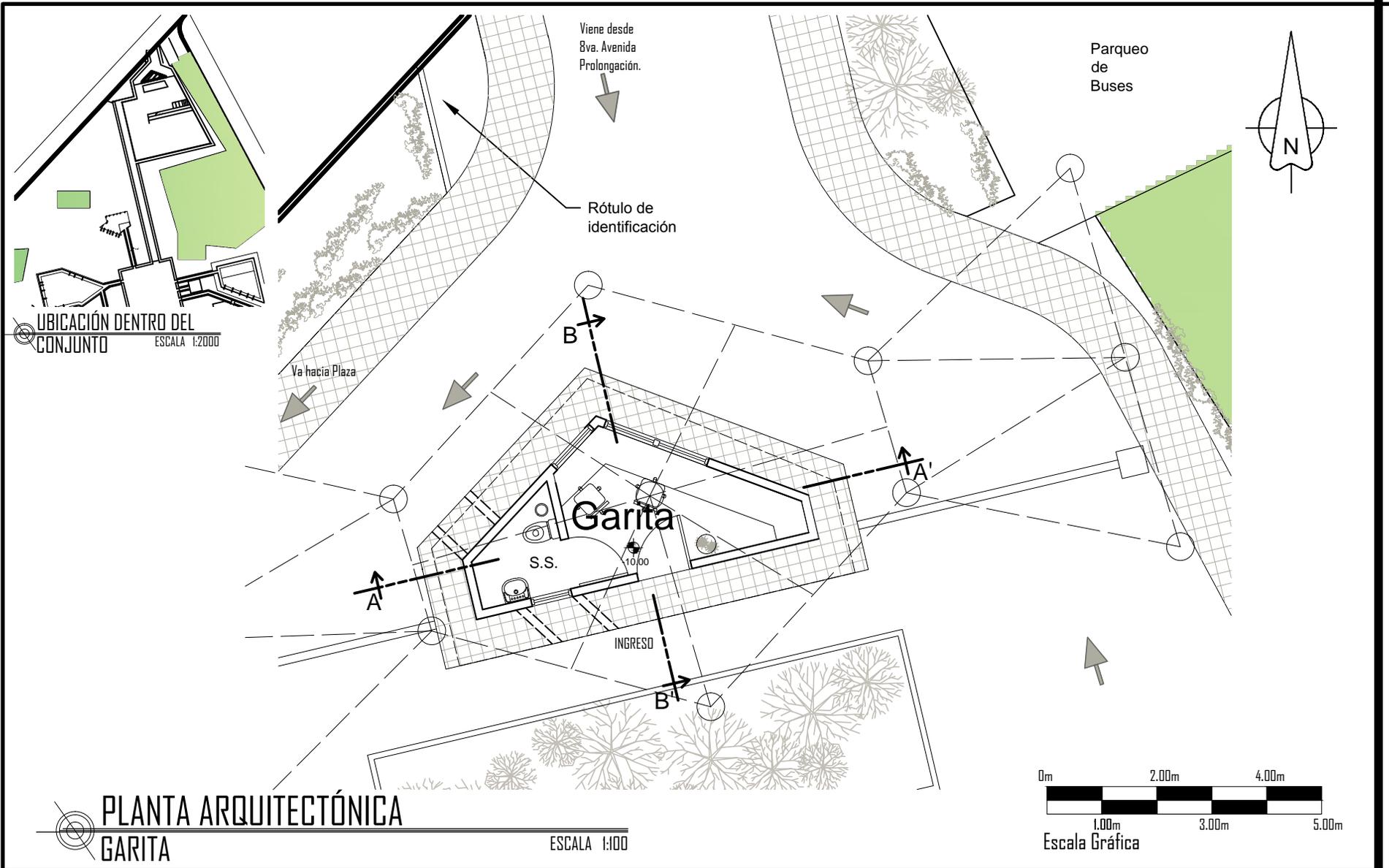


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
 SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

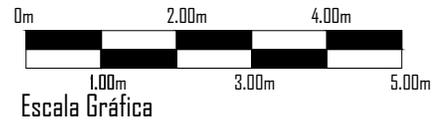
PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
 FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:	
05	53



PLANTA ARQUITECTÓNICA
GARITA

ESCALA 1:100



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

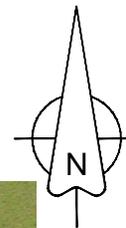


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
06 | 53



PLANTA PERSPECTIVADA GARITA

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

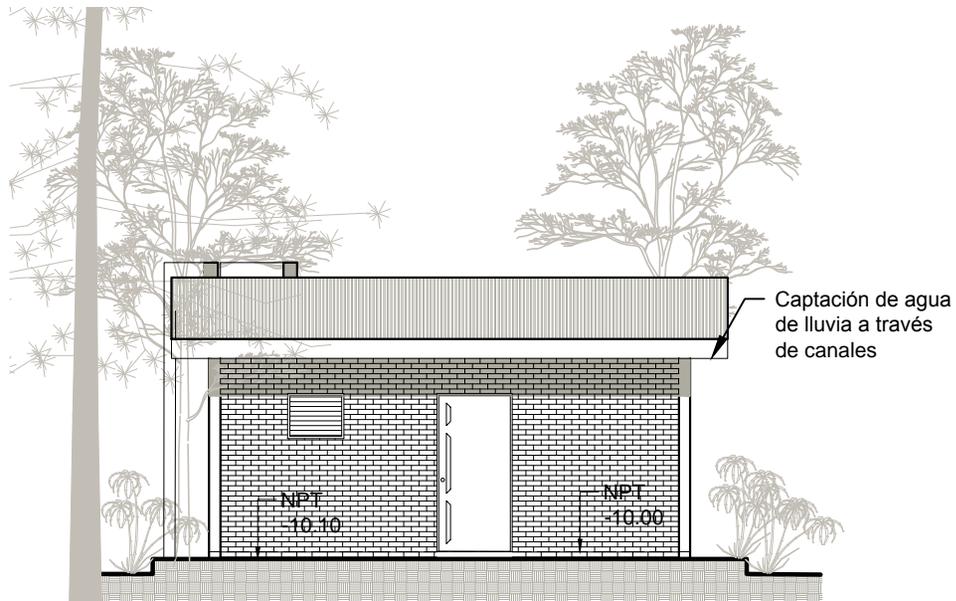


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

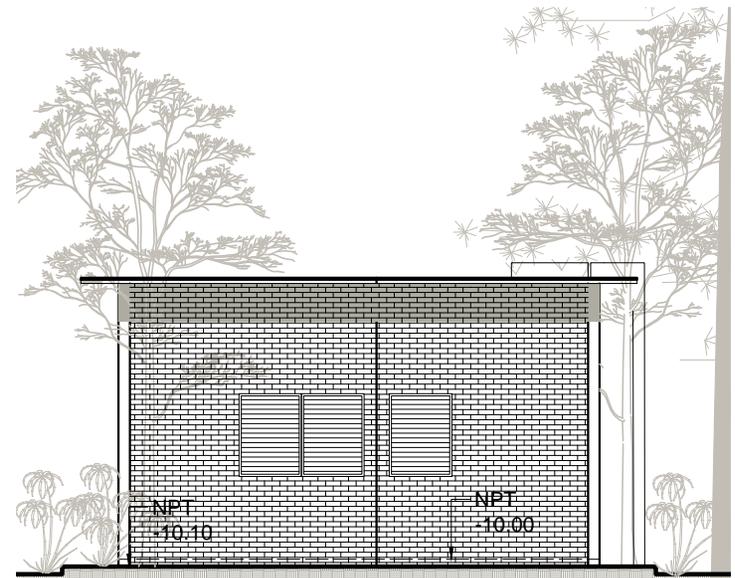
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
07 | 53



ELEVACIÓN SUR



ELEVACIÓN NORTE

ELEVACIONES
GARITA

ESCALA 1:100



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

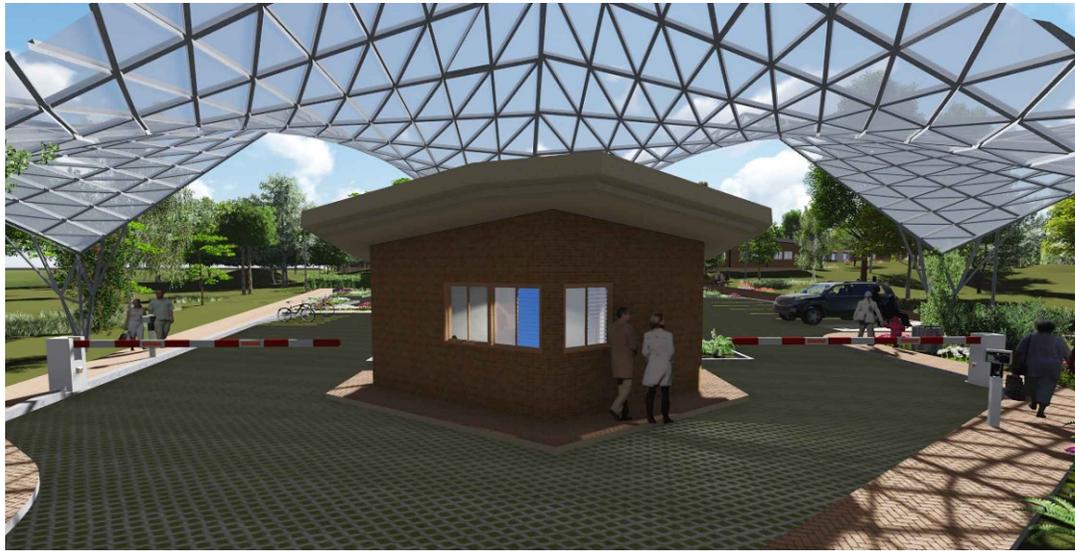


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
08 | 53



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

VISTAS
GARITA

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

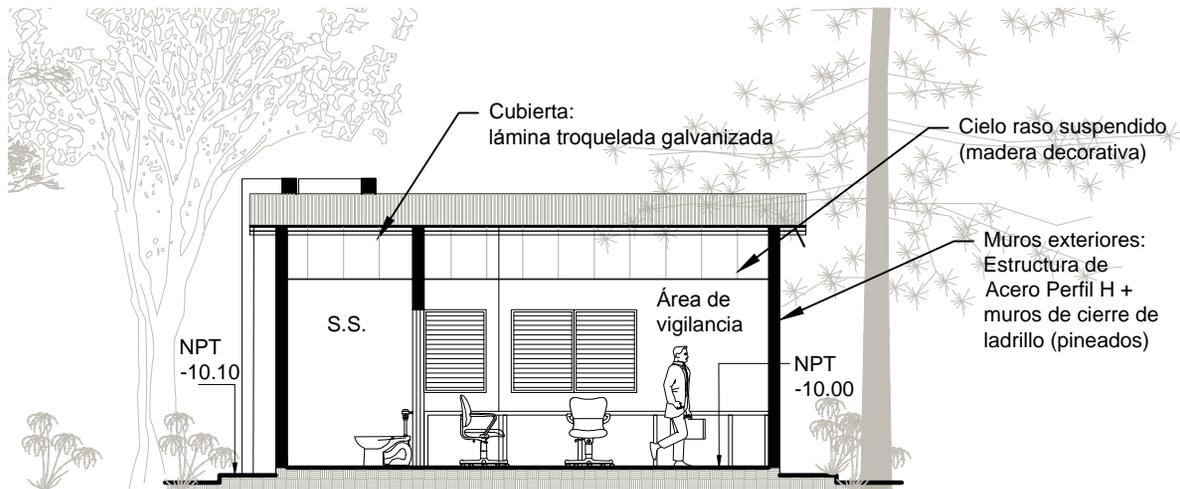


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
09 | 53



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

**SECCIONES
GARITA**

ESCALA 1:100



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

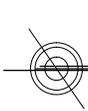
HOJA:
10 | 53



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



SECCIONES PERSPECTIVADAS

GARITA

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:	
11	53



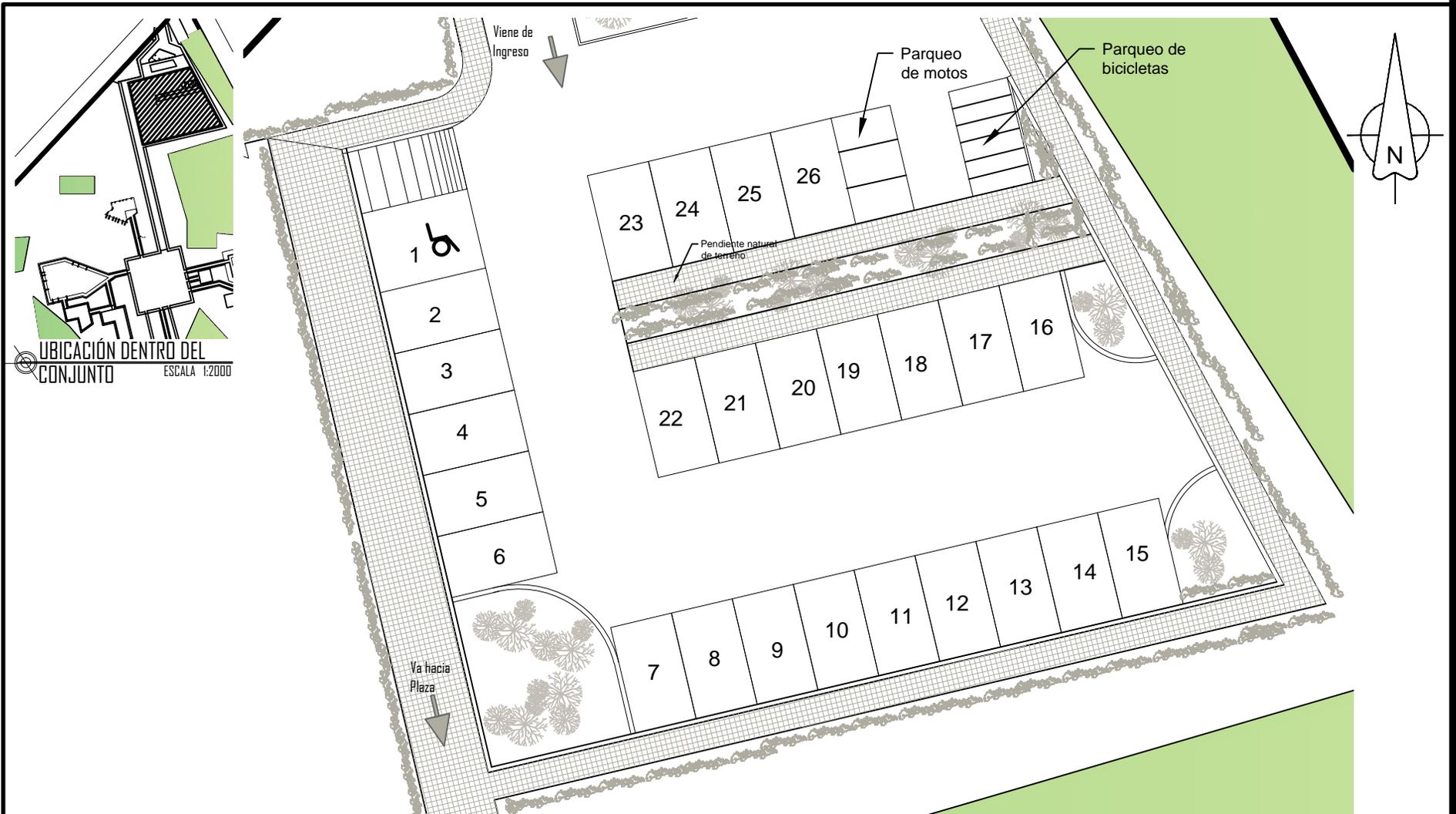
VISTA EXTERIOR DE GARITA
(INGRESO AL PROYECTO)



VISTA INTERIOR DE GARITA (ÁREA DE VIGILANCIA)

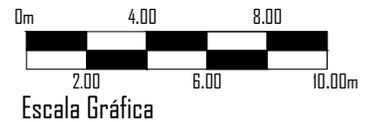
VISTAS
GARITA

SIN ESCALA



PLANTA ARQUITECTÓNICA
PARQUEO VEHICULAR
 (Los buses están afuera, ver Planta de Conjunta)

ESCALA 1:200



FACULTAD DE
 ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
 CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
 "CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
 SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
 SANDRA JUDITH
 CASTAÑEDA GARCÍA
 FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
 13 | 53



VISTA DE PARQUEO DESDE EXTERIOR DEL PROYECTO



VISTA DEL PARQUEO DESDE CAMINAMIENTO INTERNO

VISTAS
PARQUEO

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

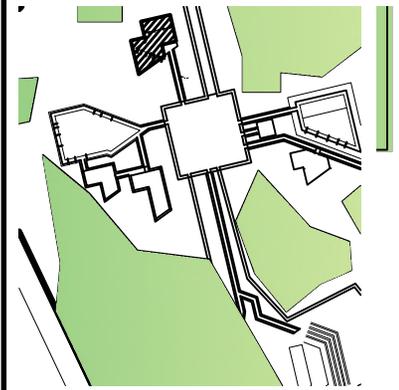


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

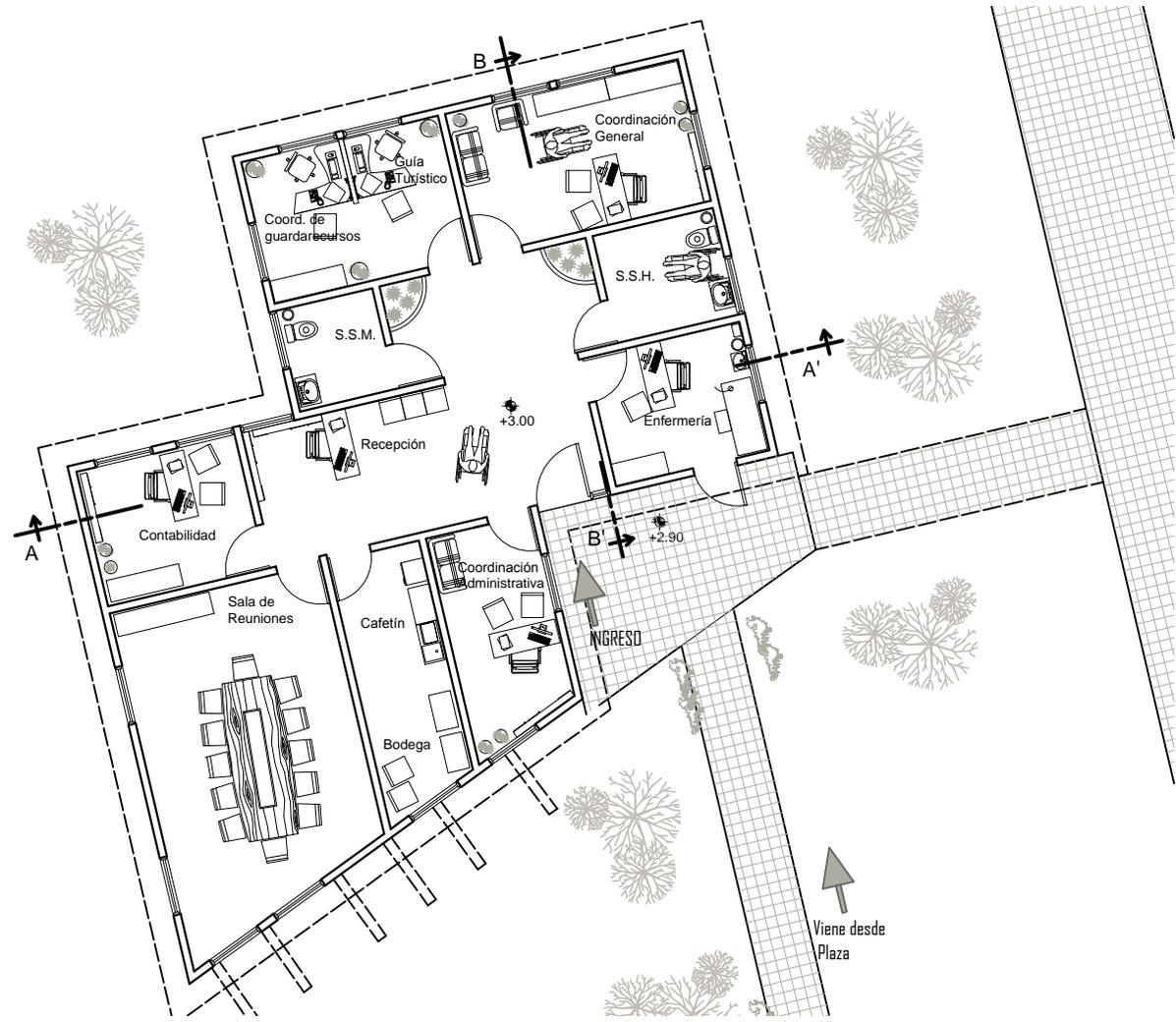
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
14 | 53



UBICACIÓN DENTRO DEL CONJUNTO
ESCALA 1:2000



PLANTA ARQUITECTÓNICA
ÁREA ADMINISTRATIVA

ESCALA 1:150



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

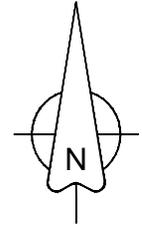


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
15 | 53



PLANTA PERSPECTIVADA
MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

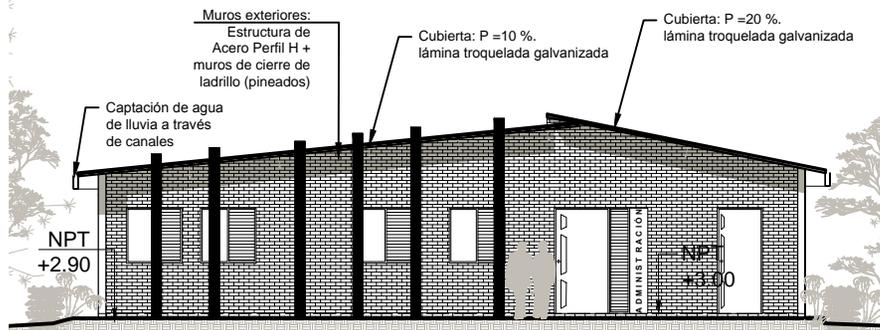


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

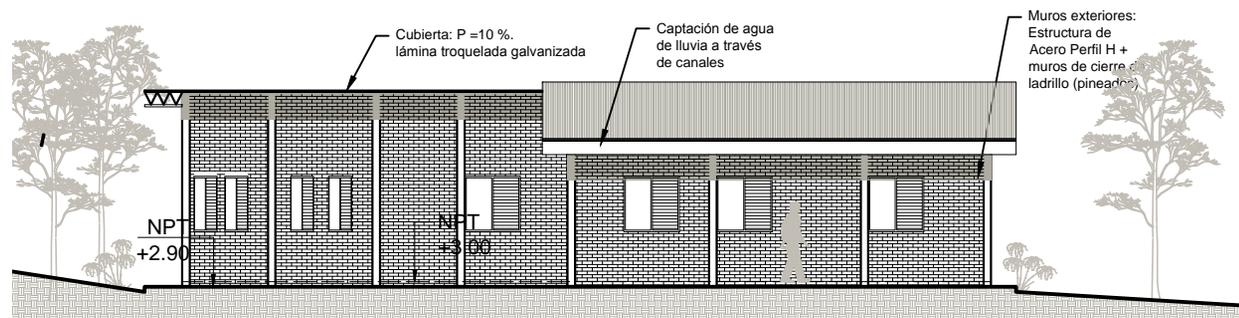
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:	
16	53



ELEVACIÓN SUR



ELEVACIÓN ESTE

ELEVACIONES
MÓDULO ADMINISTRATIVO

ESCALA 1:150



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
17 | 53



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA



VISTAS

MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

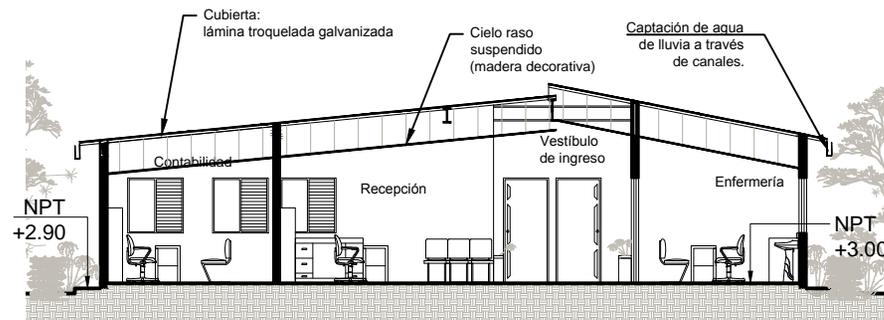


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

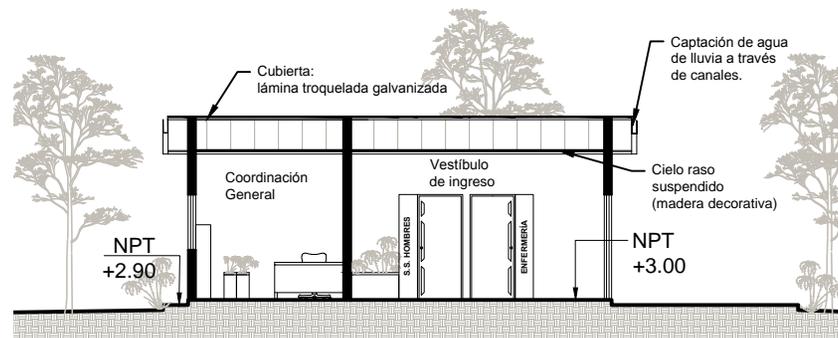
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
18 | 53



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

SECCIONES
MÓDULO ADMINISTRATIVO

ESCALA 1:150



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
19 | 53



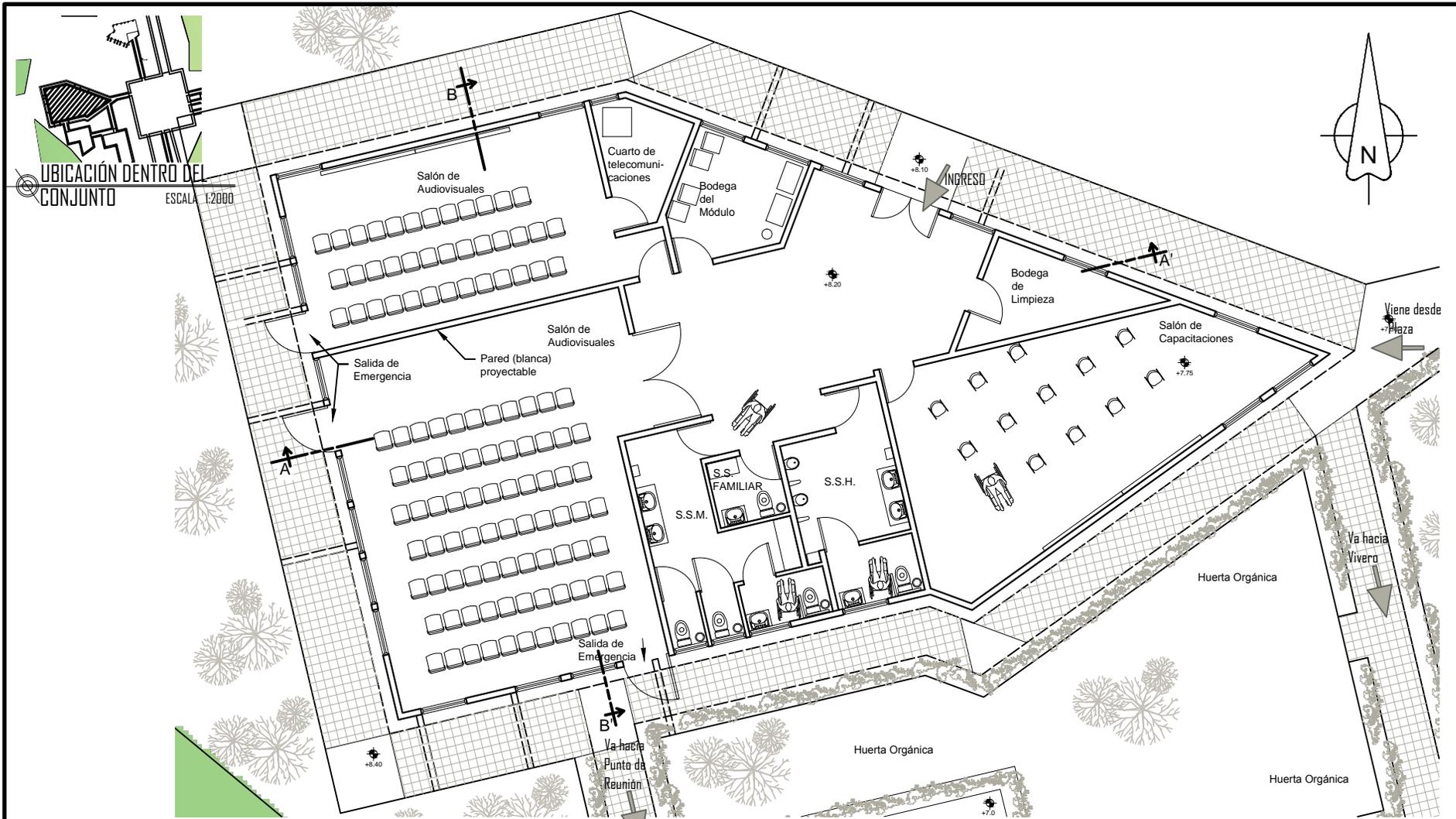
VISTA EXTERIOR
INGRESO AL MÓDULO ADMINISTRATIVO



VISTA INTERIOR DE MÓDULO ADMINISTRATIVO (VESTÍBULO)

APUNTES
MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN

SIN ESCALA



UBICACIÓN DENTRO DEL CONJUNTO

ESCALA: 1:2000

PLANTA ARQUITECTÓNICA
MÓDULO DE EDUCACIÓN

ESCALA 1:150

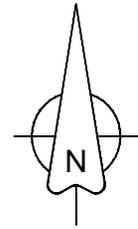


FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
21 | 53



 **PLANTA PERSPECTIVADA**
MÓDULO DE EDUCACIÓN

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

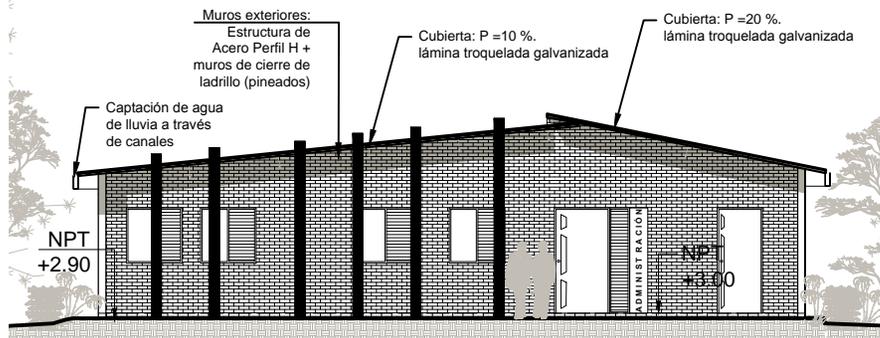


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

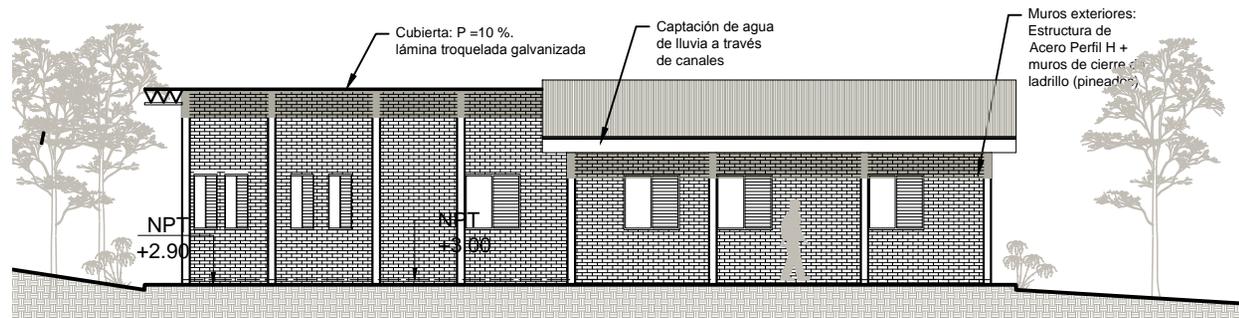
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
22 | 53



ELEVACIÓN SUR



ELEVACIÓN ESTE

ELEVACIONES
MÓDULO DE EDUCACIÓN

ESCALA 1:150



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
23 | 53



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

VISTAS
MÓDULO DE EDUCACIÓN

SIN ESCALA



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

SECCIONES PERSPECTIVADAS
MÓDULO DE EDUCACIÓN

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
25 | 53



VISTA EXTERIOR (CAMINAMIENTO DESDE PLAZA)



VISTA INTERIOR 1: VESTÍBULO, INGRESO A SALÓN DE AUDIOVISUALES



VISTA INTERIOR 2: VESTÍBULO, INGRESO A SALÓN DE CAPACITACIONES



VISTA INTERIOR 3: INTERIOR DE SALÓN DE AUDIOVISUALES

VISTAS

MÓDULO DE EDUCACIÓN

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



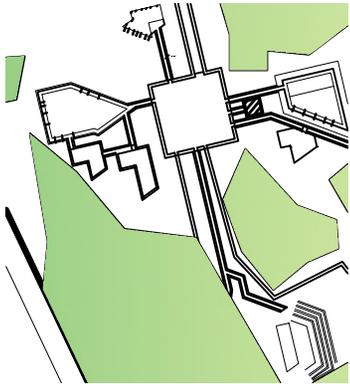
FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

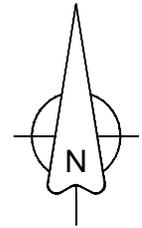
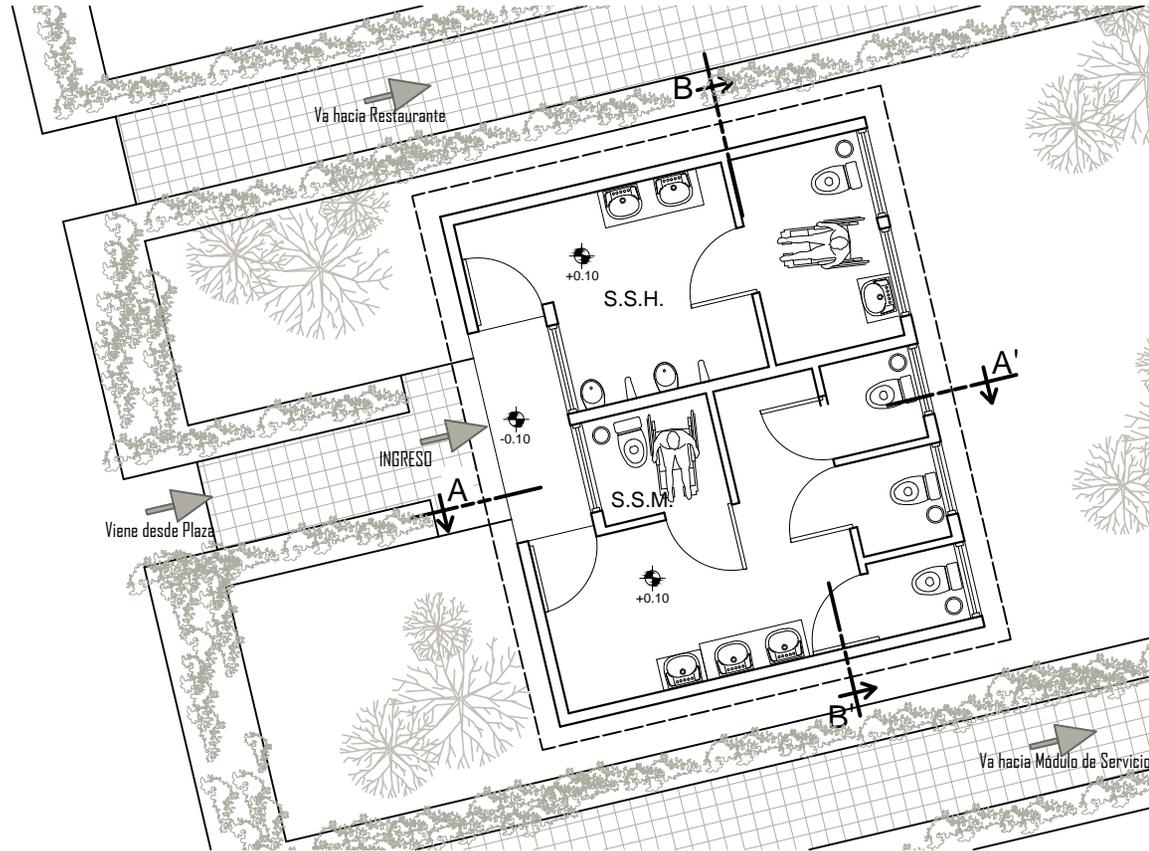
PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:

26 | 53



UBICACIÓN DENTRO DEL CONJUNTO
ESCALA 1:2000



PLANTA ARQUITECTÓNICA
MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS
ESCALA 1:100



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

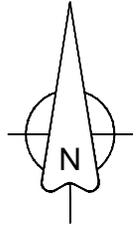


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
27 | 53




PLANTA PERSPECTIVADA
MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
 CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
 "CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
 SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
 SANDRA JUDITH
 CASTAÑEDA GARCÍA
 FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:

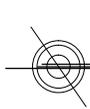
28 | 53



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



VISTAS

MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:	
29	53



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

SECCIONES PERSPECTIVADAS
 MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS SIN ESCALA



USAC
 TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
 ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
 CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
 "CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
 SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
 SANDRA JUDITH
 CASTAÑEDA GARCÍA
 FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
 30 | 53



VISTA EXTERIOR



VISTA INTERIOR

VISTAS
MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

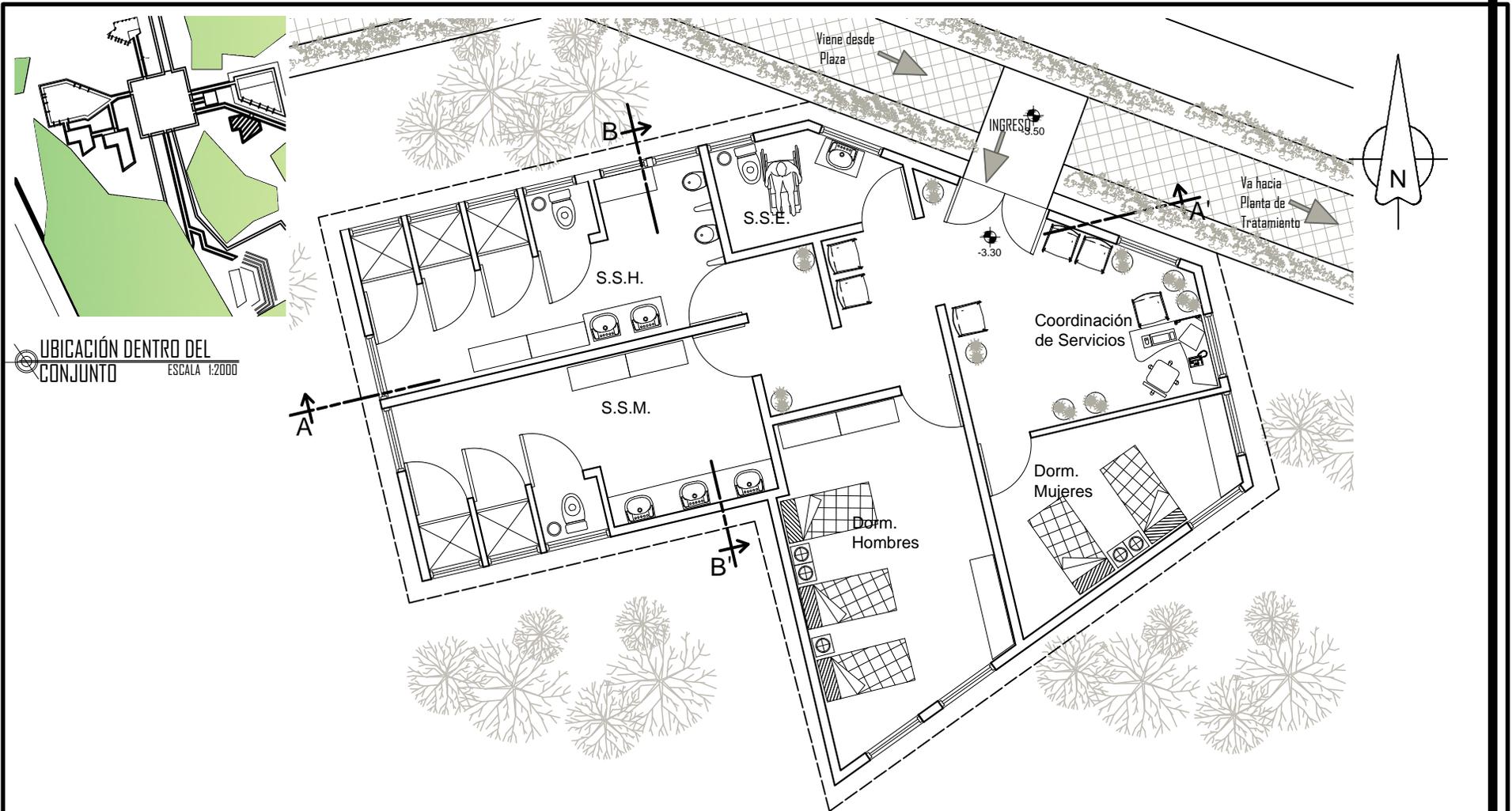


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

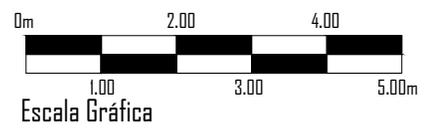
HOJA:
31 | 53



UBICACIÓN DENTRO DEL CONJUNTO ESCALA 1:2000

PLANTA ARQUITECTÓNICA
MÓDULO DE SERVICIOS

ESCALA 1:100

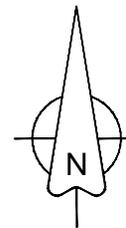


FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
32 | 53



 **PLANTA PERSPECTIVADA**
MÓDULO DE SERVICIOS

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
33 | 53



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA

VISTAS
MÓDULO DE SERVICIOS

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
34 | 53



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

SECCIONES PERSPECTIVADAS
MÓDULO DE SERVICIOS

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

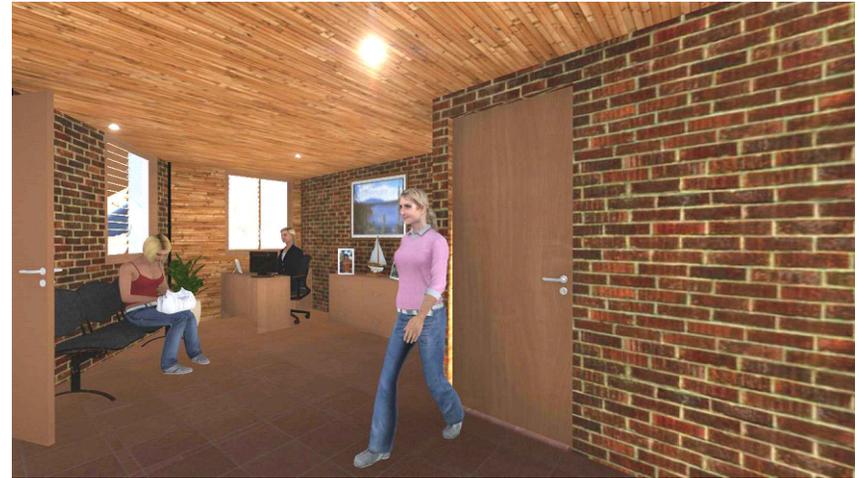
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:	
35	53



VISTA EXTERIOR



VISTA INTERIOR 1: VESTÍBULO



VISTA INTERIOR 2: DORMITORIO DE MUJERES

VISTAS
MÓDULO DE SERVICIOS

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



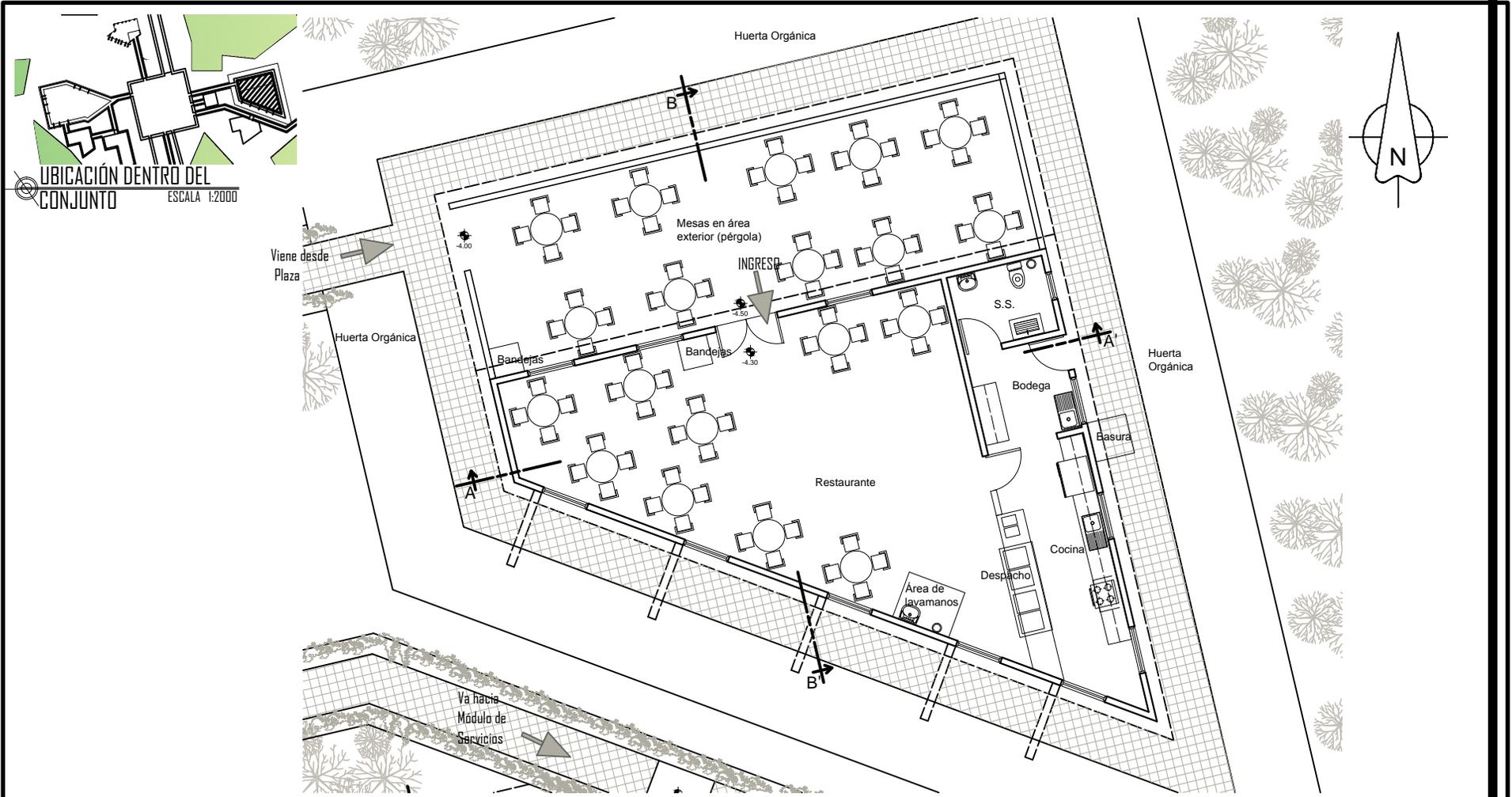
FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:

36 | 53



PLANTA ARQUITECTÓNICA
ÁREA DE RESTAURANTE

ESCALA 1:150

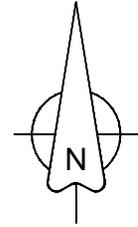
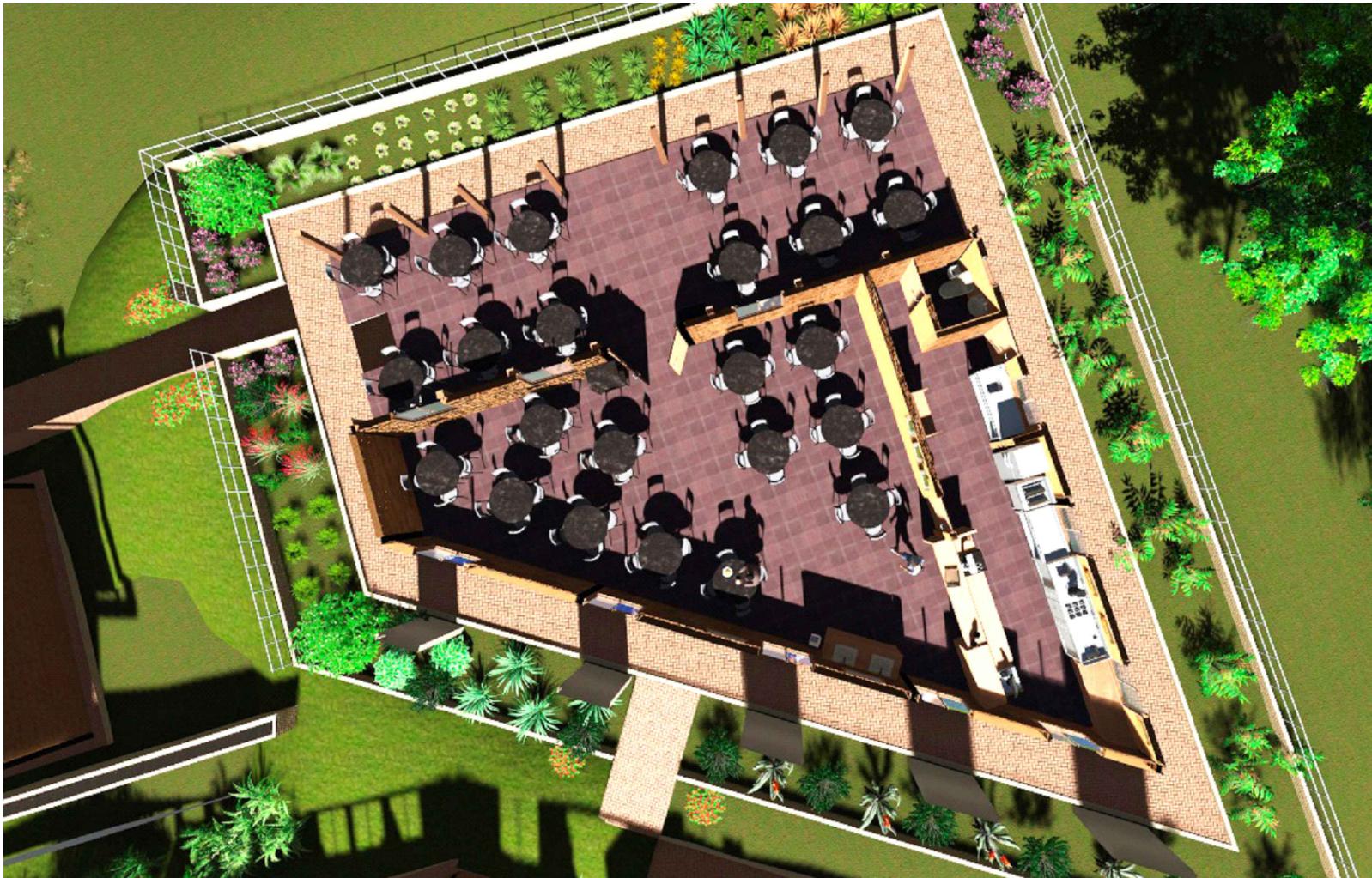


FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
37 | 53



PLANTA PERSPECTIVADA
RESTAURANTE

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
38 | 53



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

VISTAS
RESTAURANTE

SIN ESCALA



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

SECCIONES PERSPECTIVADAS
RESTAURANTE

SIN ESCALA



VISTA EXTERIOR



VISTA INTERIOR 1: ÁREA DE MESAS AL AIRE LIBRE BAJO PÉRGOLA



VISTA INTERIOR 2: INTERIOR DE COMEDOR

VISTAS
MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

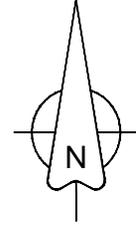
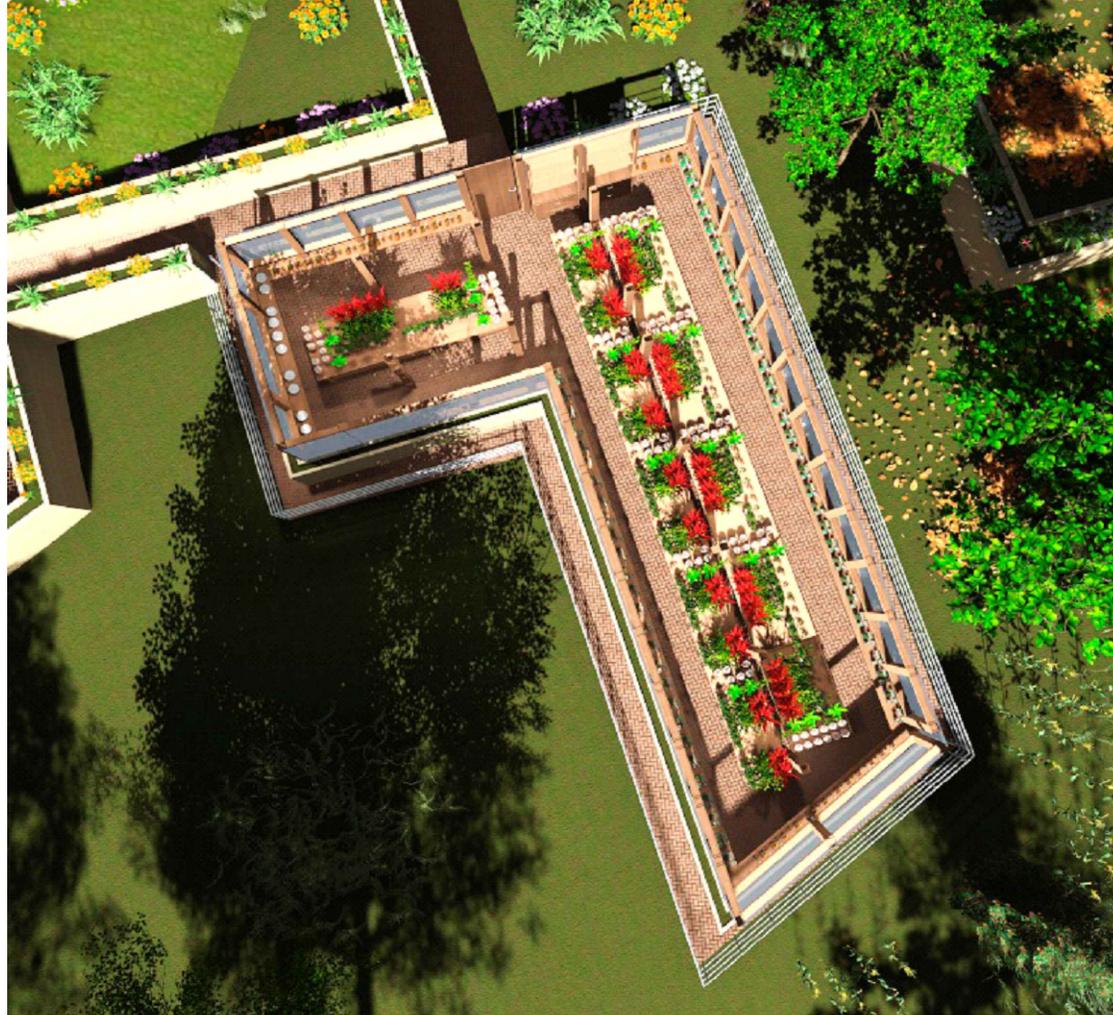


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
41 | 53



PLANTA PERSPECTIVADA
VIVERO

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:	
43	53



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA

VISTAS
PARQUEO

SIN ESCALA



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

SECCIONES PERSPECTIVADAS
VIVERO

SIN ESCALA



VISTA EXTERIOR



VISTA INTERIOR

VISTAS
VIVERO

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

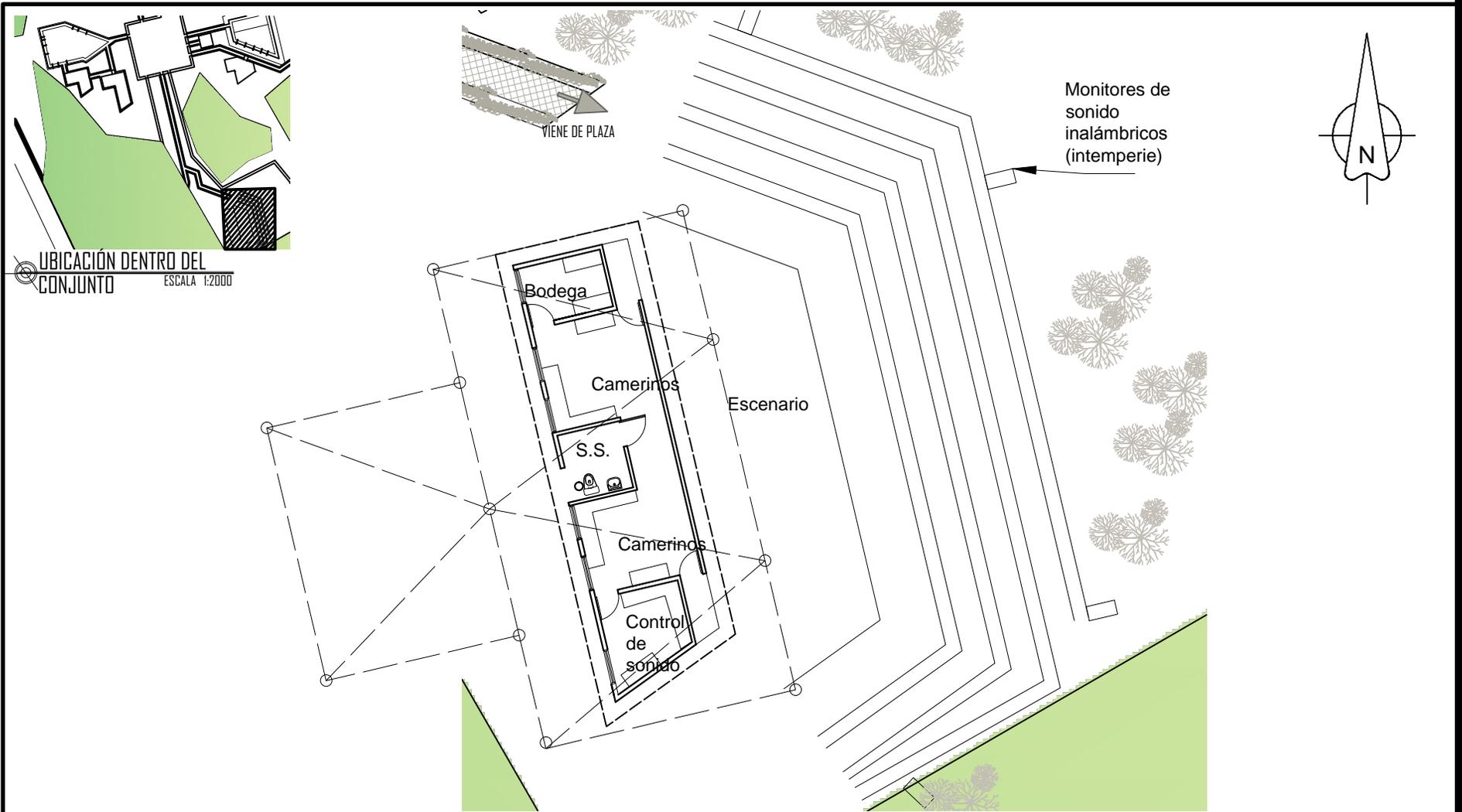


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

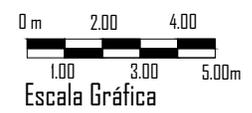
PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
46 | 53



PLANTA ARQUITECTÓNICA
TEATRO AL AIRE LIBRE

ESCALA 1:200



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala

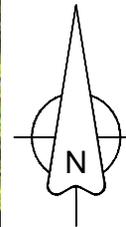


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
 SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
 FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
47 | 53




PLANTA PERSPECTIVADA
TEATRO AL AIRE LIBRE

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
 CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
 "CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
 SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
 SANDRA JUDITH
 CASTAÑEDA GARCÍA
 FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
 48 | 53



TEATRO AL AIRE LIBRE: SOLEAMIENTO
(proyección 10:00am, 21/jun/2018)



TEATRO AL AIRE LIBRE: SOLEAMIENTO
(proyección 3:00pm, 21/jun/2018)



ÁREA DE JUEGOS (infantiles y de adultos)

VISTAS

TEATRO AL AIRE LIBRE Y ÁREA DE JUEGOS

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

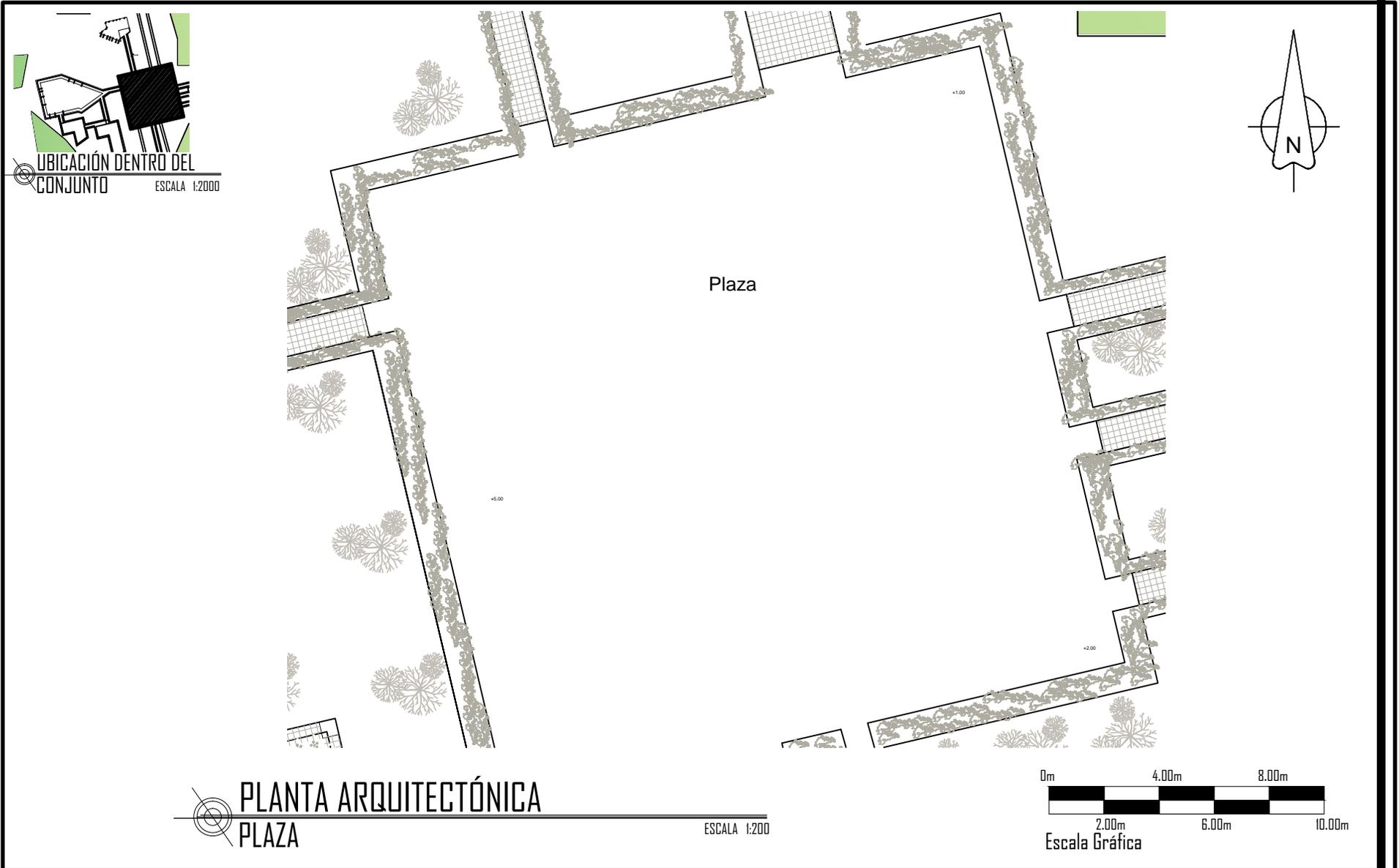


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
49 | 53



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

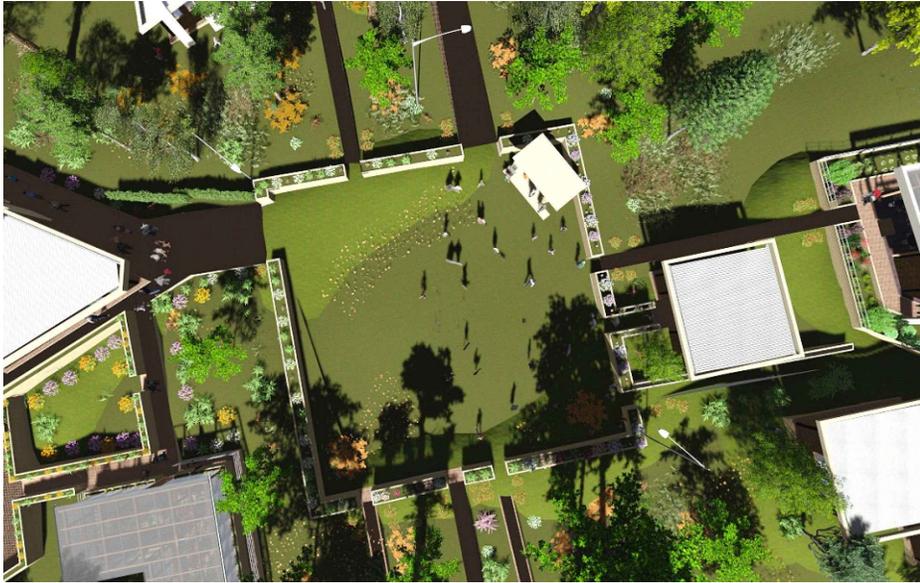


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

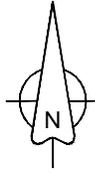
PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
50 | 53



PLANTA PERSPECTIVADA



VISTA DESDE EL INTERIOR DE LA PLAZA

VISTAS
PLAZA

SIN ESCALA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



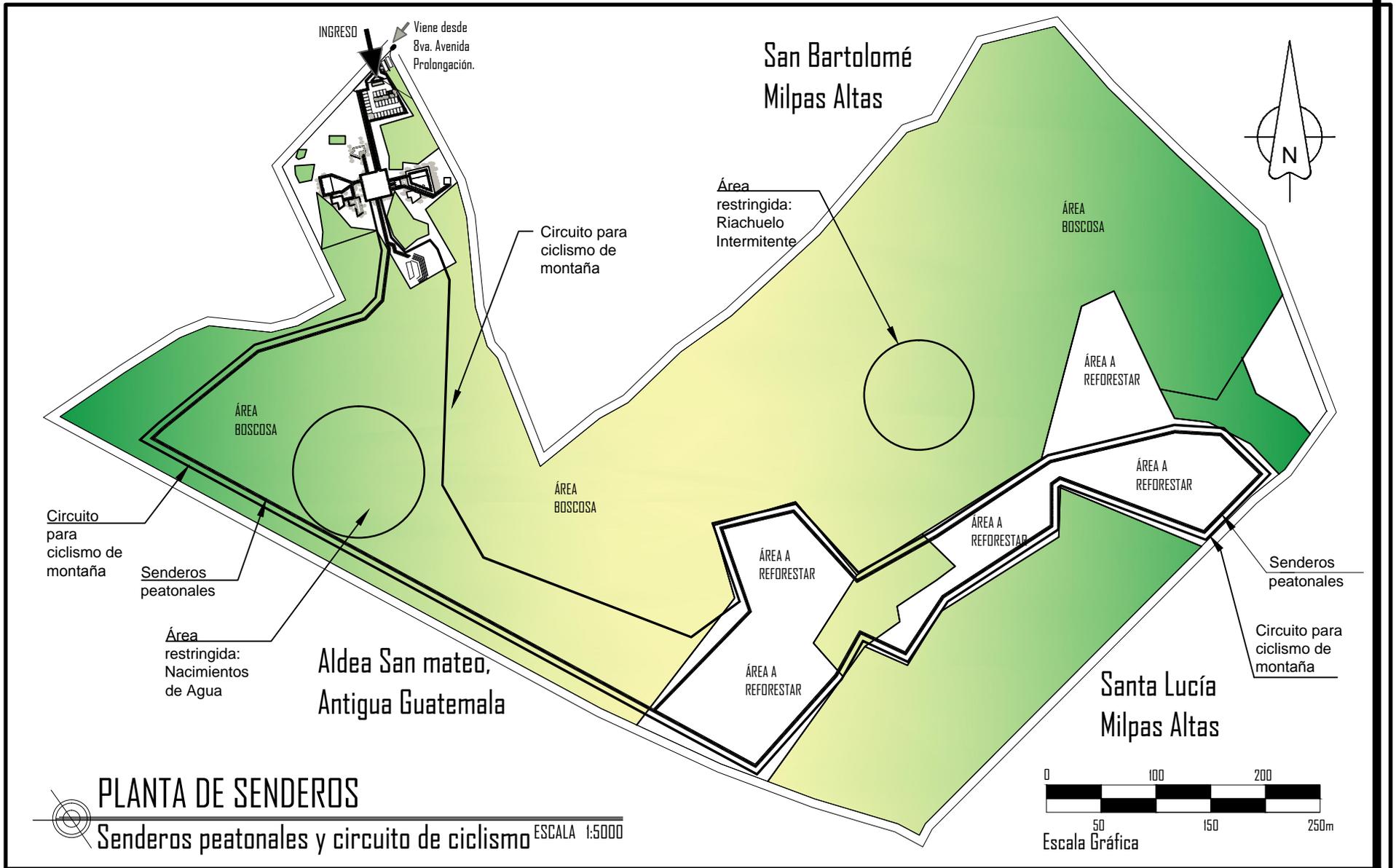
FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:

51 | 53



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
"CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
SANDRA JUDITH
CASTAÑEDA GARCÍA
FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
52 | 53



VISTAS DESDE PLAZA HACIA SENDEROS



VISTA DESDE SENDEROS HACIA PLAZA



KIOSCO INFORMATIVO

VISTAS
 SENDEROS Y KIOSCO INFORMATIVO SIN ESCALA



USAC
 TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
 ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROYECTO DE GRADUACIÓN:
 CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
 "CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL",
 SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO POR:
 SANDRA JUDITH
 CASTAÑEDA GARCÍA
 FECHA: JULIO DE 2018

HOJA:
 53 | 53

Capítulo

7

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN

7. PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN

7.1. Presupuesto⁶⁹

Debido a que la inversión en un proyecto de la magnitud de la presente propuesta requiere mucho apoyo financiero y considerando la poca disponibilidad financiera gubernamental para proyectos de este tipo, se propone desarrollar el proyecto en varias fases de la siguiente forma:

FASE PREVIA:

Que incluiría los estudios de prefactibilidad, factibilidad y la cuestión ambiental: Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental. También incluye la inversión en planificación, la cual surge de aplicar el arancel del Colegio de Arquitectos al costo estimado de Q30, 000,000.00 (7%). Es importante recalcar que de ese 7% la USAC aporta a través de este anteproyecto un estimado de Q525, 000.00 (25% del porcentaje aplicado).

FASE DE URBANIZACIÓN:

Esta fase incluye los trabajos generales de urbanización para todo el proyecto, por lo que se distribuye a lo largo de 3 años, lo que implica que en paralelo se realizarían otras fases de los módulos. Al mejorar las condiciones generales de circulación en el terreno, se atraerá mayor afluencia de visitantes.

FASE 1: Control de Ingreso y Módulo de Servicios

Esta fase incluye la garita y el módulo de servicios para mejorar las condiciones en las que se encuentran los guardarruinas; el principal objetivo de esta fase es controlar el ingreso al terreno. Al controlar ingreso se podrá establecer una cuota informando a los visitantes de las mejoras que se realizarán con la ejecución de todas las fases del proyecto.

FASE 2: Área de Restaurante

En esta fase se podrá realizar convenios con alguna cadena de restaurantes o cafeterías nacionales, o incluso locales; el tener áreas de ventas generará ingresos fijos para el proyecto, lo cual aumentará y facilitará la inversión en las siguientes fases.

FASE 3: Área Administrativa

A mayor cantidad de visitantes y mayor cantidad de actividades en general, será necesario mejorar y establecer administración local dentro del proyecto.

⁶⁹ Estimación por áreas y volúmenes.

FASE 4: Área Educativa

Se plantea como una de las últimas fases, ya que su enfoque meramente educativo y didáctico requerirá de fuerte inversión en equipo, material, mobiliario incluso tecnología que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje.

FASE 5: Mejoramiento de Área Recreativa

Con esta fase concluiría la ejecución del proyecto, mejorando principalmente senderos y circuitos existentes para una versión final de los mismos.

Tabla XIII. Presupuesto estimado por áreas y volúmenes

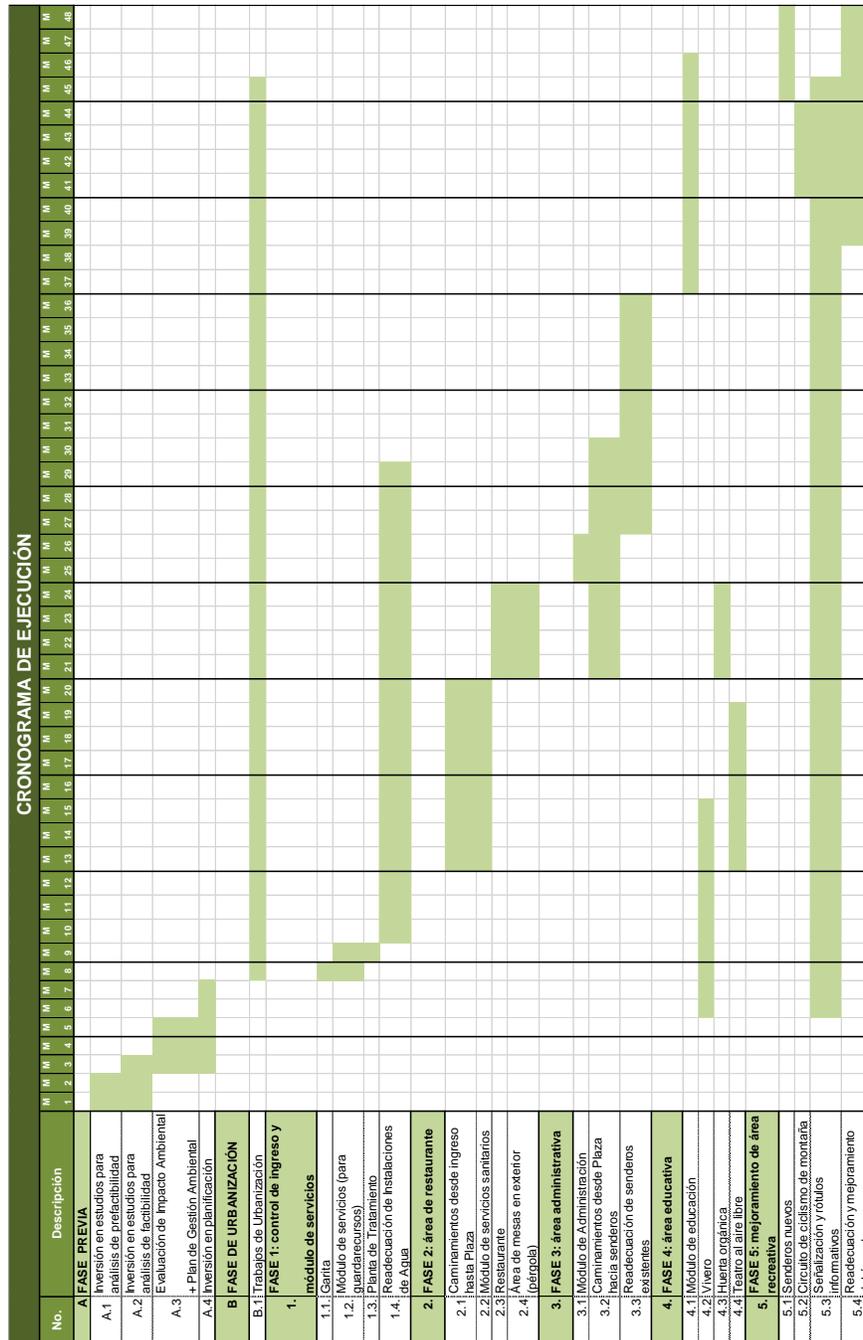
PRESUPUESTO ESTIMADO POR ÁREAS Y VOLÚMENES										
No.	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Altura de módulo (en mt)	Volumen m3 (área x altura de módulo)	Costo Unitario Aproximado	Costo Directo	Factor de Costos Indirectos FCI	Costo Indirecto	Costo Total Estimado (Directo + Indirecto)
A FASE PREVIA										
A.1	Inversión en estudios para análisis de prefactibilidad	global	1.00	n/a	n/a	Q18,000.00	Q18,000.00	0.35	Q6,300.00	Q24,300.00
A.2	Inversión en estudios para análisis de factibilidad	global	1.00	n/a	n/a	Q20,000.00	Q20,000.00	0.35	Q7,000.00	Q27,000.00
A.3	Evaluación de Impacto Ambiental + Plan de Gestión Ambiental	global	1.00	n/a	n/a	Q50,000.00	Q50,000.00	0.35	Q17,500.00	Q67,500.00
A.4	Inversión en planificación	global	1.00	n/a	n/a	Q2,100,000.00	Q2,100,000.00	0.20	Q420,000.00	Q2,520,000.00
TOTAL FASE 1 PREVIA:							Q2,188,000.00		Q450,800.00	Q2,638,800.00
B FASE DE URBANIZACIÓN										
B.1	Trabajos de Urbanización	m2	7,500.00	n/a	n/a	Q1,250.00	Q9,375,000.00	0.35	Q3,281,250.00	Q12,656,250.00
TOTAL FASE DE URBANIZACIÓN:							Q9,375,000.00		Q3,281,250.00	Q12,656,250.00
1. FASE 1: control de ingreso y módulo de servicios										
1.1	Garita	m2	14.50	3	43.5	Q3,000.00	Q43,500.00	0.35	Q15,225.00	Q58,725.00
1.2	Módulo de servicios (para guardarecursos)	m2	87.50	3	262.5	Q3,000.00	Q262,500.00	0.35	Q91,875.00	Q354,375.00
1.3	Planta de Tratamiento	m2	36.00	1.2	43.2	Q2,500.00	Q90,000.00	0.35	Q31,500.00	Q121,500.00
1.4	Readeacuación de Instalaciones de Agua	mL	3,000.00	n/a	n/a	Q750.00	Q2,250,000.00	0.35	Q787,500.00	Q3,037,500.00
TOTAL FASE 2:							Q2,646,000.00		Q926,100.00	Q3,572,100.00
2. FASE 2: área de restaurante										
2.1	Caminamientos desde ingreso hasta Plaza	mL	150.00	n/a	no aplica	Q750.00	Q112,500.00	0.35	Q39,375.00	Q151,875.00
2.2	Módulo de servicios sanitarios	m2	23.00	3	69	Q3,000.00	Q69,000.00	0.35	Q24,150.00	Q93,150.00
2.3	Restaurante	m2	122.00	3	366	Q3,000.00	Q366,000.00	0.35	Q128,100.00	Q494,100.00
2.4	Área de mesas en exterior (pérgola)	m2	68.00	3	204	Q2,000.00	Q136,000.00	0.35	Q47,600.00	Q183,600.00
TOTAL FASE 2:							Q683,500.00		Q239,225.00	Q922,725.00
3. FASE 3: área administrativa										
3.1	Módulo de Administración	m2	75.00	4	300	Q3,000.00	Q225,000.00	0.35	Q78,750.00	Q303,750.00
3.2	Caminamientos desde Plaza hacia senderos	mL	120.00	n/a	no aplica	Q1,000.00	Q120,000.00	0.35	Q42,000.00	Q162,000.00
3.3	Readeacuación de senderos existentes	mL	1,200.00	n/a	no aplica	Q750.00	Q900,000.00	0.35	Q315,000.00	Q1,215,000.00
TOTAL FASE 3:							Q1,245,000.00		Q435,750.00	Q1,680,750.00
4. FASE 4: área educativa										
4.1	Módulo de educación	m2	287.00	4	1148	Q4,500.00	Q1,291,500.00	0.35	Q452,025.00	Q1,743,525.00
4.2	Vivero	m2	100.00	3	300	Q2,000.00	Q200,000.00	0.35	Q70,000.00	Q270,000.00
4.3	Huerta orgánica	m2	90.00	n/a	n/a	Q1,000.00	Q90,000.00	0.35	Q31,500.00	Q121,500.00
4.4	Teatro al aire libre	m2	403.00	n/a	n/a	Q2,500.00	Q1,007,500.00	0.35	Q352,625.00	Q1,360,125.00
TOTAL FASE 4:							Q2,589,000.00		Q906,150.00	Q3,495,150.00
5. FASE 5: mejoramiento de área recreativa										
5.1	Senderos nuevos	mL	2,000.00	n/a	n/a	Q1,250.00	Q2,500,000.00	0.35	Q875,000.00	Q3,375,000.00
5.2	Círculo de ciclismo de montaña	mL	2,750.00	n/a	n/a	Q750.00	Q2,062,500.00	0.35	Q721,875.00	Q2,784,375.00
5.3	Señalización y rótulos informativos	unidad	200.00	n/a	n/a	Q1,000.00	Q200,000.00	0.35	Q70,000.00	Q270,000.00
5.4	Readeacuación y mejoramiento del área de parqueo	m2	1,625.00	n/a	n/a	Q750.00	Q1,218,750.00	0.35	Q426,562.50	Q1,645,312.50
TOTAL FASE 5:							Q5,981,250.00		Q2,093,437.50	Q8,074,687.50
TOTAL COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO:							Q24,707,750.00			
COSTO DIRECTO POR m2: (área núcleo a intervenir 7,500m2)							Q3,294.37			
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO:									Q8,332,712.50	
COSTO INDIRECTO POR m2: (área núcleo a intervenir 7,500m2)									Q1,111.03	
TOTAL COSTOS DEL PROYECTO (DIRECTOS + INDIRECTOS):									Q33,040,462.50	
COSTO TOTAL POR m2: (área núcleo a intervenir 7,500m2)									Q4,405.40	
COSTO TOTAL POR m2 techado: (sumatoria áreas techadas 1,161.21 m2)									Q28,453.48	

Fuente: Elaboración propia.

Es importante aclarar que el costo de m² techado parece elevado, pero se debe recordar que dentro de ese costo se carga la construcción de las áreas abiertas, entre ellas más de 600m² de plaza, más de 1,000 m² de parqueo más de 2km de senderos peatonales y más de 2km de circuito para ciclismo de montaña.

7.2. Programación

7.2.1. Cronograma de Ejecución



Fuente: Elaboración propia.

7.2.2. Cronograma de Inversión

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN																				
No.	Descripción	Costo Total Aproximado	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16		
A FASE PREVIA																				
A.1	Inversión en estudios para análisis de viabilidad	Q24,300.00	Q12,150.00	Q12,150.00																
A.2	Inversión en estudios para análisis de factibilidad	Q27,000.00	Q6,750.00	Q6,750.00	Q13,500.00															
A.3	Evaluación de Impacto Ambiental	Q67,500.00			Q16,875.00	Q16,875.00	Q33,750.00													
A.4	+ Plan de Gestión Ambiental	Q2,520,000.00			Q504,000.00	Q504,000.00	Q504,000.00	Q504,000.00	Q604,000.00											
B FASE DE UR BANIZACIÓN																				
B.1	Trabaja de Urbanización	Q12,650,250.00																		
1. FASE 1: control de ingreso y módulo de																				
1.1	Carita	Q68,725.00								Q849,218.75	Q316,406.25	Q316,406.25	Q316,406.25	Q316,406.25	Q316,406.25	Q316,406.25	Q316,406.25	Q316,406.25		
1.2	Módulo de servicios (para paratours)	Q354,375.00								Q58,725.00	Q177,187.50	Q177,187.50	Q177,187.50	Q177,187.50	Q177,187.50	Q177,187.50	Q177,187.50	Q177,187.50		
1.3	Planta de Tratamiento	Q121,500.00									Q121,500.00	Q121,500.00	Q121,500.00	Q121,500.00	Q121,500.00	Q121,500.00	Q121,500.00	Q121,500.00		
1.4	Reedificación de instalaciones de Agua	Q3,037,500.00																		
2. FASE 2: área de restaurante																				
2.1	Caminiemtos desde ingreso hasta Plaza	Q151,875.00																		
2.2	Módulo de servicios sanitarios	Q93,150.00																		
2.3	Restaurante	Q494,100.00																		
2.4	Área de mesas en exterior (pérgola)	Q183,600.00																		
3. FASE 3: área administrativa																				
3.1	Módulo de Administración	Q268,125.00																		
3.2	Caminiemtos desde Plaza hacia senderos	Q156,000.00																		
3.3	Reedificación de senderos existentes	Q1,170,000.00																		
4. FASE 4: área educativa																				
4.1	Módulo de educación	Q1,743,525.00																		
4.2	Vivero	Q270,000.00																		
4.3	Huerta orgánica	Q121,500.00																		
4.4	Teatro al aire libre	Q1,360,125.00																		
5. FASE 5: mejoramiento de área recreativa																				
5.1	Senderos nuevos	Q3,375,000.00																		
5.2	Circuito de ciclismo de montaña	Q2,784,375.00																		
5.3	Señalización y rótulos informativos	Q270,000.00																		
5.4	Reedificación y mejoramiento del área de parqueo	Q1,645,312.50																		
SUMATORIA DE INVERSIÓN (Mensual Vertical):			Q16,800.00	Q18,800.00	Q534,375.00	Q20,875.00	Q637,750.00	Q637,750.00	Q637,750.00	Q1,210,861.25	Q646,843.75	Q502,031.25	Q602,031.25	Q602,031.25	Q672,600.00	Q340,031.25	Q340,031.25	Q340,031.25	Q340,031.25	
SUMATORIA DE INVERSIÓN (Cuatrimestral):			Q1,983,650.00	Q1,983,650.00	Q5,343,750.00	Q2,832,131.25	Q8,521,312.50	Q8,521,312.50	Q8,521,312.50	Q16,842,625.00	Q15,437,500.00	Q15,437,500.00	Q15,437,500.00	Q15,437,500.00	Q16,842,625.00	Q8,521,312.50	Q8,521,312.50	Q8,521,312.50	Q8,521,312.50	Q8,521,312.50
SUMATORIA DE INVERSIÓN (% Cuatrimestral):			3.22%	3.22%	32.26%	8.59%	8.59%	8.59%	8.59%	16.84%	15.44%	15.44%	15.44%	15.44%	10.37%	10.37%	10.37%	10.37%	10.37%	

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN																			
No.	Descripción	Costo Total Aproximado	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	
A) FASE PREVIA																			
A.1	Inversión en estudios para análisis de prefactibilidad	Q24,300.00																	
A.2	Inversión en estudios para análisis de factibilidad	Q27,000.00																	
A.3	Evaluación de Impacto Ambiental + Plan de Gestión Ambiental	Q67,500.00																	
A.4	Inversión en planificación	Q135,000.00																	
B) FASE DE URBANIZACIÓN																			
B.1	Trabajos de Urbanización	Q12,656,250.00	Q316,406.25																
1.1	Garita	Q58,725.00																	
1.2	Módulo de servicios (para guardacursos)	Q354,375.00																	
1.3	Planta de Tratamiento	Q121,500.00																	
1.4	Reeducción de instalaciones de Agua	Q3,037,500.00	Q151,875.00																
2) FASE 2: área de restaurante																			
2.1	Campanarios desde ingreso hasta Plaza	Q151,875.00	Q18,984.38	Q18,984.38	Q18,984.38	Q18,984.38													
2.2	Módulo de servicios sanitarios	Q93,150.00	Q11,643.75	Q11,643.75	Q11,643.75	Q11,643.75													
2.3	Restaurante	Q494,100.00					Q123,525.00	Q123,525.00	Q123,525.00	Q123,525.00									
2.4	Área de mesas en exterior (pérgola)	Q183,600.00					Q45,900.00	Q45,900.00	Q45,900.00	Q45,900.00									
3) FASE 3: área administrativa																			
3.1	Módulo de Administración	Q288,125.00					Q15,600.00												
3.2	Campanarios desde Plaza hacia senderos	Q156,000.00					Q15,600.00												
3.3	Reeducción de senderos existentes	Q1,170,000.00											Q117,000.00	Q117,000.00	Q117,000.00	Q117,000.00	Q117,000.00	Q117,000.00	
4) FASE 4: área educativa																			
4.1	Módulo de educación	Q1,743,525.00																	
4.2	Vivero	Q270,000.00																	
4.3	Huerta orgánica	Q121,500.00																	
4.4	Teatro al aire libre	Q1,360,125.00	Q136,012.50	Q136,012.50	Q136,012.50		Q30,375.00	Q30,375.00	Q30,375.00	Q30,375.00									
5) FASE 5: mejoramiento de área recreativa																			
5.1	Senderos nuevos	Q3,375,000.00																	
5.2	Circuito de ciclismo de montaña	Q2,784,375.00																	
5.3	Señalización y rúbricos informativos	Q270,000.00	Q6,750.00																
5.4	Reeducción y mejoramiento del área de parqueo	Q1,645,312.50																	
SUMATORIA DE INVERSIÓN (Mensual Vertical):																			
Q64,671.88 Q64,671.88 Q64,671.88 Q65,659.38																			
SUMATORIA DE INVERSIÓN (Cuartimestre):																			
Q2,761,725.00																			
SUMATORIA DE INVERSIÓN (% Cuatrimestral):																			
7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59% 7.59%																			
SUMATORIA DE INVERSIÓN (% Cuatrimestral):																			
8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05% 8.05%																			
SUMATORIA DE INVERSIÓN (% Cuatrimestral):																			
6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36% 6.36%																			

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN																			
No.	Descripción	Costo Total Aproximado	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	MES 37	MES 38	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	
A. FASE PREVIA																			
A.1	Inversión en estudios para análisis de factibilidad	Q24,300.00																	
A.2	Inversión en estudios para análisis de factibilidad	Q27,000.00																	
A.3	Evaluación de Impacto Ambiental + Plan de Gestión Ambiental	Q67,500.00																	
A.4	Inversión en planificación	Q135,000.00																	
B. FASE DE URBANIZACIÓN																			
B.1	Trabajos de Urbanización	Q12,656,250.00	Q316,406.25																
1.1	Garita	Q58,725.00																	
1.2	Módulo de servicios (para guardarecursos)	Q354,375.00																	
1.3	Planta de Tratamiento	Q121,500.00																	
1.4	Reeducción de Instalaciones de Agua	Q3,037,500.00																	
2. FASE 2: área de restaurante																			
2.1	Caminamientos desde ingreso hasta Plaza	Q151,875.00																	
2.2	Módulo de servicios sanitarios	Q85,150.00																	
2.3	Restaurante	Q494,100.00																	
2.4	Red de mallas en exterior	Q183,600.00																	
3. FASE 3: área administrativa																			
3.1	Módulo de Administración	Q288,125.00																	
3.2	Caminamientos desde Plaza hacia senderos	Q156,000.00																	
3.3	Reeducción de senderos existentes	Q1,170,000.00	Q117,000.00																
4. FASE 4: área educativa																			
4.1	Módulo de educación	Q1,745,525.00																	
4.2	Vivero	Q270,000.00																	
4.3	Huerta orgánica	Q121,500.00																	
4.4	Teatro al aire libre	Q1,360,125.00																	
5. FASE 5: mejoramiento de área recreativa																			
5.1	Senderos nuevos	Q3,375,000.00																	
5.2	Circuito de ciclismo de montaña	Q2,784,375.00																	
5.3	Serialización y rótulos informativos	Q270,000.00	Q6,750.00																
5.4	Reeducción y mejoramiento del área de parqueo	Q1,645,312.50																	
SUMATORIA DE INVERSIÓN (Mensual Vertical):			Q440,186.25	Q440,186.25	Q440,186.25	Q440,186.25	Q447,508.75	Q497,508.75	Q622,000.00	Q622,000.00	Q1,358,153.75								
SUMATORIA DE INVERSIÓN (Cuatrimestre):			Q1,660,625.00																
SUMATORIA DE INVERSIÓN (% Cuatrimestral):			7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo

8

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA

8. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA

8.1. Conclusiones

- La ejecución del proyecto ecoturístico generará beneficios a dos grandes grupos: los usuarios obtendrán mejoras a la calidad de vida por medio de la recreación y los agentes tendrán nuevas actividades económicas que también generarán desarrollo local.
- La propuesta arquitectónica se enfoca en la creación de espacios necesarios para la mejora cualitativa y cuantitativa de las actividades que se pueden realizar dentro del Cerro Nimachay, acompañadas de un componente educativo en el cual se podrán desarrollar los programas de la Unidad de Gestión Municipal – UGAM- de San Bartolomé Milpas Altas.
- Debido a los altos costos que el proyecto puede presentar al ejecutarse en una sola fase, se propone sea ejecutado por fases; considerando que la más urgente es la de control de ingreso para evitar que la deforestación continúe en el área, se incluye en la primera fase un módulo de servicios para permitir mejores condiciones a los guardarrecursos del lugar. Posteriormente se podrán ejecutar las áreas que generen ingresos para finalmente poder autofinanciar el módulo educativo.
- La propuesta arquitectónica desarrollada resultará en beneficios ambientales y de seguridad para el país, pues por medio de los programas de educación ambiental se podrá incidir en los hábitos de quienes visiten el proyecto, generando finalmente una cultura de protección al medio ambiente, así como una cultura de prevención de riesgos de desastre.
- La utilización de materiales locales es una manera de dar identidad al proyecto, pues la comunidad verá el proyecto como algo que forma parte de la misma; y no como algo que viene desde afuera a ser impuesto a la comunidad.
- Incentivar la alta afluencia de vecinos del municipio por medio de programas educativos municipales reducirá en menor medida los problemas de movilidad (alta densidad vehicular específicamente) en los municipios aledaños, pues se satisface una necesidad básica en espacios adecuados sin salir del municipio.

8.2. Recomendaciones

- Para la ejecución del proyecto se debe respetar los materiales propuestos, o en caso de sustituirse, se debe considerar siempre utilizar principalmente materiales de fácil adquisición en las cercanías como parte de la aplicación de la identidad cultural en el proyecto.
- Para la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, en conjunto con los programas que desarrolla el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se deberán desarrollar los programas necesarios a impartir en el proyecto; considerando que la parte práctica serán actividades de siembra y reforestación, tanto en áreas deforestadas como en las huertas orgánicas propuestas.
- Tomar en cuenta todas las premisas de tecnologías alternativas (sistemas pasivos) para eficiencia energética y ahorro de agua. Esto contribuirá a reducir los costos de funcionamiento del proyecto.
- Por medio de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal fortalecer la divulgación de los usos del proyecto; considerando que en casos análogos los visitantes son en su mayoría de otros municipios; sin embargo lograr que los habitantes del municipio donde se ubica el proyecto sean la mayoría de visitantes, mejoraría la salud de la población local, al tener actividades de recreación al aire libre en un espacio diseñado para dichas actividades.
- A los administradores del conjunto se les recomienda dar seguimiento y monitoreo al cumplimiento de las recomendaciones que surjan del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Se deberá generar un plan de monitoreo y vigilancia del entorno del conjunto para conocer los posibles riesgos a desastres que puedan surgir y poder así proponer nuevas medidas de mitigación durante el funcionamiento del proyecto.

8.3. Bibliografía

- Alarcón, Pablo. "Recursos para la Educación y la Prosperidad", 2013. <http://pabloealarcon.blogspot.com/2011/01/el-turismo-y-las-comunidades-en.html>.
- Axpuac Hernández, César Ernesto. "Conservación de los Recursos Naturales del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas". Guatemala, 2009.
- Castañeda, Sandra. "Entrevista a Personal de la Municipalidad de Guatemala". 2015.
———. "Visita de campo". 2015.
———. "Visita de campo". 2015.
- Ceballos, Héctor. "Red Mexicana de Ecoturismo". Consultado el 3 de octubre de 2015. <http://www.planeta.com/ecotravel/mexico/strategy/ecoturismohcl.html>.
- CECON-USAC, Centro de Estudios Conservacionistas. "Plan Maestro para el Biotopo Universitario 'Mario Dary Rivera' para la conservación del Quetzal 2000-2004". Guatemala, 1999.
- Cifuentes, Miguel. "Capacidad de carga turística en áreas protegidas". Turrialba, Costa Rica., 1992.
- CONRED-, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. "Índice de riesgo a nivel municipal". Riesgo, 2015. <https://conred.gob.gt/site/Indice-de-Riesgo-a-Nivel-Municipal>.
- DeGuate.com. "DeGuate.com". Biotopo del Quetzal Mario Dary Rivera, 2015. http://www.deguate.com/artman/publish/turismo_paraiso/Biotopo_del_Quetzal_Mario_Dary_Rivera_2714.shtml#.VgAwP9W5akr.
- Díaz, Víctor; López, Hugo. "Recursos Técnicos FARUSAC Remoto". Valor Soporte de los suelos, 2014. <http://farusacremoto.blogspot.com/2014/02/valor-soporte-de-los-suelos.html>.
- Godoy, Arqta. Martha. "Uso de Tecnología Apropriada en Sitio Turístico Semuc Champey". FARUSAC. Guatemala, 2011.
- Hernández, Leonte. "Centro Recreativo Ecoturístico Nacimiento del Río San Juan, Huehuetenango." Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011.
- IARNA, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. "Biodiversidad de Guatemala". Universidad Rafael Landívar. Consultado el 28 de octubre de 2015. http://www.infoiarana.org.gt/dmdocuments/1_pu_pro_per_04-Perfam_2C-Biodiversidad.pdf.
- IDE-Segeplan, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. "Infraestructura de Datos Espaciales", 2015. <http://ide.segeplan.gob.gt/geoportal/index.html>.

INSIVUMEH. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. "Estación Suiza Contenta". Consultado el 21 de septiembre de 2015. <http://www.insivumeh.gob.gt/estacionsuizacontenta.html>.

Manasto, Jones. "Biotopo del Quetzal", 2012. <http://biotopoquetzal.tumblr.com/>.

Mapas de Guatemala.com. "Mapas de Guatemala". Mapas de Guatemala, 2010. <http://mapasdeguatemala.com/turismo/2010/09/bosque-nuboso/>.

Moctezuma, Débora. "Plan de Ordenamiento Urbanístico, San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez." Universidad de San Carlos de Guatemala, 2013.

Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas. "Historia de San Bartolomé Milpas Altas". Historia de San Bartolomé Milpas Altas, 2015. <http://munisanbartolome.gob.gt/index.php/mi-historia>.

Parque Ecoturístico Arví. Wikipedia, Enciclopedia Libre. Consultado el 10 de marzo de 2015. http://es.wikipedia.org/wiki/Parque_Ecoturistico_Arvi.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. "Cifras para el Desarrollo Humano: Sacatepéquez." Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD., 2011.

"Reglamento de Ley de Áreas Protegidas de Guatemala. Acuerdo Gubernativo No. 759-90." Guatemala, 1990.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-. "PDM Plan de Desarrollo Municipal San Bartolomé Milpas Altas 2011-2025". Guatemala, 2010.

SEGEPLAN. "Ideas de proyecto". Guatemala, 2015. http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=248:san-bartolome-milpas-altas&Itemid=365&&opc=8.

SIGAP-CONAP. "Viaje por las áreas Protegidas de Guatemala". Guatemala, 2015. <http://www.turismo-sigap.com/es/ruta-de-aventura-dentro-de-la-selva/biotopo-prottegido-del-quetzal-mario-dary>.

Sotz'il. "Centro para la Investigación y Planificación del Desarrollo Maya Sotz'il". Consultado el 18 de septiembre de 2015. <http://www.sotzilguatemaya.org/index.html>.

Unidad Técnica Cordillera Alux, CONAP. "Plan Maestro Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux". Guatemala, 2010.

ANEXOS

ANEXOS

1. Copia de la Resolución No. 366-2007 de CONAP: Declaración de Cerro Nimachay como área protegida.
2. Copia de carta de Dirección Municipal de Planificación de San Bartolomé Milpas Altas, respecto a solicitud y aval para desarrollo de propuesta.
3. Constancia de revisión de estilo del proyecto.



229

CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
GUATEMALA

REFERENCIA: SEV9/CABC/inba/7020

RESOLUCIÓN 366/2007
SECRETARÍA EJECUTIVA
CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
-CONAP-

Guatemala, veintiséis de noviembre del año dos mil siete.

Se tiene a la vista para resolver la solicitud de fecha treinta y uno de octubre del año dos mil siete, presentada por el señor Rubén Ernesto Axpuc Velásquez, Alcalde Municipal de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez, con la finalidad de declarar como Parque Regional Municipal 32.91 hectáreas del área conocida como "Astillero Cerro Nimachay".

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Guatemala declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación, garantizando la creación y protección de parques nacionales, reservas, refugios naturales, así como la protección de la flora y fauna que en ellos exista.

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con el Decreto Número 4-89 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de Áreas Protegidas y sus reformas, es función del CONAP, establecer los registros necesarios tendientes al análisis y caracterización física, social, económica, cultural y ambiental, así como organizar, dirigir y desarrollar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 del Decreto Número 4-89 del Congreso de la República y sus reformas, las áreas protegidas para su óptima administración y manejo se clasifican en: parques nacionales, biotopos, reservas de la biosfera, reservas de uso múltiple, reservas forestales, reservas biológicas, manantiales, reservas de recursos, monumentos naturales, monumentos culturales, rutas y vías escénicas, parques marinos, parques regionales, parques históricos, refugios de vida silvestre, áreas naturales recreativas, reservas naturales privadas y otras que se establezcan en el futuro con fines similares, las cuales integran el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, creado dentro de esta misma ley, independientemente de la entidad, persona individual o jurídica que la administre, así mismo el artículo 15 del Reglamento de la Ley de Áreas



CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
GUATEMALA

REFERENCIA _____

Protegidas, Acuerdo Gubernativo 759-90, de la Presidencia de la República, establece que: "Para establecer Parques Regionales que estén ubicados en terrenos municipales, únicamente se requerirá de la resolución del Concejo Municipal correspondiente así como la identificación exacta del terreno, a fin de inscribirlos en los registros del CONAP. Para lograr la declaratoria legal de este Parque por parte del Congreso de la República, se deberá seguir el procedimiento y cumplir los requisitos que se establecen en la Ley y el presente Reglamento".

CONSIDERANDO:

Que el área propuesta es de importancia estratégica para la conservación de bosque húmedo montano bajo subtropical (Bh-BM), con especies representativas del bosque húmedo subtropical cálido, además de presentar un alto potencial para la conservación de la flora y fauna representativas.

CONSIDERANDO:

Que la solicitud ha sido objeto de evaluación por las siguientes instancias del CONAP: Unidad de Sistemas de Información Geográfica, por medio de la providencia SIG guión trescientos treinta y siete guión dos mil siete (337-2007); Departamento de Unidades de Conservación, por medio del dictamen técnico DUC cero sesenta y ocho diagonal dos mil siete (068/2007); y Departamento Jurídico, por medio del dictamen legal número cuatrocientos setenta y seis diagonal dos mil siete (476/2007), los cuales han sido favorables dadas las razones de orden técnico y legal manifestadas.

POR TANTO:

Con base en lo considerado, y en lo que para el efecto establecen los artículos 5, 7, 8, 11, y 75 literal a), y en el ejercicio de las funciones previstas en el artículo 70, todos del Decreto Número 4-89 del Congreso de la República y sus reformas, artículos 8 y 93 del Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas, Acuerdo Gubernativo Número 759-90, de la Presidencia de la República.

**ÉSTA SECRETARÍA
RESUELVE**

1. Reconocer las 32.91 hectáreas del área conocida como "Astillerero Cerro Nimachay", situada en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez, como Parque Regional Municipal con las siguientes coordenadas:



CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
GUATEMALA

REFERENCIA _____

PUNTO	X	Y
1	750220	1614105
2	750029	1614174
3	749764	1614292
4	749416	1614478
5	749636	1614718
6	749683	1614766
7	749729	1614816
8	749676	1614592
9	749870	1614481
10	750114	1614640
11	750162	1614690
12	750286	1614831
13	750525	1614683
14	750639	1614526

- II. Los objetivos de conservación del Parque Regional Municipal "Nueva Juventud" son:
1. Mantener la cobertura boscosa que asegure bienes y servicios para la población de San Bartolomé Milpas Altas.
 2. Conservar la cobertura boscosa para asegurar la recarga y descarga hídrica.
 3. Preservar especies de flora y fauna amenazadas.
 4. Asegurar un sitio de esparcimiento para la población de San Bartolomé Milpas Altas.
 5. Preservar la belleza escénica de la región.
- III. El Alcalde Municipal del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, deberá cumplir con las disposiciones que emanen del CONAP.
- IV. El área declarada como Parque Regional Municipal, deberá inscribirse en el libro correspondiente en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- V. Notifíquese.



X. Sergio Sergio Estrada
SECRETARIO DE
CONAP



MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS

Departamento de Sacatepéquez, Guatemala, C.A.

San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, 22 de Julio de 2015.

Señores
Comisión de Proyecto de Graduación
Unidad de Investigación y Graduación
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Saludos cordiales.

Como parte de los proyectos que esta Dirección Municipal de Planificación tiene previstos, existe la idea de proyecto de un centro turístico en el Astillero Municipal, el cual se planteó como necesidad a atender en el mediano y largo plazo y que tiene por objetivo proteger el patrimonio natural del municipio.

Además el proyecto ya se encuentra mencionado en las "Ideas de Proyecto" en página de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN- dentro del eje de trabajo "Desarrollo Rural Sostenible".

Por lo tanto y por este medio se hace oficial la respuesta a la solicitud que ha presentado la estudiante **Sandra Judith Castañeda García** identificada con carné No. **201016811** en esta Dirección Municipal de Planificación, y por lo tanto, se da el aval para que ella realice como Proyecto de Graduación y según la metodología que considere conveniente la "Propuesta arquitectónica para el conjunto eco-turístico y de educación ambiental "Astillero Cerro Nimachay", Municipio San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez."

Asimismo confirmamos la existencia de un terreno para el diseño y construcción de este proyecto; el terreno está situado en la Reserva Forestal Astillero Municipal de San Bartolomé Milpas Altas.

Dicho proyecto es requerido hacia la estudiante sin fines de lucro para la municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas, donde buscamos conservar y mejorar el patrimonio natural de nuestro municipio a través de su protección y la educación ambiental de la población guatemalteca en general.

Sin otro particular y en espera que se prosiga con el proyecto, me suscribo.

Atentamente,


María Josefa Axpucá Ubéda
Directora Municipal de Planificación



Guatemala, octubre 17 de 2018.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante de la Facultad de Arquitectura: **SANDRA JUDITH CASTAÑEDA GARCÍA**, Carné universitario: **201016811**, Carné universitario: **2670 49730 0101**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA EL CONJUNTO ECOTURÍSTICO Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL "CERRO NIMACHAY-ASTILLERO MUNICIPAL", MUNICIPIO SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ**, previamente a conferírsele el título de Arquitecta en el grado académico de Licenciada.

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

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



Lic. Maricella Saravia
Colegiada 10,804

Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia Sandoval de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 5828 7092 - 2252 9859 - - maricellasaravia@hotmail.com

**Propuesta arquitectónica para el Conjunto Ecoturístico y de Educación Ambiental
"Cerro Nimachay-Astillero Municipal",
Municipio San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.**

Proyecto de Graduación desarrollado por:



Sandra Judith Castañeda García

Asesorado por:



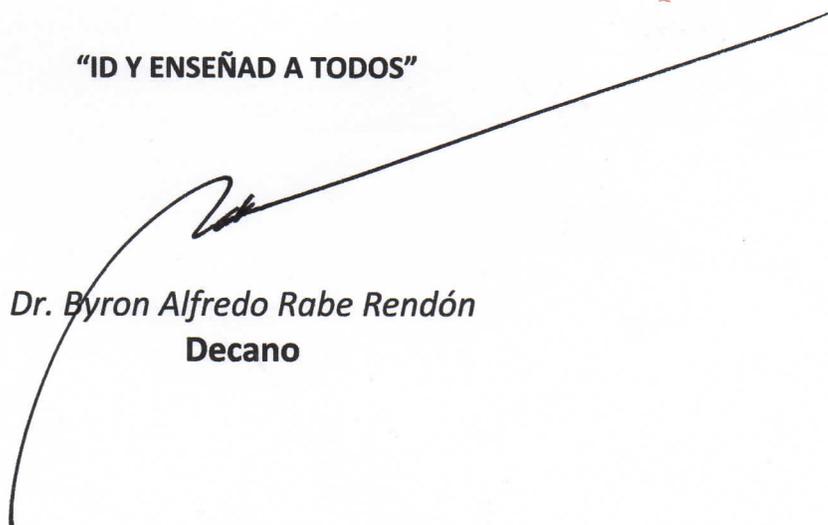
**Arq. Marco Antonio
De León Vilaseca**



**Msc. Arq. Jorge Roberto
López Medina**

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



**Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano**