



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

# INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA Y EDUCACIONAL EN EL BOSQUE MUNICIPAL DE SIBILIA, QUETZALTENANGO

Proyecto de Graduación

Presentado por:

**ANA GRACIELA ZÚÑIGA SALGUERO**

Para optar al título de Arquitecta



Guatemala, octubre de 2013

## Miembros de Junta Directiva

---

**Decano:**

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

**Vocal I:**

Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea

**Vocal II:**

Arq. Edgar Armando López Pazos

**Vocal III:**

Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras

**Vocal IV:**

Br. Carlos Alberto Mendoza Rodríguez

**Vocal V:**

Br. José Antonio Valdés Mazariegos

**Secretario:**

Arq. Alejandro Muñoz Calderón

## Miembros del Tribunal Examinador

---

**Decano:**

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

**Secretario:**

Arq. Alejandro Muñoz

**Asesor:**

Arq. Rafael Morán Masaya

**Consultores:**

Arq. Eddy Cornejo

Arq. Luis Fernando Castillo

# Contenido

Introducción.....	5
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>7</b>
<b>Marco Conceptual .....</b>	<b>7</b>
1.1 Antecedentes .....	7
1.2 Justificación.....	10
1.3 Objetivos.....	11
1.4 Planteamiento del Problema.....	12
1.5 Delimitación del Tema.....	13
1.6 Metodología.....	16
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>18</b>
<b>Marco Teórico.....</b>	<b>18</b>
2.1 Desarrollo Sostenible .....	18
2.2 Infraestructura .....	20
2.3 Turismo.....	21
2.4 Educación Ambiental .....	22
2.5 Pertinencia Cultural .....	24
2.6 Arquitectura Ecológica y/o Sostenible.....	24
2.7 Arquitectura Bioclimática .....	26
2.8 Arquitectura Bioclimática .....	26
2.9 Leyes.....	30
2.10 Casos Análogos.....	33
2.10.1. Parque Natural "Ixpanpajul", Peten, Guatemala. ....	33
2.10.2 Centro de turismo ecuestre y posada rural "Unicornio Azul", Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango, Guatemala. ....	37
2.10.3 Parque Ecológico Comunitario "Chajil Siwan", Chuamazán, Totonicapán, Guatemala.....	41
2.10.4 Sendero Ecológico "El Aprisco", Totonicapán, Guatemala.....	44
2.10.5 Análisis y Conclusión de casos análogos (Premisas de diseño generales)* .....	48

<b>CAPÍTULO 3.....</b>	
<b>Marco Referencial .....</b>	<b>50</b>
3.1 República de Guatemala.....	50
3.2 Departamento de Quetzaltenango .....	50
3.3 Municipio de Sibilia.....	52
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	
<b>Marco Diagnóstico.....</b>	<b>61</b>
4.1 Análisis de la Cabecera Municipal de Sibilia. ....	62
4.2 Selección y Análisis del Sitio a intervenir en el Bosque Municipal de Sibilia. ....	68
4.3 Capacidad de Carga Turística .....	79
4.4 Programa de Necesidades. ....	88
4.5 Análisis de Agentes y Usuarios. ....	90
4.6 Premisas de Diseño .....	93
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	
<b>Propuesta Arquitectónica .....</b>	<b>100</b>
5.1 Plantas Arquitectónicas, elevaciones y secciones .....	101
5.2 Presupuesto General y Cronograma.....	129
5.3 Cronograma.....	131
Conclusiones .....	132
Recomendaciones.....	133
Bibliografía .....	134

## Introducción

---

Guatemala es un país donde destacan y contrastan sus hermosos paisajes debido a que una de sus mayores riquezas es la diversidad biológica, la cual se refiere a las distintas formas de vida que posee dentro de una variedad de ecosistemas con muchos recursos naturales y miles de especies de flora y fauna. Por lo que en la actualidad se trabaja en la conservación y protección de los bienes y servicios naturales, para permitirle ser uno de los aspectos que produzcan y generen ingresos al país al mismo tiempo que se reducen los efectos de los fenómenos climáticos.

Para contribuir a solucionar el problema que sufre el país por la pérdida de cobertura forestal anual (1.41%), una de las estrategias es implementar proyectos de turismo con el fin de tener un control y manejo de los bosques. En este punto es donde el presente proyecto titulado "Infraestructura Turística y Educacional en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango", contribuirá al recurso natural, al turismo y al sector educación del lugar en el sur occidente del país.

La arquitectura será el medio por el cual se propicie un proyecto sostenible, que dotara de los espacios físicos adecuados para actividades de turismo ecológico local y extranjero, de la capacitación en el tema medio ambiental y de manejo de bosques, al mismo tiempo que se logra el monitoreo constante y que promueva las prácticas adecuadas para su manejo. Logrando el aspecto de sostenibilidad al abarcar los aspectos: ecológico, económico y social; satisfaciendo las necesidades sociales y culturales de la población, generando el recurso económico e interactuando de la mejor manera con el bosque.

Este documento contiene la documentación del proceso investigativo y de análisis con las bases teóricas que son necesarias para el desarrollo de la propuesta arquitectónica de Infraestructura Turística y Educacional en el bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango. Cuyo tema fue resultado del proceso del Ejercicio Profesional Supervisado en la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos, en donde se determinó junto a la municipalidad de Sibilia la necesidad de su estudio. La estructura del documento se presenta de la siguiente forma:

El Capítulo uno es el Marco Conceptual, donde se presentan de los resultados obtenidos por la investigación; la cual fundamenta y muestra el porqué es necesaria la realización de infraestructura turística y educacional en este lugar, conformada por: antecedentes, justificación, objetivos, metodología, planteamiento y descripción del proyecto, delimitación física, geográfica y temporal.

El Capítulo dos es la parte de la investigación donde se describen y delimitan los temas a aplicar, llamado Marco Teórico; en este capítulo se presentan los conceptos, teorías, leyes y principios que están relacionados con nuestro tema de investigación y los

cuales debemos de conocer para entender y resolver los objetivos que se han establecido en la fase inicial.

El Capítulo tres es el Marco Referencial, en el cual se analizará a nivel histórico, demográfico, urbano, de infraestructura y equipamiento urbano el municipio de Sibilia, Quetzaltenango, siendo este el centro urbano inmediato a nuestra área de intervención. Para determinar algunas premisas de diseño urbanas como conocer los servicios e infraestructura con la que puede llegar a contar nuestro proyecto para distintas circunstancias.

El Capítulo cuatro se denomina como Marco Diagnóstico; donde se analiza el entorno inmediato al lugar de intervención, que se conforma por los aspectos del tipo de infraestructura, equipamiento, análisis de sitio y población. Proceso donde se profundizara más en el objetivo de estudio para poder tomar acciones de intervención.

El Capítulo cinco, por último contiene el proceso de diseño, análisis y determinación de los usuarios del programa de necesidades que cumpla con nuestros objetivos y sea eficiente para los usuarios. Seguido de la determinación de nuestras premisas de diseño que a la vez se analizan desde cuatro ejes: morfológicos, funcionales, tecnológicos y del paisaje, finalizando con la propuesta de diseño arquitectónico a nivel de conjunto y por uso específico del proyecto, complementado con el presupuesto y cronograma de construcción.

# CAPÍTULO 1.

## Marco Conceptual

---

### 1.1 Antecedentes

En el municipio de Sibilia existe uno de los bosques naturales de coníferas, robles y encinos mejor conservados en la región y de mayor tamaño, su extensión es del orden de las diecinueve caballerías (19 cab.), es decir ochocientas cincuenta hectáreas (850 ha.). Este bosque es de registro municipal pues por desinterés de la comunidad y de las autoridades no ha sido registrado como un Parque Regional Municipal ante el Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala CONAP; lo que ha provocado que se mantenga abandonado y no se le dé un monitoreo y cuidado constante por lo que es necesario implementar una estrategia para mitigar este problema. Un bosque en buenas condiciones de esta extensión plantea muchas posibilidades de uso de bajo impacto, que pueden ser las siguientes:

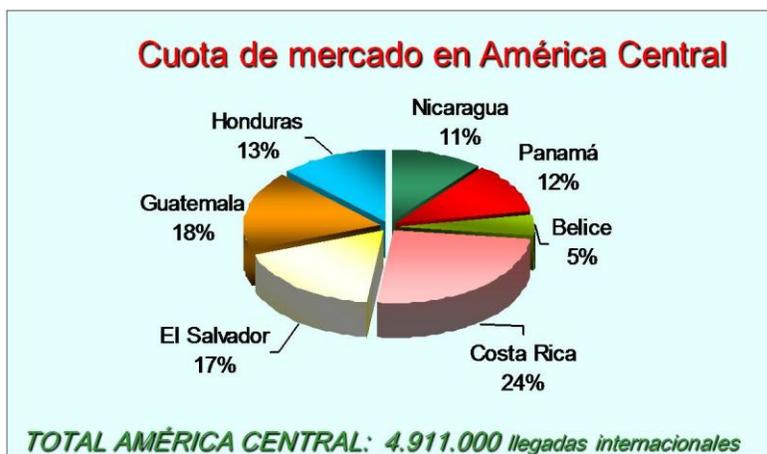
- Aviturismo: dada la altura del lugar, la extensión del bosque, existe una alta probabilidad de que se pueda desarrollar esta actividad en el bosque, si bien será necesario elaborar una lista de aves propias del lugar, esta es una actividad de alta rentabilidad y existen varios tour operadores en Guatemala que la desarrollan.
- Observación de flora y fauna: mediante la realización de senderos, miradores, lugares para tomar fotos, etc.
- Senderos para bicicleta de bajo esfuerzo para turismo nacional.
- Lugares para descanso de fin de semana (turismo nacional).
- Campamentos para escuelas y colegios.
- Lugares para acampar.<sup>1</sup>

El turismo internacional a la región de Centroamérica ha crecido de 1.3 millones a 4.9 millones en un lapso de 18 años: 1985 a 2003.

---

<sup>1</sup>PROYECTO DE PRODUCTO TURÍSTICO “DE CABAÑA A CABAÑA” (HUT TO HUT) EN EL PARQUE REGIONAL MUNICIPAL DE SIBILIA. PLAN MAESTRO DE ECOTURISMO Y TURISMO COMUNITARIO DE LA CARS. CASABAL, GUATEMALA 2010.

Figura 1. Cuota de mercado en América Central



Fuente: Depto. Estudios de Mercado, Organización Mundial del Turismo, OMT

Dentro de Centroamérica, Guatemala ha tenido un incremento de visitantes extranjeros<sup>2</sup> pronunciado en la última década, duplicando el ingreso de turistas del 2003 (880,200 turistas) al 2007 (1, 627,552), con menor crecimiento hacia el 2008 (1, 715,426 turistas).El turismo es para Guatemala la segunda fuente de divisas. Guatemala ocupa el segundo lugar en visitación después de Costa Rica.

Figura 2. Llegadas e ingresos a Guatemala, por turismo internacional

Año	Millones	
	Visitantes	Divisas
2003	880,223	599.7
2004	1,181,526	770.1
2005	1,315,646	868.8
2006	1,502,068	1,012.20
2007	1,627,552	1,199.30
2008	1,715,428	1,275.60

Fuente: Plan Maestro De Ecoturismo y Turismo Comunitario de la CARS. CASABAL 2010.

Quetzaltenango es el quinto destino turístico del país que recibe visitantes internacionales de Norteamérica, Europa y también de otros países. El porcentaje de visitantes que llega a la región de Quetzaltenango es el 7.15% de la totalidad de visitantes al país. Siendo las actividades que desarrollan las siguientes: entretenimiento 24% al 30%, cultura 16% al 35%, naturaleza 19% al 23%, deportes 10% al 16%, visita a familiares y amigos 1% al 5%.

<sup>2</sup>Hasta el año 2007, las aduanas contabilizaban, con cierto nivel de confianza, el ingreso de turistas que realizaban el trámite de ingreso al país, requisito que se eliminó en 2007.

Figura 3. Destinos más visitados por turismo internacional, en Guatemala



Fuente: INGUAT Estudio de Mercado en Fronteras por CASABAL y Opinión Research, 2007

En el mes de Julio del año dos mil diez, la Mancomunidad de Municipios Metrópoli de los Altos, la cual aglomera a diez municipios de la región occidental de Guatemala; presentó un “Plan Maestro de ecoturismo y Turismo Comunitario de la Cuenca Alta del Rio Salamá”, donde se identificaron potencialidades turísticas de cada municipio y se priorizó la realización de proyectos de producto turístico para cada municipio Mancomunado. Para el Municipio de Sibilia se identificó el desarrollo de un proyecto en el bosque municipal de Sibilia titulado: Proyecto de producto turístico “De cabaña a Cabaña” (Hut to Hut) en el Bosque Municipal de Sibilia. El cual consiste en el desarrollo de servicios, facilidades e infraestructura de apoyo al turismo en puntos estratégicos del Bosque de Sibilia que permitan conectar los senderos que ya existen y otros de forma que el turista se pueda internar por varios días en el Parque y cuente con todos los servicios necesarios (alimentación, hospedaje, sanitarios, abastecimiento, etc.) para que pueda recorrer el Parque de principio a fin visitando los lugares dentro del bosque que vayan de acuerdo a su interés.

La implementación de Parques ecológicos en áreas protegidas del tipo de este bosque, es una estrategia que se ha dado a conocer por instituciones gubernamentales, no gubernamentales y extranjeras en los últimos años para promover su conservación y mantener un constante control del cuidado de los lugares naturales, a la vez que se promueve el turismo local sobre todo para contribuir con la economía. A lo que se sumaría en este proyecto, el desarrollo de un centro de capacitaciones en el tema de educación ambiental; para capacitar y concientizar al sector de la población joven, a través de los centros educativos, asociaciones u otros grupos civiles organizados que existen en el municipio y los municipios cercanos como el de San Juan Ostuncalco y San Carlos Sija.

## 1.2 Justificación

**“Los elementos naturales de mayor valor de la zona rural de Sibilía, son sus bosques que constituyen un gran valor paisajístico, con bosque latifoliado y mixto, sobresaliendo la presencia de coníferas. En este sentido, podría ser posible dar un valor turístico importante a algunos recursos generales de la zona rural que aún no han sido utilizados y que, por otro lado encajan perfectamente en la dinamización económica del territorio.”** (Plan de Desarrollo Municipal de Sibilía 2011-2025.)

Con el desarrollo de este proyecto de Ecoturismo y educación ambiental se dotaría al municipio de algunas herramientas para fortalecer su manejo ambiental y dirigir sus esfuerzos a cumplir la meta 9 planteada en el Objetivo del Milenio 7 “Garantizar la Sustentabilidad del medio ambiente”; de incorporar los principios de desarrollo sostenible que permita revertir la pérdida de recursos del medio ambiente. Con la implementación de infraestructura turística y educacional en el Bosque municipal de Sibilía, se pretende dotar al municipio de un atractivo turístico natural que sirva de referencia al municipio para la región y el país, que dote al bosque de las herramientas necesarias para su control y manejo al tener guarda bosques, estaciones de control entre otros y que contenga como valor agregado un espacio físico para el desarrollo de capacitar y promover la educaciones y las prácticas ambientales adecuadas en pro de la conservación medio ambiental del municipio.

El producto turístico en este proyecto es rentable en todos los horizontes según el estudio de mercado que se encuentra realizado dentro del Perfil de Proyecto para Sibilía del Plan de Turismo y Turismo Comunitario de la CARS y además encaja dentro del segundo Eje de desarrollo postulado por el Plan de Desarrollo Municipal de Sibilía del año 2011 al 2025 donde se busca con el eje de “Desarrollo Económico y Turístico”, mejorar los niveles de bienestar social de la población, mediante la implementación de los programas: Rehabilitación y mejoramiento de suelos; Fomento e impulso de la tecnología agropecuaria, Desarrollo Turístico; Empleo; Fomento a las artesanías; Extensión agrícola. El objetivo es mejorar los ingresos de las familias en especial de la familia rural, mediante el mejoramiento de las competencias laborales y la capacidad de generar nuevos ingresos. De manera especial este eje de desarrollo pretende contribuir al alcance del objetivo del milenio: Erradicar la pobreza extrema y el hambre, partiendo del hecho que la pobreza está ligada a los bajos ingresos, a los bajos niveles de asociatividad, carencia de oportunidades para hacer negocios o producir.

**“La sostenibilidad del turismo comprende tres áreas fundamentales, la económica, la socio-cultural y la ambiental, las cuales están interrelacionadas y no pueden aislarse una de otra, sin que este desbalance afecte negativamente a las demás”.** (Cambio s.f.)

Por lo anterior el proyecto tendrá la cualidad de ser “sostenible” a medida que abarca tres aspectos primordiales: Lo ecológico; ya que contribuye al manejo adecuado del bosque y por ende de la cuenca alta del río de Salamá CARS, controlando la erosión, las plagas y la degradación de especies. Lo social; educando en el tema medio ambiental, lo que generara mejores capacidades en la población, como también les otorga nuevos servicios de recreación y así una mejor calidad de vida. Por último lo económico, ya que el proyecto generara ingresos monetarios gracias al turismo local y extranjero solventando los gastos de operativización y mantenimiento del parque. Mejorando la economía local en Sibilia a través de la generación de empleos donde se busca propiciar una administración comunitaria donde se active la participación de todos, por medio de los Consejos Comunitarios de Desarrollo y las organizaciones de agricultores.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General:**

Desarrollar el diseño arquitectónico para la Infraestructura Turística y Educacional en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango, Guatemala.

### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

1. Integrar la propuesta arquitectónica, plazas y senderos propuestos; aplicando conceptos de integración formal y el análisis de las características físico ambiental del Bosque.
2. Lograr la pertinencia cultural del proyecto con la obtención de premisas de diseño, formales, funcionales, ambientales y tecnológicas que satisfagan las expectativas de los usuarios; por medio de un diagnóstico socio - cultural de Sibilia y del análisis crítico de casos análogos.
3. Implementar criterios de un diseño bioclimático que minimice el impacto ambiental del proyecto; a través del análisis climático del área donde se emplazaran los módulos y lo que implique su entorno inmediato.

## 1.4 Planteamiento del Problema

### 1.4.1 Contaminación Ambiental

En el municipio de Sibilía, no hay áreas protegidas inscritas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas SIGAP, y la municipalidad tampoco cuenta con una oficina forestal y/o medio ambiente municipal que realice coordinación y asistencia técnica para la realización de actividades de reforestación y conservación del medio ambiente, lo que refleja que a nivel municipal se tengan pérdidas de recursos ambientales y mayor vulnerabilidad ante fenómenos naturales.

Los diferentes ríos y nacimientos del Municipio, sufren constante contaminación por la falta de conciencia en la población que tira basura en los caudales, que también reciben las aguas negras conducidas por medio de drenajes municipales. La acumulación de basura de diferente clase origina un foco de insalubridad y otro fenómeno que incide es la deforestación, en las diferentes comunidades del lugar. Riesgos que están relacionados con la creciente presión demográfica urbana, falta de ordenamiento territorial y falta de educación ambiental que incrementa sustancialmente las descargas líquidas contaminantes, así como el cambio de uso del suelo y el uso intensivo de plaguicidas y fertilizantes químicos.

La vocación agrícola de su territorio (23.4843%), ha hecho que sea este recurso económico el principal argumento utilizado para enfocar el desarrollo del municipio, no prestando consideración a los problemas que de forma directa o indirecta genera su explotación, como son las pérdidas de suelo por erosión, la destrucción de la vegetación silvestre, los movimientos de tierras o las famosas quemas anuales que se realizan al inicio de las siembras.

### 1.4.2 Bajo Desarrollo Turístico

En la actualidad el turismo es una de las actividades productivas menos importantes para la economía de Sibilía. Ello se ve reflejado en varios aspectos como la falta de sitios de interés turístico, cuya consecuencia es la escasa capacidad de producir encadenamientos.<sup>3</sup> Así mismo el municipio no cuenta con una Oficina Municipal de Turismo, la cual debe promocionar al mismo como un importante destino turístico en el área rural. Pese a lo anterior, el municipio cuenta con un potencial de turismo cultural y el turismo de la naturaleza, el cual ocupa un lugar privilegiado dentro del panorama internacional específicamente en los bosques que posee el municipio, el cual puede llegar a convertirse en un eje principal de desarrollo, pero si la municipalidad junto a la gente local toman la iniciativa para ofrecer productos turísticos de calidad. Cuyo producto más importante del sistema es la “cultura viva”, y su mercado el “Aventurero Natural y Cultural”, que se caracteriza por ser la segunda área

<sup>3</sup>Los encadenamientos se centran en ciertas características propias de actividades productivas que están en proceso en un momento dado.

turística más visitada por el turismo internacional, a pesar de que el acceso a infraestructura hotelera en el municipio es nula, su fortaleza es el acceso a la cabecera departamental. Lo anterior indica que Sibilía, es una región con alto potencial de desarrollo turístico, específicamente Ecoturismo.

*- Al evidenciar los riesgos ambientales a los que se enfrenta el municipio de Sibilía, es necesario tomar partida en la Educación ambiental que se fortalecería con un lugar específico donde se pudieran trabajar temas de manejo forestal, conciencia ecológica, prácticas ecológicas, tecnologías apropiadas, etc. Para contribuir con la formación de los niños y jóvenes en escuelas de primaria y básico estatales y privadas y en algún momento con la formación superior es decir, carreras técnicas de las distintas universidades del área.-*

## **1.5 Delimitación del Tema**

### **1.5.1 Delimitación Conceptual:**

La propuesta de Infraestructura Turística y Educacional en el Bosque de Sibilía, se realizara a nivel de un estudio de pre inversión. Para ello se hará una investigación documental y vivencial; recolectando la información necesaria para la elaboración del documento final y que respalden las premisas de diseño, concretando al final de este trabajo en una propuesta arquitectónica.

### **1.5.2 Delimitación Temporal:**

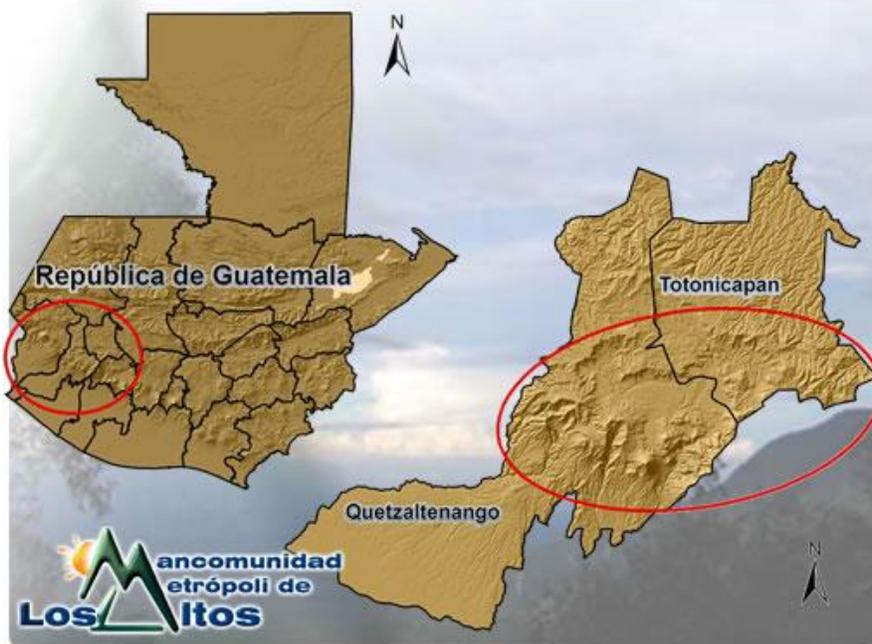
La propuesta de Infraestructura Turística y Educacional para el Bosque de Sibilía tomando en cuenta los trabajos de investigación, recopilación, redacción y diseño que conlleva se realizara en un tiempo de seis meses. Así mismo toda investigación y planificación que se haga dentro de su desarrollo se proyectara para satisfacer hacia un mediano plazo de diez años para cubrir la demanda y necesidades de los usuarios.

### **1.5.3 Delimitación Física:**

El proyecto se ubicará en el bosque Municipal de Sibilía, específicamente en el sector denominado el Pashte; donde se analizaran y trabajaran cincuenta cuerdas.

## Ubicación del Proyecto

Figura 4. Departamentos que conforman la Mancomunidad Metropoli de los Altos



Fuente: [www.metropolidelosalto.org](http://www.metropolidelosalto.org)

Figura 5. Municipios de Quetzaltenango y Totonicapán en la Mancomunidad



Fuente: [www.metropolidelosalto.org](http://www.metropolidelosalto.org)

### Localización del Proyecto

Figura 6. Municipio de Sibilía y Bosque Municipal de 19 caballerías.



Figura 7. Bosque Municipal de Sibilía y Area a Intervenir.



## 1.6 Metodología

Para la metodología del presente proyecto se dividen cuatro fases de investigación y diseño, presentadas y redactadas como capítulos. Los cuales se sustentan en conocimientos prácticos y científicos de los temas de estudio planteados en los objetivos.

### 1.6.1 Primer Capítulo.

Identificación y análisis de la problemática, formulación de la propuesta del proyecto de graduación por medio de investigación documental y vivencial durante el periodo del Ejercicio Profesional Supervisado y después de este. Obteniendo los aspectos que integran el **Marco Conceptual**.

### 1.6.2 Segundo Capítulo.

Investigación y Formulación del **Marco Teórico**; aplicando conceptos, teorías y análisis de los temas que sustenten el proyecto y la resolución de este. Investigación y análisis de Casos Análogos para el desarrollo y conceptualización de premisas de diseño generales.

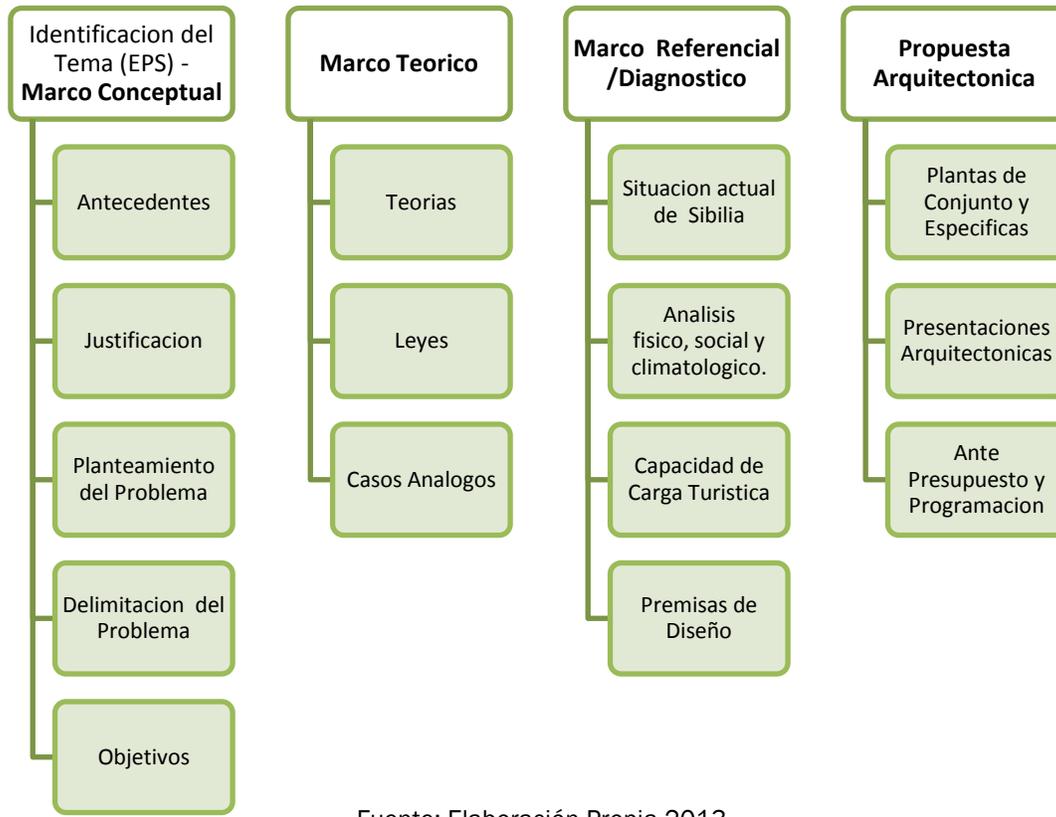
### 1.6.3 Tercer Capítulo.

Formulación del **Marco Diagnóstico**; estableciendo la situación social, ambiental y económico del municipio de Sibilia y especialmente de su centro poblado o área urbana. La cual se plantea como referencia por su cercanía, influencia comercial y política, con el propósito de que este centro logre una mejora en sus servicios y equipamientos que respalden y de alguna manera complementen la propuesta que se hará en el bosque.

### 1.6.4 Cuarto Capítulo.

Y de acuerdo con los conocimientos adquiridos anteriormente y su representación **GRÁFICA**; donde se incluyen los análisis planteados con mapas del casco de Sibilia, el bosque municipal y del área de emplazamiento de los módulos. Obteniendo las premisas de diseño, ambientales, funcionales, morfológicas y tecnológicas que sustentarán la **Propuesta Arquitectónica** representada en planos, que finaliza con un presupuesto de construcción.

**Diagrama 1. Metodología de Investigación.**



Fuente: Elaboración Propia 2013.

**Diagrama 2. Metodología de Diseño.**



Fuente: Elaboración Propia 2013.

## CAPÍTULO 2. Marco Teórico

En el presente apartado, se sustenta teóricamente la propuesta arquitectónica; exponiendo y analizando teorías, investigaciones y antecedentes en general relacionados con los conceptos aplicables para este caso. El proyecto de "Infraestructura Turística y Educacional para el Bosque de Sibilía", se sustenta en las bases de un desarrollo sostenible, el cual se promueve y propicia con la implementación de infraestructuras adecuadas.

### 2.1 Desarrollo Sostenible

En sus inicios se describía como: *"Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades"*.<sup>4</sup>

Definición que se asumió en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992) y a partir de esto empezaron a darse cuenta de que muchas de sus acciones producían un gran impacto negativo al medio ambiente; por lo que fue necesario complementar el termino haciendo diferencia entre el desarrollo sostenible y el desarrollo sustentable. Concluyendo en que el desarrollo sustentable es el proceso por el cual se preserva, conserva y protege solo los Recursos Naturales para el beneficio de las generaciones presentes y futuras sin tomar en cuenta las necesidades sociales, políticas ni culturales del ser humano al cual trata de llegar el desarrollo sostenible, que es ***el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades económicas, sociales, de diversidad cultural y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas a las generaciones futuras.***

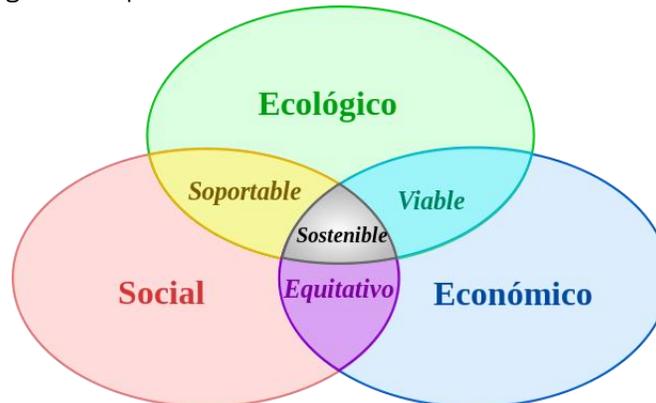
Este concepto demuestra una conciencia acerca de los costos humanos y naturales que puede generar un crecimiento económico sin límites. Por lo cual se plantea en este caso contemplar un proyecto sostenible, donde se perciba al proyecto del bosque de Sibilía como un motor de desarrollo económico que a la vez incluye el respeto de los recursos ambientales y toma en cuenta a la sociedad. Y como dice Rojas Mullor en el libro la idea de progreso y el concepto de desarrollo, se creen las condiciones y los límites a largo plazo que hagan posible un bienestar para las actuales generaciones y que no se haga al precio de una amenaza o deterioro de las condiciones de vida futuras de la humanidad.

---

<sup>4</sup> Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): *Nuestro Futuro Común* ONU

Las políticas de desarrollo sostenible, afectan a tres áreas: económica, ambiental y social. En apoyo a esto, varios textos de las Naciones Unidas, incluyendo el Documento Final de la cumbre mundial en el 2005,<sup>5</sup> se refieren a los tres componentes del desarrollo sostenible, que son el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, como "pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente".

Figura 8. Esquema de los Tres Pilares del Desarrollo Sostenible



Fuente: La idea de progreso y el concepto de desarrollo, M. Rojas Mullor (2011).

### 2.1.1 Sostenibilidad económica

Se da cuando la actividad que se mueve hacia la sostenibilidad ambiental y social es financieramente posible y rentable.

### 2.1.2 Sostenibilidad social

Basada en el mantenimiento de la cohesión social y de su habilidad para trabajar en la persecución de objetivos comunes. Supondría, tomando el ejemplo de una empresa, tener en cuenta las consecuencias sociales de la actividad de la misma en todos los niveles: los trabajadores (condiciones de trabajo, nivel salarial, etc.), los proveedores, los clientes, las comunidades locales y la sociedad en general.

### 2.1.3 Sostenibilidad ambiental

Compatibilidad entre la actividad considerada y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas, evitando la degradación de las funciones fuente y sumidero. Incluye un análisis de los impactos derivados de la actividad considerada en términos de flujos, consumo de recursos difícil o lentamente renovables, así como en términos de generación de residuos y emisiones. Este último pilar es necesario para que los otros dos sean estables.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Documento Final de la Cumbre Mundial 2005 Resolución aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas. Aprobado el 24/10/2005.

<sup>6</sup> Oñate, J. J., Pereira, D., Suárez, F., Rodríguez, J. J., & Cachón, J. (2002). Evaluación Ambiental Estratégica: la evaluación ambiental de Políticas, Planes y Programas. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa

## 2.2 Infraestructura

El término de infraestructura se utiliza en el ámbito de arquitectura y construcción para referirse al conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para el funcionamiento de una organización o para el desarrollo de una actividad<sup>7</sup>. Lo cual permite el desarrollo de la actividad económica y social de las ciudades y donde pueden encontrarse varios tipos:

- Infraestructura urbana; el cual está representado por las obras relacionadas con las vías de comunicación y el desarrollo urbano y rural tales como: carreteras, ferrocarriles, caminos, puentes, etc.
- Infraestructuras de transporte: terrestre, marítimo y aéreo.
- Las infraestructuras energéticas: redes de electricidad, de distribución, de combustibles y fuentes de energía.
- Las infraestructuras hidráulicas: de agua, desagüe y reciclaje.
- Las infraestructuras de telecomunicaciones.
- Las infraestructuras de usos en donde se clasifican por:
  - Vivienda.
  - Comercio.
  - Industria.
  - Salud: Hospitales, centros de salud, etc.
  - Educación: Colegios, institutos y universidades.
  - Recreación: Parques y jardines, etc.
  - Otras.

El presente proyecto se ubica dentro de la última clasificación de infraestructura de usos, para lo cual se tienen dos: el turismo y la educación. Por lo que se busca incorporar Infraestructura de Turismo y Educación con el fin de dotar al bosque de las condiciones adecuadas para que se lleven a cabo este tipo de actividades de una manera adecuada para el recurso natural y para los usuarios.

En muchas ocasiones como en este caso, las obras de infraestructura generan impactos sociales y ambientales, alterando ecosistemas y poniendo en riesgo la salud y bienestar de las comunidades afectadas. Para lo cual se debe conocer el concepto de Impacto Ambiental.

### 2.2.1 Impacto Ambiental

Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

<sup>7</sup> Infraestructura, Diccionario compacto Oxford English, [http://www.askoxford.com/concise\\_oed/infrastructure](http://www.askoxford.com/concise_oed/infrastructure)

Se pueden alcanzar resultados de preservación con éxito cuando de una acción se minimice el impacto negativo y cambiarlo por aspectos positivos que involucren que el ser humano cumpla la interrelación naturaleza-hombre, manejando acciones con sustentabilidad. Lo que conlleva una evaluación de impacto ambiental (EIA); el cual es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción; y la Declaración de Impacto ambiental (DIA) que es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación.<sup>8</sup>

Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en 4 grupos principales:

1. Temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.
2. Reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.
3. Irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Minerales a tajo abierto.
4. Persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

Como se menciona, el presente documento busca la formulación de un proyecto integral y factible con la incorporación de los tres pilares del desarrollo sostenible. Por lo que se cuenta con el aspecto turístico como el generador del recurso económico que sostendrá la operativización y mantenimiento del mismo.

## 2.3 Turismo

El concepto de turismo es generado por la Organización Mundial de Turismo como: “Las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estadía en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos no relacionados con el ejercicio de una actividad remunerada en el lugar visitado. La utilización de este amplio concepto permite identificar tanto el turismo entre países como el turismo dentro del propio país.” (OMT, 2000)

Pueden clasificar varios tipos de turismo, según la actividad que se realice y el lugar o entorno en donde se generan. Es por esto que para el proyecto a realizarse en el bosque municipal de Sibilia se empleara un turismo ecológico el cual se denomina ecoturismo; por encontrarse en una área natural y a la vez podría incluirse el termino de turismo sostenible ya que lo que se busca con el proyecto es un desarrollo sostenible.

<sup>8</sup> Kramer Garcia F. Educación Ambiental Para El Desarrollo Sostenible. Pág. 240.

### 2.3.1 Ecoturismo

«El ecoturismo es aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar a 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 pueda encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto negativo ambiental y cultural, y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales» (Ceballos-Lascuráin 1996).

### 2.3.2 Turismo Sostenible

El turismo sostenible ha sido definido por la Organización Mundial del Turismo como aquel que satisface las necesidades presentes de los turistas y de las regiones hospederas, a la vez que protege y mejora las oportunidades para el futuro. Se prevé como guía en la gestión de todos los recursos, de modo que lo económico, lo social y las necesidades estéticas puedan ser satisfechos, a la vez que se mantiene la integridad cultural, los procesos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas de apoyo a la vida (Cambio s.f.).

En cuanto a los siguientes dos pilares podemos decir que lo ecológico se abarca en el tema de conservación y monitoreo del bosque de Sibilía que se propiciara con la incorporación de los servicios. Lo cual se apoya con la concientización y la educación ambiental; la cual es parte también del pilar social, que se complementa con la pertinencia cultural que se pretende incluir dentro del proyecto.

## 2.4 Educación Ambiental

La educación ambiental, además de generar una conciencia y soluciones pertinentes a los problemas ambientales actuales causados por actividades antropogénicas y los efectos de la relación entre el hombre y el medio ambiente, es un mecanismo pedagógico que además infunde la interacción que existe dentro de los ecosistemas.<sup>9</sup> Se aplica con el fin de entender el entorno y formar una cultura conservacionista donde la persona aplique en todos sus procesos productivos, técnicas limpias (dándole solución a los problemas ambientales), permitiendo de esta forma el desarrollo sostenible.

La Carta de Belgrado realizada en octubre de 1975, determino los objetivos de la Educación Ambiental a nivel mundial:

- Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, creando soluciones viables para el mantenimiento óptimo del mismo.
- Conocimientos. Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y

<sup>9</sup> REYES Ruiz, J. "Educación ambiental: rumor de claroscuros". Publicada en Los Ambientalistas, revista de Educación Ambiental. Septiembre-Diciembre de 2010.

de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

- Actitudes. Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente.
- Aptitudes. Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las habilidades necesarias para resolver los problemas ambientales.
- Capacidad de evaluación. Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos.
- Participación Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Esta debe ser enfocada a todos los niveles sociales y principalmente para niños, utilizando distintas herramientas como: textos, esquemas, videos, la solución de algún problema en específico; como podría ser para este caso la conservación y el manejo del bosque municipal. De una manera formal (en aulas y con un programa) o informal que es la que se utilizara en este proyecto, donde se propiciara una educación al aire libre la cual es definida por la Organización para la Educación y Protección Ambiental - OPEPA en América Latina como: "Educación en, para y sobre el aire libre (entorno natural)". La educación al aire libre da un contexto para el aprendizaje y se considera como la educación que se hace "afuera" en espacios abiertos (no construidos) y en contacto con un entorno natural y sus elementos. Brindando un espacio alternativo y real que se puede enfocar en:

- Estudiar la Naturaleza y otras áreas del conocimiento utilizando sus recursos, se aprende sobre la naturaleza, sus sistemas y elementos. Y con el tiempo esto se ha expandido a utilizar los elementos de la naturaleza para fortalecer procesos de aprendizaje en matemáticas, lenguaje y otras áreas del conocimiento.
- Desarrollar destrezas para la Vida al Aire Libre, el origen de la educación al aire libre tenía un componente importante en destrezas para vivir en la naturaleza como la campamentación y las travesías.
- Desarrollar a la persona, los espacios al aire libre generan oportunidades de experiencia y reflexión importantes que permiten a una persona crecer y trabajar en ámbitos directamente relacionados con el individuo (el ser) y como interactúa con otros (comunidades).

Este pilar social se complementa con el tema cultural, lo cual favorece y aporta singularidad al proyecto. Ya que se integra la Pertinencia Cultural, concepto manejado comúnmente en procesos de muchas índoles para países con diversidad cultural.

## 2.5 Pertinencia Cultural

Este término se emplea en la actualidad para referirse al sentir de las personas de formar parte de algo o de corresponder y aceptar acciones que contengan sus pensamientos, ideologías y características culturales. Que a la vez sea algo que promueva el respeto por su historia, cultura, y tradiciones, valorizando la herencia recibida por los antepasados, la cual es testimonio de su existencia y de su visión de mundo, de sus formas de vida y de su manera de ser.

La pertenencia aparece por lo general relacionada con la noción de origen y la de procedencia. De tal modo, el sentimiento de pertenencia a un lugar, a una comunidad se da a partir de la convivencia diaria en tal espacio y del compartir significados, símbolos, tradiciones, acciones y formas de pensar con todos los restantes miembros.

Es por ello, la importancia de incorporar en este caso los aspectos culturales de una forma física y simbólica al proyecto donde se vean reflejados los valores, tradiciones, características y modos de comportamiento del lugar; pues solo así se lograra el sentido de pertinencia tanto para las personas locales, quienes aceptaran y se beneficiaran del proyecto como para los visitantes que aprenderán y conocerán de la diversidad de culturas que hay en el país de Guatemala.

## 2.6 Arquitectura Ecológica y/o Sostenible

Este tipo de arquitectura suele denominarse de distintas formas según el ámbito y el país donde se desarrolla: arquitectura sostenible, sustentable, verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente; todas buscan optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes. Para fines de nuestro proyecto usamos el siguiente concepto:

*"La arquitectura sostenible es aquella que está inspirada en las arquitecturas tradicionales, pero sin necesidad de reproducirlas ni imitarlas, aprendiendo de ellas sus magníficas enseñanzas, y buscando las respuestas que hoy son exigibles, pero sin pérdida de identidad. El enraizamiento de la arquitectura en su lugar de implantación, ya con menor olvido del entorno, clima, materiales, técnicas tradicionales -algo olvidados desde la llegada de lo que hoy conocemos como hormigón-, naturales o reciclados, la instalación de sistemas energéticos autosuficientes y el logro de una climatización natural son principios esenciales para que la arquitectura y la naturaleza convivan en armonía, como partes integrantes de un todo de orden superior". (Dr. arquitecto y académico, Antonio Lamela Martínez).<sup>10</sup>*

<sup>10</sup> Estrategias medioambientales como herramientas de diseño sostenible en la formación del arquitecto. Ana Graciela Rodríguez Veloza.

Haciendo la reflexión, de que el término sostenible hace referencia a lo económico, social y ambiental, es decir un proyecto integral con un equilibrio entre los materiales, su costo y su mantenimiento, donde se garantice la operativización por medio del complemento de sus tres pilares. Se hace el análisis que no siempre una arquitectura ecológica es sostenible, pues existen proyectos con tecnologías apropiadas costosas o proyectos que minimizan su impacto ambiental en el lugar sin tomar en cuenta el consumo de energía de los materiales utilizados (prefabricados).

**Este análisis está ligado también a la comparación que hace Sergi Costa Duran en el libro de "Casas Ecológicas", donde se hace la diferencia entre el concepto de casa y hogar. Lo cual significa que una casa se concentra solo en las técnicas y estrategias de una construcción verde y en cambio el concepto de hogar hace referencia a lo sostenible con un sentido más cultural. Donde la ecología está arraigada al hogar desde su raíz griega: oikos que significa hogar.**

Los principios de la arquitectura sostenible que se incluyen:

- La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético. Materiales del lugar, reciclables y de bajo coste energético.
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
  - Utilización de la masa de la edificación como regulador de las variaciones térmicas.
  - Ventanas adecuadas en número, ubicación, dimensión y forma.
  - Captación solar mediante elementos encristalados.
  - Diferenciación de la calidad climática de las fachadas según las orientaciones.
  - Sistemas de fachadas de doble piel o multifuncionales.
  - Sistemas de control solar: parasoles verticales, horizontales, pasarelas.
  - Geometría formal adecuada a la implantación y demás condicionantes.
  - Uso de vegetación como regulador y protección externa.
  - Racionalización del tipo, diseño y gestión de las instalaciones.
  - Obtención de agua caliente mediante colectores solares.
  - Obtención de electricidad mediante placas fotovoltaicas.
  - Reducción de los consumos eléctricos y de agua.
  - Ventilación natural y recirculación de aire.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Estrategias medioambientales como herramientas de diseño sostenible en la formación del arquitecto. Ana Graciela Rodríguez Veloza.

## 2.7 Arquitectura Bioclimática

Tomaremos este concepto como complemento o herramienta de la Arquitectura Ecológica; ya que consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

De la misma forma que un edificio bioclimático busca adaptarse al clima del lugar, los usuarios deben poseer también un comportamiento adaptativo. Implica que hay una doble adaptación, clima y cultura, que lleva a una modificación en la conducta de los individuos y en el tiempo en hábitos culturales. Dado que la sociedad contemporánea se ha adaptado a una tecnología que simplifica la operación de los edificios no siempre un edificio bioclimático es apropiable por parte de sus habitantes.<sup>12</sup>

La arquitectura bioclimática es un tipo de arquitectura donde el equilibrio y la armonía son una constante con el medio ambiente. Se busca lograr un gran nivel de confort térmico, teniendo en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort térmico interior mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio adaptado a las condiciones climáticas de su entorno. Juega exclusivamente con las características locales del medio (relieve, clima, vegetación natural, dirección de los vientos dominantes, insolación, etc.), así como, el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que más bien se consideran como sistemas de apoyo. No debemos olvidar, que una gran parte de la arquitectura tradicional ya funcionaba según los principios bioclimáticos: ventanales orientados al sur en las regiones de clima frío del hemisferio norte, el uso de ciertos materiales con determinadas propiedades térmicas, como la madera, la piedra o el adobe, el abrigo del suelo, el encalado en las casas mediterráneas para mantener el interior fresco en verano, la ubicación de los pueblos, etc. La arquitectura bioclimática es, en definitiva, una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental.

La arquitectura bioclimática tiene en cuenta las condiciones del terreno, el recorrido del Sol, las corrientes de aire, etc., aplicando estos aspectos a la distribución de los espacios, la apertura y orientación de las ventanas, etc., con el fin de conseguir una eficiencia energética. No consiste en inventar cosas extrañas sino diseñar con las ya existentes y saber sacar el máximo provecho a los recursos naturales que nos brinda el entorno. Sin embargo, esto no tiene porqué condicionar el aspecto de la construcción, que es completamente variable y perfectamente acorde con las tendencias y el diseño de una buena arquitectura.

---

<sup>12</sup> Departamento de Arquitectura Bioclimática del CENER

### 2.7.1 Adaptación a la temperatura.

Aprovechar al máximo la energía térmica del sol cuando el clima es frío, por ejemplo para calefacción y agua caliente sanitaria. Aprovechar el efecto invernadero de los cristales. Tener las mínimas pérdidas de calor (buen aislamiento térmico) si hay algún elemento calefactor.

### 2.7.2 Orientación.

Ventanas acristaladas al sur en el Hemisferio Norte, o al norte en el Hemisferio Sur, se capta más radiación solar en invierno y menos en verano, aunque para las zonas más cálidas (con temperaturas promedio superiores a los 25 °C) es sustancialmente más conveniente colocar los acristalamientos en el sentido opuesto, esto es, dándole la espalda al ecuador; de esta forma en el Verano, la cara acristalada sólo será irradiada por el Sol en los primeros instantes del alba y en los últimos momentos del ocaso, y en el Invierno el Sol nunca bañará esta fachada, reduciendo el flujo calorífico al mínimo y permitiendo utilizar conceptos de diseño arquitectónico propios del uso del cristal.

### 2.7.3 Soleamiento y protección solar.

Ventanas con una adecuada protección solar, alargadas en sentido vertical y situadas en la cara interior del muro, dejan entrar menos radiación solar en verano, evitando el sobrecalentamiento de locales soleados. Por el contrario, este efecto no es beneficioso en lugares fríos o durante el invierno, por eso, tradicionalmente, en lugares fríos las ventanas son más grandes que en los cálidos, están situadas en la cara exterior del muro y suelen tener miradores acristalados, para potenciar la beneficiosa captación de la radiación solar.

### 2.7.4 Aislamiento térmico.

Los muros gruesos retardan las variaciones de temperatura, debido a su Inercia térmica. Un buen aislamiento térmico evita, en el invierno, la pérdida de calor por su protección con el exterior, y en verano la entrada de calor.

### 2.7.5 Integración de energías renovables.

Mediante la integración de fuentes de energía renovable, es posible que todo el consumo sea de generación propia y no contaminante. Las fuentes más empleadas de energías renovables son la energía eólica, la energía solar fotovoltaica, la energía solar térmica e incluso la energía geotérmica.

### 2.7.6 Urbanismo Bioclimático

El urbanismo bioclimático debe adecuar los trazados urbanos a las condiciones singulares del clima y el territorio, entendiendo que cada situación geográfica debe generar un urbanismo característico y diferenciado con respecto a otros lugares. "A cada lugar una planificación".<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Urbanismo Bioclimático. Ester Higuera. GG Barcelona.

Los principios generadores del urbanismo bioclimático se pueden resumir del modo siguiente:

- Un trazado que responda a criterios de soleamiento y viento local (jerarquía y sección transversal).
- Calles adaptadas a la topografía, buscando las orientaciones óptimas de soleamiento y viento local.
- zonas verdes adecuadas a las necesidades de humedad y evaporación ambiental (en superficie, conexión y especies vegetales apropiadas).
- Morfología urbana de manzanas que generen fachadas bien orientadas y una adecuada proporción de patios de manzana según el clima.
- Parcelación que genere edificios con fachadas y patios bien orientados.
- Tipología edificatoria diversa y adecuada a las condiciones del sol y viento del lugar.

El concepto de desarrollo sostenible es mucho más amplio que el de protección ambiental, porque comprende tanto la dimensión económica como la social. Utiliza las nociones de equidad entre pueblos y entre generaciones como factor fundamental para conseguir sus objetivos (Cagmani, 1999). La apuesta por la escala local parte de la Cumbre de Rio de Janeiro (1992) en ella se considero que la escala local era la apropiada para que cada entidad local pudiera resolver sus problemas ambientales y, de esta forma, se lograra una verdadera operatividad en las respuestas ambientales en la escala global.

Las ciudades modernas tienen un metabolismo lineal de gran escala. Esta es una de las principales causas de la alta demanda de recursos en las ciudades. La alternativa a esto es el metabolismo circular (Girardet, 2011), que comprende la reutilización de los recursos introducidos al ecosistema urbano, circunstancias que aparece mejor resuelta en la ciudad antigua, debido principalmente a las reducidas capacidades tecnológicas en la extracción de materiales, el transporte y la energía. En las ciudades antiguas el clima era un factor decisivo para la localización de asentamientos y en las ciudades actuales el clima está fuertemente condicionado por el ser humano y sus actividades. La ruptura que se produjo con la aparición de la ciudad del movimiento moderno y los grandes proceso de transformación urbana han sido determinantes en las causas de la patología de la ciudad actual.

### **Metodología del urbanismo bioclimático.**

Para lograr que en cada lugar la ordenación sea consecuente con el medio en que se desarrolla, se propone la siguiente metodología:

1. Establecer una síntesis de los condicionantes del medio por medio de planos o textos sintéticos de diagnóstico.

2. Establecer las determinaciones que condicionan el microclima local, sobre todo las de viento y sol, al objeto de cuantificar las necesidades locales y, así poder formular las principales estrategias para conseguir los objetivos que se persiguen.
3. Por último, estas estrategias generales se plasmaran en los documentos de planificación territorial o urbana que sean oportuno, articulados mediante los sistemas generales urbanos (red viaria, equipamientos y red de zonas verdes y espacios libres), y la redacción de ordenanzas ambientales principalmente.<sup>14</sup>



Si a cada lugar le corresponde una planificación es oportuno el conocimiento de las estrategias generales de las cuatro grandes regiones climáticas (fría, templada, cálida seca y cálida húmeda) que propuso Olgay en 1960, en las que se definían los siguientes objetivos generales para la región climática fría: aumentar la producción de calor, incrementar la absorción por radiación y la disminución de la pérdida de radiación y reducir las pérdidas por conducción y evaporación.

## 2.8 Arquitectura del Paisaje

La arquitectura del paisaje o paisajismo es el arte de proyectar, planificar, diseñar, gestionar, conservar y rehabilitar los espacios abiertos, el espacio público y el suelo. El ámbito de la profesión incluye el dibujo arquitectónico, la restauración medioambiental, la planificación del lugar o región, el urbanismo, el diseño urbano, el desarrollo residencial, la planificación de parques y espacios de recreo y la conservación histórica.

A un experto de la arquitectura del paisaje o paisajismo se le denomina como arquitecto paisajista o paisajista, según los países.

La historia de la arquitectura del paisaje está vinculada a la de la jardinería, pero sin confundirse con ella. Las dos disciplinas se ocupan de la composición de plantaciones y adaptaciones exteriores, pero:

- La jardinería más bien se interesa por los espacios públicos y privados vallados o cercados, como parques y jardines.
- La arquitectura del paisaje se interesa por los espacios cercados o con vallas y también por los espacios abiertos sin ninguna cerca o muro, como plazas, redes de parques, cinturones verdes y parajes silvestres.

<sup>14</sup> Proyectar con la naturaleza, John Wiley & Sons, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2000.

Como dijo Edward White en el manual de Conceptos de Formas Arquitectónicas: "El proyectista se crea una filosofía del diseño, un conjunto de actitudes o valores que le sirven de base para dar forma al diseño del edificio." Donde la manera de responder a la situación la constituyen los conceptos, los cuales son los medios para traducir el enunciado no físico del problema en el producto físico final: *el edificio*.

Los conceptos a utilizar en este caso tienen su base en las técnicas de diseño bioclimático y la arquitectura ambiental sostenible que para este caso se adaptara al entorno físico del bosque de Sibilía, según la metodología de diseño planteada. Y como dice Montaner de la arquitectura ambiental en el libro de Sistemas Arquitectónicos Contemporáneos: "Son los edificios conformados como entorno, que se desmaterializan fusionándose realmente con la vitalidad del espacio público y con la frondosidad del paisaje, que interactúan con el medio social, que asumen de manera auténtica la vitalidad de la naturaleza, que desarrollan las formas translúcidas y livianas potenciadas por las nuevas tecnologías y materiales, que se basan en potenciar experiencias en el ambiente. Cada conjunto arquitectónico plantea una atmósfera propia para el espacio interior como entorno bien climatizado y pensado para la existencia humana; y los espacios exteriores potencian relaciones de simbiosis con el contexto."

## 2.9 Leyes

En el contexto legal a nivel nacional la Constitución Política de la República es la máxima emisión legal que respalda cualquier tipo de proyecto.

### 2.9.1 Constitución Política de la República

Aquí se establecen los derechos y obligaciones de los ciudadanos y del estado, donde se manifiesta la obligación que tiene el pueblo y las autoridades por cuidar el medio ambiente; propiciando un desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico (Artículo 97).

Las municipalidades y el estado mismo están obligadas a realizar actividades ligadas a los temas que aborda este proyecto en el bosque, por tener que: promover el desarrollo económico con actividades agrícolas, pecuarias, industriales, turísticas y de otra naturaleza, lograr un desarrollo regional, contar con medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollar y aprovechar los recursos naturales en forma eficiente, velar por la elevación del nivel de vida de los habitantes con lo cual debe darse al campesino y al artesano ayuda técnica y económica.

*-. Se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará la forma y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas,*

*productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. La explotación de todos estos recursos, corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecos, individuales o jurídicas (Artículo 126. Reforestación).-*

### **2.9.2 Ley Orgánica del INGUAT**

El Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT) en sus distintos decretos la ley declara interés nacional la promoción, desarrollo e incremento del turismo y por consiguiente, compete al estado dirigir estas actividades y estimular al sector privado para la consecución de estas afines.

Incentiva el fomento del turismo interno y receptivo; habilitando playas, jardines, parques, fuentes de aguas medicinales y centro de recreación con sus fondos propios, y colaborar con las municipalidades respectivas en la dotación de los servicios esenciales, el embellecimiento y ornamentación de los mismos, cuando tales zonas estén bajo su custodia.

### **2.9.3 Ley de fomento Turístico**

Esta se dirige a toda la república para promover el turismo y en específico al Instituto Guatemalteco de Turismo, donde lo faculta para proceder a la ordenación turística del territorio nacional, por medio de planeamiento y la ordenación turística del territorio nacional, por medio de planeamiento y desarrollo de zonas y centro de interés turístico nacional, en áreas de dominio público o privado.

Las construcciones, instalaciones y demás actividades que se realizan en el país por cualquiera, con la finalidad de promover, desarrollara e incrementar el turismo, debe enmarcarse dentro de la ordenación del INGUAT, la que debe aprobar los planes respectivos para su creación y funcionamiento. Para optar con algún beneficio de esta ley.

### **2.9.4 Ley de Protección y mejoramiento del Medio Ambiente**

Esta rige nuestra intervención dentro de un área natural ya que establece en el Artículo 1, que la utilización y el aprovechamiento de la fauna y flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente. Posteriormente el Artículo 8, plantea lo referente al estudio de la evaluación del impacto ambiental, para todo proyecto o actividad que por características pudiesen afectar el entorno.

En el Artículo 12 se exponen los objetivos de la ley, siendo de especial interés los incisos a: la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como, la prevención del deterioro y mal uso de los mismos, y la restauración del ambiente en general. En inciso e: la creación de toda clase de incentivos y estímulos para fomentar programas e iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente.

### 2.9.5 Ley Forestal

La presente ley tiene por objeto especial velar por la protección, conservación, utilización industrialización de los recursos forestales del país, conforme los principios del uso racional y sostenido de los recursos naturales renovables, así como el fomento de bosques artificiales.

### 2.9.6 Código Municipal

El presente tema es de interés municipal principalmente por ello el código municipal lo faculta como una institución autónoma de derecho público que tiene personalidad y capacidad jurídica, para adquirir derechos y contraer obligaciones y en general, para el cumplimiento de sus fines en los términos legalmente establecidos. Y en el Artículo 113. Planes y uso del suelo, dice que sus planes de ordenamiento territorial deben respetar áreas de valor cultural y natural.

Para fines de análisis del marco legal se deben tomar en cuenta las recomendaciones del Consejo Nacional de Áreas Protegida de Guatemala ya que, aunque el bosque municipal no forma parte de su sistema deberá preverse su inscripción hacia un mediano o largo plazo.

### 2.9.7 CONAP Guatemala

La cual contempla un programa específico para la inscripción de áreas naturales: el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), donde se considera que el ecoturismo puede contribuir para lograr la auto sostenibilidad financiera de las áreas protegidas, mejorando la calidad de vida de las comunidades ubicadas dentro y alrededor del área involucrándolas así mismo en la conservación y desarrollo sostenible del área protegida. Existiendo un normativo para su conservación y para fines turísticos han diseñado un manual de señalización y rotulación, el cual se contempla utilizar en este caso.

Las anteriores referencias nos llevan a deducir que para el cumplimiento con el marco legal de proyectos en áreas naturales, ya sean protegidas o no por el estado de Guatemala, se debe propiciar su preservación y el manejo adecuado de sus recursos naturales. Siendo esto una obligación de todo ciudadano, donde a la vez se acepta y promueve la generación de parques turísticos para intervenir de una forma adecuada. Y para ello la arquitectura deberá de propiciar estos aspectos tomando en cuenta infraestructuras integrales de bajo impacto ambiental y con un énfasis en lo sustentable. Aplicando técnicas y métodos que minimicen los aspectos negativos y potencialicen sus aspectos positivos, a manera de convertirlo en algo factible de llevar a cabo y sobre todo de beneficio económico y social para la comunidad. Es decir, buscar proyectos sostenibles que engloben los ecológico, social y económico para que relacionados entre sí, satisfagan las necesidades humanas tanto sociales como económicas y que a su vez cuiden y preserven los recursos naturales.

## 2.10 Casos Análogos.

### 2.10.1. Parque Natural "Ixpanpajul", Peten, Guatemala.

#### A. ENTORNO:

Se ubica en el km. 468 de Guatemala, vía Río Dulce, a Flores, Petén, a 10 kilómetros del aeropuerto de Santa Elena, Petén. El lugar es un refugio natural de una amplia variedad de animales, plantas y árboles que se encuentran dentro de la denominada "cuna de la cultura Maya".



Figura 9. Planta de localización parque Ixpanpajul

Fuente: [www.ixpanpajul.com](http://www.ixpanpajul.com)



Fotografía 1. Vista panorámica parque Ixpanpajul

Fuente: [www.ixpanpajul.com](http://www.ixpanpajul.com)

El Parque Natural Ixpanpajul se encuentra dentro de una reserva boscosa en el municipio de Peten, dirigido por un grupo de guatemaltecos involucrados en las ciencias naturales y del ambiente quienes consideran un deber primordial trabajar arduamente en la conservación de los bosques, dándole a éste un uso racional, buscando diversas alternativas de recreación para lograr con ello una interrelación de convivencia y equilibrio entre el visitante y la naturaleza.

#### B. ASPECTO FÍSICO AMBIENTAL:

La reserva cuenta con una extensión de 9 Km<sup>2</sup> que equivalen a 450 hectáreas. Posee más de 200 especies de árboles, más de 150 especies de aves y alrededor de 40 especies de mamíferos.

C. ASPECTO FUNCIONAL:



Figura 10. Planta de conjunto parque Ixpanpajul

Fuente: www.ixpanpajul.com

### Actividades:

- Observación de aves.
- Área para acampar: cuenta con churrasqueras y batería de baños para hombres y mujeres.
- Paseo a Caballo: a través de senderos que lo llevan a la plantación de árboles frutales, disfrutando al mismo tiempo de vistas espectaculares de los alrededores del parque y conociendo diversas especies de la flora local.



Fotografía 2. Camping en Ixpanpajul, Peten.

Fuente: [www.ixpanpajul.com](http://www.ixpanpajul.com)

- Área Educativa: grupos de estudiantes pueden interactuar y aprender de diferentes temas relacionados con las ciencias naturales y del ambiente, conociendo los diversos animales y plantas.
- Safari Nocturno: recorrido que se hace internándose en la montaña en vehículos 4x4 o a caballo, con reflectores y lámparas de minero, para observar la actividad de los habitantes de la selva.



Fotografía 3. Canopy en Ixpanpajul, Peten.

Fuente: [www.ixpanpajul.com](http://www.ixpanpajul.com)

- Safari de aventura: expedición dentro de la selva en vehículos especiales, donde se observa la biodiversidad de fauna y flora.
- Tarzán Canopy Tour y Tarzán Canopy Nocturno: son nueve plataformas y un sistema de cables transversales colocados en los árboles más altos y frondosos.
- Puentes Colgantes: de cables tensados se observan las distintas zonas del bosque tropical y el lago Petén Itzá.



Fotografía 4. Puentes colgantes en Ixpanpajul, Petén.

Fuente: [www.ixpanpajul.com](http://www.ixpanpajul.com)

#### D. ASPECTO SOCIO CULTURAL:

El Parque cuenta con un programa de voluntariado, el cual está dirigido a nacionales y extranjeros que quieren participar en distintas actividades, con el fin de proporcionar mejores condiciones para las comunidades de su entorno, aprender acerca de la cultura local, estudiar el idioma español y estar en contacto con la naturaleza. Los temas son: enseñanza de inglés, la conservación de la naturaleza por medio de proyectos de reforestación y otros programas dentro y fuera del parque, cuidado de niños y ancianos en un orfanatorio o en hogares pobres cercanos, área de salud con trabajo en hospital público, cuidado de animales en un zoológico público y dentro del parque, construcción y renovación de lugares necesitados como escuelas y programas deportivos donde se comparte en escuelas para ampliar el conocimiento de los niños. Hay otras opciones que se adaptan al área de interés de otro tipo de voluntario y de prácticas no remuneradas. Ixpanpajul es un parque natural, que depende de sus huéspedes y visitantes para apoyar las acciones del parque; por ello los voluntarios y los estudiantes tienen que pagar por su transporte, alojamiento y comidas.

Este parque cuenta con varios reconocimientos y han aparecido en varios medios de comunicación escrita y canales de televisión nacionales y extranjeros. Son Ganadores del primer lugar premio a la Innovación “INNOVATURS” de turismo sostenible de AGEXPORT, ganó la Arroba de Oro en el 2008 como mejor sitio web en la categoría Turismo y han sido ganadores de los Premios Exponet 2007 en las siguientes categorías: Turismo, Usabilidad, Accesibilidad, Mejores Prácticas. Son miembros de Comitours Agexport 2009 el cual impulsa el turismo que se desarrolla y conserva los recursos naturales y culturales de las regiones, busca la sostenibilidad económica y genera empleo a las Comunidades locales. Se enfoca y trabaja en los tres principios de la sostenibilidad los cuales son: ambiental, económico y sociocultural.

#### E. ASPECTO MORFOLÓGICO:

El diseño urbano corresponde a las características del bosque y el tipo de actividad, siendo este un terreno plano y extenso, se trabajaron senderos y caminamientos serpenteados de cortas distancias. La tipología de las construcciones corresponde a lo tradicional para el país en cuanto a su forma, se distinguen los techos a dos aguas y curvados para áreas sociales mayores como el restaurante.



Fotografía 5. Cabañas, áreas interiores y exteriores parque Ixpanpajul Petén, Guatemala  
Fuente: [www.ixpanpajul.com](http://www.ixpanpajul.com)

Se puede observar una construcción de mampostería de block con otros materiales del lugar como lo es la madera. Se han implementado materiales contemporáneos para maximizar su durabilidad por encontrarse expuestos a tantos daños de la intemperie, como el shingle y otras láminas prefabricadas de alta durabilidad.



Fotografía 6. Área de Restaurante parque Ixpanpajul peten, Guatemala  
Fuente: [www.ixpanpajul.com](http://www.ixpanpajul.com)

## 2.10.2 Centro de turismo ecuestre y posada rural "Unicornio Azul", Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango, Guatemala.

### A. ENTORNO:

Se encuentra ubicado en la aldea de Chancol, municipio de Chiantla, en el departamento de Huehuetenango : a 5 horas en carro desde la capital y a 1 hora de la ciudad de Huehuetenango. Un guatemalteco y su esposa francesa, miembro de la Federación Francesa de Equitación; se han dedicado por doce años a trabajar de manera sostenible por este lugar turístico.

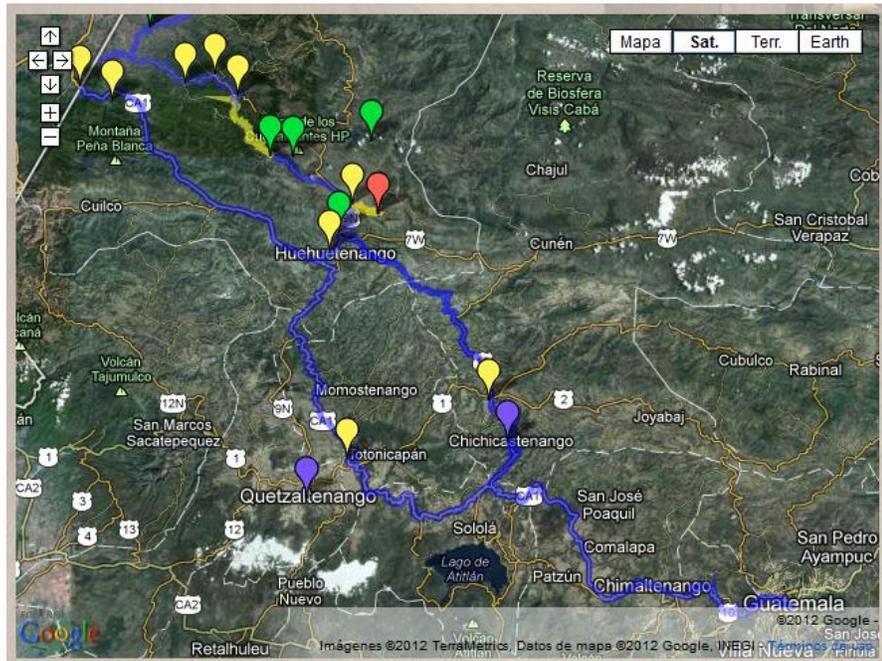
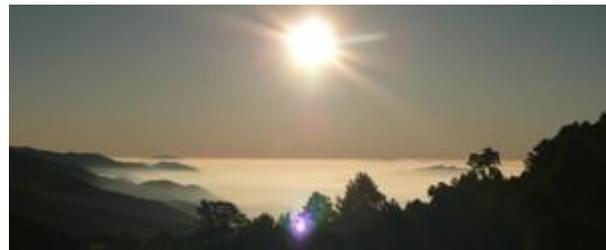


Figura 11. Localización del Centro de turismo y posada rural Unicornio Azul aldea Chancol, Chiantla, Huehuetenango. Fuente: [www.unicornioazul.com](http://www.unicornioazul.com)

## B. ASPECTO FÍSICO AMBIENTAL:

La espectacular Sierra de los Cuchumatanes es la región no-volcánica más alta de toda Centro América. Es una media-luna que va de Chiapas (México) al noroeste hasta las montañas de las Verapaces al este, atravesando los departamentos de Huehuetenango y Quiché y cubriendo un 15 % del territorio nacional.

Entre 500 y 3800 metros de altura, se encuentra una gran variación de climas, ecosistemas y diversidad agrícola que hacen de Huehuetenango una de las regiones de "mayor diversidad biológica del país". Aunque sus tierras tienen más vocación boscosa, la agricultura constituye la principal base productiva. Además del maíz, del frijol, y del trigo, comunes a todo el departamento, Aguacatán es famoso por sus ajos y cebollas, Nentón por su rosa de Jamaica, los altos de Chiantla por sus papas, Barillas por el cardamomo mientras el café de Huehuetenango, originario de sus municipios de mediana altura, es reconocido mundialmente. Las ovejas son una característica de la parte alta desde la época colonial. San Mateo Ixtatán y Sacapulas (Quiché) son conocidos por su producción de sal.<sup>15</sup>



Fotografía 7. Paisajes desde el Unicornio Azul, Sierra de los Cuchumatanes.

Fuente: [www.unicornioazul.com](http://www.unicornioazul.com)

## C. ASPECTO FUNCIONAL:

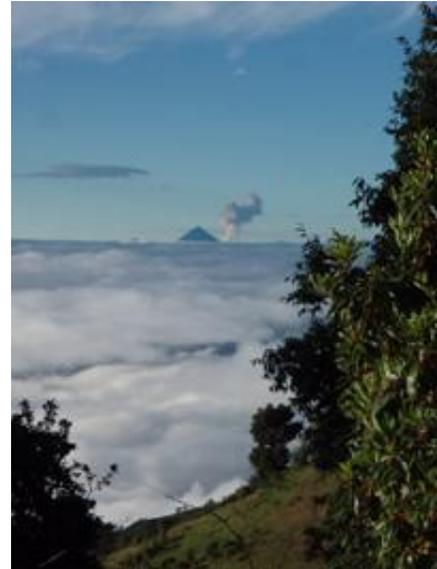
El atractivo principal de Unicornio Azul son sus caballos por lo que ofrecen los servicios de:

- Paseos a caballo, por el corazón de los Cuchumatanes, sus vegas acogedoras o sus barrancos impresionantes, la vida de las aldeas y el ritmo de los rebaños.
- Cabalgatas: de 2 o 3 días que nos dejan en los páramos de altura y las pequeñas lagunas de montaña o cabalgatas de 4 a 7 días que nos llevan también a regiones cafetaleras, bosques de pinos y pinabetes, chaparral espinoso o ríos azules.
- Cursillos Ecuestres: donde aprenden técnicas de equitación en un nivel medio sobre el manejo adecuado del caballo.



<sup>15</sup> "Conquista y cambio cultural : la Sierra de los Cuchumatanes de Guatemala - 1500-1821" (George Lowel) / "Huehuetenango en cifras" (CEDFOG)

- Descanso: leyendo u observando en el mirador con su vista espectacular a la cadena de volcanes o en las áreas sociales de la casa rural.
- Caminatas.
- Paseos a bicicleta: pueden ser propias o alquiladas en el lugar.
- Observación de aves: se puede andar en los alrededores o sentarse en los bosques para conocer las especies endémicas de la región.
- Excursiones en la región: a lugares de interés cultural como el mercado de Todos Santos, Laguna de Magdalena. o a la cumbre de los Cuchumatanes.



Fotografía 8. Paisaje desde el mirador, Unicornio Azul.

Fuente: [www.unicornioazul.com](http://www.unicornioazul.com)

#### D. ASPECTO SOCIO CULTURAL:

Con más de doce años de trabajar en esa hermosa región, Unicornio Azul es consciente de las carencias o los cambios, culturales, sociales, ambientales de los cuales es testigo. Por lo que se proponen trabajar bajo las siguientes normas generales de sostenibilidad:

- La sostenibilidad es el resultado de la integración y balance entre la rentabilidad de la empresa, el medio-ambiente y su entorno social.
- La situación económica, ambiental y socio-cultural particularmente deteriorada de su departamento hace su compromiso con la sostenibilidad, aún mayor.
- La administración de la empresa debe ser ordenada, equitativa y cumpliendo con las leyes y regulaciones de Guatemala.
- La protección del medio ambiente es una prioridad en sus operaciones, destacando : el manejo de desechos sólidos y de aguas residuales, el uso de productos biodegradables, el ahorro de agua y de energía, la protección de la biodiversidad y la conservación de áreas naturales así como su programa de educación ambiental.
- El respeto hacia la población local se promueve a través de un código de conducta atendido por clientes y personal, la interacción discreta, constructiva y espontanea entre algunos de sus clientes y la comunidad y una política de compras y relaciones comerciales que prioriza los productos y promueve los servicios locales. Prioriza sus esfuerzos en el apoyo que da a la biblioteca creada por el grupo de jóvenes de la comunidad y a la asesoría técnica continua a la Posada Rural Finca Chaculá, propiedad de la comunidad de Chaculá.
- La empresa está en contra de la explotación sexual, comercial de niños, niñas y adolescentes y rechaza rotundamente el turismo sexual.  
(Sus prácticas están verificadas periódicamente por Rainforest Alliance).

Los programas que manejan y las actividades en pro de la sociedad que han realizado son:

- Promoción de la arquitectura tradicional, a través de un concurso con premios atractivos, de las casas “orgullosamente guatemaltecas” más bonitas, se busca que la misma población pueda mejorar su vivienda sin desvalorizar su cultura ni perder su

identidad, en este caso a través de su arquitectura tradicional de características tan peculiares a los Cuchumatanes.



Fotografía 9. Vivienda de teja-manil y cerca de mecates, en los faldeos de los Cuchumatanes.

Fuente: [www.unicornioazul.com](http://www.unicornioazul.com)

- Espacio educativo y de entretenimiento, el Unicornio Azul se fijó como meta promover la creación de un espacio que a través del entretenimiento (películas “inteligentes”, ludoteca, actividades variadas que definir con los mismos jóvenes sobre la marcha) promueva mayores conocimientos, mejores criterios, mejor equilibrio personal, adquisición de estilos de vida más sanos y responsables. Desde el 2010 tienen un amplio local de la directiva de la comunidad y se están turnando de forma voluntaria para atenderla. A través de generosos clientes y amigos como de la organización Child-aid, consiguieron sus primeros libros y unas computadoras.
- Reciclaje de plástico, con el objetivo de disminuir la contaminación ambiental, el Unicornio Azul asumió desde 2008 la carga de comprar botellas plásticas que llevan vecinos, para su reciclaje y han evacuado así unas 130,000 botellas.

#### F. ASPECTO MORFOLÓGICO:

Más que un hotel rural, el Unicornio Azul es una casa que reúne a amantes de la naturaleza y de los caballos, una alegre cena común o una sobremesa alrededor del fuego.

El proyecto cuenta con una sola casa a la que denominan "la posada" donde se desarrollan actividades de descanso, alimentación y administrativa. Siendo esta una casa tradicional acogedora en medio de la auténtica Guatemala rural.



Fotografía 10. Posada y entorno de Unicornio Azul.

Fuente: [www.unicornioazul.com](http://www.unicornioazul.com)



La vivienda tradicional de patio central y adobe fue adecuada para tener varias y cómodas habitaciones, a través de detalles con madera se logro un lugar acogedor y con pertinencia cultural.

Fotografía 11. Estar exterior en la Posada de Unicornio Azul.

Fuente: [www.unicornioazul.com](http://www.unicornioazul.com)



Fotografía 12 y 13. Patio Central de la Posada e Interior de las habitaciones.

Muros de Adobe y techo de madera y teja. Fuente: [www.unicornioazul.com](http://www.unicornioazul.com)

### 2.10.3 Parque Ecológico Comunitario "Chajil Siwan", Chuamazán, Totonicapán, Guatemala.

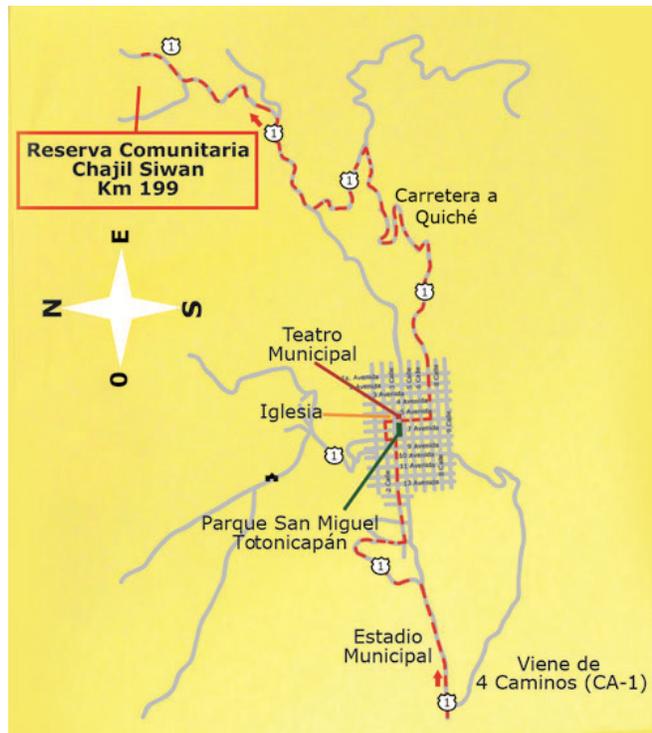
#### A. ENTORNO:

Ubicado en la comunidad Chuamazán, sobre el kilómetro 199 carretera a Quiché, a 7 Kilómetros de la cabecera de Totonicapán.

El Parque Ecológico Chajil Siwan es una iniciativa de la comunidad, que nació con el objetivo de conservar el bosque y ser una alternativa económica para las personas de la comunidad. Abrieron en el 2012 y presta varios servicios en este bosque de más de 150 años.

Figura 12. Localización del Proyecto Chajil Siwan, Chuamazán, Totonicapán.

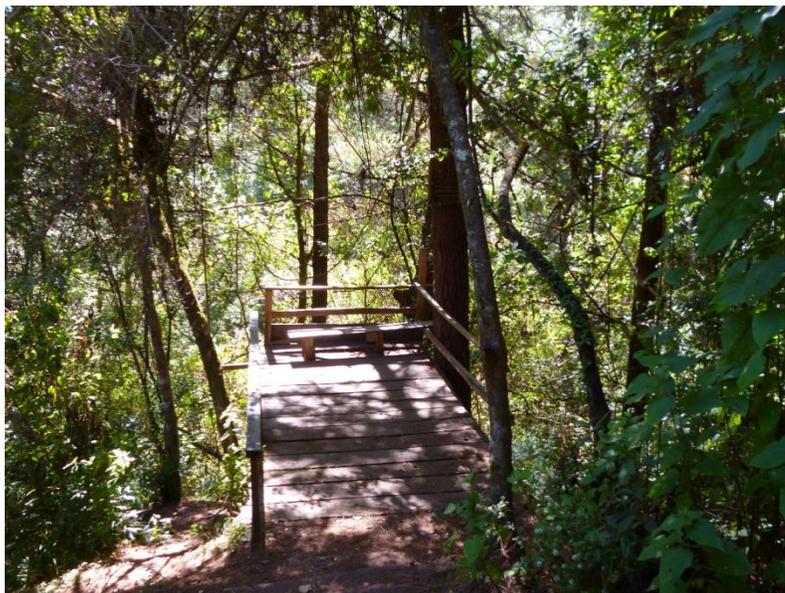
Fuente: [www.chajilsiwan.com](http://www.chajilsiwan.com)



### B. ASPECTO FÍSICO AMBIENTAL:

Esta comunidad tiene una extensión de 97 hectáreas de bosque, 20 de las cuales están destinadas al Parque. Es un bosque de coníferas donde destacan los pinos y cipreses algunas de más de 100 años, también se considera como área de recarga hídrica para el municipio de Totonicapán.

En él se encuentran diversidad de especies en especial aves características de la región como lo es el ave símbolo de este proyecto; quien se denomina "Chajil Siwan" en k'iche' y significa guardabarranco.

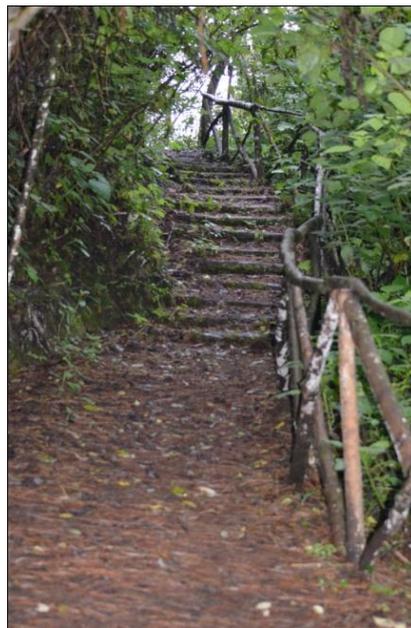


Fotografía 14. Primera plataforma para Canopy, Chajil Siwan.  
Fuente: Propia, Diciembre 2012.

### C. ASPECTO FUNCIONAL:

Este proyecto ofrece servicios turísticos y recreacionales, abarcando mayormente los lugares de Totonicapán y del sur occidente como también el turismo extranjero a través de los medios y organizaciones internacionales.

- Canopy, hay 3 cables de 60, 110 y 225 metros de longitud y todo el equipo para tu seguridad.
- Área de acampar, cuenta con área de fogata y seguridad.
- Restaurante, con comida típica y nacional con la calidad y atención propia de la comunidad.
- Juegos Infantiles, elaborados rústicamente con madera de la comunidad.
- Sendero Interpretativo, con la opción de un recorrido corto de 1 km y un largo de 1.5 km.
- Mirador, dentro del recorrido de sendero se ubican dos miradores.
- Observación de Aves, en un horario específico y guiado por comunitarios.
- Parqueo



Fotografía 15. Sendero Interpretativo, Chajil Siwan.  
Fuente: Propia, Diciembre 2012.



**Fotografía 16. Área para acampar o actividades libres, Chajil Siwan.**  
Fuente: Propia, Diciembre 2012.

#### **D. ASPECTO SOCIO CULTURAL:**

La comunidad se fundó en 1850 y en la actualidad cuenta con 280 habitantes que son los que brindan servicios en este lugar. A lo largo de estos años han convivido con el bosque y hoy día los representa un equipo, la Asociación Parcialidad Indígena Chuamazán, para manejar algunos proyectos productivos y de conservación de

recursos naturales para mejorar las oportunidades económicas y medio ambientales de su comunidad:

- Viveros forestales
- Programas de reforestación
- Planes de manejo forestal
- Brechas cortafuegos para evitar incendios
- Y desarrollo de ecoturismo en el Parque Chajil Siwan. Con este proyecto turístico la asociación tiene la oportunidad de generar ingresos para el sostenimiento de éste como de algún otro proyecto en común, buscando así la sostenibilidad de su programa.

#### **E. ASPECTO MORFOLÓGICO:**

El lugar cuenta con un restaurante; su única infraestructura formal donde se tiene: área de mesas, cocina y un baño. Por ser un proyecto nuevo se cuenta solo con el mobiliario básico y hace falta incluir área administrativa y otros servicios básicos para usuarios. El aspecto formal está relacionada con los materiales vernáculos utilizados y también se hace notar en el diseño, influencias internacionales debido al apoyo que recibieron para su realización de instituciones internacionales como helvetas.



**Fotografía 17. Restaurante y recepción, Chajil Siwan.**  
Fuente: Propia, Diciembre 2012.



Fotografía 18 y 19. Área de Juegos y estar, construcción de elementos con madera: juegos, mesas y basureros. Chajil Siwan, Totonicapán. Fuente: Propia, Diciembre 2012.

#### 2.10.4 Sendero Ecológico "El Aprisco", Totonicapán, Guatemala.

##### A. ENTORNO:

Este es un proyecto ecológico en el bosque de Chuipachec, Totonicapán; ubicado en el km. 5.5 carretera hacia Quiche. Donde se propicia un escenario para la convivencia con la naturaleza, la educación ambiental, la conservación de hábitats de especies en peligro de extinción, y estudios para el planteamiento de propuestas de solución para la preservación de la biodiversidad y mitigación de riesgos ambientales.



Figura 13. Localización de Sendero ecológico El prisco, Totonicapán, Guatemala. Fuente: [www.birdwatching.com.gt/observaciondeaves/el-aprisco.html](http://www.birdwatching.com.gt/observaciondeaves/el-aprisco.html)

La prioridad del proyecto es la concientización acerca del cuidado del ambiente y la naturaleza con atención especialmente a la niñez y juventud de centro educativos.

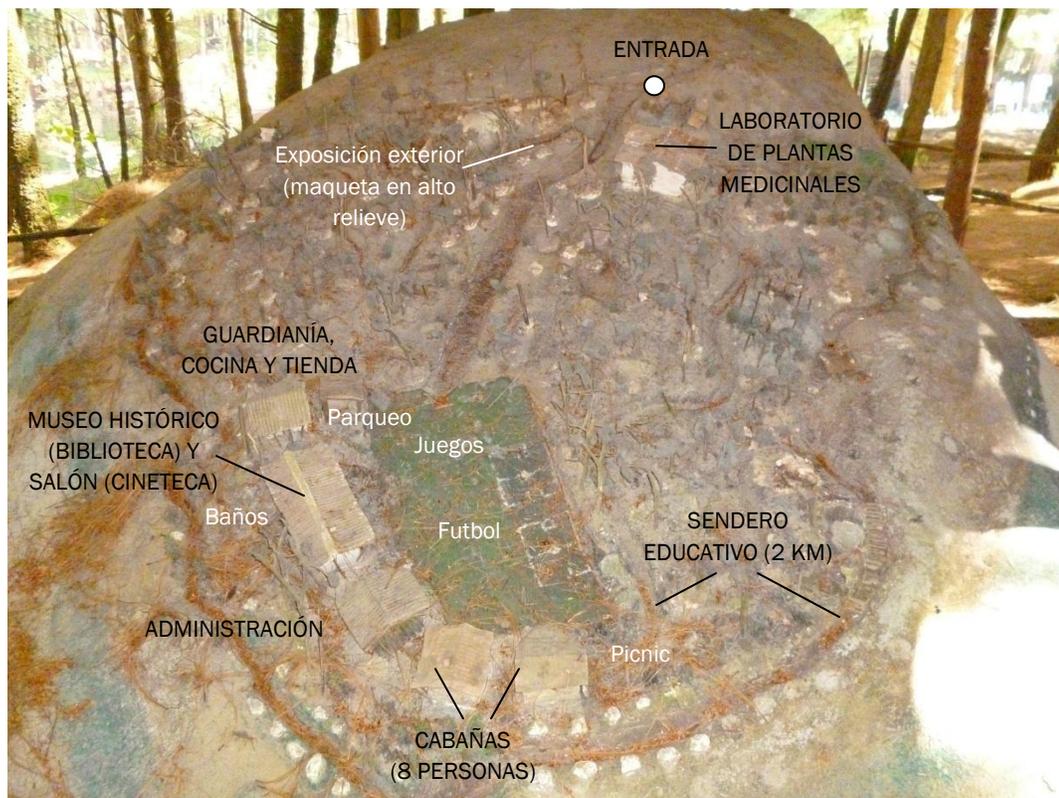
## B. ASPECTO FÍSICO AMBIENTAL:



Se ubica en los bosques nativos de altura (2800 msnm), donde se observa gran abundancia de pino y pinabete (*Abies guatemalensis*), especie en peligro de extinción, así como algunos pequeños rodales de pino-encino y bosque nuboso (con clima frío) los cuales ayudan a mantener la disponibilidad del recurso hídrico hacia poblados aledaños.

**Fotografía 20. Sendero Educativo en El Aprisco;** el entorno otorga los recursos naturales como material didáctico y la metodología interactiva para promover los valores ecológicos. Fuente: Propia Diciembre 2012.

## C. ASPECTO FUNCIONAL:



**Fotografía 21. Maqueta en Alto Relieve de El Aprisco (13 Hec. de bosque, paraje Chuipacheq Totonicapán).** Fuente: Propia Diciembre 2012.

#### D. ASPECTO SOCIO CULTURAL:

El proyecto es una iniciativa dirigida por la Cooperativa para el Desarrollo Rural de Occidente (CDRO); quienes lo inauguraron en el 2006 dando atención a estudiantes de centros educativos de comunidades rurales vecinas. En la actualidad amplia su atención a líderes comunitarios, familias, grupos organizados y científicos en el descubrimiento y aprendizaje ambiental. El aprisco gano el premio Juan Bautista Gutiérrez por su labor en la concientización y el premio departamental de Mancomunidad Metrópoli de los Altos por el papel que juega en rescatar el patrimonio natural.

El proyecto contribuye con la sociedad en el tema educativo, económico y salud, ya que en su laboratorio se trabaja con plantas medicinales y los productos se venden por medio de CDRO como medicina alternativa.

#### F. ASPECTO MORFOLÓGICO Y CONSTRUCTIVO:

El aspecto formal de las edificaciones del proyecto son características de la región del sur occidente, con ciertas variables en la aplicación de los materiales para alargar su vida útil. Se ha incorporado el block y el concreto para cimentaciones y muros bajos.

**Tecnologías Apropriadas:** se han incorporado varias de estas con el propósito de mostrar y educar sobre cada una, como alternativas. Además que contribuyen al funcionamiento y sostenibilidad del proyecto, como lo son:

- Planta de Tratamiento para aguas grises (mini riego).
- Letrina abonera.
- Producción de energía por cinética (bicicleta)
- Producción de energía solar (panel)
- Recolección de agua de lluvia
- Estufa solar y otras.



Fotografía 22. Administración (panel solar productor de energía eléctrica), aplicación de arquitectura vernácula. Fuente: Propia Diciembre 2012.



El sistema constructivo es un tradicional de mampostería de adobe, piedra y block; complementado con madera. Todos los elementos decorativos, cerramientos, equipamiento, etc. son así de madera de tala.

**Fotografía 23. Cabañas para 8 personas El Aprisco,** construidas de adobe y madera. No existió un diseño climático, ya que son ambientes húmedos y fríos. aplicación de arquitectura vernácula. Fuente: Propia Diciembre 2012.



**Fotografía 24-25. Tecnologías apropiadas: -Planta de Tratamiento y Riego, -Energía Cinética, -Estufa Solar.** Fuente: Propia Diciembre 2012.



**Fotografía 26. Parqueo del Aprisco y mobiliario urbano;** construido artesanalmente al igual que el resto dentro del proyecto. Fuente: Propia Diciembre 2012.

### 2.10.5 Análisis y Conclusión de casos análogos (Premisas de diseño generales)\*

#### ASPECTO FÍSICO AMBIENTAL:

Este tipo de proyectos se desarrollan dentro de un área natural, la cual posee un ecosistema establecido por distintas variables ambientales; que deben de ser estudiadas para lograr una intervención positiva y que el lugar perciba al proyecto como parte de él y no que este altere al lugar natural. Atraves de infraestructuras de bajo impacto ambiental, de la aplicación de tecnologías apropiadas y la apropiación de materiales vernáculos. Dicho análisis ambiental marcara desde un buen emplazamiento de módulos a nivel de conjunto hasta cada ambiente; con la aplicación del diseño climático pasivo, logrando el confort de los usuarios en cada actividad.

#### ASPECTO FUNCIONAL:

Para lograr la sostenibilidad del proyecto aparte de las consideraciones ecológicas, debe contarse con un equilibrio entre la prestación del servicio turístico, con el de educación ambiental. Es decir lograr el mismo alcance económico que social. Ya que se evidencio la falta de recursos económicos para continuar con el mantenimiento y ampliación del centro "El Aprisco" donde se da una mayor actividad de educación y concientización ambiental y un mínimo de turismo, por lo que la asociación CDRO lo subsidia atraves de proyectos ajenos a este. Caso contrario en "Chajil Siwan" hay un mayor alcance turístico y no existen programas de educación, así que han logrado rentabilidad con gran afluencia de visitantes pero dejando a un lado la promoción de proyectos que beneficien a mas pobladores de la región que los empleados de la comunidad que actualmente lo administran.

En base a este análisis y con el fin de lograr un equilibrio entre las actividades del proyecto en Sibilia, se propones los siguientes servicios las actividades de turismo, recreación y educación, contemplando a su vez las tecnologías apropiadas y el mobiliario para incorpora.

Turístico	Educación	Recreación	Tecnologías apropiadas	Mobiliario
Sendero Interpretativo (aviturismo), Área de acampar, Batería de baños, Administración, Guardianía, Parqueo de particulares.	Sendero Educativo, Áreas de explicación, Sala audiovisual, Museo y Biblioteca, Laboratorio de plantas, Dirección de proyectos, Parqueo de bus.	Restaurante, Cocina, Tienda Ecológica, Baños, Juegos Infantiles, Área de juegos libres.	Recolección de agua de lluvia, Panel Solar, Letrina abonera, Planta de tratamiento, Pozo.	Basureros clasificadores, Mesas con bancos, Bancas, Churrasqueras, Barandas en senderos, Letreros de información y señalización.

*Se amplía la información en el apartado de Cuadro de Necesidades, Página 80 - 84.*

### **ASPECTO SOCIO CULTURAL:**

Debe considerarse un proyecto incluyente, donde se consideren las condiciones económicas y sociales de todo tipo de personas. Como es el caso de "El aprisco" y "Chajil Siwan" donde toman en cuenta desde campesinos hasta cualquier tipo de turista extranjero o institución para ofrecer sus servicios tanto de turismo como de educación, ya que en el caso de "Ixpapajul" a pesar de que es un centro turístico exitoso, está dirigido a personas con mayores capacidades de pago y a extranjeros; lo que se ve reflejado en su programa de voluntariado también, que si bien es un aporte a la sociedad, los interesados en participar tienen que acomodarse a sus tarifas. Lo mismo que en "Unicornio Azul" que a pesar de tener varios años en funcionamiento no es reconocido en la región, ya que se enfoca al servicio de la equitación y cabalgata lo cual es un pasatiempo costoso y no es practicado profesionalmente en el país.

### **ASPECTO MORFOLÓGICO Y CONSTRUCTIVO:**

En el tipo de arquitectura a aplicar deben considerarse materiales vernáculos con características formales representativas de la región. Donde se muestre un diseño formal y funcional pertinente con la cultura de Sibilía; mejorando algunos aspectos constructivos como aspectos estructurales y la adecuación de instalaciones básicas y especiales con la incorporación de nuevas tecnologías de bajo impacto ambientales. Buscando reducir el gasto energético, la producción de desechos sólidos y aguas residuales. Por ejemplo "El Aprisco" cuenta con construcciones representativas y con materiales de la región, pero sus ambientes son fríos y húmedos, debido a que no se analizó la altura de los muros de piedra y adobe, solo se replicó un diseño prefigurado por la comunidad.

En este caso se empleara piedra y madera de tala del propio bosque municipal, block y gravas producidas en canteras de Sibilía y cercanas al proyecto, lo que disminuye gastos y consumos energéticos en la operativización y por ende reduce el costo total de la obra. Buscando como fin último la factibilidad del proyecto como en el caso de posada rural en "Unicornio Azul" donde se remodeló una vivienda tradicional y con madera se lograron detalles que aportan belleza y comodidad, sin necesidad de ser un proyecto de mayor inversión económica como es el caso de "Ixpapajul", donde se tienen cabañas de mampostería de block con acabados finos y los techos con laminas industriales costosas como se puede observar en el área de restaurante, donde se implementó una estructura metálica para cubrir la luz de casi 10 metros.

*\* Se amplía la información en la tabla de Premisas de Diseño, Página 80 a 84.*

## CAPÍTULO 3.

# Marco Referencial

---

El presente capítulo busca determinar el enfoque general de la investigación, que en este caso es hacia el Municipio de Sibilia, Quetzaltenango, al cual pertenece nuestro lugar de intervención; ya que será la ciudad de Sibilia el punto de referencia para los siguientes análisis físicos, naturales y sociales que se requieren en el proyecto.

### 3.1 República de Guatemala

País centro americano que limita al Oeste y al Norte con México, al Este con Belice, al Sureste con Honduras y El Salvador y al Sur con el Océano Pacífico. Al hablar de Guatemala debemos destacarlo como un país de cultura autóctona producto de la herencia maya que ha sido influenciado así mismo por la cultura española en lo que fue la época colonial. Con una superficie de 108.889 kilómetros cuadrados Guatemala cuenta con una gran variedad climática, un variado relieve montañoso y un ecosistema variado. Un tercio de su población es indígena y el idioma oficial es el español y cuenta con veinte tres dialectos mayas y los idiomas xinca y garífuna.

### 3.2 Departamento de Quetzaltenango

El departamento de Quetzaltenango tiene 1.953 km<sup>2</sup>, equivalentes al 1,8% del territorio nacional. A nivel departamental el 60,57% de la población es indígena, porcentaje superior al observado a nivel nacional (41,9%); predomina el grupo étnico k'iche' y mam. Se habla español, idioma oficial, pero también se habla k'iche' y mam. La población total del departamento de Quetzaltenango, censada en 2002 fue de 624,716 habitantes, que equivale a un 6,0 % del total nacional. Para el período 1981-1994 la tasa de crecimiento anual fue de 1,8, inferior al promedio nacional que llegó a 2,5%. La composición de la población es de un 40% a nivel urbana y 60% a nivel rural.

Su cabecera es Quetzaltenango, la cual es un centro de servicios educativos, especialmente universitarios, se constituye en un lugar estratégico para el comercio y los servicios, así como para la industria textil y licorera a nivel nacional. Otro sector que ha tenido un repunte interesante en la ciudad es el sector de la construcción, ya que ha proliferado la industria de servicios para la construcción, debido al incremento de centros comerciales, colonias y condominios.

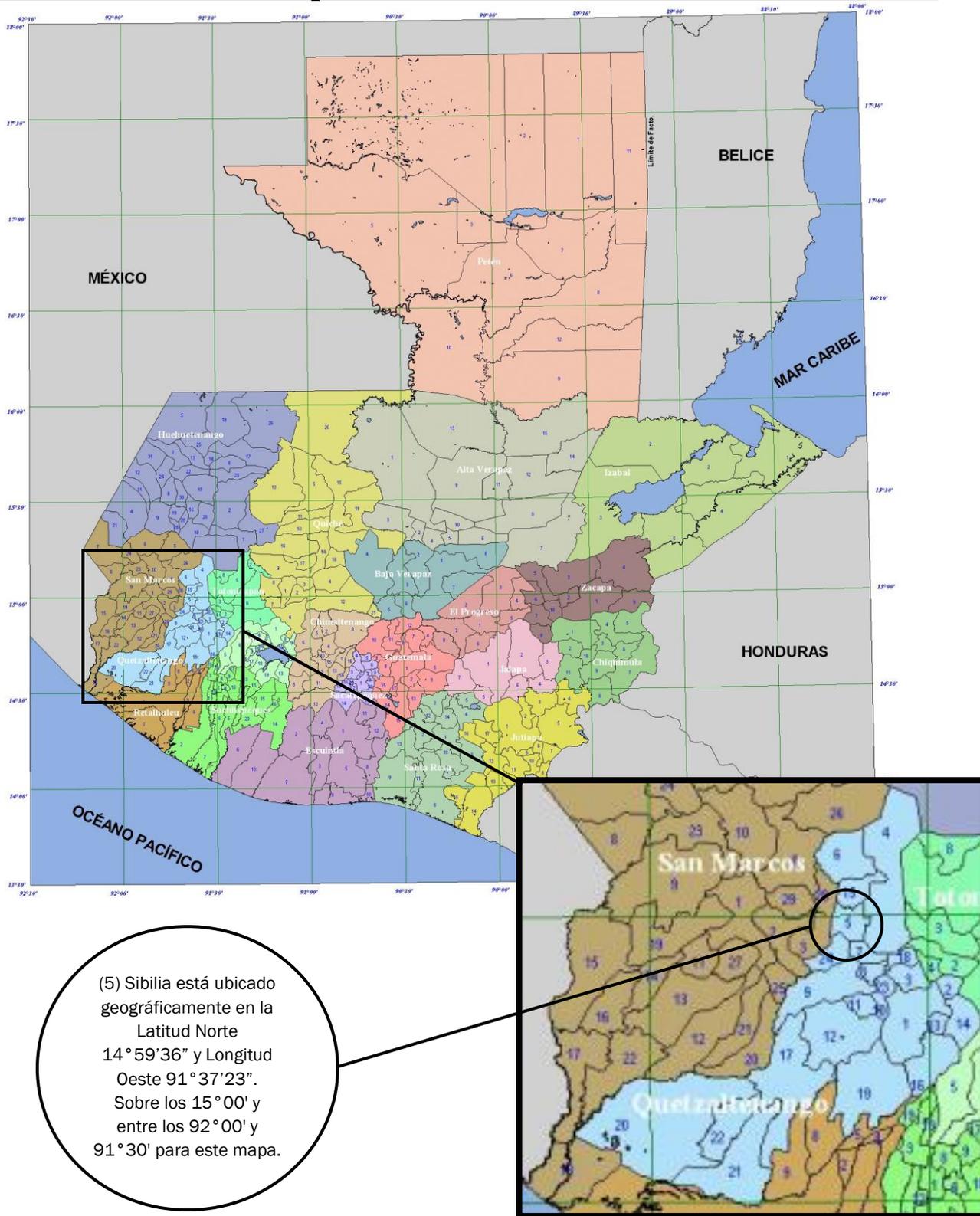


FIGURA 14. MAPA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO, MUNICIPIO DE SIBILIA. Fuente: Modificado del Mapa Digital de División Político-Administrativa, MAGA - IGN (2000).

### 3.3 Municipio de Sibilia

El Municipio de Sibilia está situado al Norte del Departamento de Quetzaltenango a una distancia de 32 kilómetros de la ciudad de Quetzaltenango cabecera departamental y a 229 kilómetros de la ciudad capital. Su limitación geográfica es: Al este a 10 kilómetros con el pueblo de San Carlos Sija, al Oeste 14 kilómetros con los municipios de Palestina de los Altos y Río Blanco, al Norte a 12 y 17 kilómetros con los municipios de Huitán y Cabricán respectivamente y al sur 13 kilómetros con el municipio de Cajolá. Su extensión territorial es de 28 kilómetros cuadrados y su altura sobre el nivel del mar es de 3553 metros.

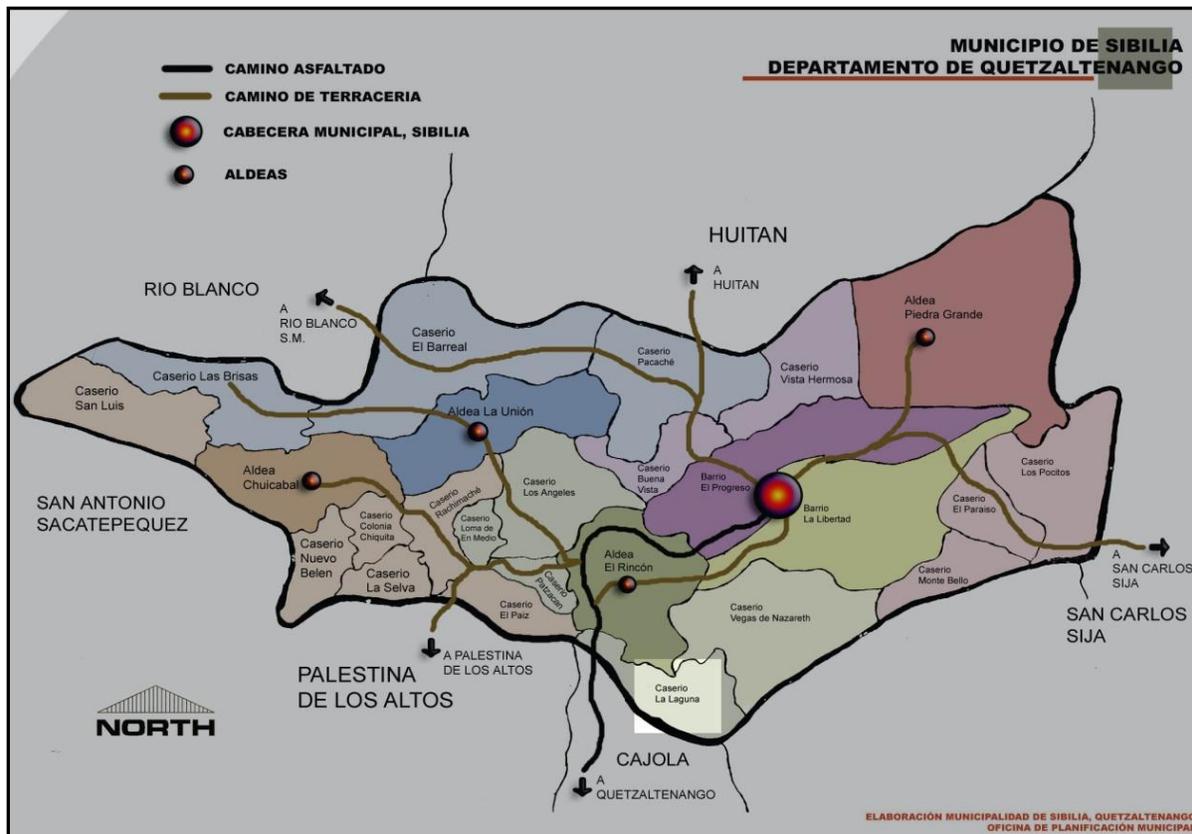


FIGURA 15. MAPA DEL MUNICIPIO DE SIBILIA, QUETZALTENANGO.  
Fuente: Dirección de Planificación Municipal, Sibilia. Diciembre 2012.

Sus aldeas son: El Rincón, Piedra Grande, Chucabab y la Unión. Sus caseríos son: Nuevo Belén, La Colonia Chiquita, La Selva, San Luis, Rachimache, El País, Las Brisas, El Barreal, Pacache, Los Pocitos, Monte Bello, El Paraíso, Vegas de Nazareth, La Laguna, Buena Vista, Vista Hermosa, Los Ángeles, Loma de en medio, Los Caballitos, El Porroj y Patzacam. El perímetro Urbano lo constituyen los Barrios siguientes: Barrio El Progreso y Barrio La Libertad.<sup>16</sup>

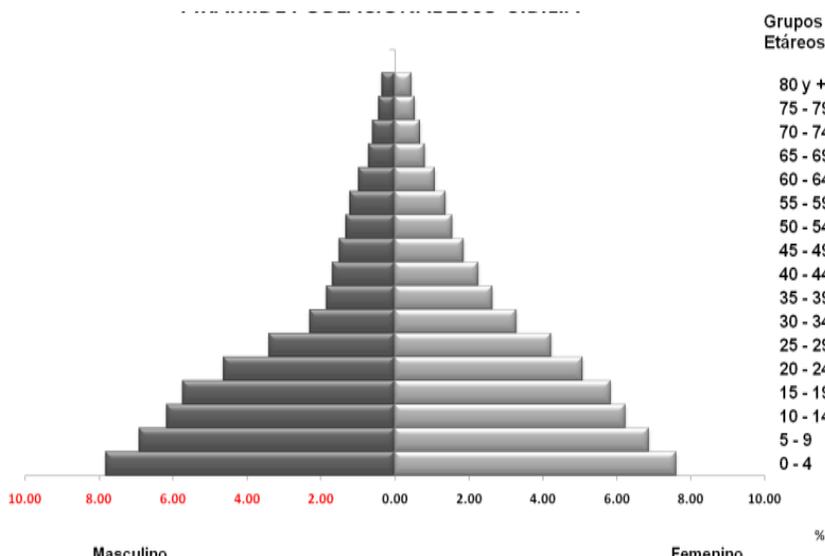
<sup>16</sup> Extraído del modelo de desarrollo actual (MDTA) del Plan de Desarrollo Municipal de Sibilia (PDM) 2011-2025

Los centros poblados con mayor jerarquía, en orden de importancia en el municipio son: Cabecera Municipal, Chuicabal, El Rincón, La Unión y Las Brisas; según los siguientes cuatro criterios: tamaño de la población, presencia de mayor infraestructura educativa y de salud, acceso a tecnología y a servicios bancarios. Esto indica que estos centros ejercen cierta atracción sobre los demás, en función del tamaño poblacional, la presencia de infraestructura medica, la infraestructura vial, prestación de servicios especializados y principales actividades económicas. La cabecera municipal de Sibilia, constituye el centro poblado primario administrativamente que tiene como área de influencia a todo el territorio municipal, por ser la sede de actividades político administrativo, sociocultural y económico.

### 3.3.1 Demografía de Sibilia

Para el 2008 el número de habitantes del municipio fue de 11485; donde la relación entre mujeres y hombres es del 40 % y 50% respectivamente y con una población mayormente joven.

Figura 16. Pirámide Poblacional 2008, Sibilia, Quetzaltenango.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE. Proyecciones Año 2008.

En su mayoría se consideran no indígenas (92 %) y el 8 % se consideran indígenas pertenecientes a la etnia Kiché. La densidad de población es de 358.90 habitantes por Km<sup>2</sup>, con un crecimiento vegetativo de 2.13. El 59.21 % es población urbana y el 40.72% población rural.

La población se encontraba distribuida en un total de 1580 hogares que en su mayoría presentaban paredes de adobe, techo de lámina y piso de torta de cemento, viviendo un promedio de 5 personas por vivienda en el área rural y en el área urbana respectivamente. Para ese año la aldea Chuicabal contaba con una población del 1186 habitantes que representaba el 15.21 % de la población, seguido del casco urbano con 13.96 %.

### 3.3.2 Análisis Social de Sibilia

A) CULTURA	B) SALUD	C) SEGURIDAD ALIMENTARIA	D) EDUCACIÓN
<p>Poblado del pre indígena se le conocía con el nombre de Bobós. El escritor José Luís García A, relata que este pueblo lo fundaron, los españoles venidos durante la colonia con el nombre de Sevilla y por una corruptela del lenguaje, fue llamado posteriormente Sibilia. Los habitantes del Municipio llegaron a ser un pueblo de militares aguerridos lo que los hizo acreedores a un alto estímulo y confianza del General Justo Rufino Barrios, quien después de la victoria y en recompensa dotó al lugar de escuelas y telégrafos así como caballerías de terreno a todos los milicianos de la población. Como antecedente de los militares aguerridos que en éste Municipio vivieron, existe un pabellón que dice: <b>BATALLÓN SIBILIANO</b>".</p>	<p>El municipio cuenta con el servicio de un Centro de Salud tipo B<sup>17</sup>. A este Centro se suman dos puestos de salud ubicados en la aldea la Unión y aldea Chuicabal. La cobertura de estos centros abarca una población de 11, 263 habitantes, en este sentido cabe resaltar que actualmente existe un total de 740 habitantes sin acceso a servicios de salud. Existen en el municipio 15 comadronas y 20 vigilantes de la salud. La tasa de mortalidad infantil es de 26.49, cuya causa principal fue la Neumonía. La tasa de mortalidad de niños menores de cinco años fue de 33.11 por las mismas causas. En este sentido podemos mencionar que en el municipio la mortalidad de niños y niñas menores de 5 años ha disminuido en los últimos años, aunque de manera lenta.</p>	<p>El uso actual y potencial de los suelos<sup>18</sup> en el Municipio es básicamente enfocado a una agricultura de granos básicos: maíz, haba, y las áreas verdes son destinadas a la alimentación del ganado bovino y porcino, en menor proporción se cultiva papa, trigo, avena y cebada. Que sumado a las amenazas por sequia y helada sean consideradas como media y muy alta respectivamente, lo que en consecuencia hace que el municipio este catalogado en el criterio de muy alto en Vulnerabilidad Alimentaria<sup>19</sup>.</p>	<p>No cuenta con Centros Oficiales de Preprimaria Bilingüe; 20 Escuelas Oficiales de Párvulos; 23 Escuelas Oficiales Rurales Mixtas de Primaria; 1 Escuela Oficial Urbana Mixta de Primaria; 1 Instituto Básico por Telesecundaria y 1 Instituto Nacional de Educación Básica; 1 Instituto Nacional de Diversificado el cual funciona en jornada vespertina y se encuentra ubicado en la Cabecera Municipal. Para el año 2008, la Tasa de Escolarización a nivel primaria del Municipio de Sibilia, supera en 22.79 puntos porcentuales, a la meta 3, "Aumentar de 71.60 % que había en 1991 a 100 % para el año 2015, la tasa neta de escolaridad, en primaria" del ODM 2 de Lograr la enseñanza primaria universal. Por cada 100 niños hay 88 niñas que cursan la primaria, esto significa que el municipio está relativamente cerca de alcanzar la meta de eliminar la disparidad de género en educación primaria y secundaria en el 2015. El Índice de Avance Educativo Municipal se encuentra en la categoría de índice alto equivalente a un 71.0 % de avance, ubicándose en el ranking 16 a nivel nacional.</p>

<sup>17</sup> La cobertura del centro de salud y los puestos es de 25 comunidades, existiendo dos comunidades sin cobertura (Los Caballitos y El Porroj).

<sup>18</sup> El uso de la tierra es el destino que se le da y la utilidad que de ella hace quién la usa, sin importar la vocación del suelo, es influenciado por factores naturales, como el clima, tipos de suelos, costumbres, así como por aquellos que responden a la estructura económica del país, cabe resaltar que en la actualidad áreas no aptas para la agricultura se encuentran utilizadas para tales fines, provocando un acelerado deterioro del recurso suelo.

<sup>19</sup> Vulnerabilidad alimentaria, se considera que las personas que se encuentran permanentemente o durante períodos específicos expuestas a esta situación, inducidos por factores de tipo económicos, sociales, ambientales y emergencias por desastres, están en riesgo de convertirse en inseguras en términos de alimentos o desnutridas.

E) SERVICIOS BÁSICOS		F) SEGURIDAD CIUDADANA	G) PARTICIPACIÓN CIUDADANA
<p>Cuenta con infraestructura vial que conecta con las zonas rurales del municipio y se puede identificar tres tipos de vías: urbana, malla municipal y la intermunicipal que se constituyen en los canales de intercambio de bienes y servicios de la población y los sectores productivos. El <b>Sistema de Agua Potable</b> tiene una cobertura del 96.15 %, de un total de 2262 viviendas, cubriendo a un total de 11 comunidades, la <b>Red de Drenaje</b> tiene aproximadamente 10000 metros lineales, que cubre únicamente la Cabecera Municipal y no cuenta con una planta de tratamiento para las aguas servidas. Se presta el <b>servicio de extracción</b> de basura domiciliar en el área urbana únicamente sin un plan de manejo de los desechos sólidos. La <b>Energía Eléctrica</b> bifásica es alimentada desde el municipio de San Carlos Sija y la trifásica destinada a la producción y alumbrado público, abastecida desde el municipio de Momostenango, Totonicapán.</p>	<p>En los <b>Servicios de Comunicación</b> existen dos emisoras de radio y funciona una oficina de correos y telégrafos en la Cabecera Municipal, servicio telefónico residencial y tres telefonías de celular. <b>Equipamiento:</b> en la cabecera municipal se cuenta con municipalidad, mercado con 47 locales y comercio, bomberos voluntarios, juzgado de paz, un cementerio y otros dos en las aldeas y en cuanto a salud y educación se necesita ampliar. Las <b>áreas recreativas</b> se limitan a algunos equipamientos deportivos en la cabecera municipal y en la zona rural únicamente se cuenta espacios abiertos inadecuados y en deterioro para la práctica deportiva, además de carecer de mobiliario urbano para parques recreativos.</p>	<p>En la Cabecera municipal de Sibilia, funciona la subestación Policial 41-22 de la Policía Nacional Civil PNC. En cuanto a la situación de la delincuencia en el municipio, los efectivos que operan en el territorio reportan que los casos más frecuentes y sobre los que es necesario actuar son: violencia intrafamiliar, falta de responsabilidad de los padres de familia hacia sus hijos, y acciones de pandillas juveniles o “maras”. Según la población Sibilia es aun tranquilo ya que la población está organizada lo que mejora el nivel de vida del pueblo y, por ello, no cuenta con un índice alto de delincuencia en el sentido violento.</p>	<p>La comunidad está organizada en varias asociaciones y comités, ocho de carácter social más los COCODES y cuatro de carácter benéfico-cultural donde destaca la Cooperativa Agrícola Integral de Trigueros de Sibilia, R.L.</p>

- Sibilia se caracteriza por poseer una población joven que en su mayoría se consideran no indígenas, habitando en hogares de paredes de adobe y techos de lámina. Los índices de pobreza y pobreza extrema son de los más bajos a nivel departamental. El sistema de salud es cubierto por un Centro y dos Puestos de Salud, donde se necesitan ya ampliación de las instalaciones. El municipio se ubica en el puesto dos a nivel departamental y 16 a nivel nacional en el Índice de Avance Educativo Municipal (IEAM 2006). Se aprecia que la cobertura y la equidad de género en materia de la educación primaria es uno de los mejores a nivel nacional. Los servicios básicos son cubiertos totalmente en el área urbana y en un gran porcentaje del área rural, siendo necesaria una planeación adecuada para integrar proyectos como plantas de tratamiento para garantizar su servicio y la preservación de sus recursos. Por último se refleja una gran participación ciudadana con la presencia de COCODE, otros comités y asociaciones importantes para Quetzaltenango. -

### 3.3.3 Análisis Ambiental de Sibilia

#### A) RECURSOS NATURALES:

Se encuentra ubicado en las cuencas del río Salamá (1559.24 hectáreas) y río Cuilco (2548 hectáreas, ubicado en la región de la Meseta y el Altiplano, caracterizado por ser una zona de clima frío. Según la clasificación de Ecorregiones de Guatemala, el municipio se encuentra clasificado como Bosque Montano Centroamericano, ecorregión perteneciente a los bosques latifoliados, estas regiones presentan parches aislados, en una especie de mosaico debido a la altitud en la que se encuentran, se consideran como bosques templados en donde sobresalen por su presencia los robles y coníferas.<sup>20</sup>

El agua que se distribuye en el Municipio proviene principalmente de la precipitación pluvial, que forma depósitos naturales que se mantienen en la superficie o en forma subterránea. Existe un total de 10 acueductos que abastecen a la población, sin embargo ninguno de estos está siendo monitoreado con respecto a las propiedades físicas y químicas, así mismo, solamente uno posee un sistema de cloración.

El Municipio posee seis manantiales, pero uno de los más importantes es el que brota al sur de la población específicamente en los caseríos de la Laguna y las Vegas de Nazareth que mide doce pulgadas captadas, que sirve para abastecer de agua a la población urbana y rural. Además posee un nacimiento de agua ubicado en el caserío las Brisas, que posee un caudal de seis pulgadas, conocido por los habitantes como Ojo de Agua.

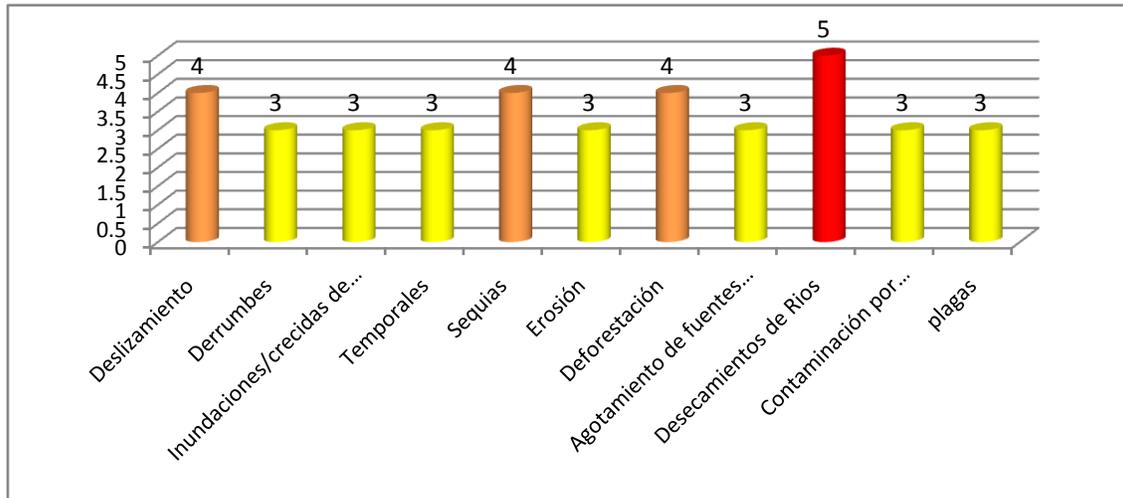
#### B) ANÁLISIS DE RIESGO

**Amenazas:** La principal amenaza es la de tipo socio natural, seguido por las Hidrometeorológicas y geológicas. Este comportamiento se debe a que el nivel de deforestación a percepción de los habitantes del municipio es alta, así como los niveles de erosión del suelo, mientras que los hidrometeorológicos se ven representados por las sequias y los temporales que en casos extremos pueden afectar fuertemente el desarrollo del municipio. Mientras que los factores geológicos se presentan a través de los deslizamientos que se dan en algunas comunidades del municipio y al desecamiento e inundaciones en ríos.

---

<sup>20</sup> Las ecorregiones son unidades relativamente grandes de tierra que contienen distintos arreglos de comunidades naturales y especies con límites que se aproximan a las extensiones que originalmente tenían las comunidades naturales previo a los cambios generados por el uso de la tierra.

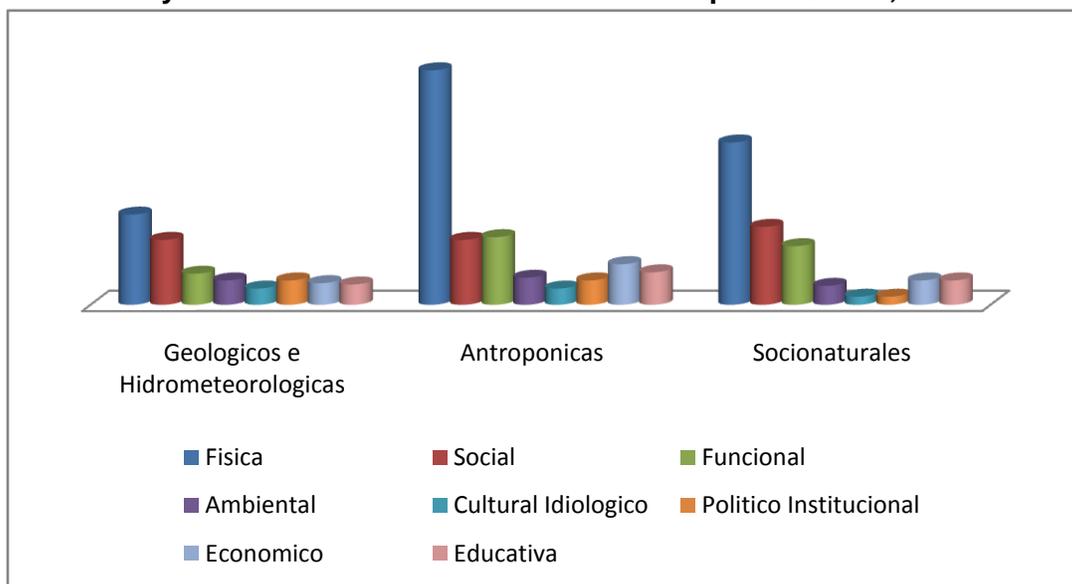
**GRÁFICA No. 3**  
**Priorización de amenazas del Municipio de Sibilia, Quetzaltenango.**



Fuente: Mancomunidad Metrópoli de Los Altos. 2010

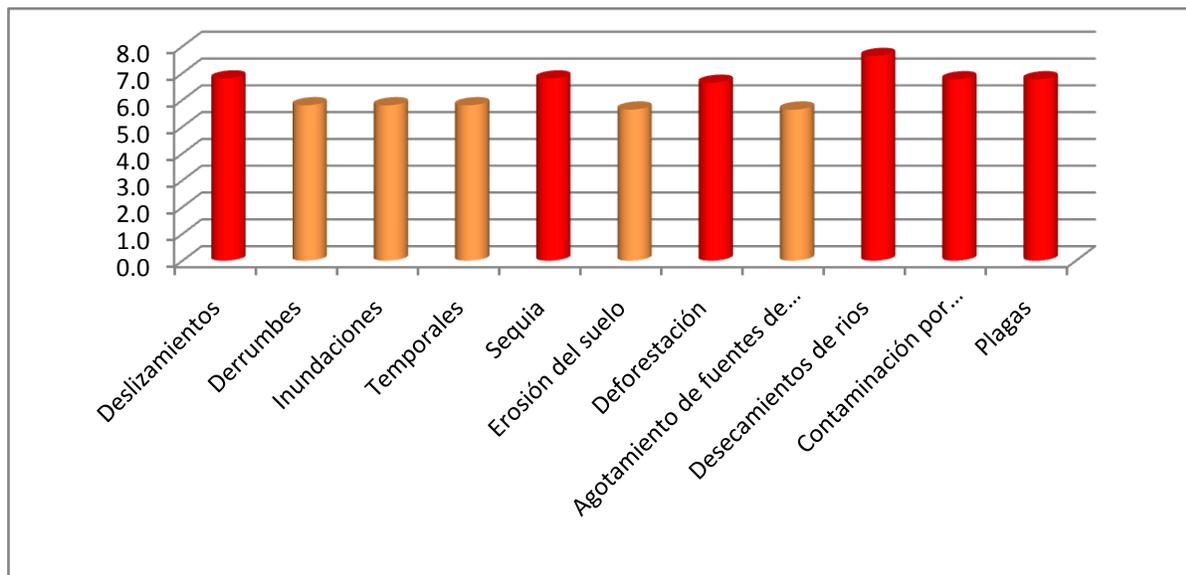
**Vulnerabilidad:** En primer orden están los factores físicos (la mayoría de las viviendas están cerca de las amenazas, además no brindan seguridad a sus habitantes debido a que la estructura en su mayoría no son de concreto y no siguen normas sismo resistentes), sociales (no cuentan con planes de respuestas de emergencia lo que demuestra que el municipio no está preparado para atender cualquier eventualidad que se pueda presentar) y funcionales (la mitad de las viviendas no conecta a la red de drenajes la descarga de aguas negras, así como la mayoría de las familias no cuentan con sistemas de manejo de basura). En segundo orden aparecen los factores políticos, económicos y educativos.

**GRÁFICA No. 4**  
**Indicadores y Factores de Vulnerabilidad del Municipio de Sibilia, Quetzaltenango.**



Fuente: Mancomunidad Metrópoli de Los Altos. 2010

**GRÁFICA No. 5**  
**Estimación del Riesgo Municipio de Sibilía, Quetzaltenango**



Fuente: Mancomunidad Metrópoli de Los Altos (Taller Participativo). 2010

El escenario de riesgo se determina mediante el cruce de las variables amenazas y vulnerabilidades, para lo que la gráfica anterior refleja que los niveles de riesgo del municipio para los deslizamiento, sequias, deforestación, desecamiento de ríos, contaminación de desechos sólidos y plagas que se presentan en un color rojo, se encuentra en un nivel crítico.

### C) SANEAMIENTO AMBIENTAL

En la implementación de un sistema de drenajes, el tratamiento de las aguas servidas, es un requisito fundamental para el saneamiento ambiental, pero en Sibilía ni la red de drenajes del área urbana ni los sistemas alternos de letrinas y fosas sépticas del área rural cuentan con este tratamiento.

- Sibilía se sitúa en una zona montañosa, donde se evidencia un inadecuado uso de suelo principalmente la producción de cultivos en terrenos con características topográficas, lo que evidencia un suelo susceptible a la erosión por falta de prácticas de conservación, que sumado al clima frío de la región, ponen en riesgo la disponibilidad de alimentos para la población. Cuatro ríos recorren el territorio, siendo el río Piedrecitas el más contaminado, ya que en el desembocan las aguas servidas del casco urbano. Otros problemas de carácter ambiental, son los fallos en los sistemas de suministro de agua potable, la deforestación, aumento de la frontera agrícola y la falta de manejo de la basura. Las principales amenazas en el territorio en su orden son: el desecamiento de los ríos, deslizamientos, sequías y la deforestación, en este sentido la vulnerabilidad más notoria es la física ya que la mayoría de las viviendas se encuentran cerca de las amenazas (deslizamientos), en este sentido es notorio la usencia de la Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres. -

### 3.3.4. Análisis Económico de Sibilia

A) EMPLEO	B) DESARROLLO PRODUCTIVO	C) MERCADO	D) SERVICIOS
<p>La población económicamente activa según los Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación de 2002 INE, es de 1,487 hombres y 410 mujeres equivalente a un 78.38 % y 21.62 % respectivamente. La población económicamente inactiva alcanzaba a un total de 4,532 personas, de las cuales un 66.63 % de mujeres y un 33.37 % de hombres, cuya condición de inactividad se debe específicamente a que únicamente realizan que áceres de su hogar (53.15 %).</p> <p>La mayoría de los habitantes son pequeños productores que destinan su cosecha en su mayoría al autoconsumo y un pequeño excedente para la venta, así por ejemplo un 24.90 % es trabajo familiar no remunerado, 28.97 % laboran por cuenta propia, 24.80 % son patronos y un 21.31 % en relación de dependencia público y privado. La actividad económica que mayor importancia es la agricultura que representa un 64.74 %, seguida de los servicios comunales, sociales y personales que representa el 12.48 %.</p> <p>La tasa de empleo general de 14 a 64 años de edad para ese año fue de 56.58 % por ciento, clasificada principalmente por trabajadores no calificados (67.42 %), por trabajadores de la agricultura (13.69 %).</p> <p>Se estima que el 47% de una muestra de 404 hogares, algún miembro ha emigrado del Municipio por motivos de trabajo, principalmente a los Estados Unidos de América, en busca de empleo y mejoras a las condiciones de vida actuales.</p>	<p>La producción agrícola ocupa el primer lugar en importancia en cuanto a las actividades económicas que desarrolla la población, por que conforma la base de la economía de la población, a la fecha se desarrolla la misma tanto en el área rural como urbana del Municipio, y constituye el ingreso económico fundamental para el sostenimiento de los habitantes de la región, aproximadamente 1051.05 hectáreas destinadas a la producción de granos como maíz, frijol y haba (23.4843 %), Huertos, viveros y hortalizas 0.13 hectáreas (0.0028).</p>	<p>Está constituida por instalaciones agropecuarias, comercios, centros de acopio, etc.</p> <p>El mercado constituye una de las alternativas de ingresos y de desarrollo económico del municipio.</p> <p>La economía del municipio es incapaz de generar empleo e ingreso que contribuyan a apoyar e impulsar el desarrollo de los pequeños y medianos productores del campo y contribuir a superar las condiciones de pobreza de los pobladores rurales. Los distintos productos artesanales, se comercian dentro de la misma población; los productos y muebles de madera, zapatos y productos de panadería solamente se venden al por menor en la cabecera municipal.</p>	<p>El turismo es la actividad menos importante es por ello que se ve reflejado en varios aspectos como la falta de sitios de interés turístico, cuya consecuencia es la escasa capacidad de producir encadenamientos.<sup>21</sup> Así mismo el municipio no cuenta con una Oficina Municipal de Turismo, la cual debe promocionar al mismo como un importante destino turístico en el área rural. Pese a lo anterior, el municipio cuenta con un potencial de turismo cultural y el turismo de la naturaleza, el cual ocupa un lugar privilegiado dentro del panorama internacional específicamente en los bosques que posee el municipio.</p> <p>Como tecnología se observan locales con internet pero es un servicio limitado aun. En la mayoría de las escuelas no existe un plan maestro de inclusión digital para el desarrollo de una buena educación, que permita reducir la brecha digital en área rural con respecto al área urbana, específicamente la relacionada a infraestructura de hardware, software y telecomunicaciones.</p>

<sup>21</sup> Los encadenamientos se centran en ciertas características propias de actividades productivas que están en proceso en un momento dado.

- La población económicamente activa está representada en su mayoría por hombres, aunque en los últimos años la participación de la mujeres en la economía del Municipio ha sido más notoria, debido principalmente a la migración de los hombres a los Estados Unidos, y por ello se puede apreciar el cambio que ha sufrido el territorio producto de las remesas principalmente en la infraestructura de las viviendas. La actividad económica que mayor importancia tiene en el Municipio es la agricultura y constituye uno de los principales ingresos para el sostenimiento de los habitantes de la región, aproximadamente 1051.05 hectáreas se destinan para la producción de granos básicos destacándose el cultivo de maíz, seguido del cultivo de la papa, haba y frijol. La producción es insuficiente para el sustento del grupo familiar, carente de una infraestructura productiva adecuada, lo que obliga a los integrantes del hogar en edad de trabajar, a buscar empleo asalariado (jornal), generalmente fuera del Municipio. La actividad pecuaria, la crianza de ganado porcino y la producción avícola son importantes para la economía, principalmente para el consumo del núcleo familiar. Con respecto al nivel tecnológico se puede establecer que el más utilizado es el nivel tradicional, como consecuencia de la falta de tierras, conocimientos técnicos y acceso al crédito. La actividad comercial está constituida principalmente por tiendas, comedores, almacenes, ferreterías, servicios de mensajería y encomiendas, internet, agencias bancarias y ventas de ropa. Una de las principales potencialidades del Territorio es el Recurso Bosque, el cual puede llegar a constituirse en uno de los principales motores económicos. -

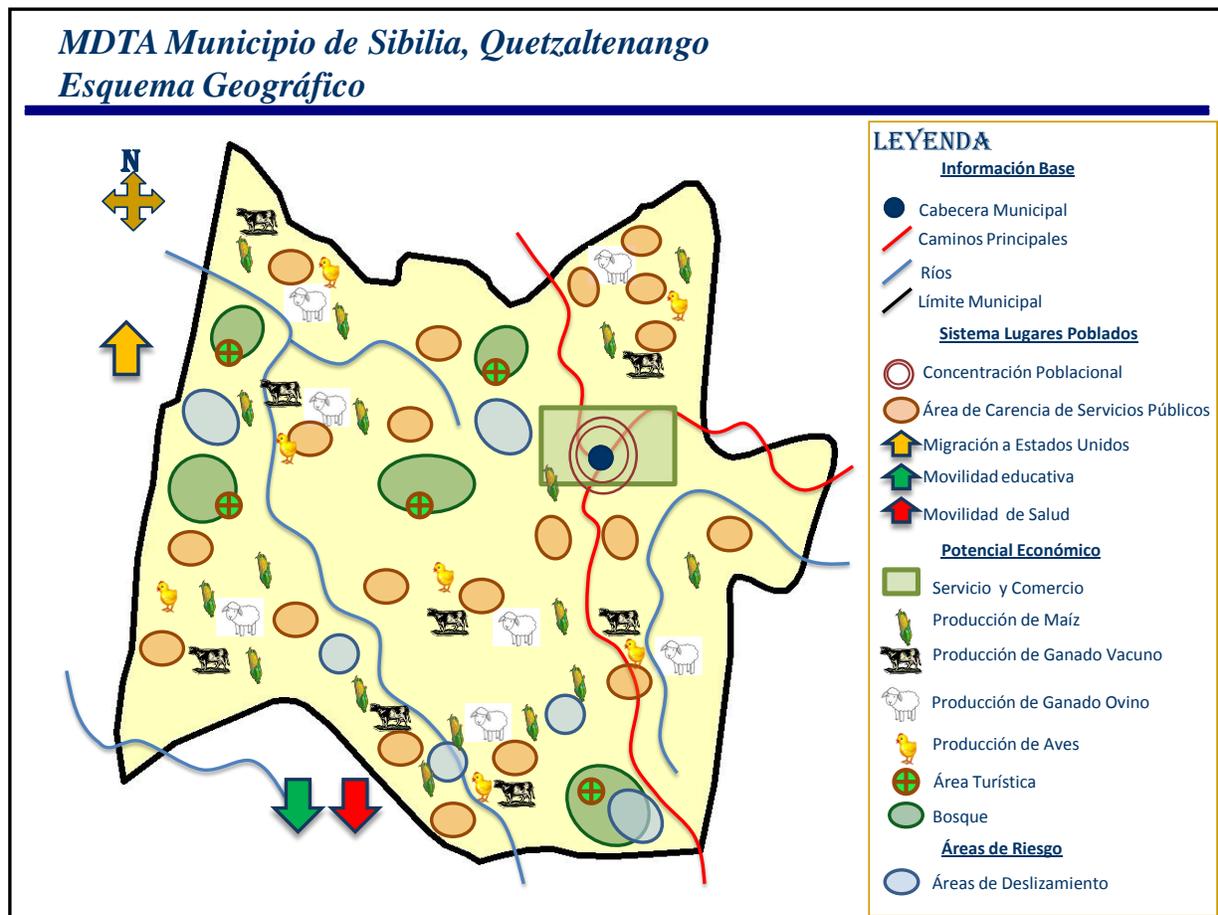
### 3.3.5 Análisis Político Institucional

- La presencia de instituciones públicas en el territorio se limita a los Ministerios de Salud, Educación, Medio Ambiente, Agricultura, TSE, RENAP, PNC y SEGEPLAN, teniendo sede en el Municipio los ministerios de Salud y Educación. Y las principales competencias del Municipio, se limitan a prestar los servicios de Agua Potable, Alcantarillado, Manejo de desechos Sólidos, Mercado, Rastro, Cementerio y Construcción de Caminos, sin embargo ninguno de estos servicios cuenta con un Plan regular que permita la prestación del servicio de una manera eficaz. El municipio presenta una incapacidad de generar ingresos que permitan mayor inversión, pues la ejecución de los proyectos se limita a la construcción de obra gris; lo cual refleja la falta de priorización de proyectos de carácter social como educación, salud y medio ambiente. Esto tanto del lado institucional (municipalidad) como de los ciudadanos, ya que no se han conformado asociaciones o grupos que promuevan el turismo, artesanías u otra producción que les otorgue otras oportunidades de ingresos aparte de los cultivos. -

## CAPÍTULO 4. Marco Diagnóstico

La cabecera municipal como centro primario, permite la confluencia de sus habitantes para la adquisición de servicios que presta la administración municipal, servicios básicos para la zona rural, la presencia de la plaza de mercado, el comercio formal con actividades como tiendas de granos, ferreterías, farmacias, abarrotes, papelerías, cafeterías, comedores, entre otras. Por esto y su cercanía al bosque municipal "El Pashte" se analizara este lugar para el diagnóstico de equipamientos, servicios, infraestructuras y otros aspectos ambientales que tengan relación e interfieran con el proyecto a integrar.

Figura 17. Esquema del Modelo de desarrollo territorial actual del municipio de Sibilía, departamento de Quetzaltenango.



Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025 Municipio de Sibilía, SEGEPLAN.

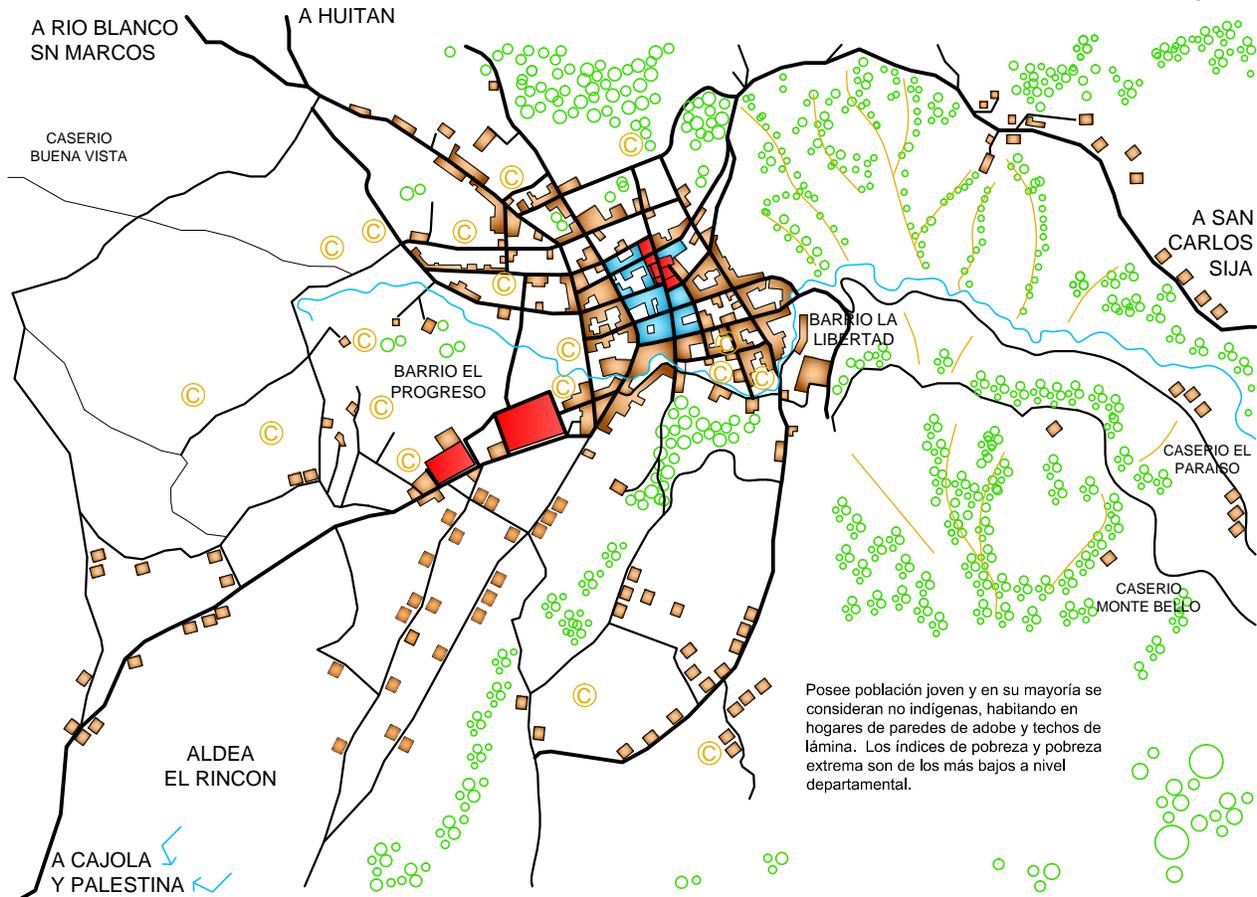
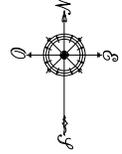
## 4.1 Análisis de la Cabecera Municipal de Sibilia.



### 4.1.1 Análisis del uso del suelo y dinámica social.

Casco Urbano de Sibilia, Quetzaltenango.

Mapa No. 1



Posee población joven y en su mayoría se consideran no indígenas, habitando en hogares de paredes de adobe y techos de lámina. Los índices de pobreza y pobreza extrema son de los más bajos a nivel departamental.



Imagen 45. Viviendas y estadio municipal, Sibilia. Fuente. Propia Diciembre 2012.

El municipio de Sibilia tiene un área de 4475.54 hectáreas, se encuentra dividido de acuerdo a su cobertura vegetal o uso de la tierra en:

- Infraestructura de los centros poblados = 63.58 hectáreas (1.4204 %),
- Agricultura anual (granos básicos) = 1051.05 hectáreas (23.4843 %),
- Huertos, viveros y hortalizas = 0.13 hectáreas (0.0028 %),
- Arbustos y matorrales = 1924.82 hectáreas (43.0078 %),
- Bosque natural = 1435.97 hectáreas (32.0847 %), distribuido en: Bosque latifoliado = 304.66 hectáreas (6.8072 %), Bosque conífero 1065.36 hectáreas (23.8041 %) y Bosque mixto con 65.95 (1.4734 %).



Imagen 46. Aldea El Rincon, Sibilia. Camino al Bosque. Fuente. Propia Diciembre 2012.

#### Nomenclatura:

**Equipamientos Varios.** El casco urbano del municipio de Sibilia es su principal centro poblado en relación a la prestación de servicios. Siendo este el que cuenta con todos los servicios de agua, drenaje y electricidad abarcados.

**Area Libre - Vegetación.** Plantación, vegetación, área libre o campo de pastoreo y crianza de animales.

**Vivienda - Agricultura.** El cultivo de granos básicos y la actividad pecuaria son actividades económicas importantes y principalmente para el consumo del núcleo familiar.

**Vivienda - Comercio.** La actividad comercial está constituida principalmente por tiendas, comedores, almacenes, ferreterías, servicios de mensajería y encomiendas, internet, agencias bancarias y ventas de ropa.

**Area de Cultivos.** Producción de Maiz, haba, trigo y frijol con procesos rudimentarios para consumo diario y venta menor.

**Area Boscosa.** Árboles de distintas especies agrupados de distintas formas según características físico geológicas.

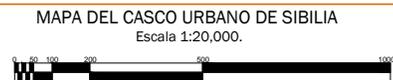
**Rio las piedrecitas.** A este río desembocan los drenajes de varios centros poblados.

Calle Asfaltada.

Calle de Terracería.

Camino de Tierra vecinal.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educacional en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
MARCO DIAGNOSTICO



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.1.2 Análisis de Infraestructura en equipamiento y servicios.

Casco Urbano de Sibilía, Quetzaltenango.

Mapa No. 2

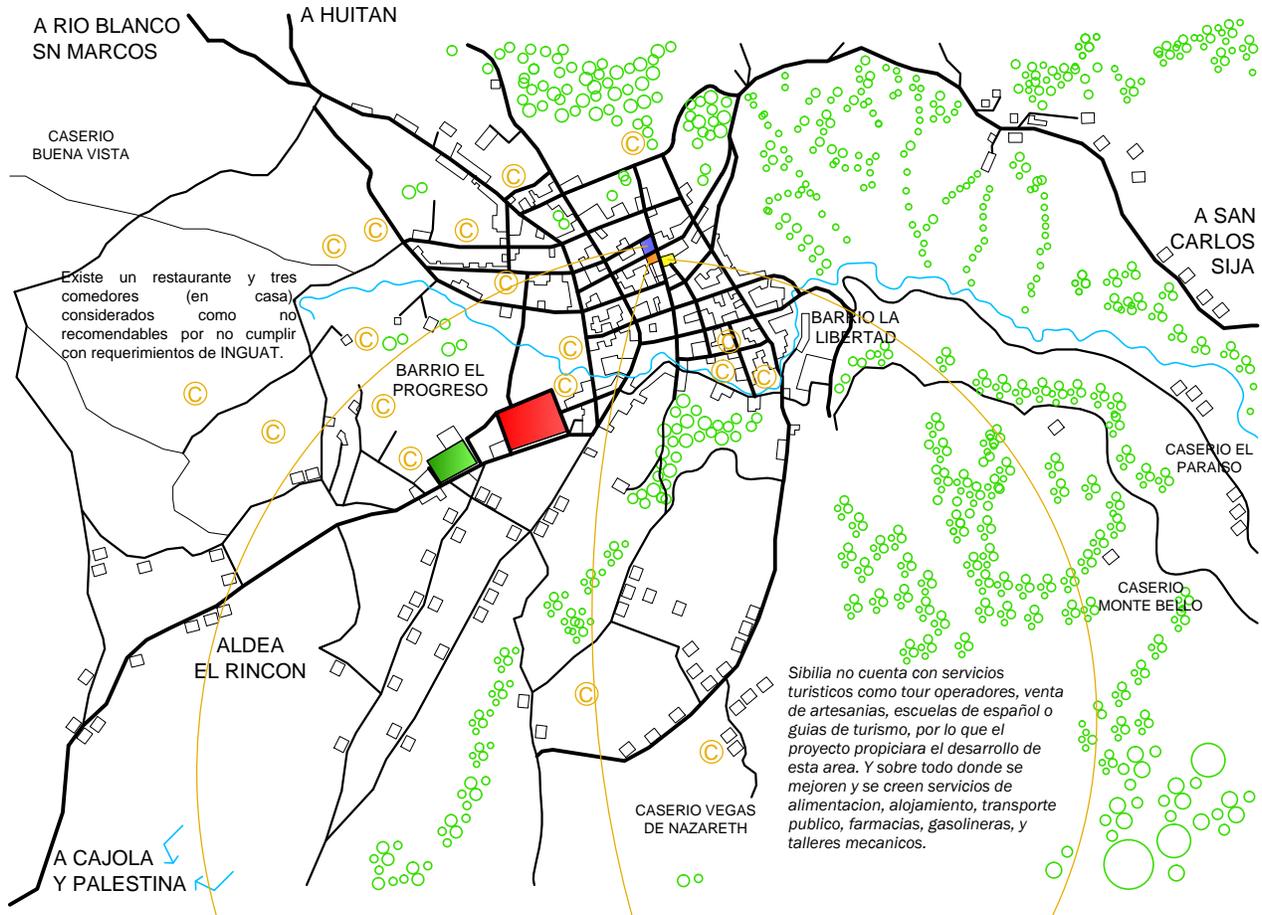
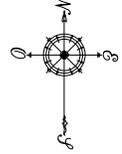


Imagen 47. Municipalidad de Sibilía. El edificio es de dos niveles de mampostería más concreto. Por su mala orientación es un lugar frío sin captación de rayos solares. Fuente. Propia Diciembre 2012.



Imagen 48. Parque Central de Sibilía. Su tipología no define un estilo en particular y no existe interés de la población por este lugar, a pesar de ser uno de los pocos espacios públicos en el centro de Sibilía. Fuente. Propia Diciembre 2012.

Imagen 49. Centro Comercial y Salon Municipal de Sibilía. Es de uso comercial, en el se dan los servicios bancarios y su tipología constructiva es la misma que en la municipalidad. Fuente. Propia Diciembre 2012.

#### Nomenclatura:

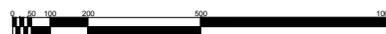
Calle Asfaltada.		Cultivos.		Cementerio General.	
Calle de Terracería.		Arboles.		5000 m2 abarca las aldeas cercanas y en área rural el cementerio, aldea el Rincón.	
Camino de Tierra vecinal.		Rio las piedrecitas.		Estadio Municipal.	
				Campo de grama con muro de circulación.	Los servicios básicos son cubiertos totalmente en el área urbana y en un gran porcentaje del área rural, siendo necesario una planeación adecuada para integrar proyectos como plantas de tratamiento para garantizar su servicio y la preservación de sus recursos.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilía, Quetzaltenango."

#### MARCO DIAGNOSTICO

#### MAPA DEL CASCO URBANO DE SIBILIA

Escala 1:20,000.



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.1.3 Análisis de Infraestructura en Equipamiento e Imagen Urbana

Casco Urbano de Sibilia, Quetzaltenango.

Mapa No. 3

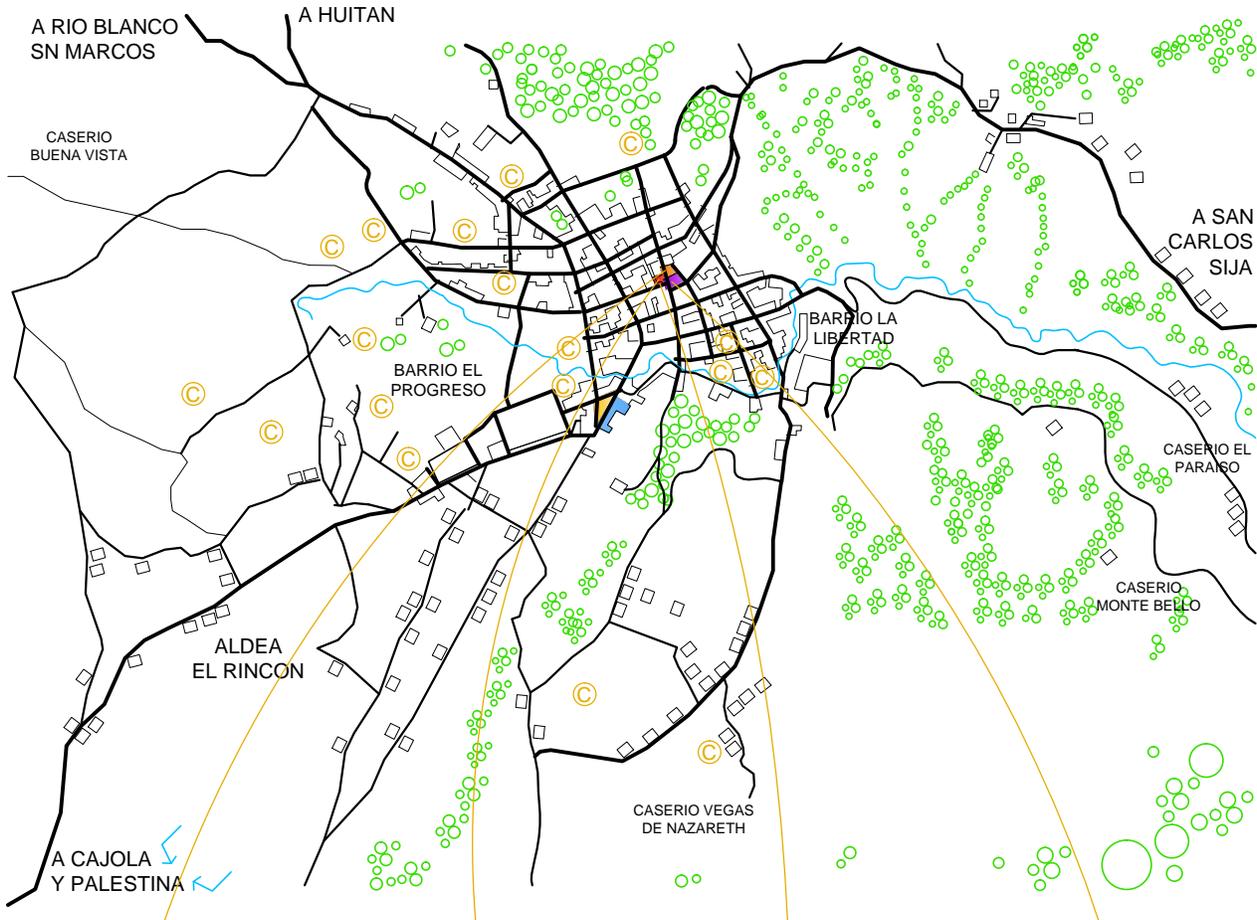
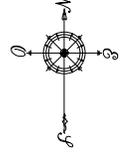


Imagen 50. Mercado Municipal, Sibilia.  
Fuente. Propia Diciembre 2012.



Imagen 51. Coordinación de MINEDUC, plaza central de Sibilia.  
Fuente. Propia Diciembre 2012.



Imagen 52. Calle de mercado (correos), Sibilia. Centro de transferencias y área comercial para el casco urbano y todo el municipio.  
Fuente. Propia Diciembre 2012.



Imagen 53. Iglesia Católica principal, Sibilia. En el municipio la religión se compensa entre la religión católica y la evangélica.  
Fuente. Propia Diciembre 2012.

#### Nomenclatura:

Calle Asfaltada.		Cultivos.	
Calle de Terracería.		Arboles.	
Camino de Tierra vecinal.		Río las piedrecitas.	
Gasolinera.		Centro de Salud.	

En el XI Censo Nacional de Población y VI de habitación 2002. INE. Habían 2,121 de viviendas donde 1,135 eran de paredes de adobe y 955 de paredes de block.

El sistema de salud es cubierto por un Centro de Salud en la entrada de Sibilia y dos Puestos de Salud en las aldeas, donde se necesitan ya ampliación de las instalaciones.

En educación primaria se aprecia que la cobertura y la equidad de género es uno de los mejores a nivel nacional.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango.

**MARCO DIAGNOSTICO**

#### MAPA DEL CASCO URBANO DE SIBILIA

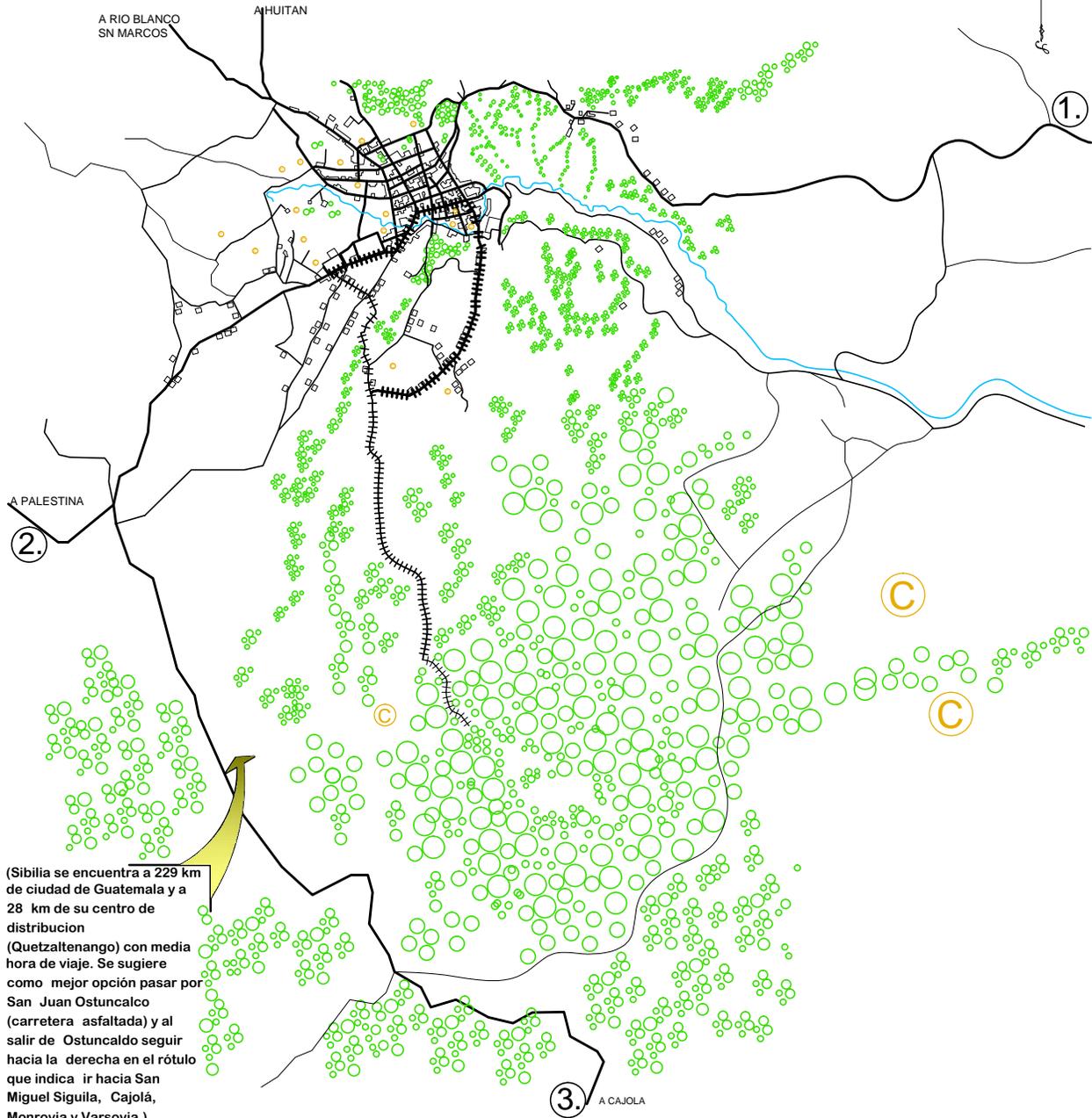
Escala 1:20,000.



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.1.4 Analisis de Acceso y Vialidad Casco Urbano de Sibilía y Bosque Municipal.

Mapa No. 4



(Sibilía se encuentra a 229 km de ciudad de Guatemala y a 28 km de su centro de distribución (Quetzaltenango) con media hora de viaje. Se sugiere como mejor opción pasar por San Juan Ostuncalco (carretera asfaltada) y al salir de Ostuncalco seguir hacia la derecha en el rótulo que indica ir hacia San Miguel Sigüilla, Cajolá, Monrovia y Varsovia.)

**Nomenclatura:**

Calle Asfaltada.		Cultivos.		
Calle de Terracería.		Arboles.		
Camino de Tierra vecinal.		Rio las piedrecitas.		
Ruta hacia el bosque pasando por el centro Sibilía.				

Hay tres maneras de acceder al Municipio:

- Carretera interamericana (09-N) que conduce de la cabecera departamental al municipio de San Carlos Sija, la distancia es de 42 kilómetros y un 76.19 % es carretera asfaltada y el 23.81% de terracería (RD-QUE-16-A), por este mismo tramo existe otro acceso de terracería que conduce por los centros poblados de Pachute y Chuatuj (CR-QUE-16).
- Ruta que conecta al municipio con la Cabecera municipal de Palestina de Los Altos.
- Ruta vial pavimentada (RD-QUE-15), que cruza la cabecera municipal, esta conectada a los municipios de San Miguel Sigüilla, Cajolá, Huitán y Cabricán con la cabecera municipal de San Juan Ostuncalco, esta vía es una interconexión de la carretera asfaltada (01-A) que conduce de Quetzaltenango a San Marcos, pasando por el municipio de San Juan Ostuncalco.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educacional en el Bosque Municipal de Sibilía, Quetzaltenango."  
MARCO DIAGNOSTICO

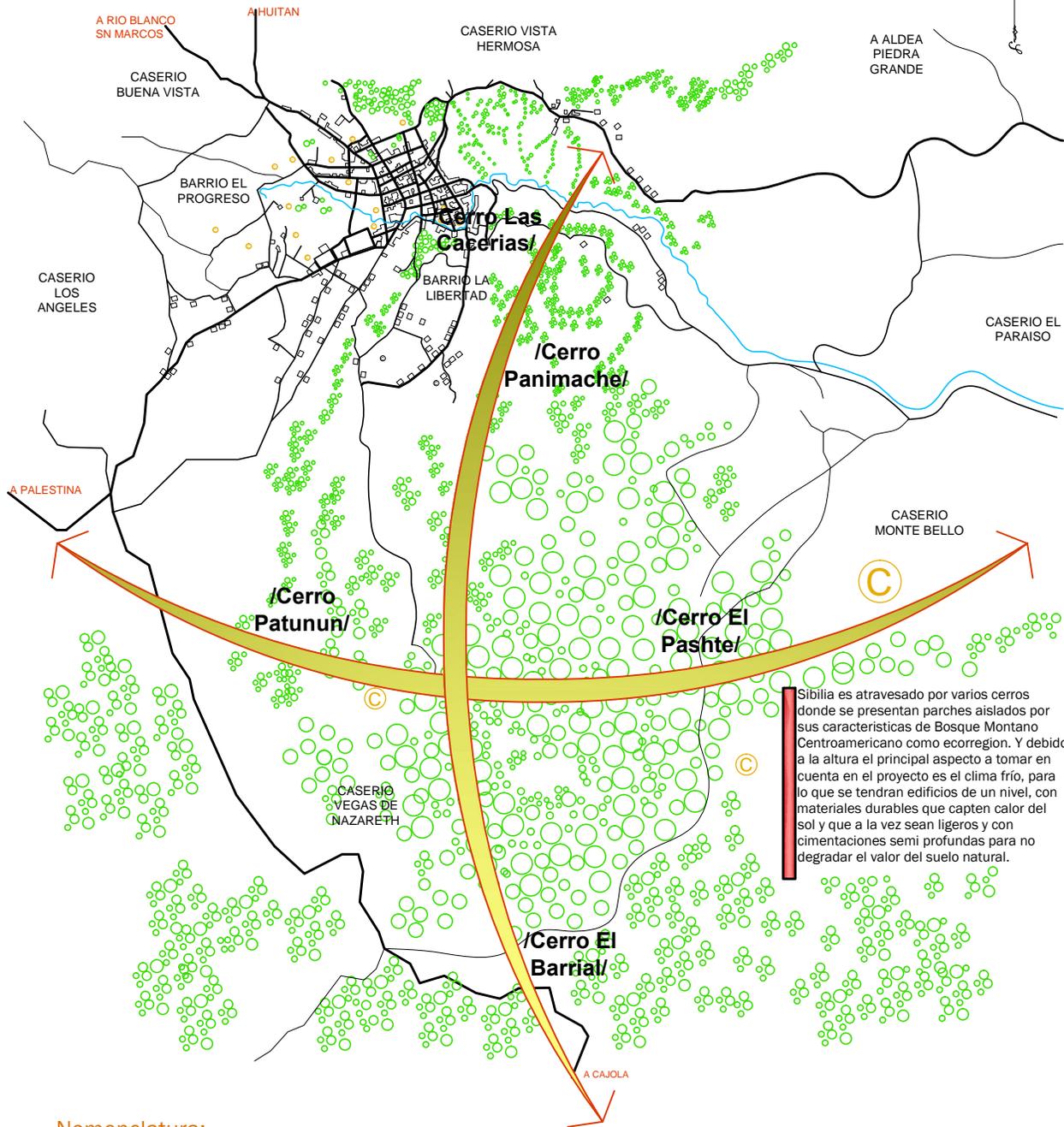
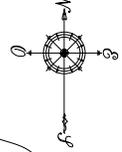
MAPA DEL CASCO URBANO DE SIBILIA Y BOSQUE MUNICIPAL  
Escala 1:40,000.

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.1.5 Analisis Geologico y Climatologico

Casco Urbano de Sibilia y Bosque Municipal.

Mapa No. 5



Sibilia es atravesado por varios cerros donde se presentan parches aislados por sus características de Bosque Montano Centroamericano como ecorregion. Y debido a la altura el principal aspecto a tomar en cuenta en el proyecto es el clima frío, para lo que se tendrán edificios de un nivel, con materiales durables que capten calor del sol y que a la vez sean ligeros y con cimentaciones semi profundas para no degradar el valor del suelo natural.

**Nomenclatura:**

- Calle Asfaltada.
- Calle de Terracería.
- Camino de Tierra vecinal.
- Escorrentia natural de cerros cercanos al casco
- Cultivos.
- Arboles.
- Rio las piedrecitas.

**Geología:** el municipio está constituido por mantos sedimentarios de Rocas ígneas metamórficas (Qp y Tv), cuyo principal uso es la agricultura limpia anual, con características fisiográficas geomorfológicas de tierras altas volcánicas clasificadas como Montañas volcánicas altas de Occidente y Planicies Onduladas. De acuerdo a la Clasificación de Simmons, en el municipio se encuentran tres series Cme (Serie Camanchá erosionada), Pz (Patzite) y Tp (Totonicapán).

**Climatología (Clasificación Thornwhite):** se encuentra ubicado en la región de la Meseta y el Altiplano, caracterizado por ser una zona de clima frío, en donde las lluvias no son tan intensas; el municipio geográficamente se encuentra ubicado en las cuencas del río Samalá (1559.24 hectáreas), río Cuilco (2548 hectáreas).

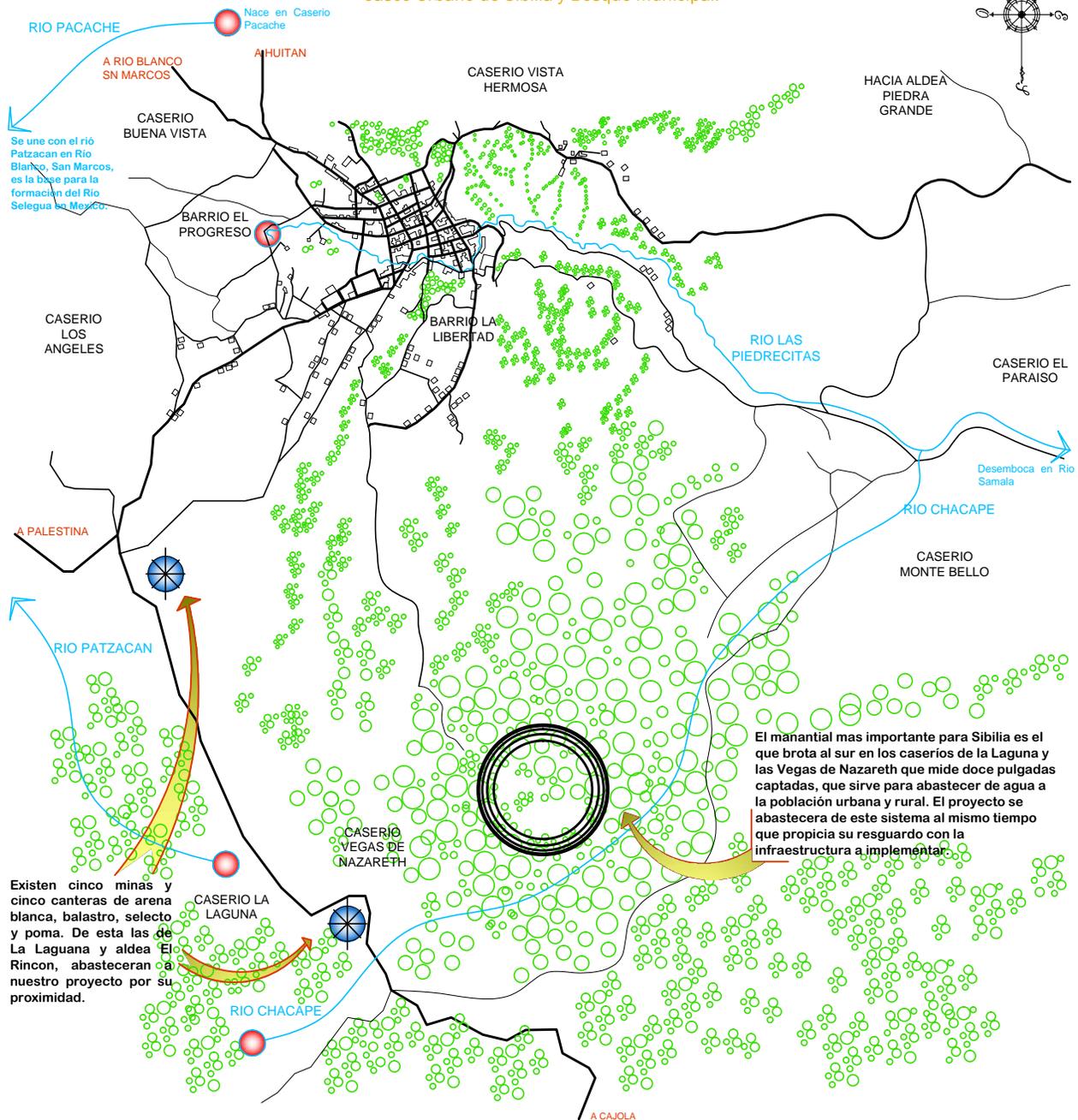
Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
 MARCO DIAGNOSTICO

MAPA DEL CASCO URBANO DE SIBILIA Y BOSQUE MUNICIPAL  
 Escala 1:40,000.  
  
 Fuente: Elaboración Propia.

### 4.1.6 Analisis del Recurso Hidrico y Minero

Casco Urbano de Sibilía y Bosque Municipal.

Mapa No. 6



**Nomenclatura:**

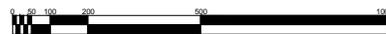
- Calle Asfaltada.
- Calle de Terraceria.
- Camino de Tierra vecinal.
- Area a Intervenir
- Nacimiento de Rio
- Explotacion Minera

El agua que se distribuye en el Municipio proviene principalmente de la precipitación pluvial, que forma depósitos naturales que se mantienen en la superficie o en forma subterránea. Los caudales de agua siguen de cerca el régimen de lluvias y el promedio para la época seca es de noviembre al mes de abril. Los picos de caudales máximos de lluvia se dan en junio y septiembre.

Existe un total de 10 acueductos que abastecen a la población, sin embargo ninguno de estos está siendo monitoreado con respecto a las propiedades físicas y químicas, así mismo, solamente uno posee un sistema de cloración. El Municipio posee seis manantiales.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilía, Quetzaltenango."  
 MARCO DIAGNOSTICO

MAPA DEL CASCO URBANO DE SIBILIA Y BOSQUE MUNICIPAL  
 Escala 1:40,000.



Fuente: Elaboración Propia.

## 4.2 Selección y Análisis del Sitio a intervenir en el Bosque Municipal de Sibilía.

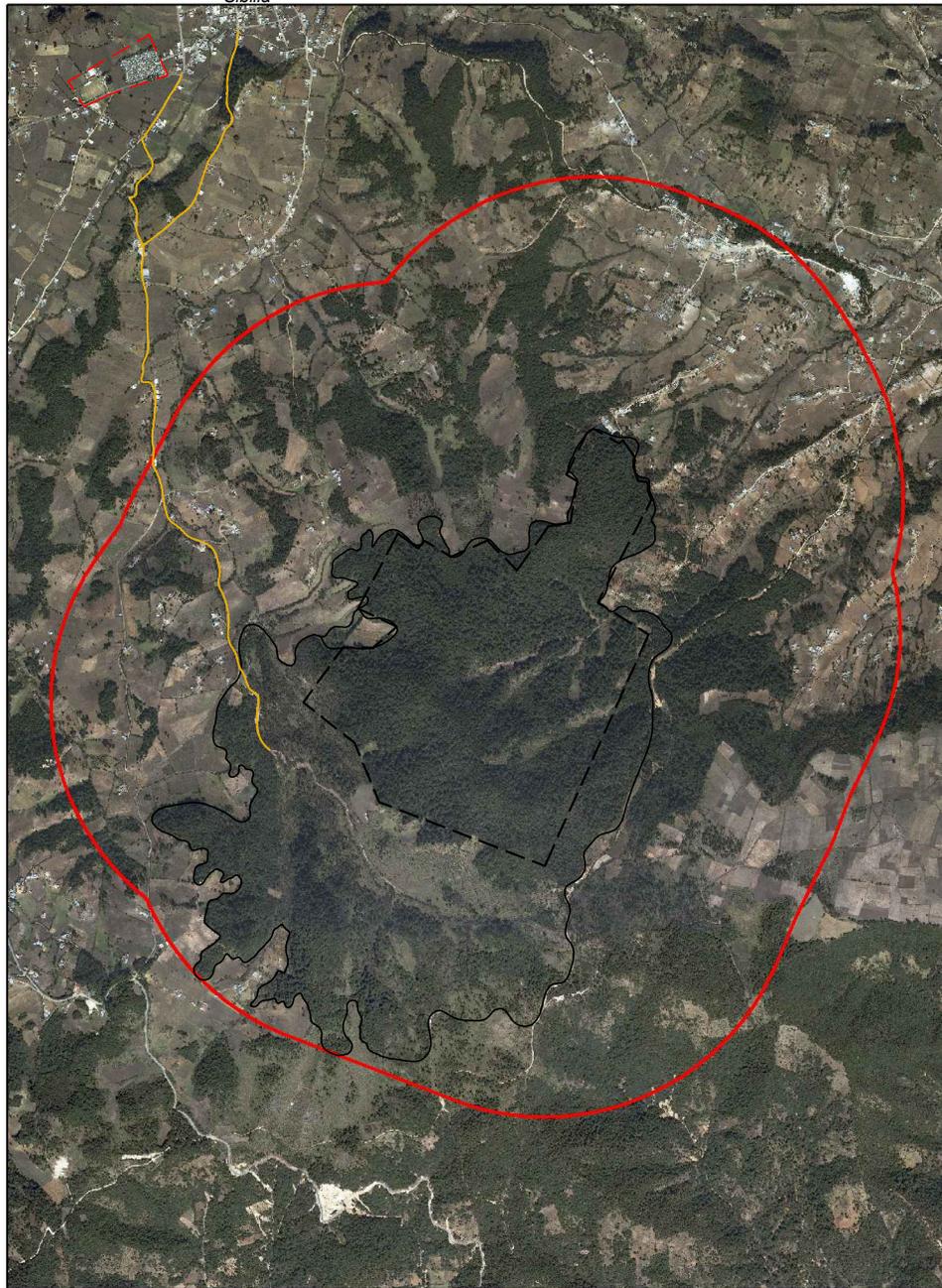


### 4.2.1 Imagen Aérea y Criterios de Intervención. Casco Urbano de Sibilia y Bosque Municipal.

Mapa No. 7



Cabecera Municipal de Sibilia



- No se cuenta con una delimitación física exacta y georeferenciada del área total del Bosque Municipal de Sibilia, por lo que se toma para fines de análisis el límite de la mancha verde y el último registro teórico municipal de su dimensión de 17 caballerías. -

#### Nomenclatura:

Sibilia - Centro de Abastecimiento.

El casco urbano de Sibilia es el más influyente y cercano del proyecto, convirtiéndose en principal referencia en abastecimiento como en la prestación de servicios de atención médica, institucional, etc.



Ruta al Bosque. Calles de Terracería.

De la carretera asfaltada ingreso a Sibilia (viene de Cajola) y del centro poblado. Sobre este recorrido se propiciará desarrollo económico, por la prestación de servicios de turismo (gasolineras, talleres mecánicos, tiendas, restaurantes, hospedaje, artesanías, etc.).



Limite para Analisis topografico

Limite del Bosque Municipal el Pashte.

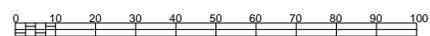
Finca El Pashte 127 hta. PINFOR. INAB.

Estadio y Cementerio Municipal Sibilia.



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
MARCO DIAGNOSTICO

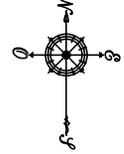
IMAGEN SATELITAL BOSQUE DE SIBILIA  
Escala 1:30,000.



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.2 Referencias Topograficas. Casco Urbano de Sibilia y Bosque Municipal.

Mapa No. 8



Finca El Paxte  
Propiedad Municipalidad de Sibilia  
manejo de protección 2 año 2012  
area de la finca 127 has.

DATUM WGS 84  
Coordenadas GTM



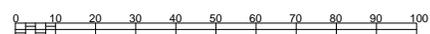
No.	X	Y
1	380421	1654760
2	380516	1654985
3	380591	1655139
4	380650	1655259
5	380723	1655449
6	380837	1655689
7	380632	1655818
8	380849	1656230
9	380836	1656267
10	380836	1656301
11	380795	1656305
12	380777	1656361
13	380781	1656404
14	380735	1656470
15	380719	1656456
16	380617	1656516
17	380590	1656498
18	380507	1656331
19	380552	1656306
20	380524	1656139
21	380436	1656124
22	380310	1655946
23	380191	1656068
24	380044	1656002
25	379938	1656067
26	379913	1656036
27	379832	1656096
28	379672	1655793
29	379828	1655722
30	379731	1655636
31	379612	1655640
32	379452	1655418
33	379657	1655256
34	379756	1655018

#### Nomenclatura:

El Programa de Incentivos Forestales PINFOR del Instituto Nacional de Bosques INAB Es una herramienta de la Política Nacional Forestal a largo plazo que inició en 1997 y tiene vigencia hasta el año 2016. Los Incentivos son un pago en efectivo, que el Estado otorga al propietario de tierras de vocación forestal, por ejecutar proyectos de reforestación o manejo de bosques naturales.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
MARCO DIAGNOSTICO

POLIGONO EL PASHTE PINFOR - INAB  
Escala Grafica.

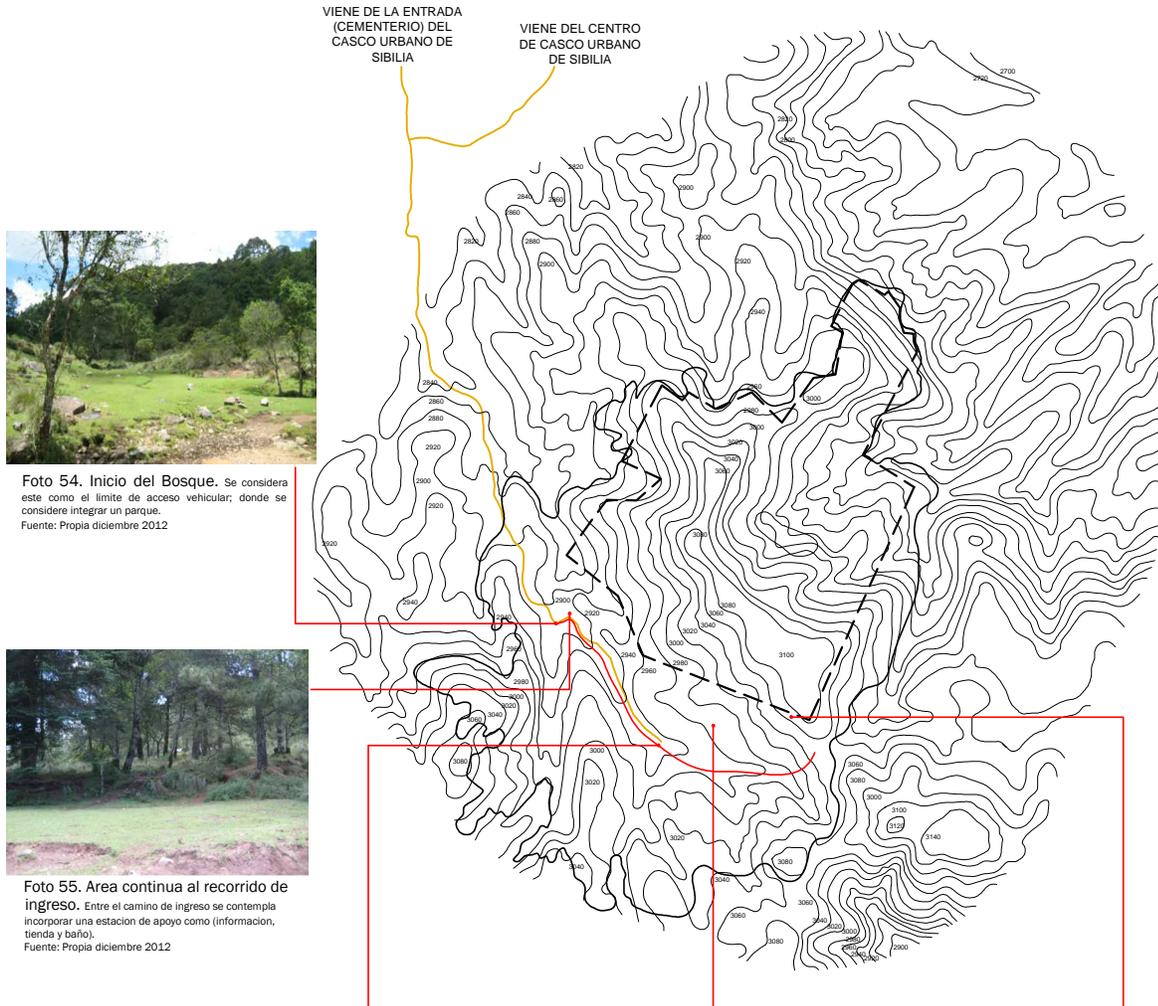


Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.3 Curvas Topograficas y analisis fotografico del bosque.

Bosque Municipal de Sibilía.

Mapa No. 9



**Foto 54. Inicio del Bosque.** Se considera este como el limite de acceso vehicular; donde se considere integrar un parque.  
Fuente: Propia diciembre 2012



**Foto 55. Area continua al recorrido de ingreso.** Entre el camino de ingreso se contempla incorporar una estacion de apoyo como (informacion, tienda y baño).  
Fuente: Propia diciembre 2012



**Foto 56. Camino de ingreso.** Recorrido desde el vehiculo hasta el centro del proyecto (llanura).  
Fuente: Propia diciembre 2012



**Foto 57. Llanura de bosque.** Ideal para establecer los modulos y el inicio de los senderos.  
Fuente: Propia diciembre 2012



**Foto 58. Bosque Latifoliado con Alamos y Coniferas.**  
Fuente: Propia diciembre 2012

#### Nomenclatura:

**Sibilía - Centro de Abastecimiento.**

El casco urbano de Sibilía es el mas influyente y cercano del proyecto, convirtiendose en principal referencia en abastecimiento como en la prestacion de servicios de atencion medica, institucional, etc.



**Ruta al Bosque. Calles de Terracería.**

De la carretera asfaltada ingreso a Sibilía (viene de Cajola) y del centro poblado. Sobre este recorrido se propiciará desarrollo economico, por la prestacion de servicios de turismo (gasolineras, talleres mecanicos, tiendas, restaurantes, hospedaje, artesanias, etc.).



**Indica Lugar de la Fotografia**

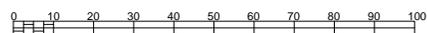
**Limite del Bosque Municipal el Pashte.**

**Finca El Pashte 127 hta. PINFOR. INAB.**



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduacion: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilía, Quetzaltenango."  
MARCO DIAGNOSTICO

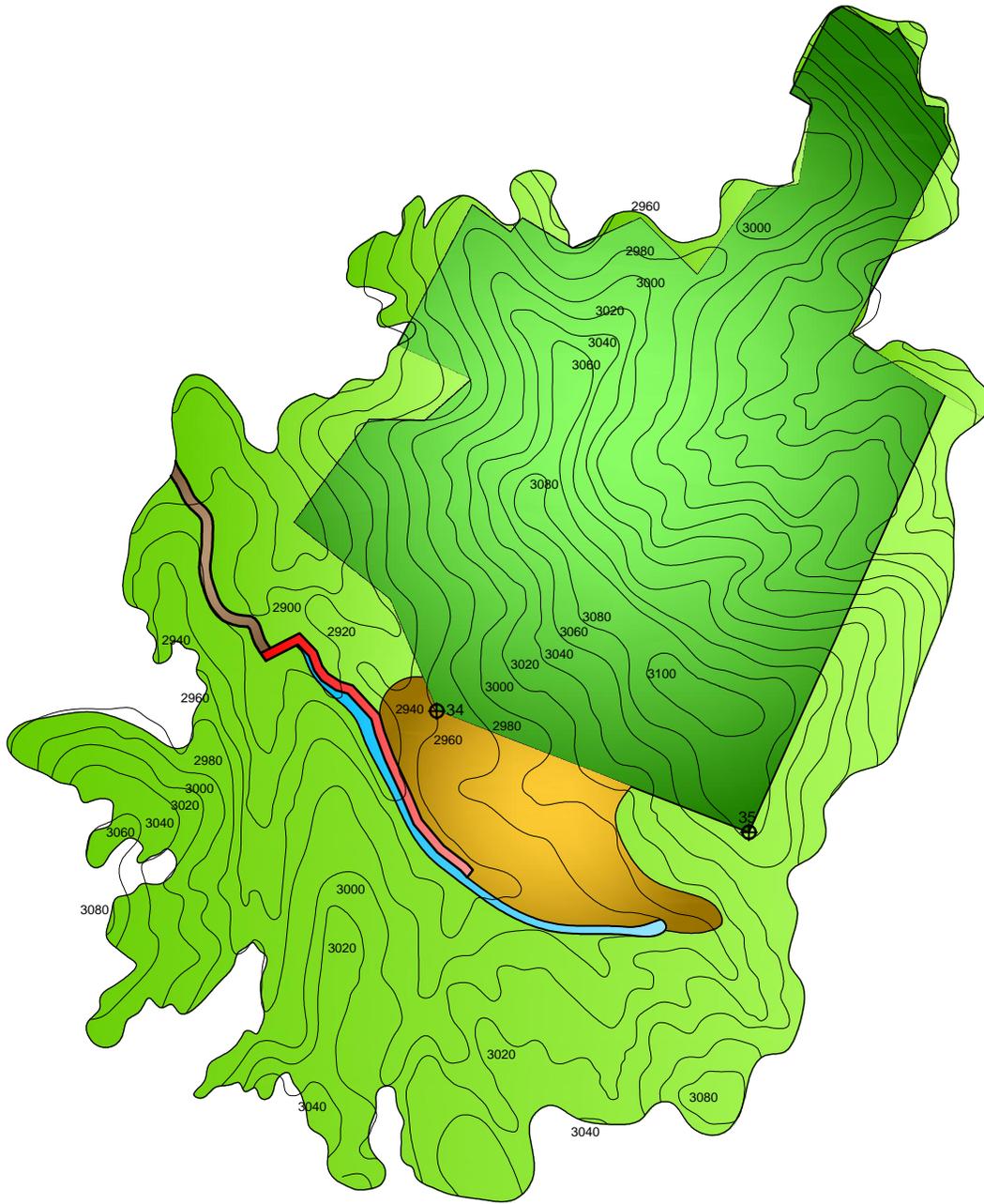
CURVAS TOPOGRAFICAS BOSQUE MUNICIPAL DE SIBILIA  
Escala 1:30,000.



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.4 Analisis de Frecuencia del Uso del Suelo. Bosque Municipal de Sibilia.

Mapa No. 10



**Nomenclatura:**

**Cobertura Vegetal**

127 hectareas registradas para promover la protección de Especies Vegetales predominantes: Roble (Quercus sp), Pinabete (Abies Guatemalensis), Madrón (Arbutus Xalapensis) y Salvia. Protección de especies animales y de 10 nacimientos de agua.



**Bosque Protegido PINFOR - INAB**

127 hectareas registradas para promover la protección de Especies Vegetales predominantes: Roble (Quercus sp), Pinabete (Abies Guatemalensis), Madrón (Arbutus Xalapensis) y Salvia. La Protección de especies animales y de 10 nacimientos de agua existentes.



**Llanura y Pastizaje**

Llanura con vegetacion baja utilizada para pastizaje. Esta es adecuada para el emplazamiento de infraestructura con bajo impacto ambiental.



**Acceso Vehicular al Bosque**

La distancia de la ciudad capital hasta al bosque es de 235 km de carretera asfaltada y 1.5 km de terracería transitable en vehiculo todo el año.



**Acceso Peatonal al Bosque**

Paso vecinal que ha incorporado la poblacion para accesar al bosque y especificamente los campesinos que llevan sus animales a pastorear en las llanuras.



**Nacimiento y Captación de Agua**

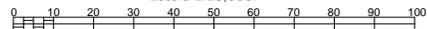
Pozos de Captacion de agua y nacimiento en Vegas de Nazareth, estos pozos captadores estan ubicados paralelos al recorrido del paso peatonal.



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduacion: "Infraestructura Turística y Educacional en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
MARCO DIAGNOSTICO

MAPA DEL CASCO URBANO DE SIBILIA Y DEL BOSQUE MUNICIPAL "EL PASHTE"

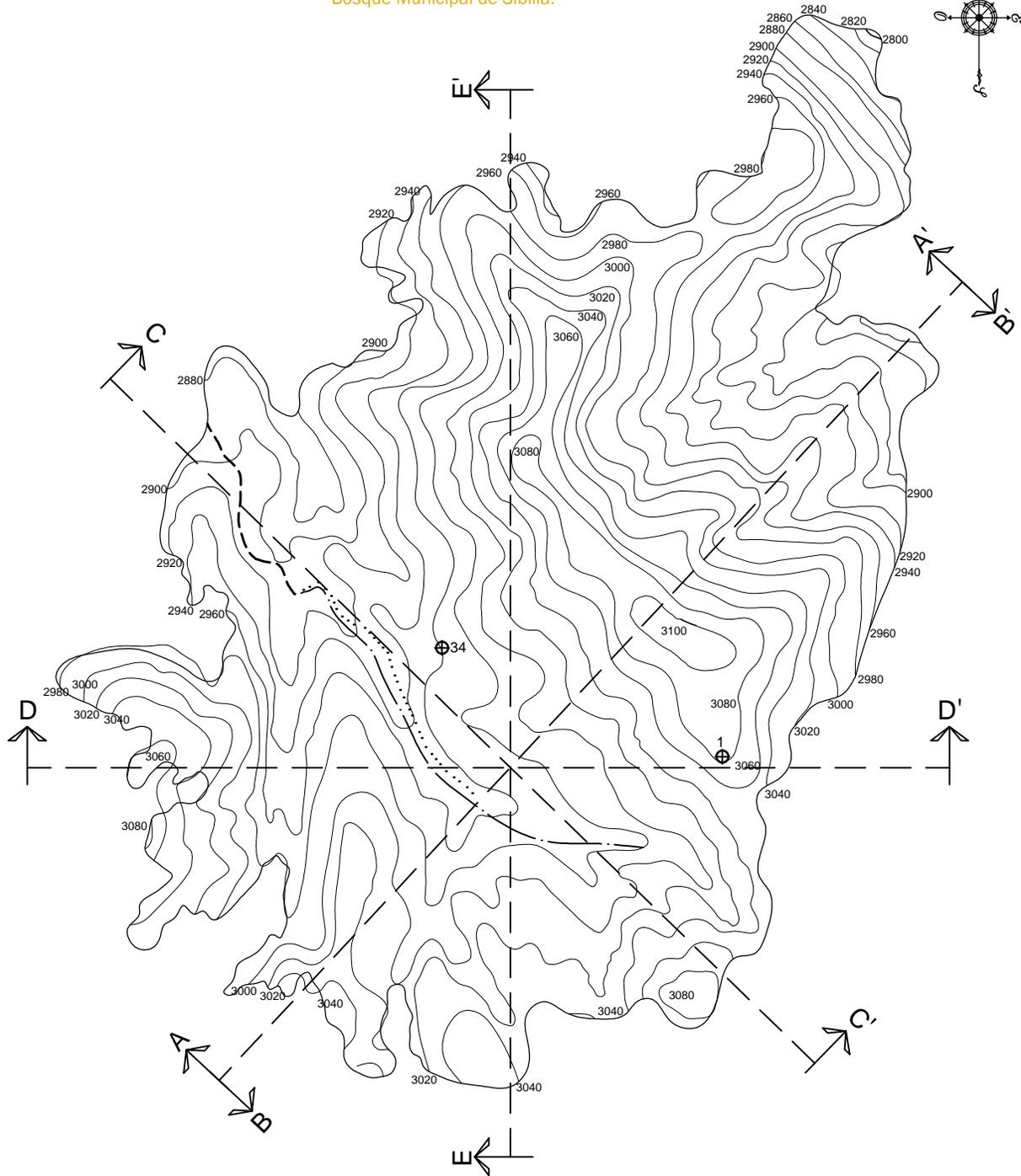
Escala 1:15,000.



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.5 Analisis Topografico del Bosque. Bosque Municipal de Sibilia.

Mapa No. 11



**Nomenclatura:**

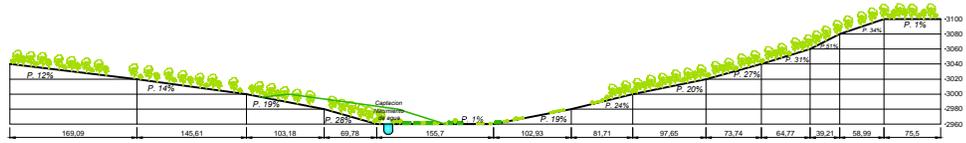
- |   |  |  |  |                                      |  |
|---|--|--|--|--------------------------------------|--|
| Limite del Bosque Municipal de Sibilia.                                 |  | Punto de Georeferenciación 1.  |  | Ingreso vehicular al terreno         |  |
| Delimitacion grafica por ubicacion de mancha verde y cobertura vegetal. |  | Tomada del poligono registrado, finca El Pashte PINFOR INAB. Coordenada GTM X= 379756 Y= 1655018 |  | Ingreso peatonal al terreno          |  |
| Curva de Nivel a cada 20 metros   |  | Punto de Georeferenciación 2.  |  | Indica ubicacion de corte de terreno |  |
| Circuito de captacion de agua   |  | Tomada del poligono registrado, finca El Pashte PINFOR INAB. Coordenada GTM X= 380421 Y= 1654760 |  | Indica direccion de corte de terreno |  |

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduacion: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
**MARCO DIAGNOSTICO**

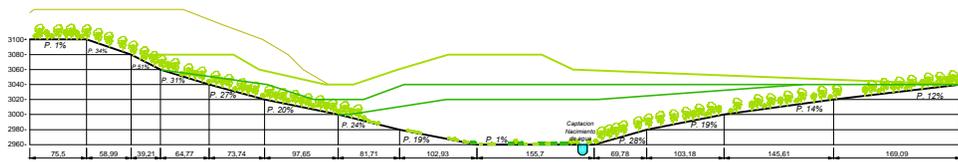
**MAPA DEL CASCO URBANO DE SIBILIA Y DEL BOSQUE MUNICIPAL "EL PASHTE"**  
Escala 1:15,000.  
  
Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.6 Secciones del Terreno. Bosque Municipal de Sibilia.

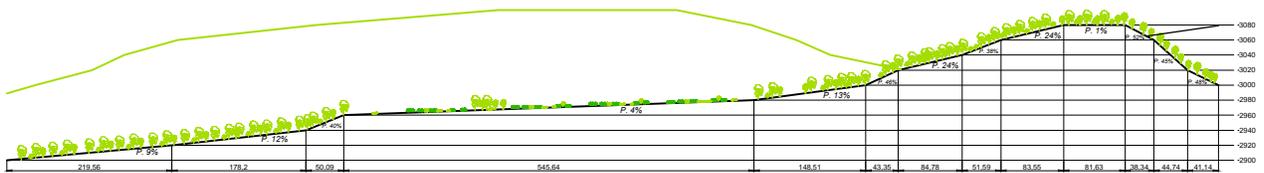
Mapa No. 12



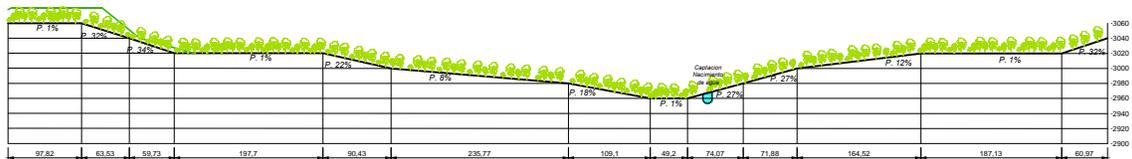
**CORTE A-A' NOR ESTE - SUR OESTE**  
Escala 1/10,000



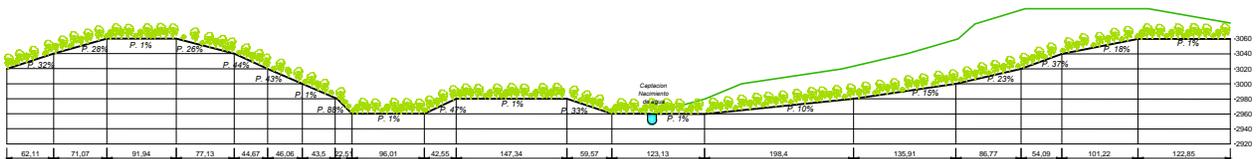
**CORTE B-B' NOR ESTE - SUR OESTE**  
Escala 1/10,000



**CORTE C-C' SUR ESTE - NOR OESTE**  
Escala 1/10,000



**CORTE D-D' ESTE - OESTE**  
Escala 1/10,000



**CORTE E-E' NORTE - SUR**  
Escala 1/10,000

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
**MARCO DIAGNOSTICO**

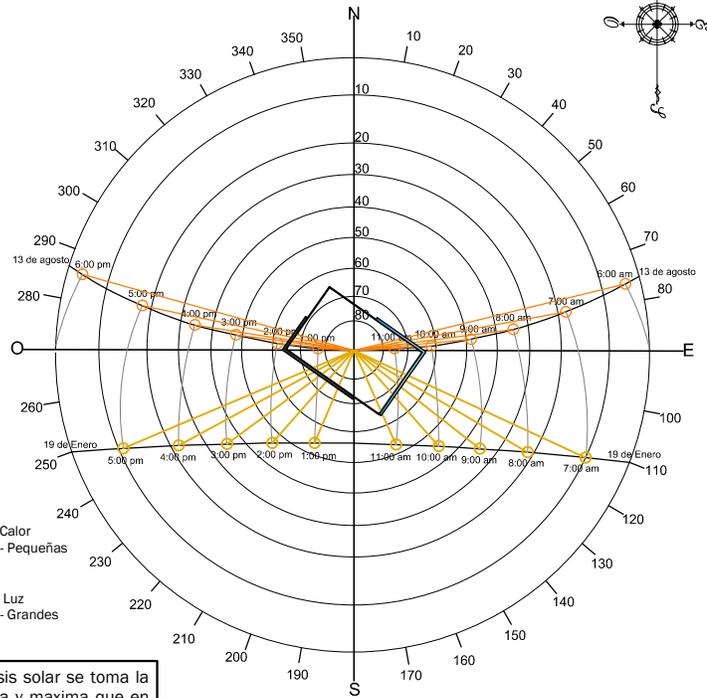
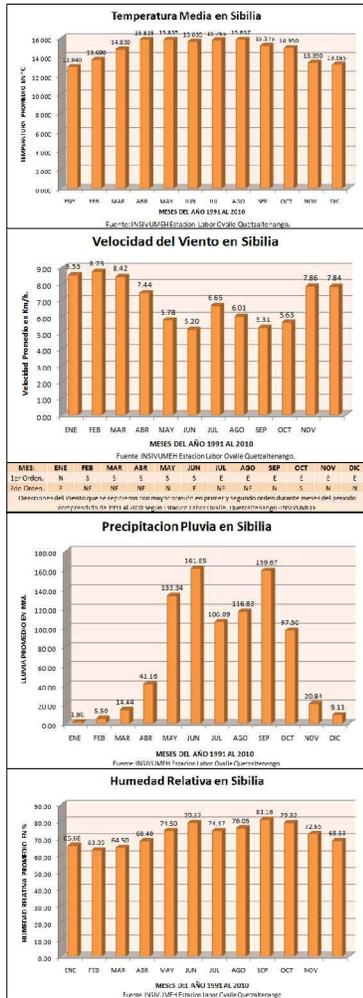
**SECCIONES TOPOGRAFICAS DEL TERRENO**  
Escala 1:10,000.



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.7 Analisis Climatico Bosque Municipal de Sibilia.

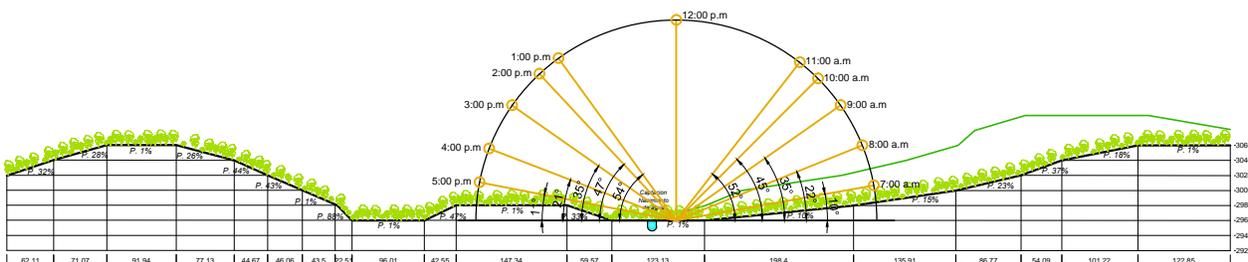
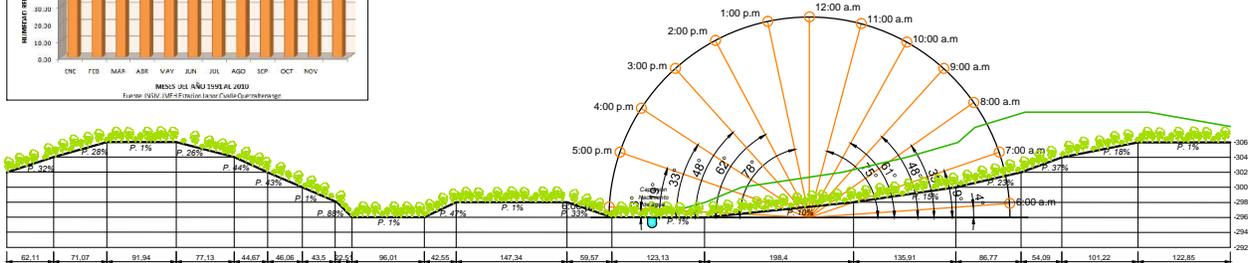
Mapa No. 18



Para fines de analisis solar se toma la temperatura minima y maxima que en esta grafica se refleja como el mes de enero y agosto respectivamente.

Proteccion Solar  
Almacenamiento de Calor  
Ventanas Regulares - Pequeñas

Captacion Solar  
Aprovechamiento de Luz  
Ventanas Regulares - Grandes

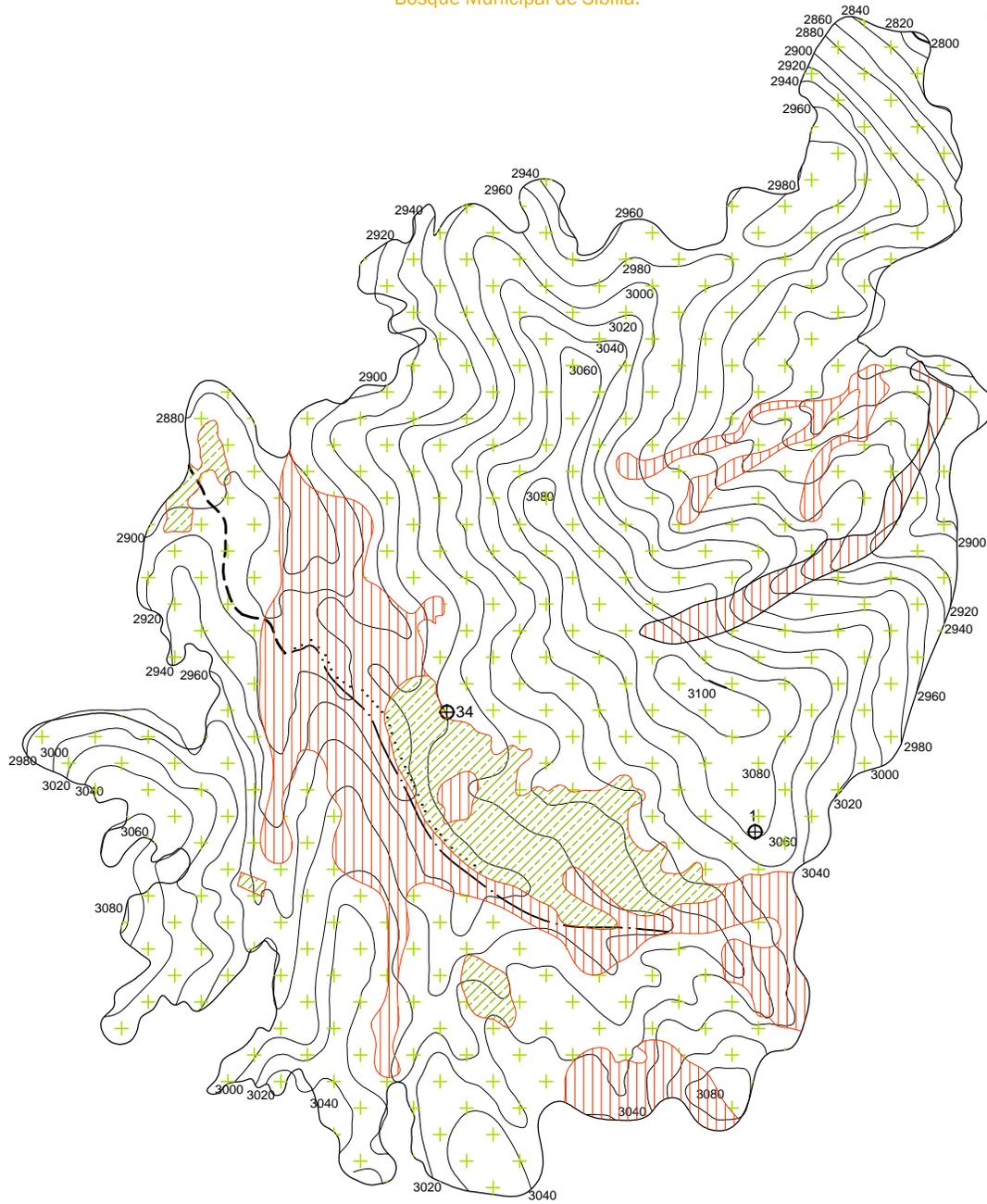


Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduacion: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
**MARCO DIAGNOSTICO**

**ANALISIS CLIMATICO DEL BOSQUE MUNICIPAL DE SIBILIA**  
Escala 1:10,000.  
Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.8 Analisis de Vegetacion Bosque Municipal de Sibilia.

Mapa No. 14



**Nomenclatura:**

<p><b>Limite del Bosque Municipal de Sibilia</b> Delimitacion grafica por ubicacion de mancha verde y cobertura vegetal.</p> <p><b>Curva de Nivel a cada 10 metros</b></p> <p><b>Circuito de captacion de agua</b></p> <p><b>Bosque Natural</b> Quercus sp., Los Pinus sp., Cupressus sp., Abbies guatemalensis y otras especies.</p>	    	<p><b>Punto de Georeferenciación 1</b> Tomada del poligono registrado, finca El Pashte PINFOR INAB. Coordenada GTM X= 379756 Y= 1655018</p> <p><b>Punto de Georeferenciación 2</b> Tomada del poligono registrado, finca El Pashte PINFOR INAB. Coordenada GTM X= 380421 Y= 1654760</p> <p><b>Arboles Dispersos.</b> Espacios con apertura dentro del bosque.</p>	   	<p><b>Ingreso vehicular al terreno</b></p> <p><b>Ingreso peatonal al terreno</b></p> <p><b>Vegetacion Escasa.</b> Area de arbustos, pastizaje y grama.</p>	    
---	---	---	--	--	---

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduacion: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
**MARCO DIAGNOSTICO**

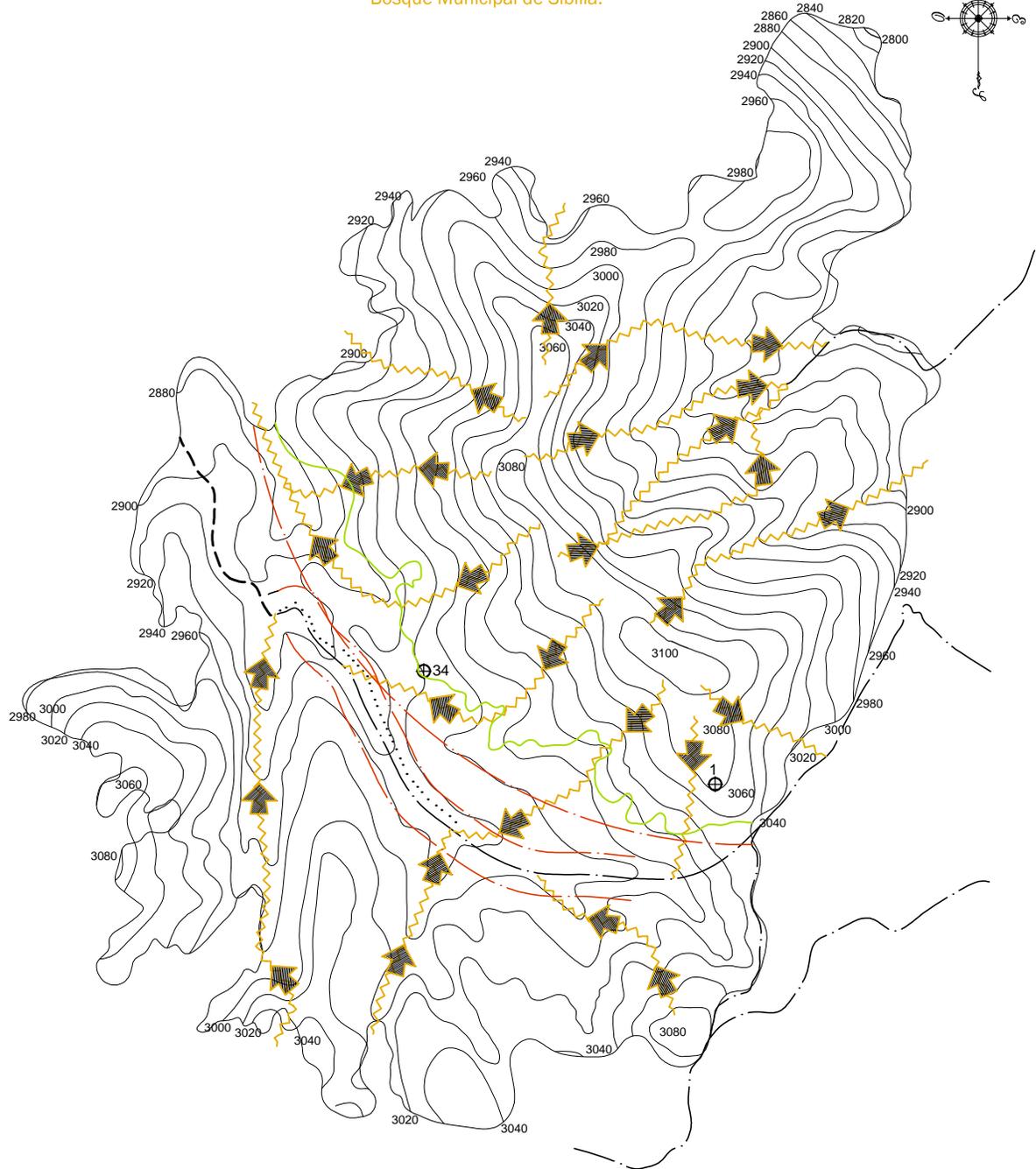
**MAPA DEL BOSQUE MUNICIPAL DE SIBILIA**  
Escala 1:15,000.



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.2.9 Analisis de Riesgos Bosque Municipal de Sibilía.

Mapa No. 15

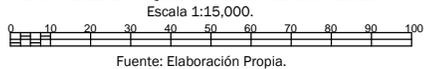


**Nomenclatura:**

Limite del Bosque Municipal de Sibilía		Punto de Georeferenciación 1		Ingreso vehicular al terreno	
Delimitacion grafica por ubicacion de mancha verde y cobertura vegetal.		Tomada del poligono registrado, finca El Pashte PINFOR INAB. Coordenada GTM X= 379756 Y= 1655018			
Curva de Nivel a cada 10 metros		Punto de Georeferenciación 2		Ingreso peatonal al terreno	
Circuito de captacion de agua y riachuelos		Tomada del poligono registrado, finca El Pashte PINFOR INAB. Coordenada GTM X= 380421 Y= 1654760			
Retiro del circuito captador de agua y de limite vegetal		Escorrentia natural del terreno		Limite del Bosque Natural Conservado	

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduacion: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilía, Quetzaltenango."  
**MARCO DIAGNOSTICO**

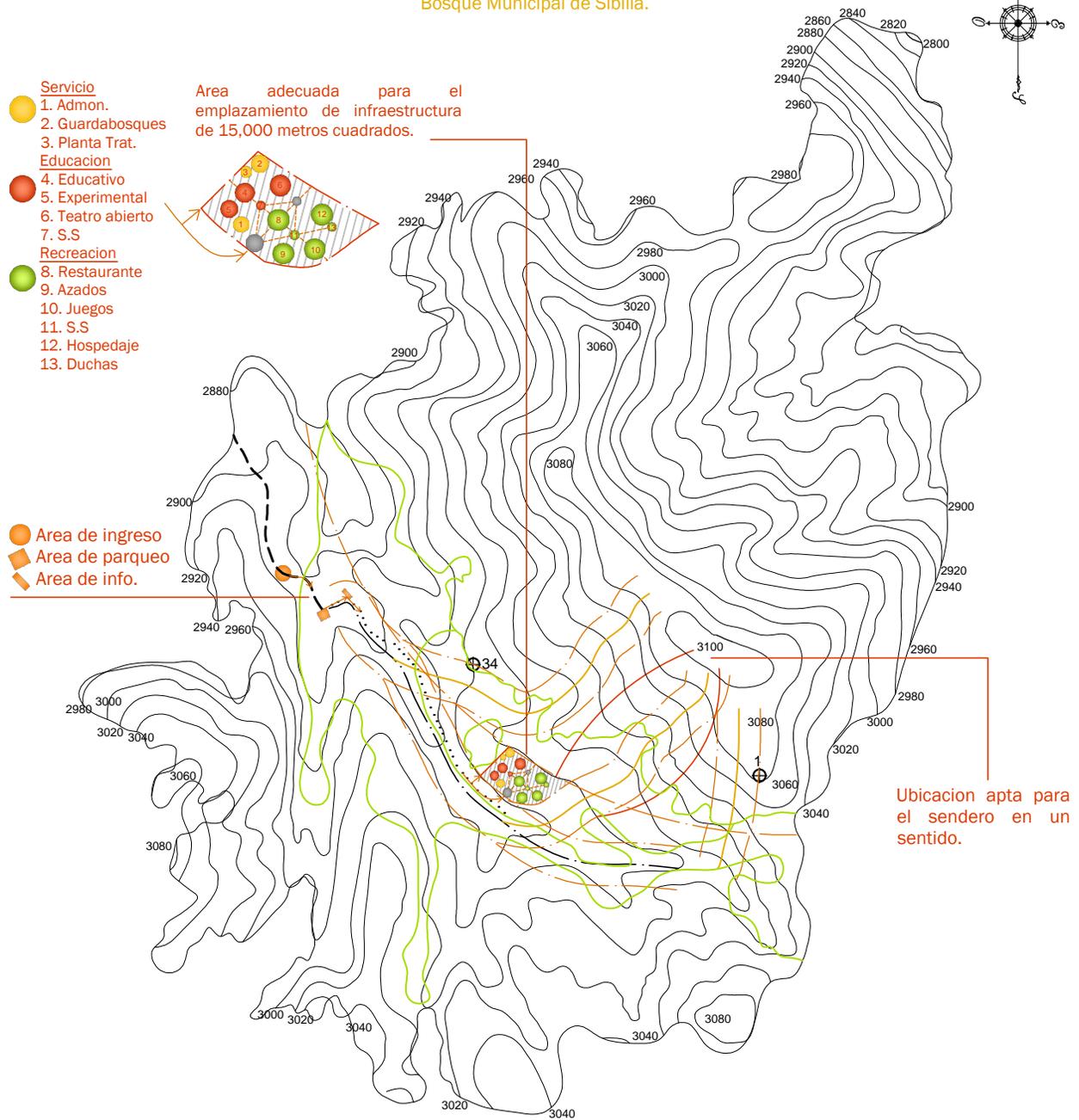
**MAPA DEL BOSQUE MUNICIPAL DE SIBILIA**



### 4.2.10 Analisis de Relaciones y Circulaciones - Zonificación

Bosque Municipal de Sibilia.

Mapa No. 16



**Nomenclatura:**

Limite del Bosque Municipal de Sibilia		Punto de Georeferenciación 1		Ingreso vehicular al terreno	
Delimitacion grafica por ubicacion de mancha verde y cobertura vegetal.		Tomada del poligono registrado, finca El Pashte PINFOR INAB. Coordenada GTM X= 379756 Y= 1655018		Ingreso peatonal al terreno	
Curva de Nivel a cada 10 metros		Punto de Georeferenciación 2			
Circuito de captacion de agua		Tomada del poligono registrado, finca El Pashte PINFOR INAB. Coordenada GTM X= 380421 Y= 1654760		Limite de zonas vegetales	
Retiro del circuito captador de agua, del limite vegetal y de escorrentias		Escorrentia natural del terreno			

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduacion: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
 MARCO DIAGNOSTICO

**MAPA DEL BOSQUE MUNICIPAL DE SIBILIA**  
 Escala 1:15,000.



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.3 Capacidad de Carga Turística

El cálculo de capacidades de carga es una metodología aplicada eficientemente en sitios naturales considerados como áreas protegidas y parques nacionales, tanto en Guatemala, como en otros países del istmo. Se refiere a la cantidad de personas que un área natural puede soportar, en un periodo de tiempo determinado, sin afectar el medio ambiente del mismo.

“La capacidad de carga turística ostenta un interés creciente dado que se vincula estrechamente con el desarrollo turístico sostenible o turismo sustentable. La capacidad de carga puede tener diferentes acepciones en función de las dimensiones económica, social y medioambiental. El conjunto de estos tipos de capacidad puede constituir lo que se puede denominar como capacidad de carga turística”<sup>1</sup>.

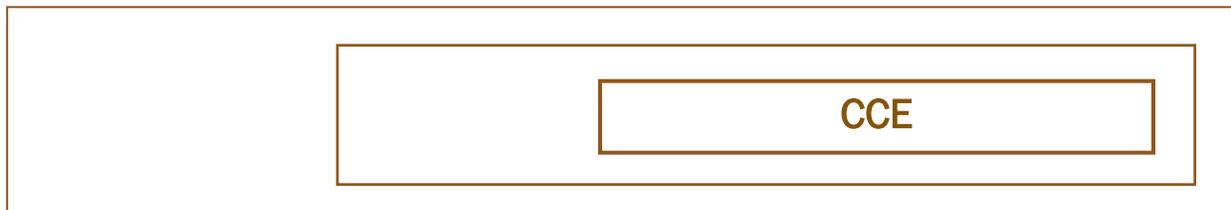
La capacidad de carga se desarrolla en tres niveles diferentes, siendo éstos<sup>2</sup>:

Capacidad de Carga Física (CCF). La cual se da entre la relación que existe entre el área disponible y el espacio requerido por cada visitante.

Capacidad de Carga Real (CCR). Se determina de la reducción de la Capacidad de Carga Física dada por factores de corrección (FC). Los factores de corrección (FC), se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicos, sociales y de manejo (administrativas) y se dan en porcentajes.

Capacidad de Carga Efectiva (CCE). Toma en cuenta el límite aceptable de uso considerando por la capacidad de manejo la administración del área.

Cada uno de los niveles subsiguientes, en el orden que se citan, constituyen una capacidad corregida de la inmediata anterior. La relación entre los niveles puede representarse como sigue:



La CCF siempre será mayor que la CCR y ésta podría ser mayor o igual que la CCE.

$$CCF > CCR$$

$$CCR \geq CCE$$

<sup>1</sup> Revista el Periplo Sustentable, La Capacidad de Carga turística, Jesús y Luis López Bonilla.

<sup>2</sup> Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas- Miguel Cifuentes- Costa Rica 1,992

Para el cálculo de capacidad de carga de la propuesta dentro del bosque municipal de Sibilía se calcularán dos áreas por tener distintas características y consideraciones de diseño. El área A, como el conjunto de infraestructuras a integrar en la zona que se determinó después del análisis físico y climatológico del bosque. El área B que es el sendero interpretativo y educacional.

#### 4.3.1 Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF):

Es el límite máximo de visitas a un sitio con espacio definido en un tiempo determinado. Puede expresarse con la fórmula general:

$$CCF = (S/SP) * NV$$

Donde:

S = superficie disponible, en metros cuadrados

SP = superficie usada por persona

NV = número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día. En todo el terreno equivale a: horario visita/tiempo visita.

#### Área A. Conjunto de Equipamientos

Criterios básicos de cálculo:

- La superficie disponible es de 15,000 m<sup>2</sup>.
- Es un área semi abierta.
- Cada persona necesita 4 m<sup>2</sup> de superficie para realizar actividades recreativas en espacios abiertos<sup>3</sup>.
- Se considera un horario de visita de 8:00 a 16:00 horas; es decir 8 horas por día.
- El tiempo necesario para una visita al proyecto será de 5 horas, según los tiempos de visita a casos análogos y las actividades que se proponen integrar.

Conociendo que el proyecto estará abierto 8 horas al día y cada visitante requiere 5 horas para la visita, entonces:

$$NV = \frac{8 \text{ horas/día}}{5 \text{ horas/visita}} = 1.6 \text{ visitas/día/visitante}$$

Así:

$$CCF_A = (15,000 \text{ m}^2 / 4 \text{ m}^2) \times 1.6 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$CCF_A = 6,000 \text{ visitas/día}$$

<sup>3</sup> Guía práctica "Indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos" OMT, 2005.

### Área B. Sendero Interpretativo

Criterios básicos de cálculo:

- La superficie disponible es de 6,000 m<sup>2</sup> (1,500 metros lineales y 4 metros de ancho).
- El flujo de visitantes se hace en un sentido.
- Al respecto de la superficie turística utilizada por cada persona, Cifuentes (1999) en su estudio sobre capacidad de carga toma una superficie usada por persona igual a 1 m. lineal de sendero por visitante y el estándar internacional de espacio público es de cuatro metros cuadrados por ciudadano (OMS, s.f.), de lo cual se deduce que el espacio lineal es de dos metros. Por lo que se tomara 2 m<sup>2</sup> por visitante en sendero.
- Por la actividad de aviturismo el sendero atenderá en distinto horario, que será de 6:00 a 11:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas. 8 horas por día.
- Se requiere de 2 horas para el recorrido del sendero, según un cálculo estimativo donde se consideran la pendiente altas y las actividades de contemplación de aves y especies.

Conociendo que el sendero está abierto 8 horas al día y cada visitante requiere 1.5 horas para la recorrerlo, entonces:

$$NV = \frac{8 \text{ horas/día}}{2 \text{ horas/visita}} = 4 \text{ visitas/día/visitante}$$

Así:

$$CCF_B = (6,000 \text{ m}^2 / 2 \text{ m}^2) \times 4 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$CCF_B = 12,000 \text{ visitas/día}$$

#### 4.3.2 Cálculo de Capacidad de Carga real (CCR):

Es el límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo.

Puede expresarse en la fórmula:

$$CCR = (CCF - FC_1) \dots \dots \dots FC_n$$

Donde FC es un factor de corrección expresado en porcentaje. Por ello, la fórmula de cálculo, sería:

$$CCR = CCF \times \frac{100-FC_1}{100} \times \frac{100-FC_2}{100} \times \frac{100-FC_n}{100}$$

Los factores de corrección se expresan en términos de % y para calcularse se usa la fórmula general:

$$FC = \frac{MI}{Mt} \times 100$$

Donde:

FC = Factor de corrección

MI = Magnitud limitante de la variable

Mt = Magnitud total de la variable

#### a. Factor Corrección Brillo Solar (FCs)

En algunas horas del día, cuando el brillo del sol es muy fuerte entre las 10:00hrs y las 15:00 hrs, las visitas a sitios sin cobertura resultan difíciles o incómodas.

Durante los seis meses con poca lluvia (Noviembre a Abril) se tomaron en cuenta estas cinco horas limitantes (180 días/año x 5 hrs/día = 900 hrs/año) y durante los 6 meses de lluvia sólo se tomaron en cuenta las horas limitantes por la mañana (185 días/año \* 2 hrs/día = 370 hrs/año).

MI = 900 hrs/año + 370 hrs/año = 1,270 hrs. sol limitante/año.

Mt = 313 días abiertos (cerrado todos los lunes) x 12 horas (de 6 a 18 hrs. por los senderos) = 3,756 horas/año

Así:

$$FCs = \frac{1,270 \text{ hrs. sol limitante} / \text{año}}{3,756 \text{ hrs. atención} / \text{año}} \times 100$$

$$FCs = 33.81\%$$

#### b. Factor Corrección Precipitación (FCp)

Con base a los datos históricos del INSIVUMEH y la estación labor Ovalle de Quetzaltenango, en la tabla de totales mensuales y anuales de días de lluvia el promedio de días anuales de lluvia desde el año 1996 al 2009, es de 129 días. Que se dan por la tarde regularmente, con 4 horas de intensidad.

MI = 129 días lluvia/año x 4 horas lluvia limitante/día = 516 horas lluvia/año

Mt = 313 días abiertos (cerrado todos los lunes) x 12 horas (de 6 a 18 hrs. por los senderos) = 3,756 horas/año

$$FCp = \frac{516 \text{ horas lluvia limitante} / \text{año}}{3,756 \text{ horas atención} / \text{año}} \times 100$$

$$FCp = 13.74\%$$

#### c. Factor Corrección Accesibilidad (FCa)

Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el terreno, debido a la pendiente. Se establecieron las siguientes categorías:

Dificultad Pendiente

Ningún grado de dificultad < 10%

Media dificultad 10%-20%

Alta dificultad > 20%

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados significativos al momento de establecer restricciones de uso.

### **Área A. Conjunto de Equipamientos**

Esta área cuenta con una pendiente del 18% hacia una dirección y para la otra dirección una pendiente no considerable. Por lo que se considero tomar un 50% del área total como la cantidad de mediana dificultad; igual a 7,500 m<sup>2</sup>.

$$FCa.A = \frac{7,500 \text{ m}^2}{15,000 \text{ m}^2} \times 100$$

$$FCa.A = 50\%$$

### **Área B. Sendero Interpretativo**

El recorrido del sendero contara con aproximadamente 750 metros lineales de pendientes del 10 hasta 40% de pendiente. La longitud total del sendero es de 1,500 metros lineales.

$$FCa.B = \frac{1000 \text{ m}^2}{1,500 \text{ m}^2} \times 100$$

$$FCa.B = 66.67\%$$

### **d. Factor Corrección por Cierre Temporal (Fct)**

Por razones de mantenimiento y de manejo del proyecto, se plantea que el proyecto no reciba visitas los días lunes de todas las semanas. Lo que equivale a que el proyecto estará cerrado 52 días de los 365 del año.

Horas al año que estará cerrado = 12 hrs/día x 1día/semana x 52 semanas/año = 624 hrs/año.

Horas totales al año = 12 hrs/día x 7día/semana x 52 semanas/año = 4,368 hrs/año.

$$Fct = \frac{624 \text{ hrs/año}}{4,368 \text{ hrs/año}} \times 100$$

$$Fct = 14.29 \%$$

### **e. Factor Corrección Social (FCsoc)**

Considerando aspectos referentes a la calidad de visitación, se plantea la necesidad de manejar la visitación por grupos. Para un mejor control del flujo de visitantes y, a la vez, para asegurar la satisfacción de estos, se propone que la visitación sea manejada bajo los siguientes datos para los dos tipos de áreas.

### Área A. Conjunto de Equipamientos

Se tomarán 20 personas promedio en cada grupo<sup>4</sup>, con una distancia mínima de 20 metros. El área que ocupan las 20 personas es de 80 m<sup>2</sup>, asumiendo que es un espacio de 8 metros de ancho por 10 de largo; tomaremos los mismos 8 metros de ancho por los 20 de largo como distancia, dando 160 m<sup>2</sup>. Así, 20 personas por 4 m<sup>2</sup> es igual a 80 m<sup>2</sup> mas 160 m<sup>2</sup> son 240 m<sup>2</sup>/grupo.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así:

$$NG_A = \frac{\text{Superficie Disponible}}{\text{Superficie por Grupo}} = \frac{15,000 \text{ m}^2}{240 \text{ m}^2/\text{grupo}} = 62 \text{ grupos}$$

Para calcular el factor de corrección social es necesario primero identificar cuántas personas (P) pueden estar simultáneamente dentro de cada superficie.

$$P_A = NG_A \times \text{no. personas/grupo} = 62 \text{ grupos} \times 20 \text{ personas/grupo} = 1,240 \text{ personas}$$

“Para calcular el Factor de Corrección Social (FCsoc) necesitamos identificar la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción de la superficie que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos”<sup>5</sup>. Por esto, dado que cada persona ocupa 4 m<sup>2</sup> de superficie, la magnitud limitante es igual a:

$$MI_A = \text{superficie del terreno} - P$$

$$MI_A = 15,000 \text{ m}^2 - (1,240 \text{ personas} \times 4 \text{ m}^2/\text{persona}) = 10,040 \text{ m}^2$$

Entonces:

$$FCsoc_A = \frac{10,040 \text{ metros}}{15,000 \text{ metros}} \times 100$$

$$FCsoc_A = 66.93 \%$$

### Área B. Sendero Interpretativo

Se tomarán 20 personas promedio en cada grupo, con una distancia mínima de 100 metros lineales entre cada salida; como el ancho del sendero es de 4 m se tendrán 400 m<sup>2</sup>. Así, 20 personas por 2 m<sup>2</sup> es igual a 40 m<sup>2</sup> mas 400 m<sup>2</sup> son 440 m<sup>2</sup>/grupo.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así:

<sup>4</sup> ECOTURISMO -Información General- Arq. Rolando Bonilla-Departamento de Planeamiento INGUAT- Pág. 20.

<sup>5</sup> Estudio de Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, 1999.

$$NG_B = \frac{\text{Superficie Disponible}}{\text{Superficie por Grupo}} = \frac{6.000 \text{ m}^2}{440 \text{ m}^2/\text{grupo}} = 13 \text{ grupos}$$

Para calcular el factor de corrección social es necesario primero identificar cuántas personas (P) pueden estar simultáneamente dentro de cada superficie.

$$P_B = NG_B \times \text{no. personas/grupo} = 13 \text{ grupos} \times 20 \text{ personas/grupo} = 260 \text{ personas}$$

“Para calcular el Factor de Corrección Social (FCsoc) necesitamos identificar la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción de la superficie que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos”<sup>6</sup>. Por esto, dado que cada persona ocupa 1 m<sup>2</sup> de superficie en sendero, la magnitud limitante es igual a:

$$MI_B = \text{superficie del terreno} - P$$

$$MI_B = 6.000 \text{ m}^2 - (260 \text{ personas} \times 2 \text{ m}^2/\text{persona}) = 5.480 \text{ m}^2$$

Entonces:

$$FC_{socB} = \frac{5.480 \text{ metros}}{6.000 \text{ metros}} \times 100$$

$$FC_{socB} = 91.33 \%$$

#### f. Calculo de Carga Real (CCR)

Ya definidas las variables que afectan al sitio, las magnitudes para los factores de corrección son:

$$FC_s = 33.81 \%$$

$$FC_p = 13.74 \%$$

$$FC_{a.A} = 50 \% \text{ y } FC_{a.B} = 66.67 \%$$

$$FC_t = 14.29 \%$$

$$FC_{soc.A} = 66.93 \% \text{ y } FC_{soc.B} = 91.33 \%$$

Después de especificar los factores de corrección, se puede calcular la CCR:

#### Área A. Conjunto de Equipamientos

Esta área estará afectada por los factores de corrección que son el brillo solar, la precipitación, accesibilidad, cierres temporales y factor social.

$$CCR_A = CCF_A \times \frac{100-FC_s}{100} \times \frac{100-FC_p}{100} \times \frac{100-FC_a}{100} \times \frac{100-FC_t}{100} \times \frac{100-FC_{soc}}{100}$$

<sup>6</sup> Estudio de Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, 1999.

$$CCR_A = 6,000 \text{ v/día} \times \frac{100-33.81\%}{100} \times \frac{100-13.74\%}{100} \times \frac{100-50\%}{100} \times \frac{100-14.29\%}{100} \times \frac{100-66.93\%}{100}$$

$$CCR_A = 6,000 \text{ visitas/día} \times 0.6619 \times 0.8626 \times 0.50 \times 0.8571 \times 0.33$$

$$CCR_A = 484.47 \text{ visitas/día}$$

### Área B. Sendero Interpretativo

Esta área estará afectada por los factores de corrección que son la precipitación, accesibilidad, cierres temporales y el factor social.

$$CCR_B = CCF_B \times \frac{100-FC_p}{100} \times \frac{100-FC_a}{100} \times \frac{100-FC_t}{100} \times \frac{100-FC_{soc}}{100}$$

$$CCR_B = 12,000 \text{ visitas/día} \times \frac{100-13.74\%}{100} \times \frac{100-66.67\%}{100} \times \frac{100-14.29\%}{100} \times \frac{100-91.33\%}{100}$$

$$CCR_B = 12,000 \text{ visitas/día} \times 0.8626 \times 0.33 \times 0.8571 \times 0.08$$

$$CCR_A = 234.22 \text{ visitas/día}$$

### 4.3.3 Capacidad de Carga Efectiva o Permisible (CCE)

Es el límite máximo de visitas que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas. Se obtiene comparando la CCR con la CM (Capacidad de Manejo) de la administración del área protegida, esta se define como la suma de condiciones que la administración necesita para cumplir con sus funciones y objetivos.

La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos.<sup>7</sup> La fórmula general es:

$$CCE = CCR \times CM$$

Donde:

CM es el porcentaje de la capacidad de manejo mínima.

<sup>7</sup> Estudio de Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, 1999.

### a. Capacidad de Manejo (CM)

En la medición de la capacidad de manejo (CM), intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades o instalaciones disponibles. La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos.”<sup>8</sup>

El criterio recibe un valor, calificado según la siguiente escala:

%	Valor	Calificación
≤ 35	0	Insatisfactorio
36 - 50	1	Poco Satisfactorio
51 - 75	2	Medianamente Satisfactorio
76 - 89	3	Satisfactorio
≥ 90	4	Muy Satisfactorio

La escala porcentual utilizada es una adaptación de la Norma ISO 10004<sup>9</sup>. De modo que la infraestructura a instalar en el bosque municipal de Sibilia deberá contar con valores calificativos de 3 a 4, para que las instalaciones sean satisfactorias o muy satisfactorias. Por lo tanto la capacidad de manejo mínima (CM) será de 76%.

#### Área A. Conjunto de Equipamientos

$$CCE_A = CCR_A \times CM$$

$$CCE_A = 484.47 \text{ visitas/día} \times 76\%$$

$$CCE_A = 368.19 \text{ visitas/día}$$

#### Área B. Sendero Interpretativo

$$CCE_B = CCR_B \times CM$$

$$CCE_B = 334.22 \text{ visitas/día} \times 76\%$$

$$CCE_B = 178 \text{ visitas/día}$$

**Se determina la capacidad de carga permisible del proyecto en el bosque municipal de Sibilia como de 368 visitas al día, de las cuales 178 podrán visitar el sendero.**

<sup>8</sup> Estudio de Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, 1999.

<sup>9</sup> Norma UNE-ISO/TS 10004:2010 EX. Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para el seguimiento y la medición.

## 4.4 Programa de Necesidades.

Para determinar el cuadro de necesidades específico del proyecto se toma como base el resultado de Capacidad de Carga Efectiva (CCE) que determino una cantidad máxima de 368 visitantes al día. Basada en una capacidad de manejo mínima (CM) del 76% lo que significa para la norma UNE-ISO/TS 10004: Gestión de la calidad, Satisfacción del cliente, Directrices para el seguimiento y la medición, que indica para este tipo de proyectos, se debe contar con valores calificativos por parte de los visitantes de 3 (76% - 89% calificación satisfactoria) y 4 ( $\geq 90$  % calificación muy satisfactoria).

Para lo cual se El diseño arquitectónico del proyecto debe satisfacer de manera eficiente las necesidades que se generen por parte de los visitantes. Por esto la determinación del cuadro de necesidades parte del análisis de tres tipos de actividades: de turismo, de recreación y de educación, obtenidas del análisis de casos análogos y las características particulares del bosque de Sibilía. Las cuales buscan interactuar entre ellas para lograr el equilibrio y la sostenibilidad del proyecto en el bosque. Considerando la incorporación de tecnologías apropiadas y del mobiliario necesario.

Las áreas propuestas para integrar como Infraestructura Turística y Educacional en el bosque municipal de Sibilía son:

### 1. Ingreso

- 1.1 Garita de Ingreso
- 1.2 Parqueo
  - 1.2.1 Vehículos y microbuses
  - 1.2.2 Buses escolares y turismo
- 1.3 Área de Atención
  - 1.3.1 Información
  - 1.3.2 Tienda Ecológica
- 1.4 Servicio Sanitario

### 2. Administración

- 2.1 Información
- 2.2 Oficina administrador
- 2.3 Bodega

### 3. Modulo Educativo

- 3.1 Museo/Exposición
- 3.2 Sala audiovisual

### 4. Modulo Experimental

- 4.1 Director de Proyectos
- 4.2 Laboratorio de Plantas
- 4.3 Jardín

### 5. Teatro al aire libre

- 5.1 Escenario
- 5.2 Gradas

### 6. Servicios Sanitarios

- 6.1 Lavamanos
- 6.2 Letrina Mujeres
- 6.3 Letrina Hombres

### 7. Restaurante

- 7.1 Cocina
- 7.2 Bodega
- 7.3 Comensales
  - 7.3.1 Mesas interior
  - 7.3.2 Mesas exterior
- 7.4 Tienda ecológica

**8. Sendero Interpretativo**

- 8.1 Áreas mirador
- 8.2 Áreas Descanso

**9. Área de recreación**

- 9.1 Juegos infantiles
- 9.2 Campo deportes
- 9.3 Área de asados

**10. Cabañas comunales**

- 10.1 Dos cabañas Tipo A (3 a 6 personas)
- 10.2 Dos cabañas Tipo B (5 a 10 personas)
- 10.3 Servicios Sanitarios
- 10.4 Duchas

**11. Área de acampar**

- 11.1 Suelo abierto.

**12. Servicios Sanitarios públicos**

- 12.1 Lavamanos
- 12.2 Letrina Mujeres

- 12.3 Letrina Hombres

**13. Casa de Guardabosques**

- 13.1 Cocina-comedor
- 13.2 Habitación 1
- 13.3 Habitación 2
- 13.4 Servicio Sanitario
- 13.5 Patio

**14. Planta de Tratamiento**

- 14.1 Filtro 1
- 14.2 Filtro 2
- 14.3 Tanque de Recolección
- 14.4 Riego

**15. Tanque de agua**

- 15.1 Pozo enterrado de cimiento ciclópeo.

**16. Huerto/Jardín**

- 16.1 Sembradíos a favor de las curvas de nivel.

## 4.5 Análisis de Agentes y Usuarios.

### Matriz de Grupos Funcionales

Área	Función	Criterios	Ambientes	Agentes	Usuarios
<b>1. Ingreso</b>	Cobro y control de la entrada y salida del proyecto. Parqueo de vehículos particulares, microbuses y buses grandes. Introducción e información al bosque.	Debido a las condiciones fisiográficas del ingreso al bosque no podrán ingresar buses mayores a los 6 metros de largo. Debiendo organizar estos buses en la calle alterna.	1.1 Garita de Ingreso	Personal atención /2	360 visitantes locales, nacionales y extranjeros al día.
			1.2 Parqueo	Personal control /1	
			1.2.1 Vehículos y microbuses	Personal control /1	
			1.2.2 Buses escolares y turismo	Personal información /1	
			1.3 Área de Atención	Personal atención /1	
			1.3.1 Información	Personal servicio /1	
<b>SERVICIOS SEMI PRIVADOS</b>					
<b>2. Administración</b>	Control administrativo y financiero del proyecto. Coordinación del personal, programas y visitas al bosque.	Se estima la atención de 20 personas en el día y las áreas se diseñan para albergar las actividades descritas.	2.1 Información 2.2 Oficina admón. 2.3 Bodega	Personal información/1 Administrador /1	20 visitantes, directores o tour operadores.
<b>3. Modulo Educativo</b>	Promueve la información y concientización ambiental. Enfocado a grupos de estudiantes.	Según CCF se pueden recibir 8 grupos de 20 personas en sendero. Por esto se tomara el criterio de agrupar 4 grupos estudiantiles en cada jornada.	3.1 Museo/Exposición 3.2 Sala audiovisual	Personal atención /1 Guía comunitario /1	80 estudiantes o turistas.
<b>4. Modulo Experimental</b>	Manejo de especies vegetales. Desarrollo de programas comunitarios atreves de alianzas institucionales.	Área con acceso restringido a los especialistas y será abierta en visitas guiadas a grupos estudiantiles y turistas.	4.1 Dir. de Proyectos 4.2 Lab. de Plantas 4.3 Jardín	Experto Forestal /2 Guía comunitario /1	80 estudiantes o turistas.
<b>5. Teatro al aire libre</b>	Espacio abierto que adapta un área natural para realizar varias actividades turísticas y educacionales.	Se tomara el criterio de agrupar 4 grupos estudiantiles en cada jornada.	5.1 Escenario 5.2 Gradas	Personal control /1	80 estudiantes o turistas.

<b>6. Servicios Sanitarios</b>	Lugar de servicio para necesidades fisiológicas cómodo y sin alterar el estado natural del bosque.	Contara con capacidad de atender a empleados de esta área y visitantes en modulo educativo y experimental.	6.1 Lavamanos 6.2 Letrina Mujeres 6.3 Letrina Hombres	Personal servicio /1	80 empleados y visitantes locales y extranjeros.
<b>SERVICIOS PÚBLICOS</b>					
<b>7. Restaurante</b>	Servicio de alimentación, promoviendo la cultura culinaria del lugar y el consumo de productos orgánicos.	Espacio abierto y familiar, con distintas opciones de mobiliario. Con capacidad de albergar a los 4 grupos de 20 personas en cada jornada.	7.1 Cocina 7.2 Bodega 7.3 Comensales 7.3.1 Mesas interior 7.3.2 Mesas exterior 7.4 Tienda ecológica	Personal servicio /4 Personal atención /2 Personal atención /1	80 estudiantes o turistas.
<b>8. Sendero Interpretativo</b>	Contemplación del bosque, recorrido demostrativo y educacional y practica de aviturismo.	Atenderá a 8 grupos de 20 personas máximo al día con una distancia entre ellos de 100 m.	8.1 Áreas mirador 8.2 Áreas Descanso	Guía comunitario /2	160 visitantes locales, nacionales y extranjeros.
<b>9. Área de recreación</b>	Contar con espacios flexibles de recreación para cualquier tipo de visitante y turista.	Contara con capacidad de albergar a 4 grupos de 20 personas por jornada.	9.1 Juegos infantiles 9.2 Campo deportes 9.3 Área de asados	Personal control /1 Personal servicio /1	80 Visitantes locales, nacionales y extranjeros.
<b>10. Cabañas comunales</b>	Albergar grupos de turistas o estudiantes que quieran interactuar mas con el bosque.	Según INGUAT pernoctan 1 de cada 6 familias de 6 personas promedio. Lo que daría un rango de 10 a 20 personas.	10.1 Dos cabañas Tipo A (3 a 6 personas) 10.2 Dos cabañas Tipo B (5 a 10 personas) 10.3 Servicios Sanitarios 10.4 Duchas	Personal servicio /1	20 visitantes locales, nacionales y extranjeros.
<b>11. Área de acampar</b>	Espacio adecuado que permite a los turistas introducirse total y espontáneamente en el bosque.	Según INGUAT pernoctan 1 de cada 6 familias de 6 personas promedio. Lo que daría un rango de 10 a 20 personas.	11.1 Suelo abierto.	Personal control /1	20 visitantes locales, nacionales y extranjeros.

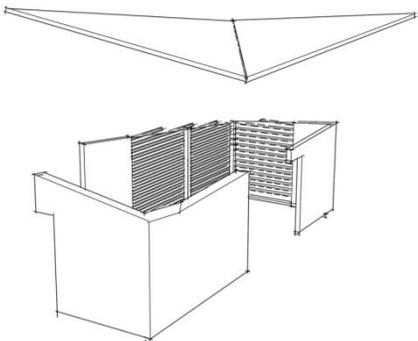
<b>12. Servicios Sanitarios públicos</b>	Lugar de servicio para sus necesidades fisiológicas cómodo y sin alterar el estado natural del bosque.	Contara con capacidad de atender a 20 personas o un grupo de visitantes al mismo tiempo.	12.1 Lavamanos 12.2 Letrinas Mujeres 12.3 Letrinas Hombres	Personal servicio /1	80 visitantes locales, nacionales y extranjeros.
<b>SERVICIOS AUXILIARES</b>					
<b>13. Casa de Guardabosques</b>	Viviendas aptas para albergar a dos guardabosques y a sus familias. Para contar con un control del bosque y generar oportunidades de trabajo en las familias.	Contar con los ambientes necesarios para albergar a una familia de 5 integrantes como promedio.	13.1 Cocina-comedor 13.2 Habitación 1 13.3 Habitación 2 13.4 Servicio Sanitario 13.5 Patio	Guardabosques /2  (y 8 agentes de los empleados anteriormente)	-- --
<b>14. Planta de Tratamiento</b>	Reutilización de las aguas jabonosas o grises de lavamanos, duchas y pilas del proyecto.	Se generaran dos plantas de estas con sus filtros elaborados en el sitio para evitar que se requieran espacios grandes.	14.1 Filtro 1 14.2 Filtro 2 14.3 Tanque de Recolección 14.4 Riego	Como parte de la sostenibilidad del proyecto se reciclaran las aguas jabonosas que se generen para aprovecharlas en otros aspectos.	
<b>15. Tanque de agua</b>	Se contara con un pozo recolector de las aguas de lluvia captadas en los techos para reutilizará en riego de plantas y la limpieza del proyecto.	Elaborado en el sitio y con materiales del lugar.	15.1 Pozo enterrado de cimiento ciclópeo.	Los tejados de los módulos serán aprovechados para captar aguas de lluvia; lo que contribuirá a que no se acumulen en la cubierta vegetal y formen escorrentías. De este modo se almacenaran en este tanque de aguas pluviales.	
<b>16. Huerto/Jardin</b>	Producción de hortalizas y/o verduras, como aprovechamiento de las aguas tratadas y el abono orgánico.	Se aprovechara el agua reciclada por una de las plantas de tratamientos de aguas jabonosas y será manejado por las dos familias de guardabosques.	16.1 Sembradíos a favor de las curvas de nivel.	Este elemento al igual que el jardín del modulo experimental aprovecharan y reciclaran el agua de riego que se genere de las dos plantas de tratamientos de aguas jabonosas.	
<b>Total Agentes y Usuarios</b>				<b>32</b>	<b>360</b>

## 4.6 Premisas Naturales y Ambientales Particulares de Diseño

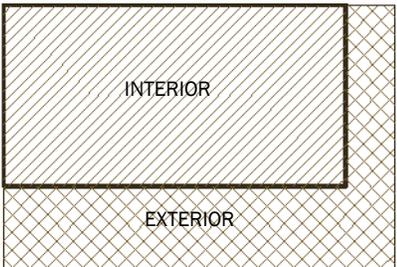
### 4.6.1 Premisas Generales de Conjunto

Variable	Característica	Diagrama
<b>Emplazamiento</b>	Después de haber realizado el análisis fisiográfico, climático y social del bosque se determino la zona idónea para el emplazamiento de infraestructuras, la cual tiene un bajo grado de vulnerabilidad e interfiere en menor grado con el impacto ambiental que se pueda causar al bosque. También se identificaron las áreas de ingreso y senderos más adecuadas.	
<b>Estructura Urbana</b>	La ordenación del diseño del conjunto responderá a las necesidades funcionales del proyecto, relacionando sus dos grandes áreas: lo educacional y lo turístico. Disponiendo caminamientos a favor de las pendientes y en forma de las curvas de nivel.	<p>CURVAS NIVEL</p> <p>RIGES RELACIÓN</p> <p>RIGES CURVA</p>
<b>Ubicación de módulos</b>	Las edificaciones estarán dispuestas según la topografía del terreno en dirección de las curvas de nivel con forma alargada para evitar modificaciones. Con una separación mínima de 10 metros en el eje E-O para evitar pérdidas de rayos solares.	<p>CURVAS NIV.</p>
<b>Espacios Públicos</b>	Espacios abiertos, adecuados a la morfología del lugar natural. Se opta por distribuir la carga de personas en distintas plazas para tener áreas de poca superficie y alterar menos la topografía.	<p>DISTRIBUCIÓN</p> <p>DISPERSA</p>

### 4.6.2 Premisas Morfológicas.

Variable	Característica	Diagrama
<b>Forma/Idea Generatriz.</b>	La expresión volumétrica en este proyecto es generado por una idea conceptual: el análisis físico y climático del bosque. Donde se prioriza sobre todo la captación de calor y la calefacción pasiva o la recolección de aguas pluviales, implementación de paneles fotovoltaicos, ventilación pasiva entre otras tecnologías apropiadas.	

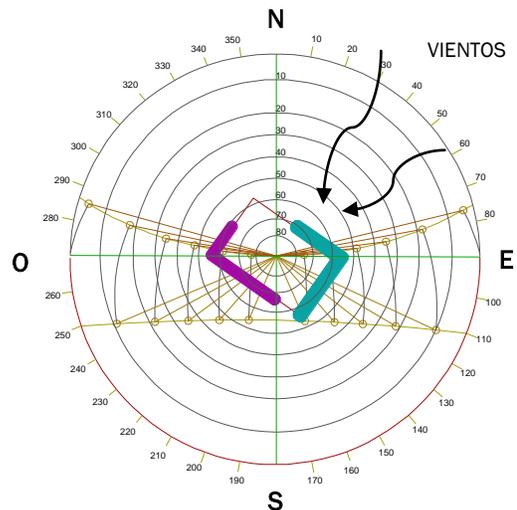
### 4.6.3 Premisas Funcionales.

Variable	Característica	Diagrama
<b>Planta de Distribución</b>	El diseño se regirá por las condiciones predominantes en los meses fríos. Aunque la planta deberá satisfacer ambas condiciones a través de la compacidad, es esencial para el confort del verano incluir zonas de actividad adicionales o utilizar los espacios exteriores, para acercar a la naturaleza al edificio.	

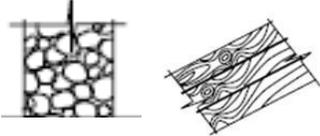
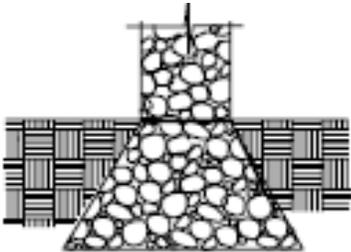
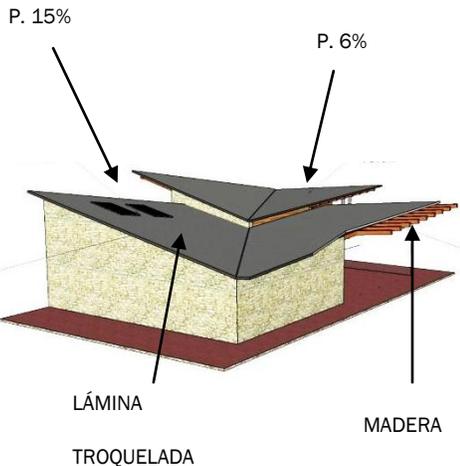
**Orientación (Vientos y Soleamiento)**

La orientación se rige por la de las curvas de nivel. Para lo cual se analiza cada caso, con el recorrido solar en el mes más frío (enero) como el más caluroso (agosto); abriendo la fachada hacia la iluminación de verano e invierno y cerrando la fachada para la radiación de ambos periodos.

Se protegerá el edificio de los vientos del Nor - Este y del Este por ser los más fuertes en Sibia y se evitara espacios abiertos en esa dirección.



#### 4.6.4 Premisas Constructivas.

Variable	Característica	Diagrama
<b>Materiales</b>	Para disminuir el gasto de energías empleadas en la construcción del proyecto, se propone utilizar materiales del lugar, siendo estos: la piedra y la madera. Los cuales así mismo contribuirán a la climatización pasiva del edificio.	
<b>Cimientos</b>	El cimiento se forma de un tipo de concreto Ciclópeo más una solera de humedad del mismo material. En el lugar se cuenta con piedras angulares para su elaboración.	
<b>Muros</b>	<p><i>Muros de piedra.</i> En los lados S-O y N-O para la protección de la radiación y la captación y almacenamiento del calor.</p> <p><i>Muros de Madera.</i> En los lados S-E y N-E para recibir la iluminación de la mañana desde las primeras horas del día. Con madera curada y tratada.</p>	 <p>MURO DE MADERA      MURO DE PIEDRA</p>
<b>Techos</b>	<p><i>Techos de madera y lámina.</i> Formada de costaneras de madera de 4" x 5", machimbre de 1/2" y lámina metálica troquelada de alma de acero troquelada con recubrimiento de aluzinc y ancho útil de 1.00 metro. A dos aguas hacia el centro, con un ángulo de 15° hacia lado sur (colocación de paneles fotovoltaicos) y 6° hacia lado norte (inclinación mínima de lámina troquelada).</p> <p><i>Pérgolas Metálicas y madera.</i> Estructura metálica con perfiles de acero circulares y listones de madera, con lámina traslúcida. Para cubiertas de espacios exteriores y pasillos grandes.</p> <p>Anclaje de las vigas a la columna, viga de madera y columna de madera se unirán con plaquetas y tornillos. Las viguetas serán soldadas a las vigas y los templetos con pernos para poder sujetar la estructura.</p>	 <p>P. 15%      P. 6%</p> <p>LÁMINA TROQUELADA      MADERA</p>

**Ventanas**

Las ventanas se construirán de madera barnizadas con vidrio, con una medida estándar de 1 x 1.50 metros para lados con radiación y de 2 a 3 x 1.50 metros en lados con iluminación.  
Conformadas por dos hojas de madera y vidrio abatibles hacia adentro y madera fija en parte de afuera.

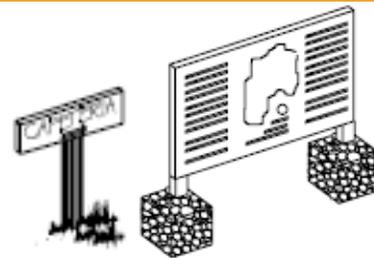


**Puertas**

Se construirán de madera y vidrio para áreas sociales y de madera reforzada para áreas privados o con seguridad.  
Se manejaran tres tipo: Tipo A de 2 x 2.20 m. Tipo B de 1.2 x 2.20 m. y Tipo C de 0.90 x 2.20 m.

**Señalización**

Las señales se construirán tipo rústico, para no causar impacto en el ambiente.  
Las señales deben ser claras y mínimas para no saturar los senderos.  
Se tomara el reglamento de señalización para áreas protegidas del CONAP como referencia de diseño.



**Basureros  
Clasificadores**

Elaborados de madera y piedra. Contemplaran la clasificación de la basura como parte del programa educacional.

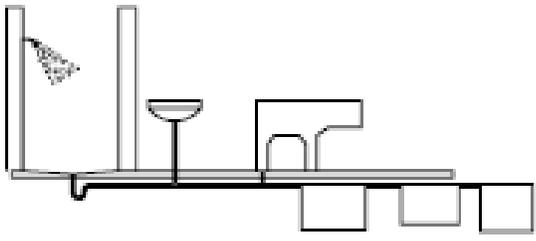


**Parqueos**

El área de parqueos no se modificara ni impermeabilizara. Sera de vegetación y se delimitaran las plazas con pedrín o cal.  
Se tendrán pasos de cebrá para una circulación más segura.

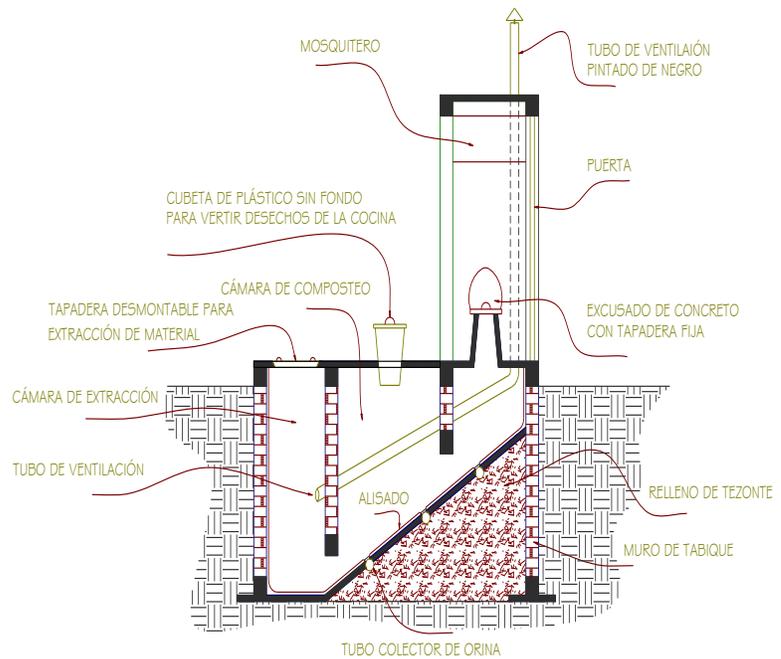


### 4.6.5 Premisas Tecnológicas.

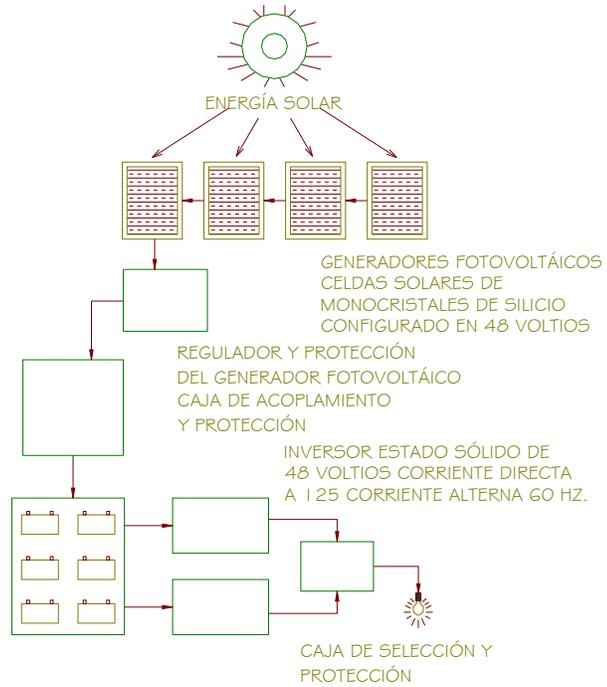
Variable	Característica	Diagrama
<b>Reutilización de aguas jabonosas.</b>	Para reutilizar las aguas jabonosas que vienen del lavado, ducha y cocina pasara por filtros, luego purificación y después se utiliza para riegos.	

**Servicios sanitarios ecológicos**

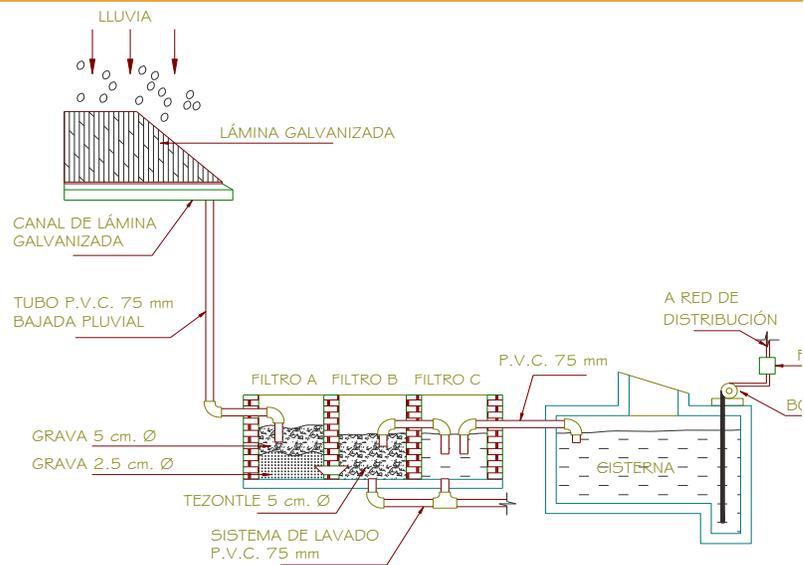
Se implementaran sanitarios ecológicos secos, A través del proceso de compostaje se convierten los residuos humanos en un compost de excelente calidad. Abono que se utiliza en los cultivos para la alimentación nuevamente. Así, el ciclo natural de los alimentos se mantiene y devuelve la materia orgánica a través del humus al suelo, se utilizara aserrín o ceniza en lugar de descargas de agua.



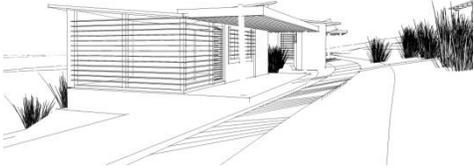
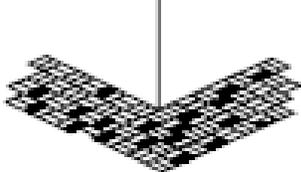
**Energía Solar** Se instalarán paneles fotovoltaicos en los techos que se han previsto con una inclinación de 14° hacia el sur.



**Suministro de agua potable** Se recolectará el agua de lluvia de los techos de todo el conjunto y se conducirá hacia un sistema de filtrado y recolección, de allí se bombeará a las distintas edificaciones.



#### 4.6.6 Premisas de Diseño del Paisaje.

Variable	Característica	Diagrama
<b>Relación interior exterior</b>	<p>- Se propiciara la interacción del espacio exterior - interior por medio de corredores y espacios con pérgolas. Con lo cual el proyecto lograra el contacto y apreciación de la naturales y paisaje del lugar.</p>	
<b>Senderos</b>	<p>Los senderos serán formados con plantas del área y piedras para definir los caminamientos, cubiertos de distintas gravas.</p> <p>El ancho del sendero será de 4 metros. Las pendientes de más de 20%, se utilizarán troncos en disposición de gradas para evitar la erosión y facilitar al visitante el recorrido.</p>	
<b>Miradores y Áreas de Descanso</b>	<p>En ciertos lugares del sendero se construirán miradores para poder observar la naturaleza sin obstaculizar el paso.</p> <p>Se generarán bancas con madera, piedra, laso de fibras naturales ubicadas dentro de claros del bosque y haciendo uso de los elementos naturales circundante como parte de las mismas.</p>	
<b>Caminamientos</b>	<p>Los caminamientos exteriores entre los edificios y bungalows se harán de piedra, esta será lo más plana posible.</p>	
<b>Cobertizos</b>	<p>Con el objetivo de brindar resguardo tanto del calor como de la lluvia se plantean áreas techadas con pérgolas de madera y lugares de descanso.</p>	

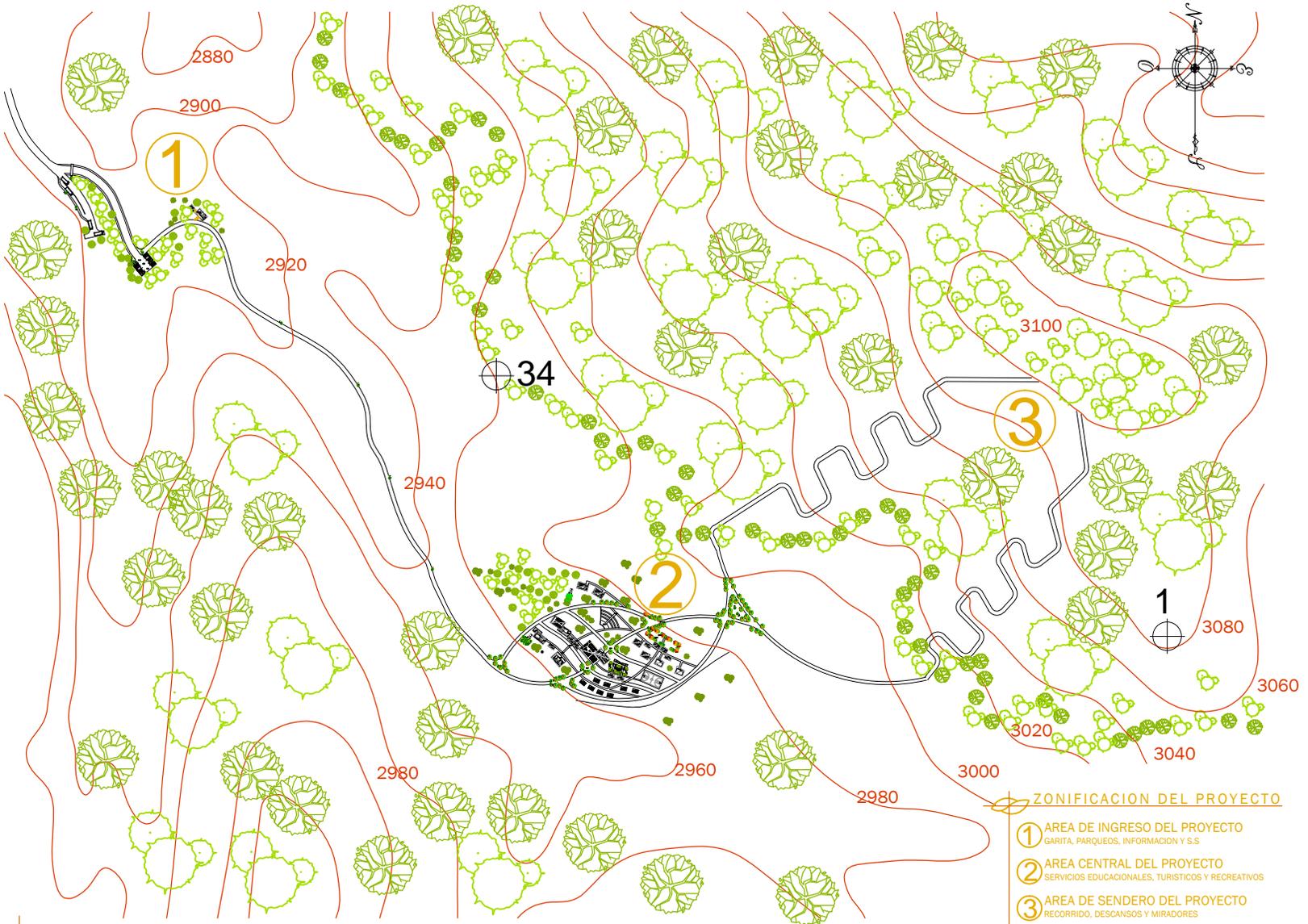
## CAPÍTULO 5. Propuesta Arquitectónica

---

### 5.1 Diseño Arquitectónico del proyecto: Infraestructura Turística y Educacional en el bosque municipal de Sibilia.



Plano No. 1



**PLANTA DE CONJUNTO - ZONIFICACION**  
AREA DE INGRESO, CENTRAL Y SENDERO DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

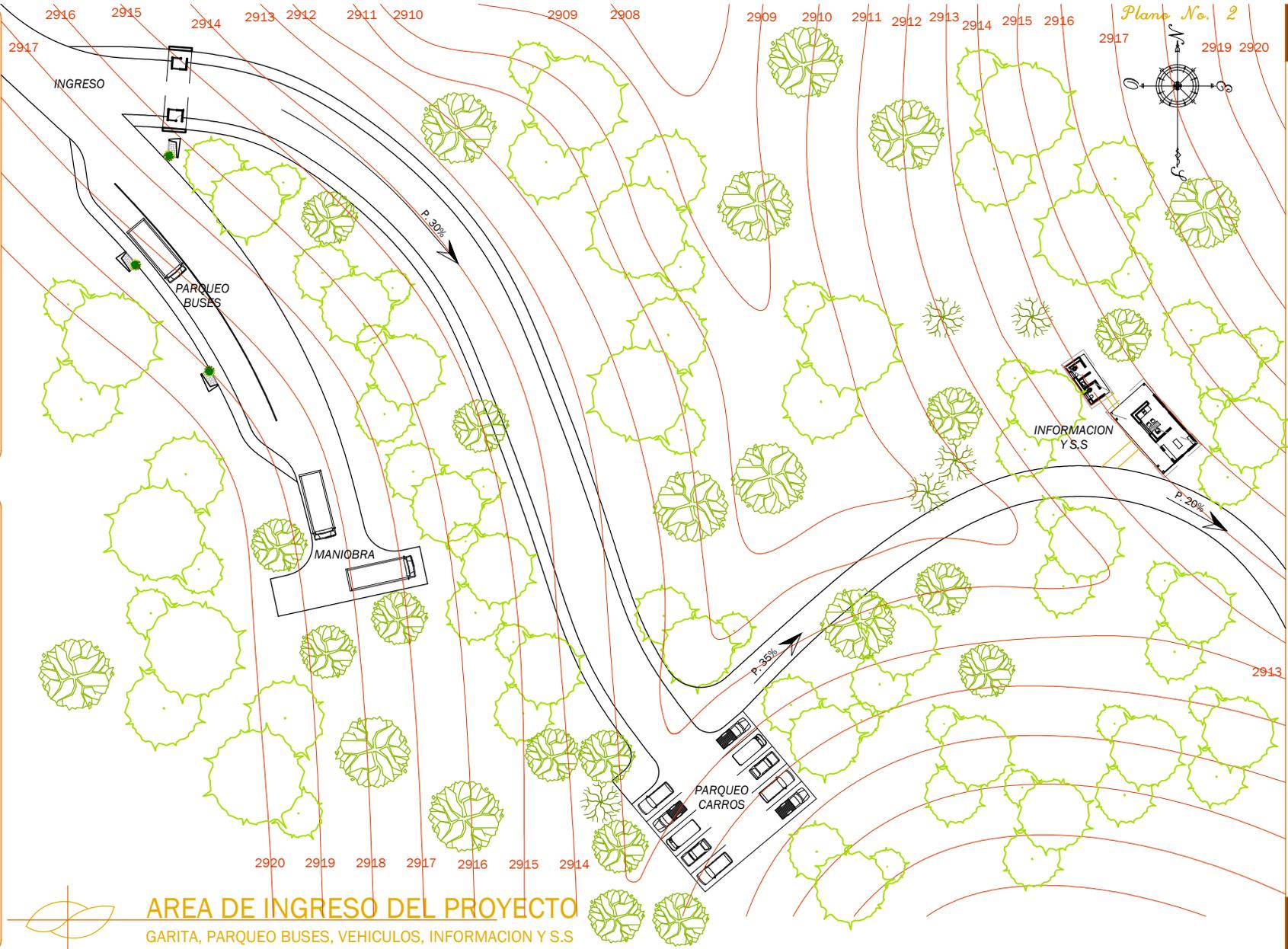
PLANTA DE CONJUNTO GENERAL DEL PROYECTO

Escala 1:6,000.



Fuente: Elaboración Propia.

Plano No. 2



**AREA DE INGRESO DEL PROYECTO**  
GARITA, PARQUEO BUSES, VEHICULOS, INFORMACION Y S.S

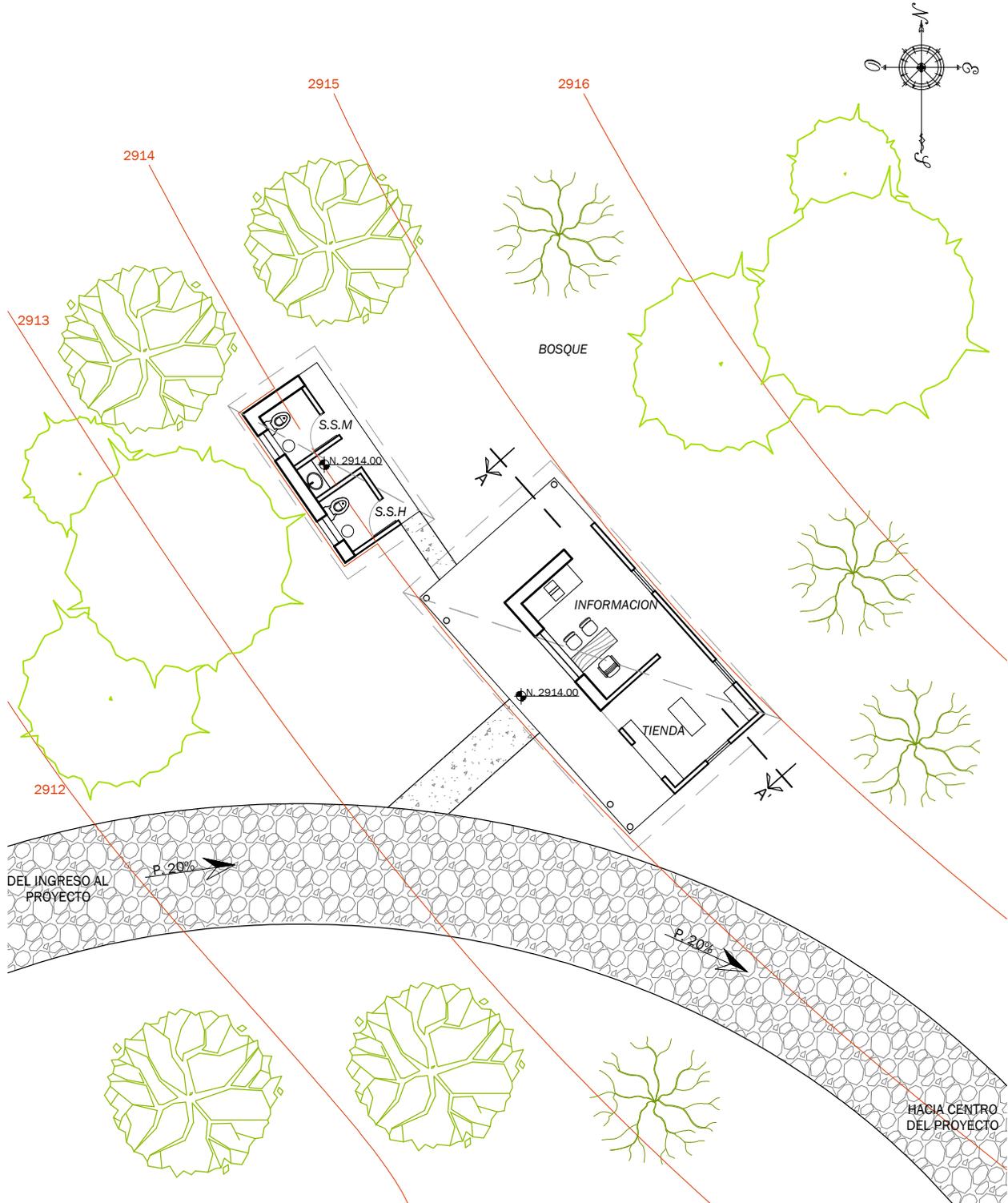
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

PLANTA ARQUITECTONICA AREA DE INGRESO DEL PROYECTO

Escala 1:750.



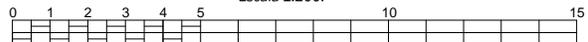
Fuente: Elaboración Propia.



**MODULO INFORMACION Y S.S**  
AREA DE INGRESO DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

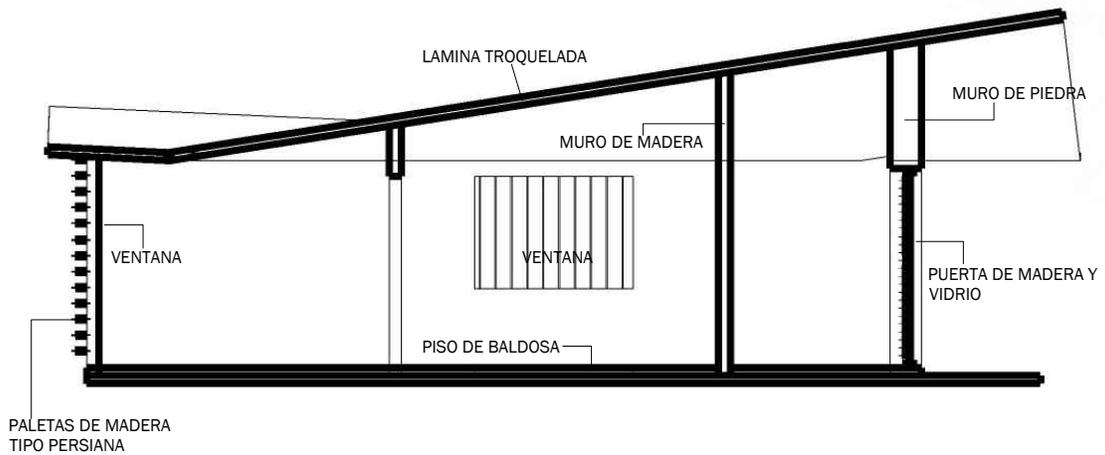
PLANTA ARQUITECTONICA MODULO DE INFORMACION Y S.S  
Escala 1:200.



Fuente: Elaboración Propia.



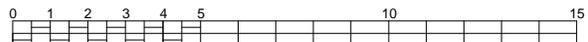
**ELEVACION FRONTAL**  
MODULO DE INFORMACION Y TIENDA



**SECCION A-A' LONGITUDINAL**  
MODULO DE INFORMACION Y TIENDA

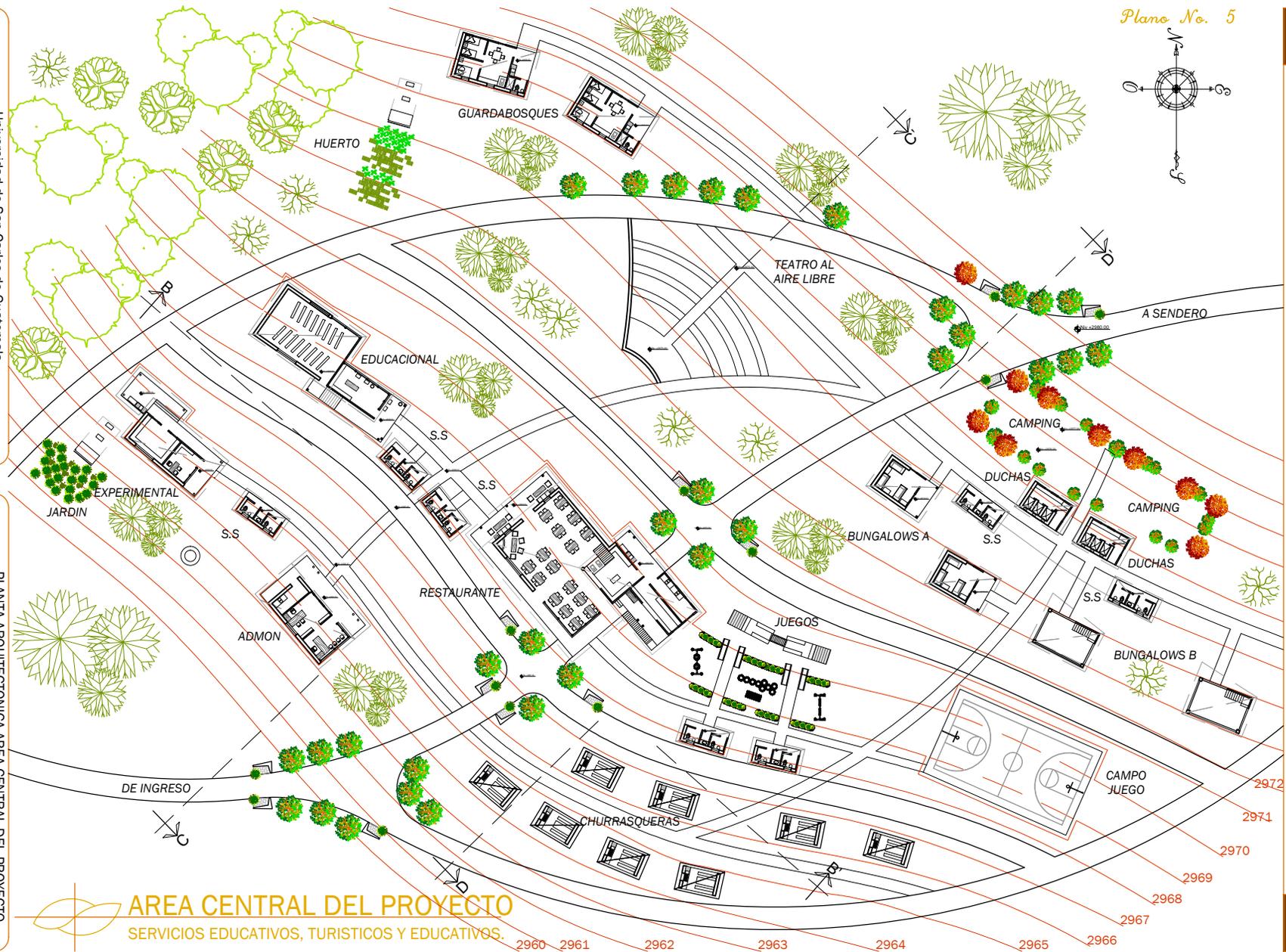
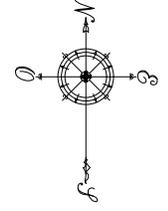
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

ELEVACION Y SECCION MODULO DE INFORMACION  
Escala 1:200



Fuente: Elaboración Propia.

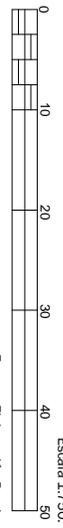
Plano No. 5



**AREA CENTRAL DEL PROYECTO**  
 SERVICIOS EDUCATIVOS, TURISTICOS Y EDUCATIVOS.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
 PROPUESTA ARQUITECTONICA

PLANTA ARQUITECTONICA AREA CENTRAL DEL PROYECTO  
 Escala 1:750.  
 Fuente: Elaboración Propia.





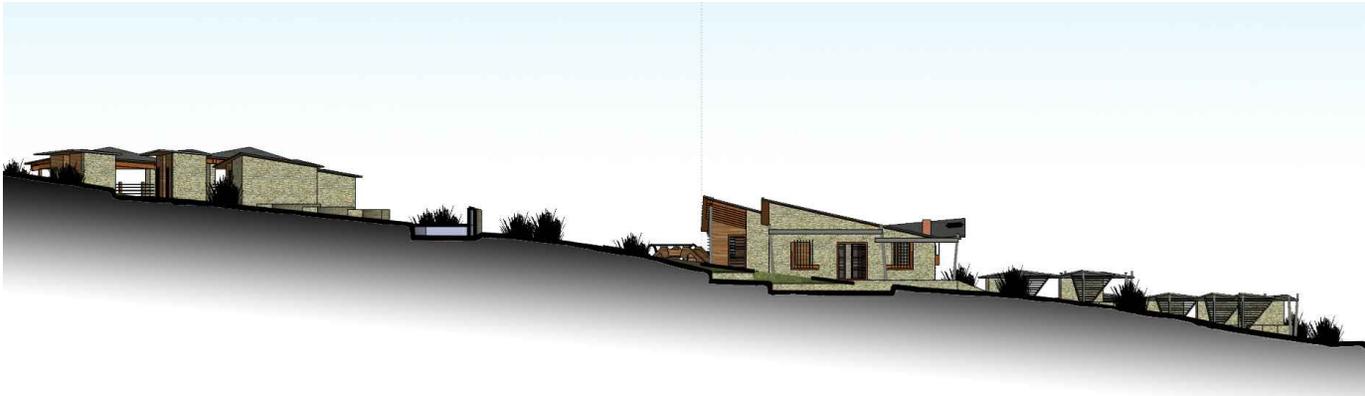
 **VISTA FRONTAL DEL INGRESO**  
AREA CENTRAL DEL PROYECTO



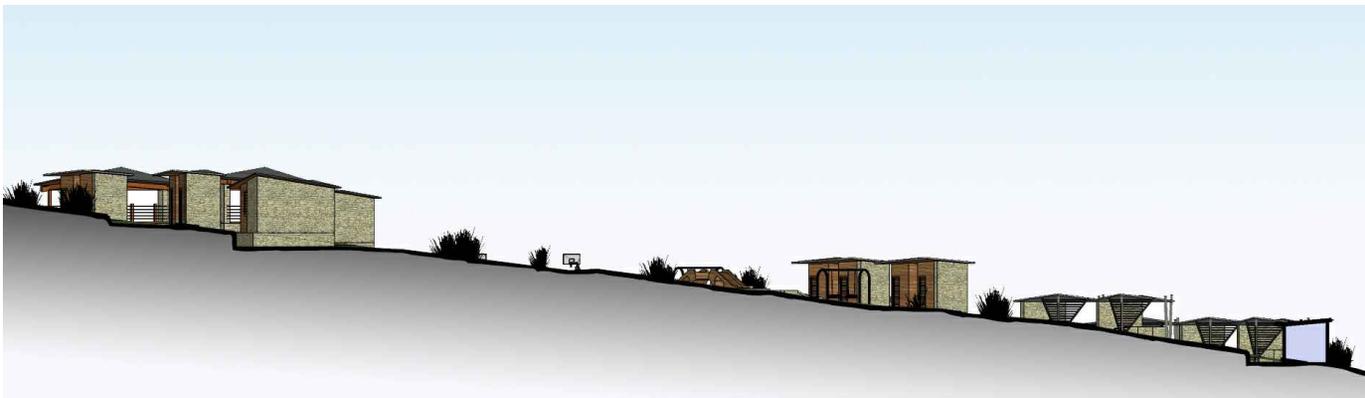
 **SECCION B-B' LONGITUDINAL**  
AREA CENTRAL DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

SECCIONES AREA CENTRAL DEL PROYECTO  
Escala 1:750.  
0 10 20 30 40 50  
Fuente: Elaboración Propia.

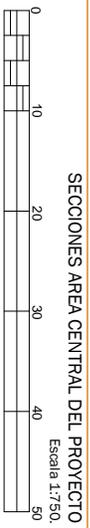


 **SECCION C-C' TRANSVERSAL**  
AREA CENTRAL DEL PROYECTO

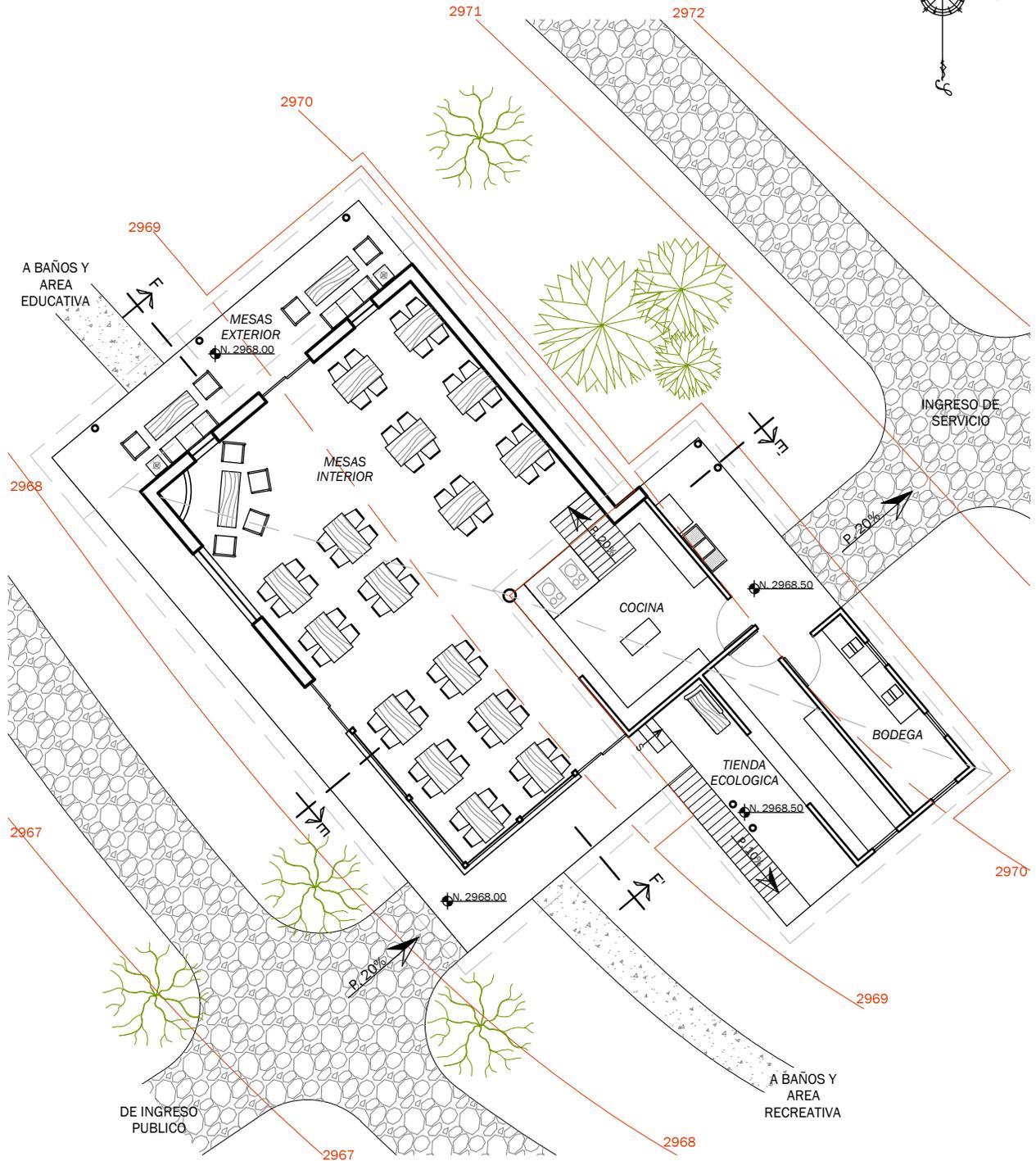
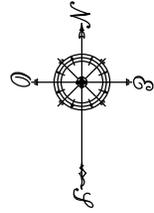


 **SECCION D-D' TRANSVERSAL**  
AREA CENTRAL DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA



Fuente: Elaboración Propia.



**MODULO DE RESTAURANTE**  
AREA CENTRAL DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA





### ELEVACION FRONTAL

MODULO DE RESTAURANTE



### ELEVACION POSTERIOR

MODULO DE RESTAURANTE

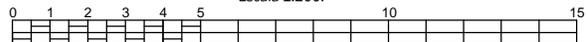


### ELEVACION LATERAL ESTE

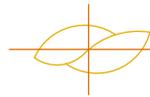
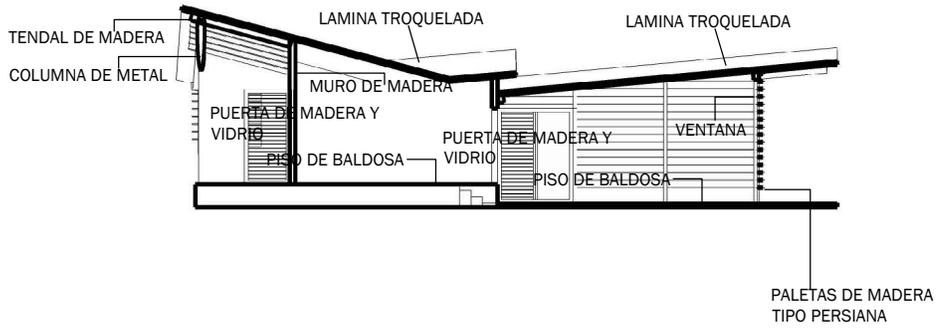
MODULO DE RESTAURANTE

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

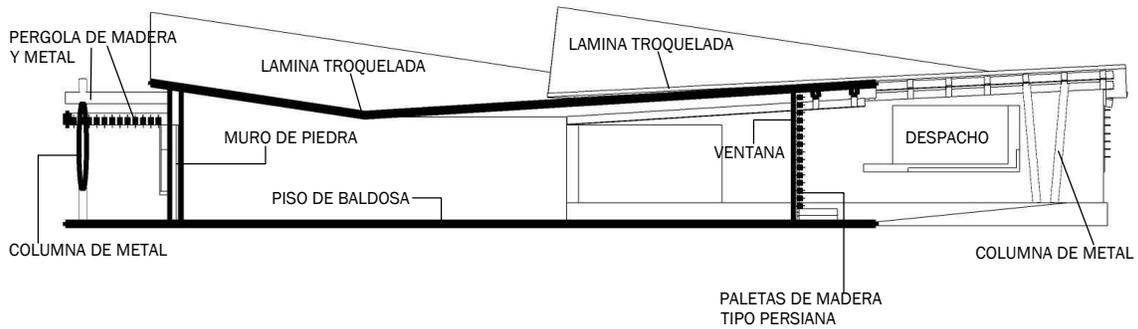
ELEVACIONES MODULO DE RESTAURANTE  
Escala 1:200.



Fuente: Elaboración Propia.



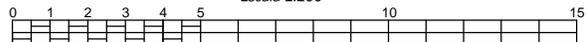
**SECCION E-E' TRANSVERSAL**  
MODULO DE RESTAURANTE



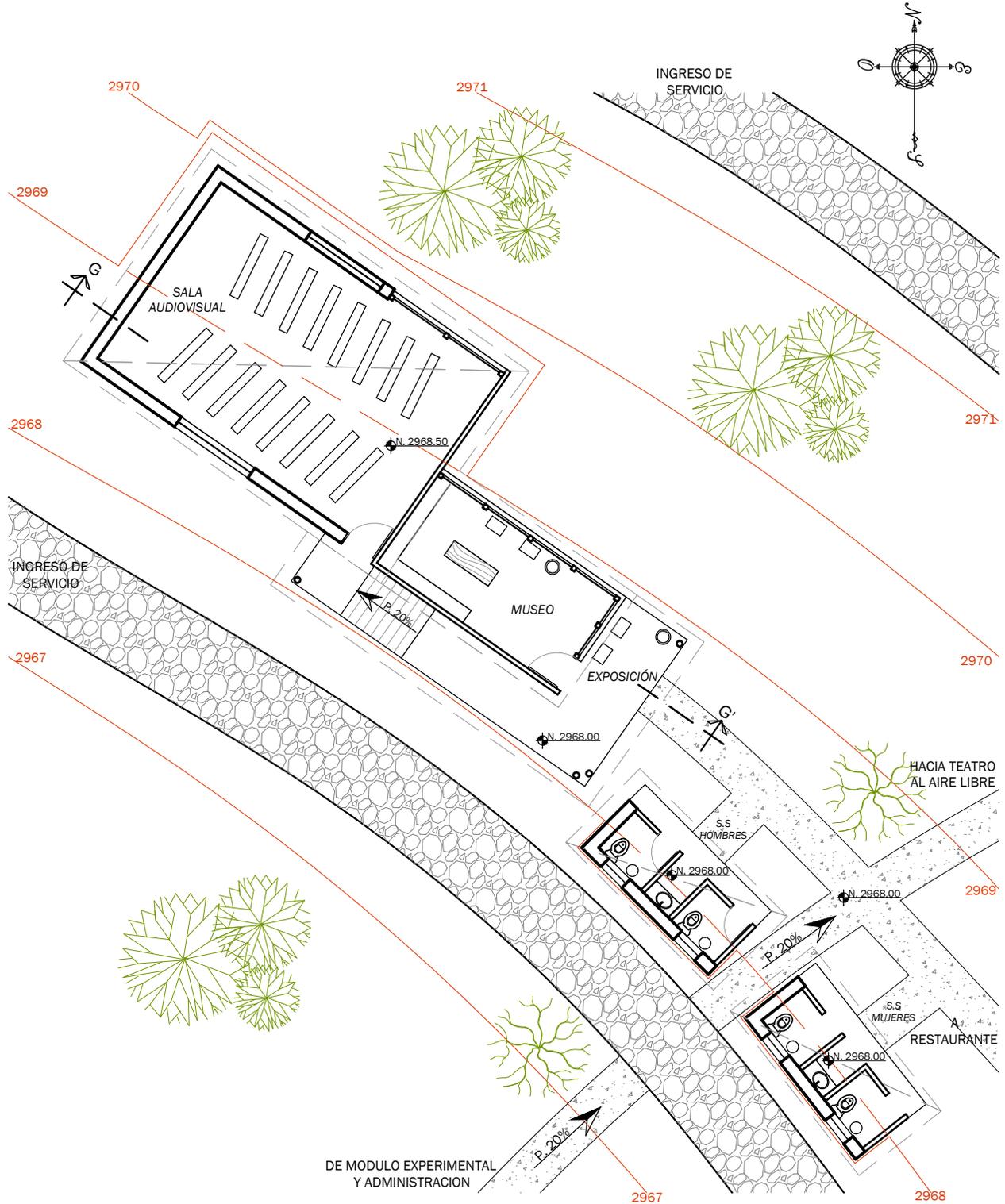
**SECCION F-F' LONGITUDINAL**  
MODULO DE RESTAURANTE

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

SECCIONES MODULO DE RESTAURANTE  
Escala 1:200



Fuente: Elaboración Propia.

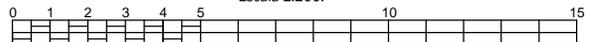


## MODULO DE EDUCACIÓN Y SERVICIOS SANITARIOS

AREA CENTRAL DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
 Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
 PROPUESTA ARQUITECTONICA

PLANTA ARQUITECTONICA MODULO EDUCATIVO Y MODULO S.S  
 Escala 1:200.

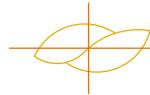


Fuente: Elaboración Propia.



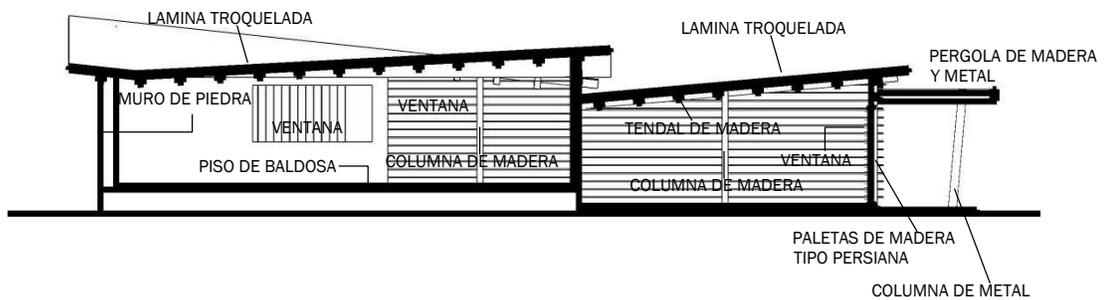
### ELEVACION FRONTAL

MODULO DE EDUCACION



### ELEVACION POSTERIOR

MODULO DE EDUCACION

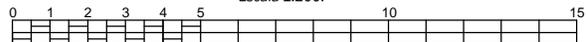


### SECCION G-G' LONGITUDINAL

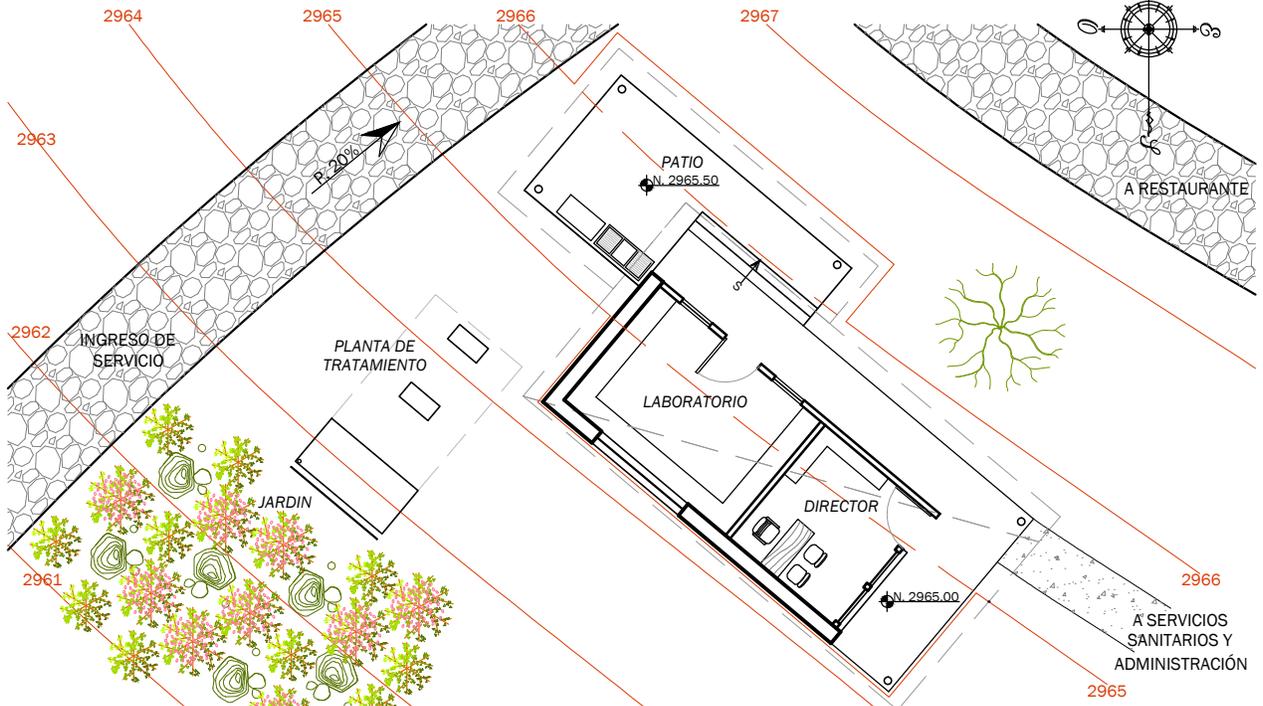
MODULO DE EDUCACION

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

ELEVACIONES Y SECCION MODULO DE EDUCACION  
Escala 1:200.

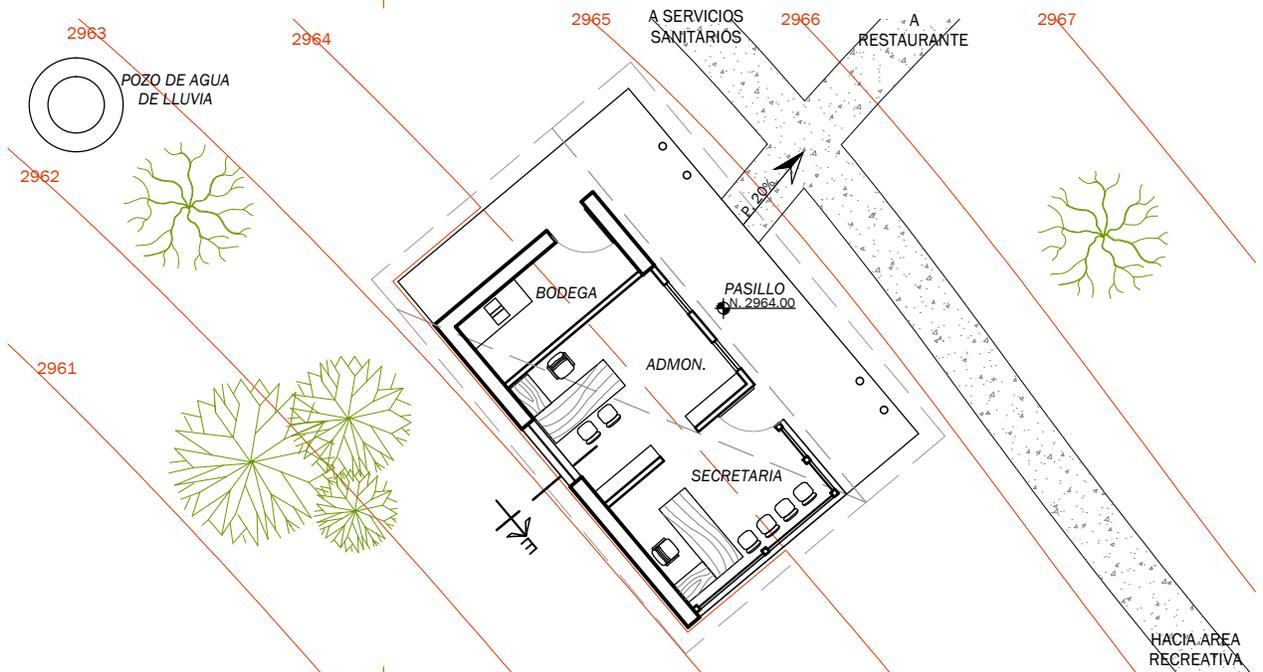


Fuente: Elaboración Propia.



### MODULO EXPERIMENTAL

AREA CENTRAL DEL PROYECTO

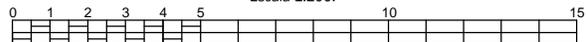


### MODULO ADMINISTRATIVO

AREA CENTRAL DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
 PROPUESTA ARQUITECTONICA

PLANTA ARQUITECTONICA MODULOS EXPERIMENTAL Y ADMINISTRATIVO  
 Escala 1:200.



Fuente: Elaboración Propia.



### ELEVACION FRONTAL

MODULO EXPERIMENTAL



### ELEVACION POSTERIOR

MODULO EXPERIMENTAL

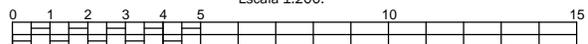


### ELEVACION LATERAL ESTE

MODULO EXPERIMENTAL

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

ELEVACIONES MODULO EXPERIMENTAL  
Escala 1:200.



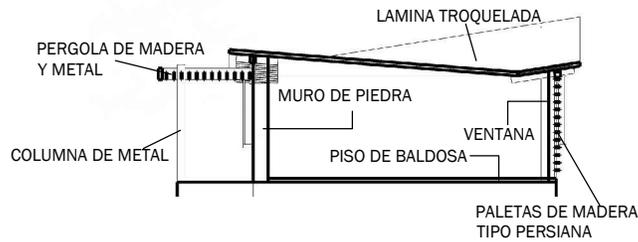
Fuente: Elaboración Propia.



**ELEVACION POSTERIOR**  
MODULO DE ADMINISTRACION



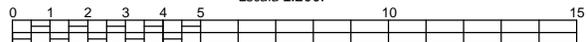
**ELEVACION LATERAL ESTE**  
MODULO DE ADMINISTRACION



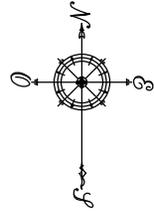
**SECCION H-H' TRANSVERSAL**  
MODULO DE ADMINISTRACION

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

ELEVACIONES Y SECCION MODULO ADMINISTRATIVO  
Escala 1:200.



Fuente: Elaboración Propia.

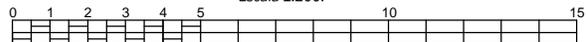


## CASA DE GUARDABOSQUES

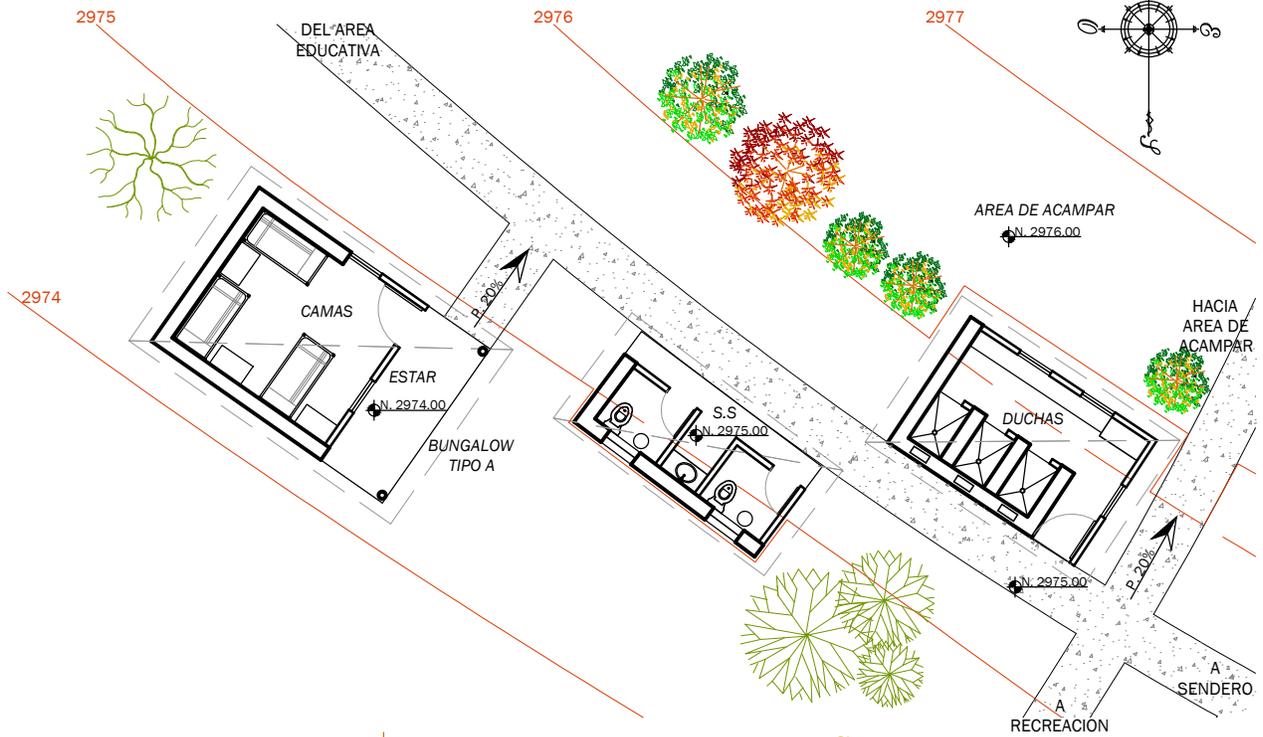
AREA CENTRAL DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
 PROPUESTA ARQUITECTONICA

PLANTA ARQUITECTONICA CASA DE GUARDABOSQUES  
 Escala 1:200.

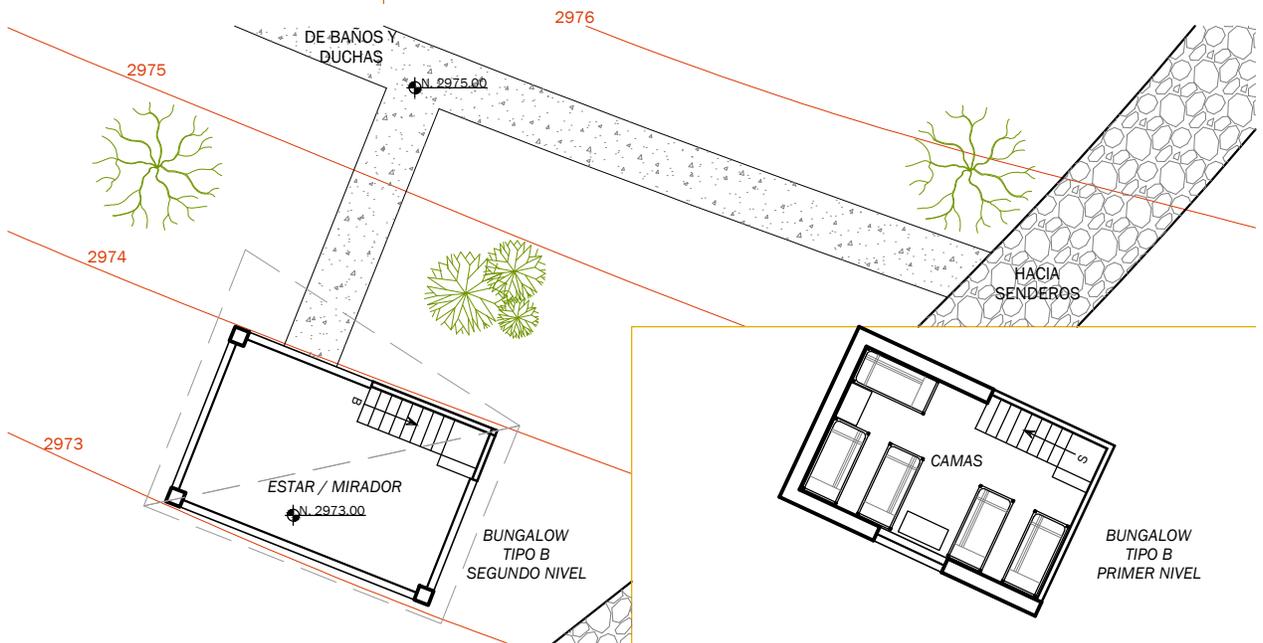


Fuente: Elaboración Propia.



### BUNGALOW TIPO A, BAÑOS Y DUCHAS

AREA CENTRAL DEL PROYECTO

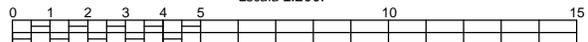


### BUNGALOW TIPO B (DOS NIVELES)

AREA CENTRAL DEL PROYECTO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
 PROPUESTA ARQUITECTONICA

PLANTA ARQUITECTONICA BUNGALOWS Y MODULO DUCHA  
 Escala 1:200.



Fuente: Elaboración Propia.



### ELEVACION POSTERIOR

CASA GUARDABOSQUES



### ELEVACION POSTERIOR

BUNGALOW TIPO A (1 NIVEL)

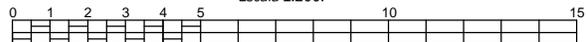


### ELEVACION FRONTAL

BUNGALOW TIPO B (2 NIVELES)

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

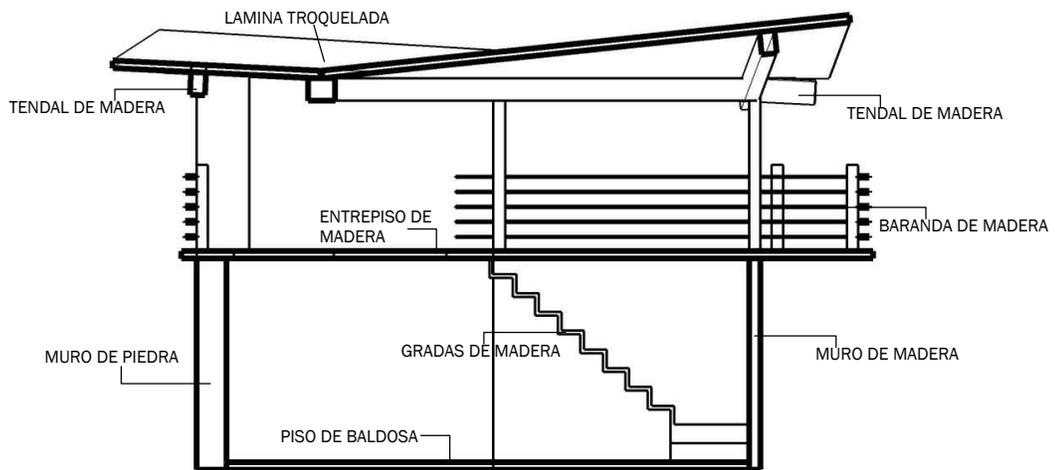
ELEVACIONES GUARDABOSQUES Y BUNGALOW TIPO A Y TIPO B  
Escala 1:200.



Fuente: Elaboración Propia.

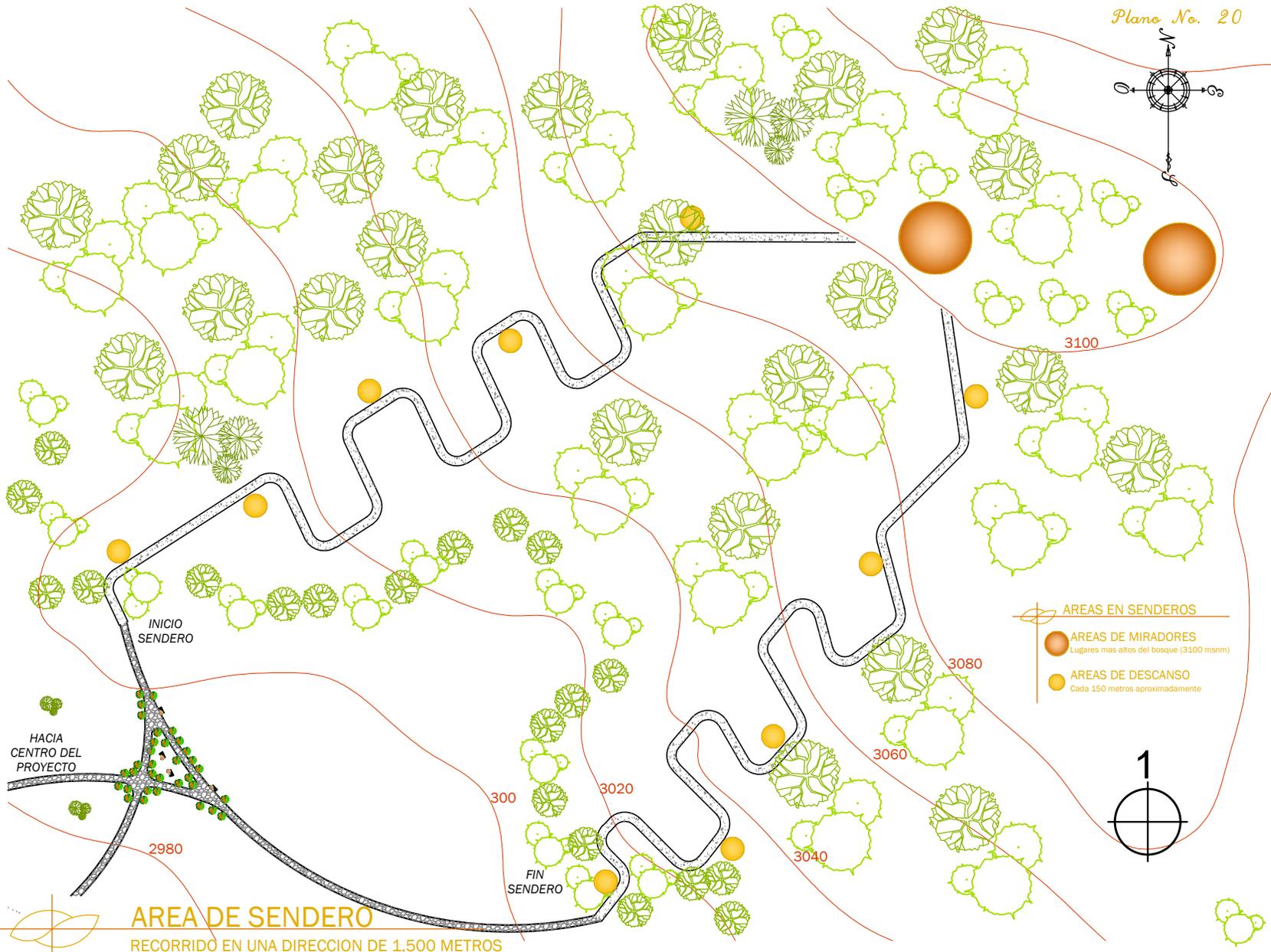
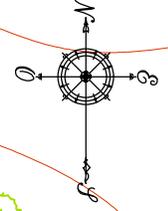


**SECCION I-I' TRANSVERSAL**  
BUNGALOW TIPO A



**SECCION J-J' TRANSVERSAL**  
BUNGALOW TIPO B

Plano No. 20



**AREA DE SENDERO**  
RECORRIDO EN UNA DIRECCION DE 1,500 METROS

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

RECORRIDO DE SENDERO INTERPRETATIVO  
Escala 1:2,500



Fuente: Elaboración Propia.



CIMA DEL BOSQUE



### PROTOTIPO DE MIRADOR

AREA DE SENDERO - AREA CON MAYOR ALTURA



### PROTOTIPO DE DESCANSO

AREA DE SENDERO - BANCA Y BASURERO CLASIFICADOR

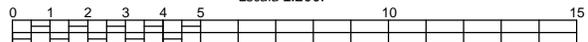


### PROTOTIPO DE COBERTIZO

AREA DE INGRESO Y CENTRO DEL PROYECTO - CAMINAMIENTOS

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

MOBILIARIO URBANO Y EQUIPAMIENTO EN SENDERO  
Escala 1:200.



Fuente: Elaboración Propia.



## INGRESO AL PROYECTO

CAMINO DE SERVICIO Y CAMINO PUBLICO



## PERSPECTIVA DEL CONJUNTO

AREA DE INGRESO - PLAZA CENTRAL



## PERSPECTIVA DEL CONJUNTO

CAMINO A SENDEROS



## AREA DE AZADOS

AREA RECREATIVA



## PERSPECTIVA RESTAURANTE

DESDE JUEGOS INFANTILES Y SERVICIOS SANITARIOS



## JUEGOS INFANTILES

AREA RECREATIVA



## BUNGALOW TIPO B

DESDE SENDERO



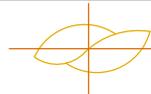
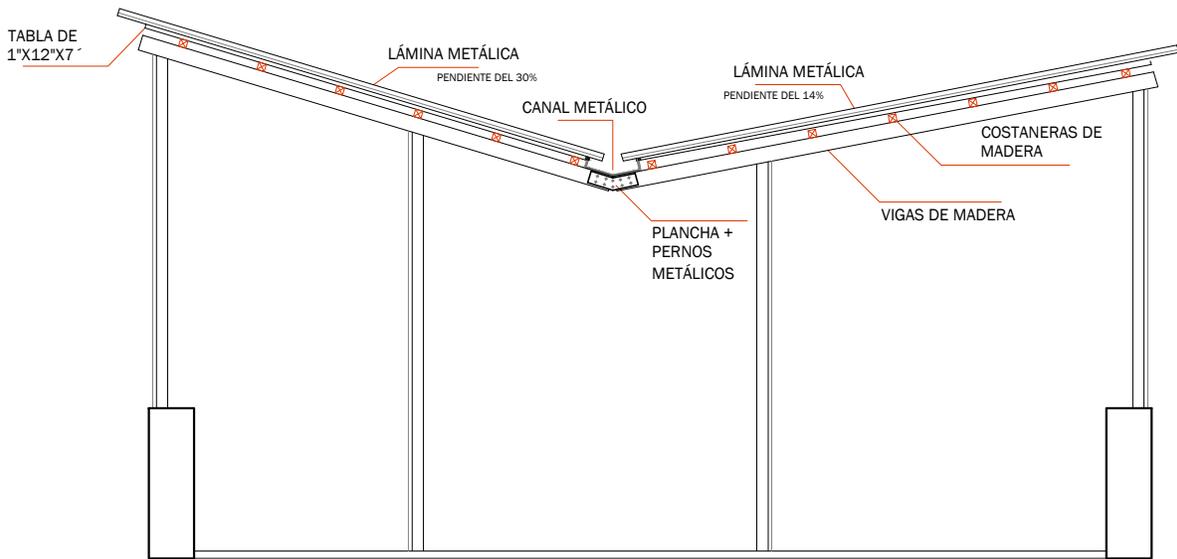
## CAMPO DE JUEGOS

AREA RECREATIVA



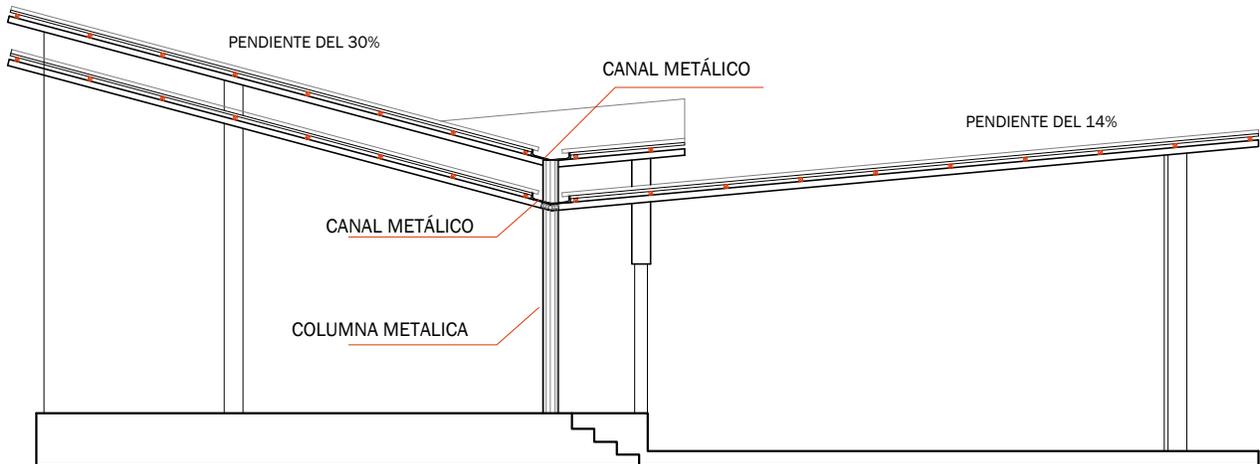
## CASAS GUARDABOSQUES

PERSPECTIVA SUPERIOR DEL PROYECTO



### DETALLE DE CUBIERTA

CAPOTE RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL



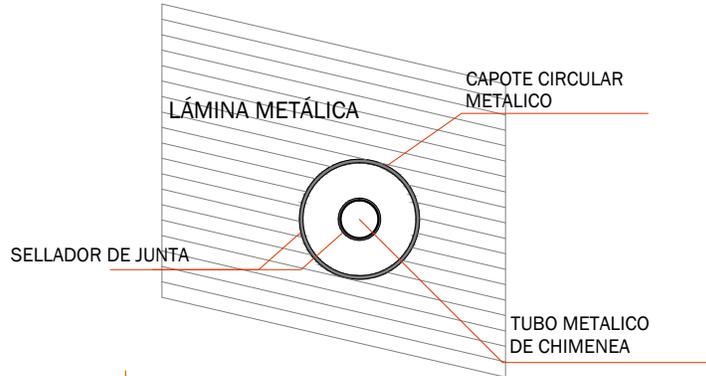
### DETALLE DE CUBIERTA

COLUMNA METALICA CENTRALMODULO DE RESTAURANTE

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Arquitectura  
 Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
 Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
 PROPUESTA ARQUITECTONICA

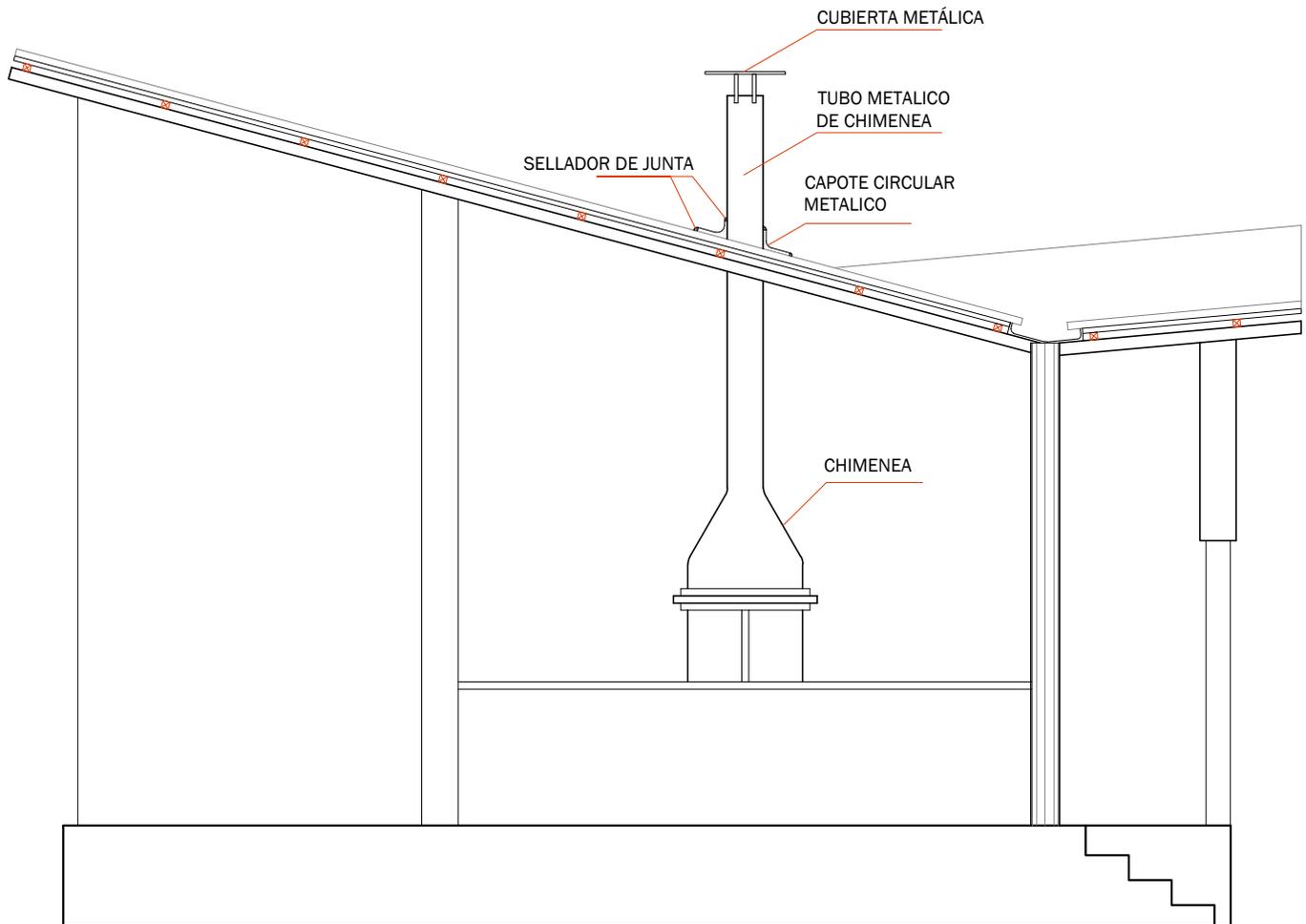
DETALLES CONSTRUCTIVOS  
 Escala 1:50.

Fuente: Elaboración Propia.



## DETALLE DE CUBIERTA Y CAPOTE

ELEMENTO DE PROTECCION EN TUBO DE CHIMENEA Y ESTUFA DE LEÑA

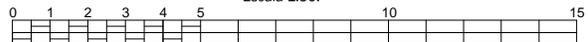


## DETALLE DE CUBIERTA

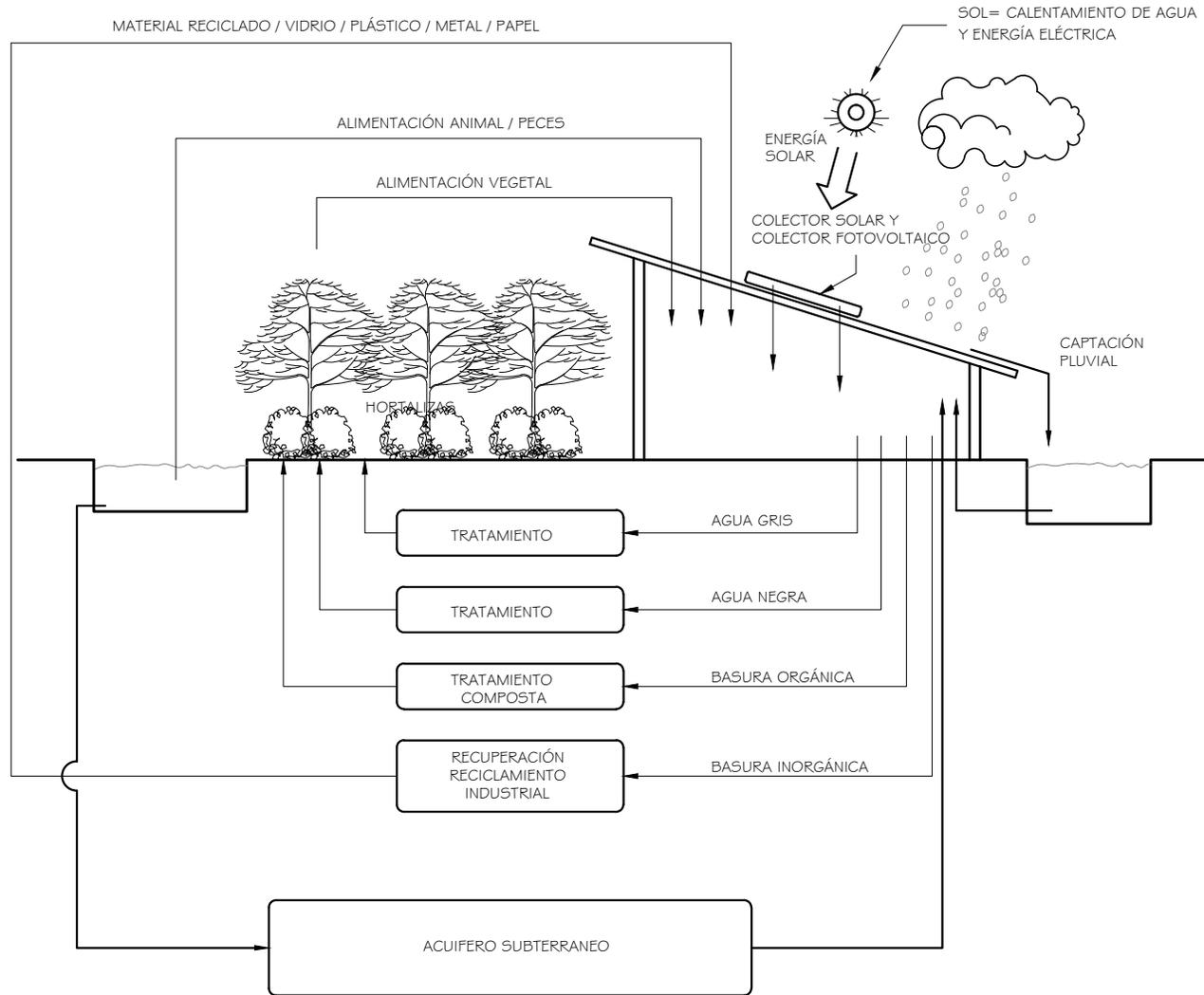
CUBIERTA Y TUBO EN CHIMENEA Y ESTUFA DE LEÑA

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Proyecto de Graduación: "Infraestructura Turística y Educativa en el  
Bosque Municipal de Sibilia, Quetzaltenango."  
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

DETALLES CONSTRUCTIVOS  
Escala 1:50.



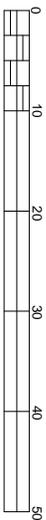
Fuente: Elaboración Propia.

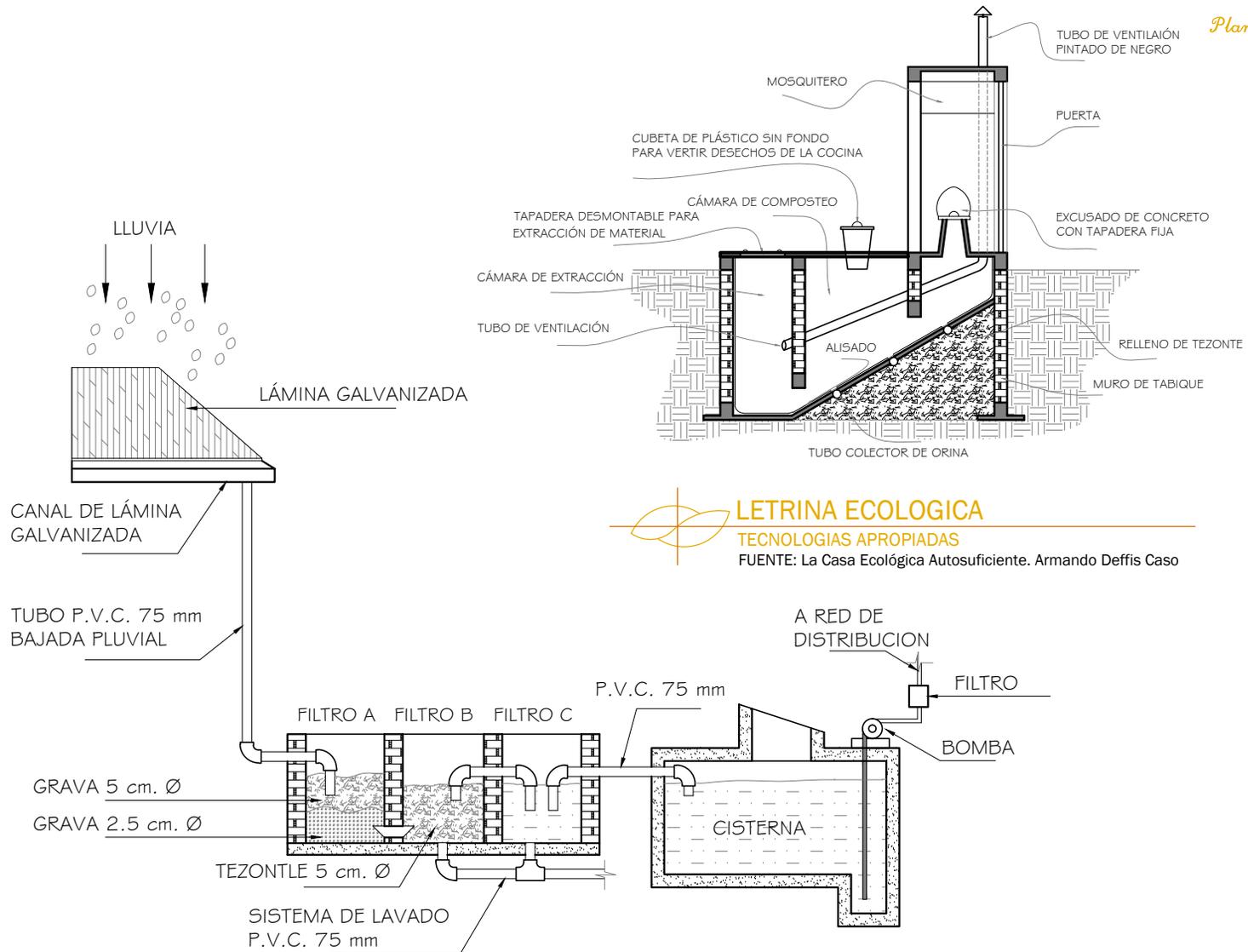


### FUNCIONAMIENTO DE RECOLECCION DE AGUA. CAPTACION DE ENERGIA Y CALOR SOLAR

ESQUEMA: EDIFICACION COMO PARTE DEL CICLO ECOLOGICO

FUENTE: La Casa Ecológica Autosuficiente. Armando Deffis Caso





## 5.2 Presupuesto General del Proyecto

Con el propósito de contar con un precio por metro cuadrado de la tipología constructiva propuesta en el proyecto, se desarrollo el presupuesto por renglones del modulo de restaurante.

### PRESUPUESTO POR RENGLONES MODULO DE RESTAURANTE

RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO/U	SUBTOTAL
Muros de piedra	m3	69.64	Q682.00	Q47,494.48
Muros de madera a dos caras	m2	317.74	Q330.00	Q104,854.20
Muros de madera persiana	m2	46.5	Q580.00	Q26,970.00
Techo de lámina y madera	m2	356.27	Q585.00	Q208,417.95
Techo pérgola madera y acero	m2	47.36	Q765.00	Q36,230.40
Piso	m2	349	Q155.00	Q54,095.00
Ventanas	m2	10.8	Q570.00	Q6,156.00
Puertas	m2	9.6	Q1,800.00	Q17,280.00
Instalación eléctrica/4 paneles fotovoltaicos	Global	1	Q12,800.00	Q12,800.00
Instalación de agua	Global	1	Q1,250.00	Q1,250.00
Instalación de drenaje	Global	1	Q1,890.00	Q1,890.00
Estar exterior/estructura de acero	m2	100.55	Q568.00	Q57,112.40
Chimenea	Global	1	Q8,700.00	Q8,700.00
Fogón de leña	Global	1	Q2,500.00	Q2,500.00
Movimientos de tierra	Horas/Maquina	40	Q525.00	Q21,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>Q584,250.43</b>

El módulo de Restaurante tiene un total de 349 m<sup>2</sup>, por lo que el costo directo por metro cuadrado seria de Q1,674.07. Y de esta forma se toma de base para el resto de los módulos que tienen la misma tipología constructiva.

## PRESUPUESTO POR RENGLONES GENERALES DEL PROYECTO

ÁREA		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO/U	SUBTOTAL
<b>ÁREA INGRESO</b>	PARQUEO/GARITA	M2	2533	Q180.00	Q455,940.00
	MODULO DE INFORMACIÓN	M2	81	Q1,674.07	Q135,599.67
<b>CENTRO PROYECTO</b>	CAMINAMIENTOS	M2	6445.2	Q45.00	Q290,034.00
	ADMINISTRACIÓN	M2	96	Q1,674.07	Q160,710.72
	RESTAURANTE	M2	349	Q1,674.07	Q584,250.43
	MÓDULO EDUCATIVO	M2	160	Q1,674.07	Q267,851.20
	MÓDULO EXPERIMENTAL	M2	96	Q1,674.07	Q160,710.72
	TEATRO AL AIRE LIBRE	M2	270.26	Q280.00	Q75,672.80
	ÁREA DE JUEGOS	M2	281.2	Q130.00	Q36,556.00
	CANCHA JUEGOS	M2	267	Q180.00	Q48,060.00
	CABANA TIPO A (2 DE 37.5 M2)	M2	75	Q1,674.07	Q125,555.25
	CABANA TIPO B (2 DE 75.00 M2)	M2	150	Q1,674.07	Q251,110.50
	MODULO DE DUCHAS (2 DE 23.80 M2)	M2	47.6	Q1,674.07	Q79,685.74
	MODULO DE SERVICIO SANITARIO. (7 DE 18 M2)	M2	126	Q1,674.07	Q210,932.82
<b>ÁREA SENDERO</b>	SENDEROS EN MONTAÑA	M2	5041	Q25.00	Q126,025.00
<b>ÁREAS APOYO</b>	GUARDABOSQUES (2 DE 60.0 M2)	M2	120	Q1,674.07	Q200,888.40
	PLANTAS TRATAMIENTO AGUAS JABONOSAS	GLOBAL	2	Q7,400.00	Q14,800.00
	POZO DE AGUA PLUVIAL	GLOBAL	1	Q8,700.00	Q8,700.00
<b>MOBILIARIO</b>	COBERTIZOS	UNIDAD	22	Q875.00	Q19,250.00
	BANCAS DE DESCANSO	UNIDAD	10	Q225.00	Q2,250.00
	MIRADORES	UNIDAD	2	Q8,000.00	Q16,000.00
	CHURRASQUERAS	UNIDAD	8	Q9,000.00	Q111,600.00
<b>TOTAL</b>					<b>Q3,252,333.25</b>

El costo directo total del proyecto es de Q. 3,252,333.25, esta cantidad solo incluye gastos de mano de obra y materiales con IVA. No se incluyen los gastos indirectos como supervisiones, imprevistos, utilidades y otros; debido a que los porcentajes serán variables con la municipalidad o entidad que ejecute el proyecto.

## Cronograma de Ejecución Preliminar

ÁREAS	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<b>ÁREA INGRESO</b>																																												
PARQUEO/GARITA																																												
INFORMACIÓN																																												
<b>CENTRO PROYECTO</b>																																												
CAMINAMIENTOS																																												
ADMINISTRACIÓN																																												
RESTAURANTE																																												
MÓDULO EDUCATIVO																																												
EXPERIMENTAL																																												
TEATRO AL AIRE LIBRE																																												
ÁREA DE JUEGOS																																												
CANCHA JUEGOS																																												
CABAÑA TIPO A																																												
CABAÑA TIPO B																																												
MÓDULO DE DUCHAS																																												
SERVICIO SANITARIO																																												
<b>SENDERO</b>																																												
SENDEROS																																												
<b>ÁREAS APOYO</b>																																												
GUARDABOSQUES																																												
PLANTAS TRATAMIENTO																																												
POZO DE AGUA PLUVIAL																																												
<b>MOBILIARIO</b>																																												
COBERTIZOS																																												
BANCAS DE DESCANSO																																												
MIRADORES																																												
CHURRASQUERAS																																												

## Conclusiones

---

- Sibilía es un poblado pequeño de llanura, dedicado a la agricultura y con población mayoritariamente rural; donde a pesar de no contar con expresiones culturales mayas por su bajo porcentaje de población indígena (15.27%), prevalece una tradición culinaria muy bien conservada. Se consideran orgullosos de haber formado parte del Batallón Sibilía no en tiempo de Justo Rufino Barrios, pero sin duda su más valioso recurso turístico es el bosque municipal de 19 caballerías, con todos sus recursos: fuentes de agua, pinabete, abundante fauna y especies de aves.
- El proyecto se fundamenta en las bases del desarrollo sostenible con lo que se propicia un desarrollo local, pero al mismo tiempo se lograron exponer las tradiciones y la cultura del lugar, para posicionar y reconocer a Sibilía con una identidad; logrando involucrarse en el ámbito turístico del occidente del país.
- Por su altura sobre el nivel del mar (3553 metros) el frío en Sibilía se convierte en una de las principales amenazas, por las heladas y las enfermedades respiratorias. Por lo tanto la expresión formal y funcional del proyecto se rigen por las estrategias y los aspectos tecnológicos aplicados para disminuir este efecto.
- La metodología de investigación y del proceso de diseño empleadas fueron analizadas y postuladas para las características particulares del proyecto, con lo cual se priorizó un proceso gráfico con la producción de los mapas urbanos y de un proceso analítico con el estudio de los distintos casos análogos y el análisis del sitio.
- Se plantea una teoría particular que responde a los fundamentos de corrientes arquitectónicas importantes como la ecológica, bioclimática y del paisaje. Influenciada por los valores y los conceptos adquiridos; los cuales se convierten en los medios para traducir una idea no física en el objeto arquitectónico final.

## Recomendaciones

---

- Realizar el análisis del suelo del área que se determino para el emplazamiento, con el propósito de obtener un cálculo preciso de las estructuras y específicamente de las dimensiones y profundidades en cimentaciones.
- Realizar un estudio especializado para general el inventario de las especies vegetales y animales con las que cuenta el bosque. Donde se considere al profesional en ornitología que provea el inventario de aves para la actividad que se promoverá en el proyecto de aviturismo.
- La implementación del proyecto al bosque propiciara el control y monitoreo constante de sus especies naturales, esto incluyendo el nacimiento de agua. Por lo tanto se le recomienda a las autoridades encargadas, proponer la mejora en la red de captación de agua que se lleva a cabo dentro del bosque y que estaría continuo al ingreso de este proyecto.
- Debido a que los alcances de la propuesta son el de un diseño arquitectónico para las distintas áreas del proyecto y sus ambientes, se sugiere tomar las premisas de diseño que se determinaron con la investigación, como base para la elaboración de una planificación completa.
- La municipalidad de Sibilía podrá darle promoción a este documento y gestionar el financiamiento para la ejecución del proyecto, con el fin de cumplir con su eje de “Desarrollo Económico y Turístico”, que tiene como objetivo mejorar los ingresos de las familias en especial de la familia rural, mediante el mejoramiento de las competencias laborales y la capacidad de generar nuevos ingresos. De manera especial este eje de desarrollo pretende contribuir al alcance del objetivo del milenio: Erradicar la pobreza extrema y el hambre, partiendo del hecho que la pobreza está ligada a los bajos ingresos, a los bajos niveles de asociatividad, carencia de oportunidades para hacer negocios o producir.

## Bibliografía

### Fuentes primarias:

- Municipalidad de Sibilia, Quetzaltenango.
- Mancomunidad Metrópoli de los Altos, Quetzaltenango.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, Quetzaltenango.
- Instituto Nacional de Bosques INAB, Quetzaltenango.

### Fuentes Secundarias:

#### DOCUMENTALES

- Plan de Desarrollo Municipal de Sibilia 2011-2025. SEGEPLAN
- Consultoría Plan Maestro de Ecoturismo y Turismo Comunitario de la Mancomunidad Metrópoli de los Altos.
- Principio de Diseño Urbano/Ambiental, (M. Schjetnan, J. Calvillo, M. Peniche), segunda edición
- Constitución Política de la República de Guatemala
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio ambiente, DECRETO No. 68-86 Congreso de la República de Guatemala, DECRETO NUMERO 68-86.
- Ley Orgánica del INGUAT
- LEY DE FOMENTO TURISTICO, DECRETO 25-74, DEL CONGRESO DE LA REPUBLICA, DECRETO NUMERO 25-74
- Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, (Miguel Cifuentes Arias, Carlos Alberto B. Mesquita, Jasmina Méndez, María Eugenia Morales, Naikoa Aguilar, DelmarCancino, Melibea Gallo, Mario Jolón, Carla Ramírez, Natasha Ribeiro, Eduardo Sandoval, Mónica Turcios), WWF Centroamérica, 1999.
- Manual para tesis de Arquitectura. Carmen Smith.
- Manual de conceptos de formas arquitectónicas. Edward White.
- La casa ecológica autosuficiente. Armando Deffis Caso.

## TESIS

- Parque Ecológico Recreativo Caserío El triunfo. Jorge. M. Moral M. USAC, 2009
- Parque eco turístico Maya Kiche en el cerro Chowantan, Olinstepeque. Claudia Guilliolli. Arquitectura USAC 2004.
- Parque eco turístico Astillero de San Juan Alotenango, Sacatepeque. Breny Solis. Arquitectura USAC.
- Parque interactivo ambiental, Cerro la rinconada, Jocotenango, Sacatepéquez. Gloria Cifuentes. Arquitectura USAC.
- Área recreativa en la plazuela barrio San Marcos. Douglas Montes. Arquitectura USAC 2008.
- Arquitectura Sostenible en Guatemala: Soluciones pasivas solares para el ahorro energético. Valerie Grijalva. Arquitectura, Universidad Francisco Marroquín.

## ELECTRÓNICAS Y SITIOS WEB

- <http://metropolidelosalto.org>
- Mentor Interactivo, Enciclopedia Temática Estudiantil, OCEANO, 1997
- Diccionario de la Lengua Española, OCEANO, Edición 1989
- Diccionario de términos INGUAT
- Enciclopedia de Contenido Libre, WIKIPEDIA, 2010.



"INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA Y EDUCACIONAL EN EL BOSQUE MUNICIPAL DE SIBILIA, QUETZALTENANGO"

**IMPRÍMASE**

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of vertical and horizontal strokes that form a stylized, somewhat abstract representation of the name.

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

**DECANO**

A handwritten signature in black ink, featuring a prominent horizontal line with several vertical strokes above it, and a long, sweeping tail that loops back.

Arq. Rafael Morán Masaya

**ASESOR**

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'G' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

Ana Graciela Zúñiga Salguero

**SUSTENTANTE**

Guatemala, octubre 07 de 2013.

Señor Decano  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Arq. Carlos Valladares Cerezo  
Presente.

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante del CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE CUNOC – USAC - Facultad de Arquitectura: **ANA GRACIELA ZÚÑIGA SALGUERO**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA Y EDUCACIONAL EN EL BOSQUE DE SIBILIA, QUETZALTENANGO**, 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 requerida, por lo que recomiendo darle continuidad a los trámites correspondientes, antes de que se realice la impresión de dicho documento de investigación.

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



Lic. Maricella Saravia de Ramírez  
Colegiada 10,804

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