



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL  
SENDEROS DE ACACIAS,  
GUALÁN, ZACAPA.**



**SENDEROS DE  
ACACIAS**

**PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL**

CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ  
TESIS DE LICENCIATURA EN **ARQUITECTURA**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

**PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL  
SENDEROS DE ACACIAS,  
GUALÁN, ZACAPA.**

TESIS PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA POR:  
**CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
**ARQUITECTO**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA.

GUATEMALA, ABRIL DE 2018.

EL AUTOR ES RESPONSABLE DE LAS DOCTRINAS SUSTENTADAS, ORIGINALIDAD Y CONTENIDO DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN, EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS.

---

## **JUNTA DIRECTIVA**

### **FACULTAD DE ARQUITECTURA**

DECANO	Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón.
SECRETARIO	Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos.
VOCAL I	Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea.
VOCAL II	Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini.
VOCAL III	Msc. Arq. Alice Michele Gómez García.
VOCAL IV	Br. María Fernanda Mejía Matías.
VOCAL V	Br. Lila María Fuentes Figueroa.

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

DECANO	Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón.
EXAMINADOR 1	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.
EXAMINADOR 2	Arq. Mabel Daniza Hernández Gutiérrez.
EXAMINADOR 3	Arq. Israel López Mota.
SECRETARIO	Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos.
ASESOR PRINCIPAL	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.

## ACTO QUE DEDICO:

**A Dios.** El arquitecto del universo y padre celestial, que día, día me ha permitido superar las metas que me he trazado y los miedos a los que me he encontrado sometido, es mi inspiración al momento de diseñar.

**A mí madre, Sonia.** Por su apoyo incondicional y esmero que es incansable, por esas noches en las que ha estado conmigo dándome ánimos y orando para que todos los días sean de bendición y superación, madre querida estas palabras son pobres para todo lo que has dado por mí, me siento orgulloso de ti, Dios bendiga tu vida siempre.

**A mí padre, Mario.** Porque cada día me siento más orgulloso de ti, has formado en mí un hombre de bien, has inculcado el trabajo y el esmero por lo que uno quiere en la vida, poco es lo que expreso a lo que has hecho por nosotros, Dios te bendiga siempre padre querido.

**A mí hermana, Sonia.** Porque siempre estuviste cuando te necesité, me apoyaste y me ayudaste, me siento orgulloso de ser tu hermano y ver los frutos que has conseguido a tu corta edad.

**A mí hermano, Mario.** Siempre ha estado ahí ayudándome y apoyándome cuando me he sentido derrotado, has sido una fuente de inspiración y superación.

**A mí hermano Robinson.** Por ser ese toque de apoyo moral e inspiración a luchar, por lo que merecemos y nunca sentirse derrotado aunque todo este perdido.

**A mí hermana Julissa.** Por ser esa mujer luchadora y emprendedora que nunca deja de pelear por lo que merece.

**A mis amigos universitarios.** Fernando, Carlos, Juan José, Luís, Kevin, Valeria, Kanek, Gary, Alexander, Erick, Damaris, Moisés, Jorge, Walter y demás amigos con los que he compartido, y han sido fuente importante al momento de desarrollarme profesional y social, gracias por su amistad.

**Al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y la Municipalidad de Gualán en Zacapa.** Por darme la oportunidad de desarrollar este tema tan importante a nivel nacional, para la protección y mejoramiento de áreas verdes.

**A mis Asesores.** Arquitecto Carlos Valladares, Arquitecto Israel López y Arquitecta Mabel Hernández, por ser ese apoyo incondicional en la optimización del diseño y el ambiente, son una guía y mi mayor ejemplo a seguir, cada detalle y conversación están guardada conmigo, estas palabras no bastan para demostrar lo agradecido que estoy con ustedes.

**A la gloriosa tricentennial Universidad de San Carlos de Guatemala y la Facultad de Arquitectura.** Por darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente, ser mi segunda casa y llenarme de conocimiento, gracias a cada docente que contribuyo a formarme, me llevo conmigo muchos valores y metas adquiridas que día a día, lucharé por concluir y generar nuevas.

ID Y ENSEÑAD A TODOS.

## ÍNDICE GENERAL:

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>MARCO INTRODUCTORIO: .....</b>	<b>18</b>
<b>ANTECEDENTES: .....</b>	<b>18</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: .....</b>	<b>19</b>
<b>JUSTIFICACIÓN: .....</b>	<b>20</b>
<b>OBJETIVOS: .....</b>	<b>21</b>
<b>DELIMITACIÓN DEL TEMA: .....</b>	<b>22</b>
-DELIMITACIÓN CONCEPTUAL.....	22
-OBJETO DE ESTUDIO: .....	22
-DELIMITACIÓN TEMPORAL:.....	22
-VIDA ÚTIL: .....	23
-POBLACIÓN PRELIMINAR: .....	23
<b>METODOLOGÍA: .....</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO PRIMERO: Marco teórico conceptual: .....</b>	<b>29</b>
<b>1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO: .....</b>	<b>30</b>
<b>1.1 AMBIENTE:.....</b>	<b>30</b>
1.1.1 Aprovechamiento de fauna y flora silvestre .....	30
1.1.2 Fauna silvestre.....	30
1.1.3 Flora silvestre .....	31
1.1.4 Impacto ambiental .....	31
<b>1.2 ÁREA PROTEGIDA: .....</b>	<b>32</b>
1.2. 1 Área protegida de Uso Múltiple .....	32
1.2.2 Conservación .....	32
1.2.3 Monumentos Naturales:.....	32
1.2.4 Paisajes Protegidos:.....	32
<b>1.3 ECOLOGÍA.....</b>	<b>33</b>
1.3.1 Ecosistema.....	33
<b>1.4 NATURALEZA: .....</b>	<b>34</b>
1.4.1 Recurso natural .....	34

1.4.2 Reserva Natural .....	35
<b>1.5 ARQUITECTURA ORGANICA: .....</b>	<b>35</b>
<b>1.6 ARQUITECTURA SOSTENIBLE .....</b>	<b>36</b>
1.6.1 Pilares en los que se fundamenta la arquitectura Sostenible:.....	36
1.6.2 Arquitectura del Paisaje: .....	38
1.6.3 Arquitectura vernácula:.....	38
1.6.4 Arquitectura bioclimática .....	39
<b>1.7 ARQUITECTURA BIOECOLÓGICA: .....</b>	<b>41</b>
1.7.1 Sistema de energía limpia de baja huella de carbono: .....	41
<b>1.8 RECREACIÓN: .....</b>	<b>42</b>
1.8.1 Clasificación de la recreación: .....	43
<b>1.8.2 Clasificación de las áreas de recreo.....</b>	<b>44</b>
1.8.3 Áreas a tomarse en cuenta para el presente estudio: .....	44
1.8.4 Beneficios de la recreación:.....	45
<b>1.9 PARQUE ECOTURÍSTICO:.....</b>	<b>45</b>
1.9.1 Formas de turismo .....	46
1.9.2 Tipos de turismo.....	46
1.9.3 Elementos de equipamiento turístico: .....	46
<b>1.10 EN FUNCIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS ANTERIORES EL OBJETO DE ESTUDIO ES EL SIGUIENTE: .....</b>	<b>47</b>
<b>1.11 CASOS ANÁLOGOS: .....</b>	<b>48</b>
1.11.1 Caso análogo No.1 .....	48
1.11.2 Caso análogo No. 2:.....	64
1.11.3 Caso análogo No. 3:.....	79
1.11.4 Caso análogo No. 4:.....	90
1.12 Tabla general síntesis de casos análogos:.....	104
<b>CAPÍTULO SEGUNDO: Marco contextual. ....</b>	<b>107</b>
<b>2.1 ASPECTOS FISICOAMBIENTALES:.....</b>	<b>108</b>
2.1.1 Localización geográfica:.....	108
2.1.2 Extensión territorial.....	108

2.1.3 División administrativa: .....	109
2.1.4. Orografía .....	110
2.1.5 Clima.....	110
2.1.6 Recursos naturales: .....	112
2.1.7 Zonas de vida:.....	113
2.1.8 Topografía: .....	114
2.1.9 Hidrografía: .....	115
2.1.10 Fuentes hídricas del departamento de Zacapa:.....	116
2.1.11 Flora: .....	117
2.1.12 Fauna:.....	118
2.1.13 Factores climatológicos: .....	118
2.1.14 Síntesis dimensión ambiental:.....	119
<b>2.2 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS HISTÓRICOS Y CULTURALES: .....</b>	<b>120</b>
2.2.1 Desarrollo departamental: .....	120
2.2.2 Población .....	120
2.2.3 Producción: .....	123
2.2.4 Organización social y productiva: .....	123
2.2.5 Flujo comercial y financiero:.....	125
2.2.6 Aspectos culturales: .....	126
2.2.7 Idioma: .....	127
2.2.8 Atractivo turístico:.....	127
<b>2.3 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA: .....</b>	<b>127</b>
2.3.1 Energía eléctrica: .....	127
2.3.2 Agua: .....	128
2.3.3 Educación: .....	128
2.3.4 Salud:.....	128
2.3.5 Drenajes y alcantarillado .....	129
2.3.6 Extracción de basura .....	129
2.3.7 Sistemas de tratamiento de desechos sólidos.....	129



2.3.8	Infraestructura local: .....	129
<b>2.4</b>	<b>Análisis del sitio .....</b>	<b>132</b>
2.4.1	Origen del proyecto.....	132
2.4.2	Ubicación Geográfica.....	133
2.4.3	Análisis climático .....	134
2.4.4	Análisis fotográfico.....	135
2.4.5	Mejores vistas del terreno.....	136
2.4.6	Análisis de pendientes:.....	137
2.4.7	Análisis topográfico: .....	138
2.4.8	Equipamiento urbano.....	139
2.4.9	Cuadros de Mahoney .....	140
2.4.10	Análisis de soleamiento del proyecto:.....	142
2.4.11	Cálculo de la capacidad turística: .....	146
2.4.12	Análisis de gestión de riesgo en proyectos de inversión pública “AGRIP”:.....	150
<b>CAPÍTULO TERCERO: Marco legal.....</b>		<b>157</b>
<b>3.1</b>	<b>CONVENIOS INTERNACIONALES:.....</b>	<b>158</b>
3.1.1	Compendio de Convenios y Tratados Internacionales Ambientales Ratificados por Guatemala (2011).....	158
3.1.2	Protección de la capa de Ozono: .....	159
3.1.3	Desechos peligrosos y contaminantes persistentes .....	161
3.1.4	Convenios regionales centroamericanos de protección ambiental.....	162
<b>3.2</b>	<b>LEYES NACIONALES: .....</b>	<b>164</b>
3.2.1	Constitución política de la república de Guatemala .....	164
3.2.2	Código municipal.....	164
3.2.3	Ley de protección y mejoramiento del ambiente (decreto legislativo 68-86). .....	165
3.2.4	Ley de áreas protegidas (decreto legislativo 4-89) .....	165
3.2.5	Ley forestal: (decreto legislativo 101-96) .....	166
3.2.6	Decreto número 1701 ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT):	167
3.2.7	Política nacional para el desarrollo turístico sostenible .....	167
<b>3.3</b>	<b>REGLAMENTOS: .....</b>	<b>168</b>

3.3.1 Reglamento de urbanismo, construcción y ornato del municipio de Gualán, departamento de Zacapa. ....	168
3.3.2 Norma de Reducción de Desastres Número dos -nrd2- normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público: .....	168
3.3.3 Análisis de Gestión del Riesgo en Proyectos de Inversión Pública (AGRIP) .....	172
<b>3.4 GUÍAS:.....</b>	<b>173</b>
3.4.1 Guía ambiental para la construcción .....	173
<b>CAPÍTULO CUARTO: Proceso de diseño .....</b>	<b>175</b>
<b>4.1 PREMISAS .....</b>	<b>176</b>
4.1.1 Premisas ambientales:.....	176
4.1.2 Premisas tecnológicas: .....	181
4.1.3 Premisas constructivas: .....	183
4.1.4 Premisas funcionales: .....	185
4.1.5 Premisas formales: .....	188
<b>4.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO: .....</b>	<b>190</b>
<b>4.3 DIAGRAMACIÓN: .....</b>	<b>193</b>
4.3.1 Matriz de relaciones ponderada:.....	193
4.3.2 Matriz de Relaciones: .....	194
4.3.3 Diagrama de circulaciones sobre el terreno: .....	195
4.3.4 Geometrización sobre el terreno: .....	196
4.3.5 Indicios arquitectónicos: .....	197
<b>CAPÍTULO QUINTO: Anteproyecto. ....</b>	<b>201</b>
<b>5.1 Planos arquitectónicos: .....</b>	<b>201</b>
<b>5.2 Planos de rutas de evacuación y señalización de emergencias: .....</b>	<b>262</b>
<b>5.3 Predimensionamiento, tipología y lógica estructural: .....</b>	<b>274</b>
<b>5.4 Lógica de instalaciones: .....</b>	<b>282</b>
<b>5.5 Presupuesto: .....</b>	<b>290</b>
<b>5.6 Programación: .....</b>	<b>292</b>
<b>CONCLUSIONES: .....</b>	<b>294</b>
<b>RECOMENDACIONES:.....</b>	<b>295</b>

---

APÉNDICE: .....299

Análisis de Gestión del Riesgo en Proyectos de Inversión Pública (AGRIP).....299

Guía de diseño según el modelo integrado de evaluación verde: MIEV, para edificios en Guatemala.....305

Corroboración de premisas: .....313

Arreglos espaciales:.....329

Predimensionamiento estructural:.....334

Paleta vegetal propuesta:.....344



## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ambiente .....	30
Imagen 2: Fauna y flora silvestre.....	30
Imagen 3: Flora silvestre.....	31
Imagen 4: Impacto ambiental.....	31
Imagen 5: Ecosistemas.....	33
Imagen 6: Recursos naturales .....	34
Imagen 7:Reserva natural .....	35
Imagen 8: Arquitectura sostenible .....	36
Imagen 9: Fuente Solar clima.....	37
Imagen 10: Eficiencia energética .....	37
Imagen 11:Arquitectura del paisaje .....	38
Imagen 12: Arquitectura vernácula .....	38
Imagen13: Geología del terreno .....	40
Imagen 14: Vía orgánica .....	40
Imagen 15, 16,17: Vegetación.....	42
Imagen18: Aspectos estructurales .....	50
Imagen 29: Análisis de la forma.....	56
Imagen20: Persona cabalgando .....	57
Imagen 21: Persona usando canopy .....	57
Imagen 22 Y 23: Área de tiro con arco y flecha .....	57
Imagen 24 Y 25: Santuario animal .....	58
Imagen 26: Área de escalada .....	58
Imagen 27: Área de camping .....	58
Imagen 28: Estares y miradores.....	59
Imagen 29: Restaurante .....	59
Imagen 30 Y 31: Mobiliario .....	59
Imagen 32: Administración .....	60
Imagen 33: Cabaña de alojamiento .....	60
Imagen 34: Circulaciones .....	60
Imagen 35: Duchas .....	60
Imagen 36: Área de mesas .....	61
Imagen 37 Y 38: Servicios sanitarios .....	61

Imagen 39: Teatro al aire libre .....	61
Imagen 40: Estar del lago .....	61
imagen 41: Columpios .....	66
Imagen 42: Aspectos estructurales .....	71
Imagen 43:, Análisis de la forma .....	72
Imagen 44: Rapel .....	73
Imagen 45: Canopy .....	73
Imagen 46: Camping .....	73
Imagen 47: Cachurras .....	74
Imagen 48: Eco Alojamiento .....	74
Imagen 49: Pista de bicicleta para montaña .....	74
Imagen 50 Y 51: Edificio La Casona .....	75
Imagen 52: Salón de conferencias .....	75
Imagen 53: Kiosco .....	76
Imagen 54: Letrinas .....	76
Imagen 55: Casa de oración .....	76
Imagen 56: Análisis estructural.....	85
Imagen 57: Administración.....	86
Imagen 58: Recepción de visitantes.....	86
Imagen 59: Garita de cobro.....	86
Imagen 60: Muelle.....	86
Imagen 61: Vestidores.....	87
Imagen 62: Rancho.....	87
Imagen 63: Cabañas.....	87
Imagen 64, 65 Y 66: Áreas verdes .....	92
Imagen 67: Análisis de la forma .....	97
Imagen 68: Recorrido a caballo .....	98
Imagen 69: Parque de juegos .....	98
Imagen 70: Plaza réplica de Quiriguá .....	98
Imagen 71: Granja infantil .....	99
Imagen 72: Cancha de basquetbol .....	99
Imagen 73: Recorrido en bicicleta .....	99
Imagen 74: Miradores .....	100

Imagen 75: Restaurante .....	100
Imagen 76,77: Mobiliario .....	100
Imagen 78,79, 80 y 81: Mobiliario .....	101
Imagen 82: Áreas protegidas .....	166
Imagen 83: Ley Forestal .....	166
Imagen 84: Gradas de emergencias .....	169
Imagen 85: Gradas .....	170
Imagen 86: Rampa de emergencia.....	170
Imagen 87: Iluminación de Salidas .....	171
Imagen 88: Rotulos de Salida .....	171
Imagen 89-135: Esquemas implementados para el proceso de premisas .....	176-190
Imagen 136: Indicio edificio Principal.....	197
Imagen 187: Indicio cabañas.....	198
Imagen 138 – 230 Propuesta arquitectonica.....	206-257

### ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1: Metodología .....	26
Grafica 2: Marco teórico conceptual .....	29
Grafica 3: Marco teórico contextual .....	107
Grafica 4: Importación y exportación en Gualán.....	125
Grafica 5: Marco legal .....	157
Grafica 6: Gestión de riesgo en la inversión pública .....	172
Grafica 7: Proceso de diseño .....	175
Grafica 8: Matriz de relaciones Ponderadas .....	193
Grafica 9: Matriz de relaciones.....	194
Grafica 10: Diagrama de circulaciones sobre el proyecto .....	195
Grafica 11: Geometrización sobre el terreno.....	196



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Recursos naturales .....	34
Tabla 2: Arquitectos emblemáticos en la aplicación de arquitectura natural en el siglo XX .....	35
Tabla 3: Aportes arquitectónicos.....	35
Tabla 4: Patrones concretos para definir la arquitectura sostenible .....	36
Tabla 5: Concepto de arquitectura bioclimática.....	39
Tabla 6: Para caso análogo 1.....	48
Tabla 7: Para caso análogo 2.....	64
Tabla 8: Para caso análogo 3.....	79
Tabla 9: Para caso análogo 4.....	90
Tabla 10: Estudio de casos análogos.....	104
Tabla 11: Regiones de Guatemala y los departamentos que la conforman.....	108
Tabla 12: Colegios de la cabecera municipal de Gualán, Zacapa.....	110
Tabla 13: Condiciones meteorológicas en Gualán .....	111
Tabla 14: Parámetros climáticos anuales .....	111
Tabla 15: Clasificación de suelos municipio Gualán, Zacapa.....	112
Tabla 16: Constitución del suelo.....	113
Tabla 17: Subsuelo.....	113
Tabla 18: Clasificación de suelos .....	113
Tabla 19: División política áreas urbanas y rurales.....	120
Tabla 20: Distribución de población .....	121
Tabla 21 Atractivos turísticos en Gualán .....	127
Tabla 22: Condiciones de infraestructura vial .....	131
Tabla 23: Mahoney .....	140
Tabla 24: Carga efectiva del proyecto .....	148
Tabla 25: Carga de aparcamiento del proyecto .....	149
Tabla 26: Análisis de Gestión del Riesgo en Proyectos de Inversión Pública (AGRIP) .....	150
Tabla 27: Programa Arquitectónico .....	190

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Parque Ecoturístico Green Rush .....	49
Mapa 2: Parque Ecoturístico Green Rush análisis del sitio.....	50
Mapa 3: Parque Ecoturístico Green Rush frecuencia y secuencia de uso.....	53
Mapa 4: Parque Ecoturístico Cascadas de Tatasirire.....	65
Mapa 5: Parque Ecoturístico Cascadas de Tatasirire, análisis del sitio .....	66
Mapa 6: Parque Ecoturístico Cascadas de Tatasirire, frecuencia y secuencia.....	69
Mapa 7: Parque Nacional Laguna de Lachúa.....	80
Mapa 8: Parque Nacional Laguna de Lachúa, análisis del sitio .....	81
Mapa 9 Parque Nacional Laguna de Lachúa, análisis de circulaciones.....	83
Mapa 10: Parque Naciones Unidas .....	91
Mapa 11: Parque Naciones Unidas, análisis del sitio.....	92
Mapa 12: Parque Naciones Unidas, frecuencia y secuencia... ..	95
Mapa 13: Mapa de Guatemala... ..	108
Mapa 14: Mapa Departamento Zacapa .....	109
Mapa 15: Clima en Gualán, Zacapa .....	111
Mapa 16: Fuentes hidricas del departamento de Zacapa, .....	116
Mapa 17: Cobertura Vegetal .....	117
Mapa 18: Ubicación de proyecto .....	132

## ÍNDICE DE PLANOS

### Análisis de sitio:

Plano 1: Ubicación geográfica.....	133
Plano 2: Análisis climático.....	134
Plano 3: Análisis fotográfico.....	135
Plano 4: Mejores vistas del terreno .....	136
Plano 5: Análisis de pendientes.....	137
Plano 6: Análisis de topografía.....	138
Plano 7: Equipamiento urbano.....	139
Plano 8: Análisis de soleamiento del proyecto .....	142

### **Fase de Arquitectura:**

Plano 9: Planta de conjunto arquitectónico .....	202
Plano 10: Secciones de conjunto.....	204
Plano 11: Edificio de visitantes y restaurante primer piso .....	214
Plano 12: Edificio de visitantes y restaurante segundo piso .....	216
Plano 13: Secciones de edificio de visitantes y restaurante .....	218
Plano 14: Modelo de cabaña, primer nivel .....	226
Plano 15: Modelo de cabaña, segundo nivel .....	228
Plano 16: Secciones de cabaña A-A´ .....	230
Plano 17: Secciones de cabaña B-B´ .....	232
Plano 18: Estructura de avistamiento de aves .....	242
Plano 19: Estructura de avistamiento de mariposas .....	246
Plano 20: Teatro al aire libre .....	250
Plano 21: Edificio de capacitación y taller de kayak .....	254
Plano 22: Manejo de vegetación.....	258

### **Rutas de evacuación y señalización de emergencias:**

Plano 23: Planta de conjunto de rutas de evacuación y señalización de emergencias.....	264
Plano 24: Edificio de visitantes y restaurante piso 1 rutas de evacuación y señalización de emergencias.....	266
Plano 25: Edificio de visitantes y restaurante piso 2 rutas de evacuación y señalización de emergencias. ....	268
Plano 26: Cabañas piso 1 rutas de evacuación y señalización de emergencias.....	270
Plano 27: Cabañas piso 2 rutas de evacuación y señalización de emergencias.....	272

### **Estructuras:**

Plano 28: Estructuras para edificio de visitantes y restaurante .....	276
Plano 29: Estructuras para cabañas .....	280

### **Instalaciones:**

Plano 30: Planta de conjunto de instalaciones eléctricas .....	284
Plano 31: Planta de conjunto de agua potable .....	286
Plano 32: Planta de conjunto de drenajes .....	288

### **Programación:**

Plano 33: Programación.....	292
-----------------------------	-----

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio surge como una inquietud a partir de la detección de problemas reales y con el fin de promover y preservar la educación ambiental, llevando un proceso ordenado y sintético, obteniendo una respuesta positiva de la problemáticas y metodologías que proponen solución al problema identificado, por medio de una propuesta de proyecto arquitectónico, el documento está organizado en 5 capítulos. Los resultados son mostrados en planos, elevaciones y apuntes, todo generado digitalmente, del proyecto planteado.

La República de Guatemala al igual que otras naciones sufre de extensos e intensos problemas ambientales. Dicha problemática afecta a distintas regiones por lo que surgen importantes instrumentos de planificación como el Plan de Desarrollo Departamental de Zacapa (2011 -2025), en el cual es proyectado al desarrollo integral del departamento, con conciencia ambiental y desarrollo de infraestructura de bajo impacto, involucrando a instituciones nacionales como lo es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), en el proceso de elección de espacios nacionales que puedan fungir como pulmones verdes, y área de recreo con capacidad de educar a su población, de ahí nace entre otras la necesidad del proyecto PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.

Con el fin de recuperar los espacios verdes, generando un ambiente turístico de bajo impacto se aborda esta propuesta con la temática del ecoturismo en la arquitectura siguiendo una metodología estructurada por un **marco teórico conceptual**, el cual involucra temas importantes relacionados con el proyecto. Se definen los conceptos y características principales, se analizan casos análogos para tomar criterios de referencia. **Marco contextual**, se define como una unidad integral de estudio de los aspectos físico natural y urbano, del entorno donde se ubicará el proyecto, para lograr un diseño integral. Adoptando aspectos del **marco legal**, el cual define los lineamientos, leyes, reglamentos, normas nacionales e internacionales, que afectan en el proyecto y el entorno en el que se desenvolverá. En el **proceso de diseño**, se contempla los principios de formulación del proyecto y bases que lo sustenten, a través de formulación de premisas de diseño, que condensan la información en la realidad concreta, la teoría y los marcos elaborados, como aproximaciones a la definición de los criterios formales, funcionales, tecnológicos y ambientales. Se define el programa de necesidades de espacios, sus relaciones, sus limitantes, así como se bocetan las principales características del indicio del proyecto. Para finalizar como resultado se presenta el **anteproyecto**, el cual se desarrolla en función de la fundamentación de los capítulos anteriores. La propuesta del Parque Turístico Municipal Senderos de Acacias, municipio Gualán, departamento Zacapa, es un proyecto ambiental y de recuperación turística-ecológica, que contempla factores de bajo impacto ambiental, la protección y conservación de su ecosistema. El anteproyecto se acompaña de un presupuesto y programación de ejecución para verificar viabilidad del proyecto.

“Un mundo donde los pequeños detalles sí cuentan, y la eficiencia es complemento de éxito y desarrollo”.

Christian Nolzaco.



## MARCO INTRODUCTORIO:

### ANTECEDENTES:

El municipio de Gualán pertenece al Departamento de Zacapa, y se encuentra ubicado en las montañas que conforman la Sierra del Merendón, el cual se originó a finales del siglo pasado y tomó el nombre de Monte Oscuro, por ser una zona montañosa y virgen, que se conocía como Montañas de Lampocoy.

Gualán se encuentra al Este de Zacapa, tiene la producción de café, banano y cítricos, además de ser un municipio con la mayor producción de ganado bovino.

Zacapa es una zona vulnerable a desastres naturales causados por sismos, ya que se encuentra en un área sísmica atravesada por la falla del Motagua y la de San Agustín.

Zacapa cuenta con un Plan de Desarrollo Departamental<sup>1</sup> (2011 -2025), dicho plan contempla un diagnóstico de la realidad departamental y el modelo de desarrollo territorial, en el cual se encuentran delimitadas las áreas y los proyectos a desarrollar uno de estos proyectos es el desarrollo del Parque Turísticos Municipal, en el municipio de Guálan, departamento de Zacapa, con el fin de dar mayor riqueza y crecimiento al municipio, a través de una planificación estratégica.

Para el desarrollo del proyecto se definió un terreno, el cual ya estaba en la cartera de proyectos para el desarrollo departamental de Zacapa, el cual está a cargo el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y delegaron al suscrito para el desarrollo del mismo.

El turismo en Gualán es escaso y la falta de aprovechamiento del entorno es notable ya que se cuenta con idóneas cordilleras y cuerpos hidrográficos sin aprovechar, al momento de integrar un parque Turístico se adaptan las condiciones y elementos necesarios que este requiere, ya que Gualán contempla los puntos y requerimientos esenciales para un ecoturismo saludable y respetuoso con el ambiente.

Dicho plan se definió mediante un proceso participativo con enfoques territoriales facilitando por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia “SEGEPLAN” con la Unidad Técnica Departamental UTD.

---

<sup>1</sup> Consejo de Desarrollo Departamental Zacapa, Plan de Desarrollo Departamental 2011 – 2025 (Guatemala, Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN, 2011), 2-9.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Guatemala es un país con amplia riqueza natural y cultural, por lo que se debe conservar para evitar la extinción y la pérdida de los valores histórico naturales que posee, sin embargo el país está siendo afectado por la contaminación y la tala de árboles inmoderada, debido a eso la pérdida de la riqueza natural está disminuyendo los bosques se están secando.

Gualán está perdiendo los recursos naturales, debido a la contaminación y las bajas medidas de mitigación o inexistentes, la tala inmoderada de árboles, está disminuyendo el oxígeno y es notable en los niveles de temperatura que se mantienen entre 30<sup>o</sup>-36<sup>o</sup>.<sup>2</sup>

Guatemala cuenta con el 42.11% de su territorio con cobertura forestal (4,558,453 ha),<sup>3</sup> con una tasa de deforestación anual estimada en 73,148 ha, lo que ha ocasionado en la sociedad guatemalteca una creciente preocupación por el deterioro de sus recursos naturales.

El eco-turismo o turismo agradable con el ambiente surge debido a la falta de espacios verdes, para la recreación y convivencia con la naturaleza y conservación de los bosques y los recursos naturales que en ella se encuentran, por lo que se propone el “Parque Turístico Municipal Senderos de Acacias, Gualán, Zacapa, como una forma de preservar los recursos naturales y que las personas los disfruten con sostenibilidad”

Zacapa como tal posee un recurso muy importante como es la reserva de la Sierra de las Minas y la Sierra del Merendón, la cual puede ser aprovechada y aparte preservando los bosques y creando más fuentes verdes que inviten al turista y lo hagan sentir dueño de la naturaleza.

La poca educación ambiental es el principal problema, por lo que el complejo ecoturístico se enfoca y se educa, con estrategias y beneficios para los pobladores, ya que el ecoturismo atrae economía y la integración de la población, con actividades, comidas, artesanías y diversos elementos, además de que este complejo debe de tener un bajo impacto ambiental y un alto nivel de protección y ampliación de la reserva.

Dicho parque permitiría la combinación y juego con el ecosistema y los elementos que lo componen, integrándolo por medio de actividades recreativas y educativas que generen potencialidades turísticas y atracción de visitantes.

Se busca aprovechar la corriente del río Motagua, para generar actividades, creación de recorridos, áreas de avistamiento, espacios de incentivo, implementación y adaptación de la topografía para el cultivo de especies del lugar, protección de la reserva, creación de áreas de campamento para la estadía de los visitantes y la creación de espacios para recreación activa.

<sup>2</sup> INSIVUMEH Instituto Nacional de Sismología, vulcanología, Meteorología e Hidrología, Análisis de temperaturas, 2010.

<sup>3</sup> NAB, CONAP, UVG. 2006. Dinámica de la Cobertura Forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996, 2001 y Mapa de cobertura Forestal 2001. Guatemala.

## JUSTIFICACIÓN:

Ante los antecedentes y la problemática descrita anteriormente, se JUSTIFICA el desarrollo del Parque Turístico Municipal Senderos de Acacias en el municipio Gualán, departamento de Zacapa.

De no desarrollarse el proyecto, continuarán los problemas en la población del bajo nivel económico, la falta de proyección de áreas verdes y conservación de los bosques, así como la ausencia de un parque turístico que le de recreación, actividad y economía a el municipio Guálan. A la vez habrá una carencia de protección de los recursos, lo que contribuye a su deterioro.

Los beneficios que generara el desarrollo del proyecto sobre la población del lugar a nivel estratégico, son:

- Conservación de los recursos naturales y culturales.
- Tener la capacidad de ver y admirar, pero no dañar los recursos.
- Desarrollo comunitario: Lograr en la comunidad un crecimiento económico a través del fomento del turismo internacional.
- Desarrollo económico: fuente de ingresos y empleos para las comunidades locales.
- Educación ambiental: Creación de un centro que eduque a la población sobre la importancia que tienen los recursos.

## OBJETIVOS:

### GENERAL:

Elaborar una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto, para la creación del Parque Turístico Municipal Senderos de Acacias, Gualán, Zacapa que a la vez se constituya en una unidad promotora de turismo.

### ESPECÍFICOS:

- Diseñar un parque que permita proteger, conservar los recursos naturales y la biodiversidad del bosque existente perteneciente al ecosistema del municipio, a la vez de incentivar la reforestación de aquellos espacios donde ya no existe bosque.
- Generar una infraestructura para avistamiento de especies y aprovechamiento de la naturaleza.
- Proveer las facilidades para sustentar un ecoturismo de bajo impacto ambiental.
- Integrar espacios que permitan realizar actividades de recreación activa, las cuales cumplirán con el esparcimiento y ejercicio en distintas disciplinas lúdicas, artísticas o deportivas que contemplen como fin la salud física y mental de las personas.
- Usar arquitectura sin barreras o con diseño universal para personas con discapacidad.
- Generar una propuesta arquitectónica que cumpla con normas para su certificación con la responsabilidad ambiental.
- Buscar que las edificaciones sean seguras y con condiciones de gestión de riesgos ante las amenazas naturales y antrópicas.

## **DELIMITACIÓN DEL TEMA:**

### **-DELIMITACIÓN CONCEPTUAL**

#### **TEMA:**

Recreación.

Momento de entretenimiento en el que se realizan actividades que promueven la actividad físico o espiritual del individuo, integrado a elementos naturales. Por lo que la recreación promueve el bienestar integral de la persona con actividades que mejoran la calidad de vida.

#### **SUBTEMA:**

Arquitectura Ecoturística.

El ecoturismo es una nueva concepción del turismo que no solamente consiste en ocupar instalaciones con paisaje único, el turista ecológico interactúa con la naturaleza que debe ser protegida, conservada y respetada, adaptando y mejorando las condiciones del lugar.

### **-OBJETO DE ESTUDIO:**

Parque Turístico Municipal.

Parque ecológico de rescate municipal e integración social, el cual permite adaptarse a las condiciones del lugar involucrando los siguientes puntos de trabajo:

- Ecológico
- Ambiental
- Turístico
- Social
- Integral
- Sostenible

### **-DELIMITACIÓN TEMPORAL:**

El tiempo en el que el proyecto alcanza su máxima cobertura, se proyecta a 25 años, a partir de que esté construido el edificio. Se estima que los estudios de pre inversión más la construcción 4 años. Por lo que se estima que será para el año 2046, el proyecto alcanzará su máximo de cobertura.

## **-VIDA ÚTIL:**

La proyección de vida útil está dada a 25 años debido a sus elementos eco-tecnológicos, por lo que el parque funcionara a la perfección hasta el año 2045.

## **-POBLACIÓN PRELIMINAR:**

El parque está destinado para el público en general tanto nacional como extranjero. Integrando a la población del municipio de Gualán en el desarrollo de las actividades y crecimiento económico, ya que el ecoturismo pasivo demanda involucrar a la sociedad en actividades de crecimiento que permitan el desarrollo del mismo, con proyección a 25 años y con el 75% de su aforo, el parque estará recibiendo a 1, 202,545 personas.

## METODOLOGÍA:

Para alcanzar cumplir con los objetivos, la metodología para el proceso de diseño se desarrolla de la siguiente manera:

### FASE 1:

- **Obtención de tema de investigación:**

El proceso de graduación conlleva el desarrollo de un proyecto, que demande un grado de dificultad alto, por lo que se buscó un tema que contribuyera un aporte y tuviera demanda en la sociedad, posteriormente el tema fue obtenido por medio del Plan de Desarrollo Departamental (2011-2025) de Zacapa el cual se encuentra en constantes modificaciones que conlleven beneficios al municipio, dando así la propuesta para el desarrollo del proyecto Parque Turístico Municipal en el municipio de Gualán, departamento de Zacapa.

- **Instituciones involucradas:**

La ausencia de áreas verdes y la poca conciencia en la sociedad promueve a que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), involucre áreas municipales y genere convenios, como en este caso con la Municipalidad de Gualán en Zacapa.

- **Trabajo de campo:**

Se realizó la visita de campo conjunto con miembros de la Dirección Municipal de Planificación (DMP) del municipio de Gualán en el departamento Zacapa, así mismo se obtuvieron planos y levantamiento topográfico.

- **Trabajo de gabinete:**

Se realizó el estudio de leyes y reglamentos que involucra el desarrollo del proyecto, en modo de información selectiva.

- **Reuniones:**

El desarrollo del proyecto se a vasado en reuniones ante entidades nacionales como los es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), así mismo con personal de la Municipalidad de Gualán en Zacapa, aunados con docentes en el área de investigación de la Facultad de Arquitectura.

- **Presentación del Protocolo:**

De acuerdo con la información obtenida se hace una selección y depuración, dejando la que involucra el desarrollo del proyecto Parque Turístico Municipal, para la presentación según el reglamento de graduación y sea aprobado por la unidad de graduación de la Facultad de Arquitectura, como tema de proyecto de graduación.

## FASE 2

- **Fase de Conceptualización:**

Recopilación y análisis de información selectiva que permita fundamentar el proyecto, por medio de conceptos, estudio del contexto, análisis legal y un análisis municipal.

## FASE 3

- **Fase de diseño:**

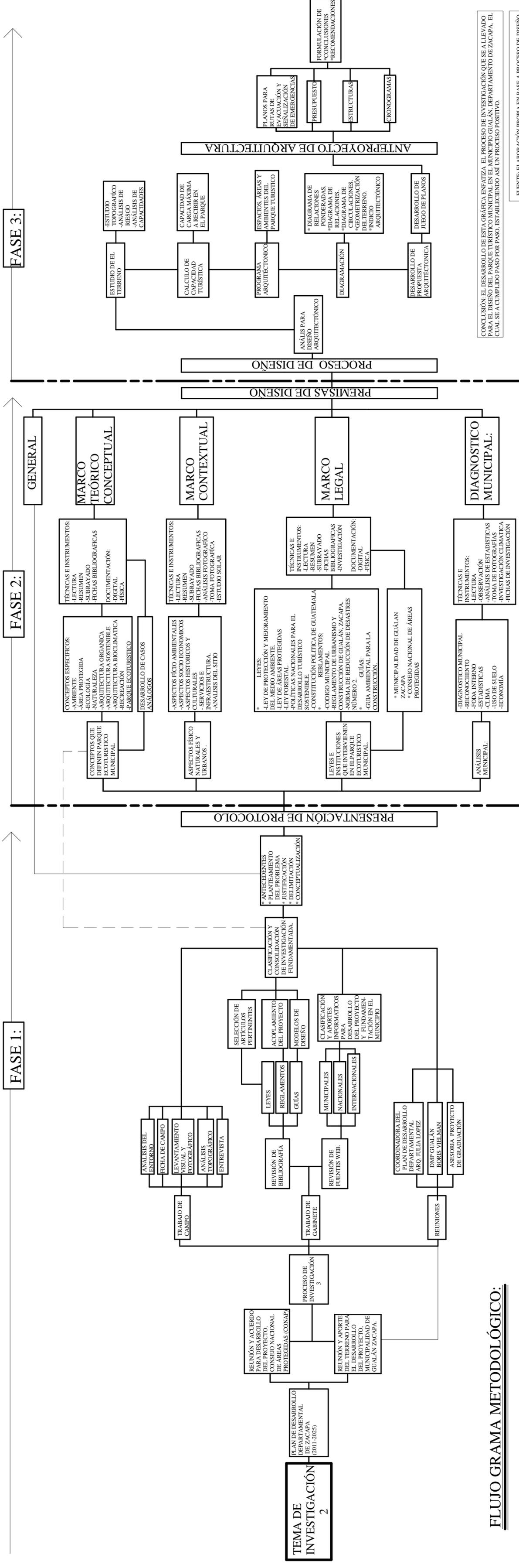
Este capítulo contempla los principios de formulación del proyecto y bases que lo sustenten, a través de formular premisas de diseño, como aproximaciones a la definición de los criterios formales, funcionales, tecnológicos y ambientales. Se define el programa de necesidades de espacios, sus relaciones, sus limitantes, así como se bocetan las principales características del indicio del proyecto.

- **Anteproyecto de Arquitectura:**

En función de la fundamentación de los capítulos anteriores, en este capítulo se desarrolla el anteproyecto del parque Turístico Municipal Senderos de Acacias, en el municipio de Gualán, Departamento de Zacapa, como un proyecto ambiental y de recuperación turística-ecológica, que contempla factores de bajo impacto ambiental, la protección y conservación de su ecosistema. El anteproyecto se acompaña de planos de análisis del sitio, rutas de evacuación, salidas de emergencias, además de una programación y presupuesto para verificar viabilidad.

Llevando un proceso ordenado y cumpliendo con cada meta establecida se plantea el flujograma metodológico el cual enmarca todo el proceso y se desglosa de la siguiente manera (ver grafica 1, siguiente página).

GRÁFICA 1:



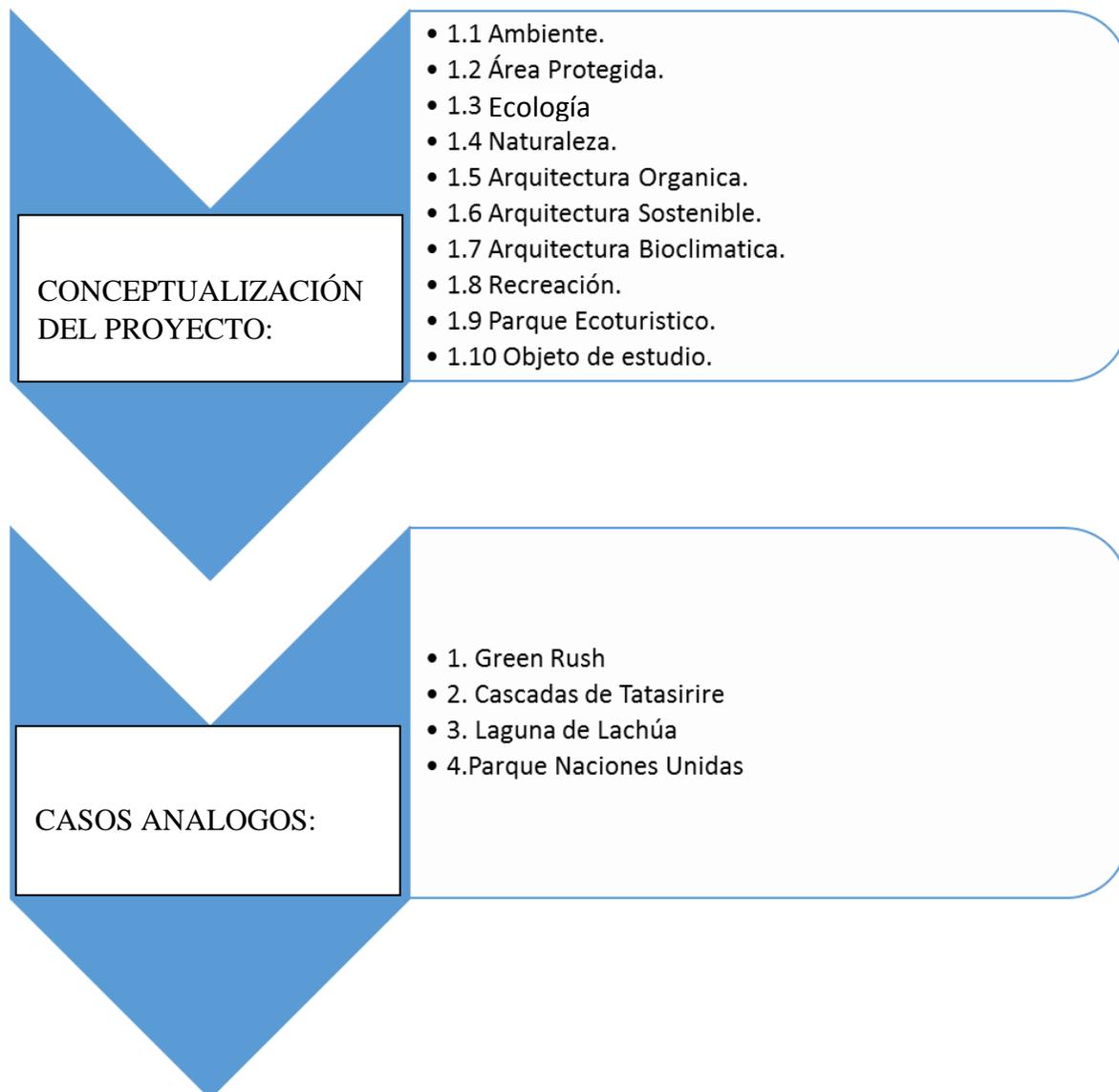
FLUJO GRAMA METODOLÓGICO:

# CAPÍTULO PRIMERO MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL:

## CAPÍTULO PRIMERO: Marco teórico conceptual:

El Marco teórico conceptual involucra todos los temas relacionados con el proyecto, en él se definen los conceptos y características principales, que fundamentan el proyecto, además se analizan casos análogos para tomar criterios de referencia.

GRAFICA 2: Detalle marco teórico conceptual.



Fuente: Elaboración propia.

## 1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO:

### 1.1 AMBIENTE:

El ambiente (también llamado medio ambiente) son todos aquellos factores que nos rodean (vivientes y no vivientes) que afectan directamente a los organismos (como nosotros).



Imagen 1: Fotografía propia/ Caserío El Chispal, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala

En la imagen 1 se observa la composición de viviendas en las copas de los cerros, la mala ubicación y el corte exagerado para hacer el plan provocó un deslave en invierno.

#### 1.1.1 Aprovechamiento de fauna y flora silvestre

Es el uso sostenido que se hace de la vida silvestre, pudiendo ser con fines de subsistencia, comerciales, deportivos, de investigación, exhibición y/o educación, así como afición<sup>4</sup>.



Imagen 2: Fotografía propia/ Caserío El Chispal, San Agustín Acasaguastlán, El progreso, Guatemala.

La imagen 2 muestra el cultivo de maíz en las laderas, aprovechando las partes con sombra para cultivar café.

#### 1.1.2 Fauna silvestre

Conjunto de animales autóctonos que viven libres en su ambiente natural, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético o cría y levante regular o que han regresado a su estado salvaje, excluyéndose los peces y demás especies que cumplen su ciclo de vida en el agua.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Plan Maestro. Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. CECON, CONAP. (Guatemala, año: 2000-2005).

<sup>5</sup> Reglamento de Ley de Áreas protegidas. Acuerdo Gubernativo 759-90. Guatemala. Pág. 2

### 1.1.3 Flora silvestre

Son todas aquellas especies vegetales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en la naturaleza, incluyendo los especímenes de estas especies que se encuentran bajo el control del hombre.<sup>6</sup>



La imagen 3 presenta el crecimiento natural de pinos, permitiéndole al hombre cultivar a los alrededores.

Imagen 3: Fotografía propia/ Caserío El Chispal, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala.

### 1.1.4 Impacto ambiental

Conjunto de efectos –favorables o no- producidos en el medio ambiente en su conjunto o en alguno de sus componentes por la actividad humana. Es la diferencia entre la situación del ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación; es decir, lo que se registra es la alteración neta positiva o negativa tanto en la calidad del ambiente como en la calidad de vida del ser humano.<sup>7</sup>



Las modificaciones y recortes en el suelo provocan deslaves que en un futuro pueden afectar a las mismas personas que lo hicieron, en este caso, construyeron una vivienda en las orillas del barranco permitiéndole a la tormenta penetrar la tierra y carcomerla por dentro, generando un caudal de agua y tierra que pudo llevarse la vivienda o a las personas que habitan.

Imagen 4: Fotografía propia/ Caserío El Chispal, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala.

<sup>6</sup> Reglamento de Ley de Áreas protegidas. Acuerdo Gubernativo 759-90. Guatemala. 2

<sup>7</sup> *Ibíd.* 3

## 1.2 ÁREA PROTEGIDA:

Porciones de territorio, naturales o seminaturales, con límites definidos, a las que se les ha reconocido, legalmente, una protección particular, definida en función de sus características. Han sido establecidas para alcanzar determinados objetivos de conservación y constituyen un reservorio de poblaciones silvestres de especies animales y vegetales nativas de la región, cuyo potencial económico y ecológico debe considerarse como un medio esencial para alcanzar la protección de la diversidad biológica, a la vez que coadyuvan a la consecución del desarrollo sostenible.<sup>8</sup>

### 1.2.1 Área protegida de Uso Múltiple

Son áreas relativamente grandes, generalmente con una cubierta de bosques. Pueden contener zonas apropiadas para la producción sostenible de productos forestales, agua forraje, flora y fauna silvestre, sin afectar negativa y permanentemente los diversos ecosistemas dentro del área. Son áreas que pueden haber sufrido alteración por intervención del hombre, pero aún conservan una buena porción de paisaje natural. Estarán generalmente sometidas a un control.<sup>9</sup>

### 1.2.2 Conservación

La gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero manteniendo la calidad de los recursos y su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras.<sup>10</sup>

### 1.2.3 Monumentos Naturales:

Espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. Tienen también esta consideración los árboles singulares y monumentales y las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y mineralógicos, los estrato tipos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.<sup>11</sup>

### 1.2.4 Paisajes Protegidos:

Partes del territorio que las Administraciones competentes consideren merecedores de una protección especial por sus valores naturales, estéticos y culturales, y de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje, del Consejo de Europa.<sup>12</sup>

---

<sup>8</sup> Plan Maestro 2000-2005. Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. CECON, CONAP.

<sup>9</sup> Ibíd

<sup>10</sup> Reglamento de Ley de Áreas protegidas. Acuerdo Gubernativo 759-90. Guatemala.

<sup>11</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y medio ambiente, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, los Espacios Naturales Protegidos,

<sup>12</sup> Ibíd

## 1.3 ECOLOGÍA

El nacimiento u origen del término es incierto, pero en general se le atribuye al zoólogo alemán Ernest Haeckel (1870), quien a finales del siglo XIX inició el estudio de las relaciones entre los seres vivos y su ambiente:

"Conjunto de conocimientos referentes a la economía de la naturaleza, la investigación de todas las relaciones del animal tanto del medio inorgánico como orgánico"

Una definición más comúnmente utilizada es la siguiente: "La Ecología se ocupa de las interrelaciones que existen entre los organismos vivos, vegetales o animales, y sus ambientes, y éstos se estudian con la idea de descubrir los principios que regulan estas relaciones" (Mac Fayden, 1957).

La palabra "Ecología" proviene del vocablo griego OIKOS, que significa: casa o lugar donde se vive, y el término LOGOS: tratado o estudio. En sentido literal, la ecología es la ciencia o el estudio de los organismos en su casa, esto es, en su medio.<sup>13</sup>

La protección y conservación de los organismos vivos ha dado origen a lo que es llamado "Ecologismo", el cual es la concientización ecológica universal del ser humano que busca el equilibrio y el rescate del ambiente natural del que dependemos.

### 1.3.1 Ecosistema

Comprende el conjunto de seres vivos que viven en un área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre los organismos y, entre éstos y el medio físico. El medio abiótico (físico-químico) y el conjunto biótico de plantas, animales y microorganismos, constituyen un sistema ecológico o ecosistema.

Los ecosistemas son entes reales (una laguna, un bosque, etc.) pero también son entes abstractos en el sentido de que son esquemas conceptuales. La tierra es un inmenso ecosistema que incluye en su interior otros ecosistemas como; montañas, bosques, lagos, terrenos baldíos, en el jardín del fondo de la casa, un leño podrido, un acuario, entre otros. Los ecosistemas pueden ser pequeños o enormes: una laguna o una cadena de montañas.



En la imagen 5 se visualiza el ecosistema compuesto por vegetación y agua, una laguna natural en la parte baja y otra artificial generada por las especies animales.

Imagen 5: Fotografía propia/ Caserío El Chispal, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala.

<sup>13</sup> Licda. Sandra Villatoro y Lic. Luis Calderón. 1997. Ecología Humana Primera Edición 1997.

## 1.4 NATURALEZA:

La noción de naturaleza permite referirse a los fenómenos que forman parte del universo físico y a todo aquello vinculado a los organismos vivientes<sup>14</sup>.

### 1.4.1 Recurso natural

Cualquier forma de materia o energía que existe de modo natural y que puede ser utilizada por el ser humano. Los recursos naturales pueden clasificarse por su durabilidad, dividiéndose en renovables (tierra, energía eólica, energía solar, agua) mediante su explotación racional y no renovables (minerales, energéticos de origen mineral) los cuales su explotación conlleva su extinción.<sup>15</sup>

Los recursos naturales pueden ser aplicados por el hombre tal como se observa en la tabla No. 1.

Recurso Natural:	Producto o servicio:	TABLA No. 1
<b>Aire</b>	La energía eólica, neumáticos	
<b>Animales</b>	Alimentos, (leche, queso, carne, tocino) y la ropa (suéteres de lana, camisas de seda, cinturones de cuero)	
<b>Carbón</b>	Electricidad	
<b>Minerales</b>	Monedas, alambre, acero, lata de aluminio, joyería	
<b>Gas natural</b>	Electricidad, calefacción	
<b>Petróleo</b>	Electricidad, combustibles para automóviles y aviones, plástico.	
<b>Plantas</b>	Madera, papel, ropa de algodón, frutas, verduras.	
<b>Luz del sol</b>	La energía solar, la fotosíntesis	
<b>Agua</b>	La energía hidroeléctrica, la bebida.	

Fuente: elaboración propia de acuerdo con datos de: <http://www.areaciencias.com/recursos-naturales.htm>



Imagen 6: Fotografía propia/Jalapa, Guatemala.

En la Imagen No.6 se observa el Aprovechamiento de los recursos en la arquitectura, regionalista.

<sup>14</sup> Real Academia Española, Recursos Naturales, <http://www.rae.es/>

<sup>15</sup> Recursos Naturales, ¿Qué son los recursos naturales?, <http://www.areaciencias.com/recursos-naturales.htm>

## 1.4.2 Reserva Natural

Espacio natural cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial.<sup>16</sup>

En la imagen No. 7 Se observa una Composición vegetal de la Sierra de las Minas.



Imagen 7: Fotografía propia/Sierra de las Minas, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala.

## 1.5 ARQUITECTURA ORGANICA:

La arquitectura orgánica es significatividad por el desarrollo de formas basadas en la naturaleza.

En la tabla No. 2 se expresan los mejores representantes de la arquitectura Orgánica.

Arquitectos emblemáticos en la aplicación de Arquitectura natural en el siglo xx	Tabla No. 2
Aplicación	Arquitecto
<b>Interacción con la naturaleza</b>	Antonio Gaudí
<b>Llenas de Forma</b>	Frank Lloyd Wrighte

La tabla No. 3 representa los principales aportes a la arquitectura, con las diferentes metodologías en las que se puede abordar el proyecto.

Aportes arquitectónicos:		Tabla No.3
Arquitectura ecológica	Arquitectura Orgánica	
Arquitectura ambientalista	Arquitectura bio-sostenible	

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de <http://www.arqhys.com/contenidos/arquitectura-naturaleza.html>

<sup>16</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y medio ambiente, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, los Espacios Naturales Protegidos.

## 1.6 ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Una arquitectura Sostenible es aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de las personas y que posibilita el mayor grado de bienestar y desarrollo de las generaciones venideras y su máxima integración en los ciclos vitales de la Naturaleza, en la tabla No. 4 se establecen los patrones concretos que definen la arquitectura como sostenible.

Patrones concretos para definir la arquitectura sostenible: Tabla No. 4	
Factores que influyen	Aplicación
Forma de los edificios, distancia de sombreado, orientación y las formas de gestión de los residuos	Adoptando nuevas normativas encaminadas a lograr una construcción sostenible.
Transpiración de los edificios	Aumentando el aislamiento de los edificios
Ventilación cruzada	Permitiendo a los usuarios abrir cualquier ventana de forma manual
Disposición de la ventanearía	El 60% de las cristalerías al sur de los edificios, el 20% al este, el 10% al norte y el 10% al oeste
Orientación al sur las edificaciones	Establecer las estancias con necesidades energéticas al sur y las estancias de servicio al norte
Protección solar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al este y al oeste de tal modo que solo entre luz indirecta.</li> <li>• Al sur de tal modo que en verano no entren rayos solares al interior de los edificios, mientras que en el invierno si pueda.</li> </ul>
Aumento de la inercia térmica en edificios	Aumentar la masa de cubiertas jardineras y muros de tal manera que favorezca a la construcción
Recuperación	Implementación de materiales de construcción ya utilizados
Prefabricación	Generalizar los componentes de las edificaciones
Disminución de residuos	Implementación de estrategias que permitan reducir notoriamente los residuos de los materiales.

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de: Fuente: <http://www.arkiplus.com/arquitectura-sustentable>.

### 1.6.1 Pilares en los que se fundamenta la arquitectura Sostenible:

- Optimización de los recursos y materiales.
- Disminución del consumo energético y aumento de la eficiencia energética y uso de energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
- Aumento de la calidad de vida.



Imagen 8: Fotografía propia, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala.

## Criterios establecidos en la arquitectura sostenible:

### a) Integración de Energías alternativas en la arquitectura

- Favorecer la utilización de captadores solares térmicos para el agua caliente sanitaria
- Estimular la utilización de biomasa, sobre todo de residuos y “pallets” de aserrín.
- Integrar los captadores solares de forma adecuada en la arquitectura, de tal modo que no se reduzca la eficacia de los mismos.
- Favorecer la integración y complementación de diferentes energías: solar-eléctrica, solar-biomasa.
- Favorecer la utilización de energía solar por medio del correcto diseño bioclimático del edificio, sin necesidad de utilización de captadores solares mecánicos.

La imagen No. 9 muestra el abastecimiento energético desde una fuente solar.

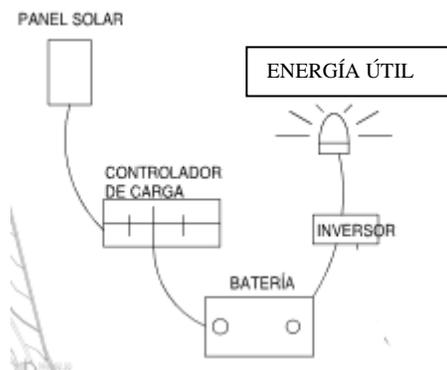


Imagen 9: Fuente elaboración propia.

### b) Eficiencia Energética en los edificios

- Aumentar el aislamiento de los edificios un 40% respecto la normativa actual.
- Utilizar tecnologías de alta eficiencia energética
- Utilizar dispositivos electrónicos de control del consumo energético
- Diseñar el edificio de tal modo que consuma la menor energía posible durante su utilización (diseño bioclimático, correcta ventilación e iluminación natural, facilidad de acceso, reducción de recorridos, fácil intercomunicación entre personas)
- Diseñar el edificio de tal modo que se utilice la menor energía posible en su construcción (materiales que se hayan fabricado con la menor energía posible, eficacia del proceso constructivo, evitar transportes de personal y de materiales, establecer estrategias de prefabricación e industrialización).



En la imagen 10 se observa el aprovechamiento de cubiertas transparentes, adaptación de la topografía, obteniendo una mejor iluminación y la reintegración del interior con el exterior.

Imagen 10: Fotografía propia, hotel Earth Lodge, aldea el Hato, Antigua Guatemala, Sacatepequez, Guatemala.

### 1.6.2 Arquitectura del Paisaje:

Existen tres tipos de paisaje: el natural, el cultural y el urbano.

En todos los paisajes, la arquitectura es la responsable de las apariencias externas e internas en las edificaciones, así como el confort. Con relación al medio ambiente, la arquitectura del paisaje debe tener un manejo adecuado del uso de materiales constructivos propios del lugar, así como del diseño, integrándolo al ambiente natural en el cual se estará inmerso, en la imagen 11 se observa un proyecto implementando arquitectura paisajística.



Imagen 11: Fotografía propia, Jardín Botánico Nacional, Santo Domingo, República Dominicana.

### 1.6.3 Arquitectura vernácula:

Es todo aquel asentamiento en el que intervino el ser humano para su, debido a la necesidad de albergue. Este tipo de arquitectura recibe varios nombres: arquitectura rural, indígena, anónima, vernácula, domestica, entre otros. Este tipo de arquitectura tiene la característica de transmitirse de generación en generación, sin pérdida de su valor histórico.

La principal característica es que viene de herencia familiar la manera de construcción y los conocimientos adquiridos, mejorándose y sistematizándose en el día, día.

En la imagen No. 12 se observa una de las primeras viviendas que conformo el casco Urbano de San Agustín Ac. Contemplando los diversos elementos vernáculos.



Imagen 12: Fotografía propia, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala.

### 1.6.4 Arquitectura bioclimática

Esta nueva tendencia de la arquitectura se sustenta en principios naturales en donde las edificaciones forman parte de los ecosistemas en donde éstas se hallan inmersas. Esta arquitectura aprovecha los recursos locales disponibles, en especial aquellos materiales autóctonos como la tierra, la madera, las fibras vegetales o los desechos agrícolas, entre muchos otros. Este tipo de arquitectura es de bajo costo, en la tabla No. 5 se establecen conceptos fundamentales en la arquitectura bioclimática.

Concepto de arquitectura bioclimática		Tabla No. 5
<b>La bioarquitectura</b>	Aprovecha las excelentes ventajas de estos materiales naturales renovables para el diseño de edificaciones sanas y confortables, más frescas en verano y más cálidas en invierno pudiendo ser complementada con el uso de energía solar y eólica tanto en sistemas pasivos como activos.	
<b>La naturaleza</b>	Puede sugerirnos formas que, por sí mismas, son bellas, lógicas, perfectas y proporcionadas. A través de la bioarquitectura se recatan los elementos y principios para convertirlos en espacios que cumplan su función óptimamente.	
<b>La arquitectura bioclimática</b>	Ofrece una propuesta emanada de principios naturales recuperando la historia, la tradición y el arraigo cultural de los pueblos: edificando en convivencia con la naturaleza.	
<b>Aplicación en la Arquitectura</b>	Diseñar con el fin de conseguir unas condiciones de bienestar interior, aumentando notablemente la calidad de vida. Esto se consigue aprovechando las condiciones del entorno, donde el clima, el microclima, la orientación, los vientos, la humedad, las aguas subterráneas, las corrientes telúricas, los campos electromagnéticos y por supuesto una buena elección de materiales, dan como resultado una solución particularizada consiguiendo una edificación más integrada en el medio, más agradable, económica y sobre todo sana.	

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de: Arquitectura bioclimática, El emplazamiento <http://abioclimatica.blogspot.com>

### Complementos de la Arquitectura bioclimática:

#### a) Las vistas:

Vista indeseable, esta puede ocultarse con árboles u otro tipo de pantallas. Si no es posible por falta de espacio, siempre puede diseñarse una vivienda con patio o pequeña huerta.

Los constructores japoneses diseñan las aberturas de modo que el mismo paisaje nunca sea visto desde más de un punto. Por medio del uso de la vegetación y de otros elementos de jardín como cercas, estanques, pequeñas construcciones auxiliares, etc. ocultan los paisajes repetitivos. Además, para evitar la sensación de “cuadro” compensan el punto central de interés de la vista principal colocando alrededor de las esquinas otros puntos de interés.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Arquitectura bioclimática, El emplazamiento <http://abioclimatica.blogspot.com/>

## **b) Vegetación:**

Es la gran aliada de la arquitectura bioclimática. Las plantas nos permiten protegernos de los vientos fríos, disponer de sombra en verano, aislarnos de los ruidos, controlar la erosión y proporcionarnos belleza paisajística que cambia con el curso de las estaciones.

## **c) El agua:**

El agua de lluvia puede ser almacenada y empleada para el riego. Conviene conocer la cantidad de precipitaciones y la época del año en que suelen producirse. Conviene realizar algún estudio para conocer la presencia de agua subterránea que pueda sernos de utilidad, así como la existencia de capas freáticas que puedan afectar al diseño estructural. Un alto contenido de agua puede llegar a suponer un costo elevado añadido en el capítulo de drenajes e impermeabilización.

La presencia cercana de masas de agua: océano, lagos, ríos, etc. influye sobre el clima. Los lagos y ríos atraen masas de aire frío. El océano puede traernos brisas y temporales.

## **d) Puntos de abastecimiento:**

Ubicación de redes de abastecimiento de agua, electricidad, saneamiento, telefonía, etc., así como puntos de acopio de materiales de construcción, invernaderos para adquisición de plantas, obtención de materiales reciclados, etc.

## **e) La geología del terreno:**

Antes de edificar conviene que una empresa especializada realice un estudio geotécnico del terreno y nos aconseje sobre las capas y la profundidad adecuada a la que se debe cimentar.



Imagen 13: Fotografía propia, Tzununa, Sololá, Guatemala.

En la imagen 13 se muestra las adaptaciones del terreno para un hotel, aprovechamiento de las vistas hacia el lago y manejo de cubiertas para una mejor iluminación natural.

## 1.7 ARQUITECTURA BIOECOLÓGICA:

El concepto de arquitectura bioecológica viene a profundizar en la relación de la construcción con el entorno y asume que el nuevo edificio debe encajarse como un organismo vivo en el espacio, sin introducir barreras y permitiendo a sus usuarios el mantenimiento de un equilibrio psicofísico con el ambiente circundante. La sociedad actual demanda unas ciudades y unos edificios cada vez más respetuosos con el medio ambiente.

Dar respuesta a estas exigencias supone introducir parámetros medioambientales en todo el proceso constructivo, incluyendo el proyecto, la ejecución de obras y el posterior mantenimiento. Siguiendo una serie de criterios básicos, las construcciones bioecológicas incorporan materiales y sistemas adaptados a su función constructiva por encima de los aspectos estéticos, partiendo de la elección de una orientación y envolvente energéticamente eficiente, con soluciones de cerramiento basadas en el uso de materiales modificables en su comportamiento, coloración u orientación.

Es necesario tener en cuenta las influencias positivas y negativas del lugar donde se encuentra la edificación y, sobre todo, las exigencias del usuario, la orientación biosolar y la inserción armónica en el ambiente. Y utilizarse dentro de lo posible, materiales naturales reciclables y preferentemente autóctonos del lugar donde se ubica la construcción.<sup>18</sup>

### 1.7.1 Sistema de energía limpia de baja huella de carbono:

Los arquitectos son personas claves en la implementación de nuevas tecnologías solares y estrategias de sostenibilidad en la edificación. Como está descrito en la “Carta Europea para la Energía Solar en Arquitectura y Urbanismo”,<sup>19</sup> firmada por una serie de prestigiosos arquitectos de Europa en 1996, existe una necesidad fundamental de cambio en nuestra manera de diseñar edificios y desarrollar ciudades.<sup>20</sup>

#### a) Tipos de arquitectura solar:

- **Arquitectura solar pasiva**

Hace referencia al diseño de las edificaciones para el uso eficiente de la energía solar, puesto que no utiliza sistemas mecánicos.

- **Arquitectura solar activa**

Aprovechamiento de la energía solar mediante sistemas mecánicos y/o eléctricos: paneles

<sup>18</sup> Georg W. Reinberg. La arquitectura de la Construcción Ecológica.

<sup>19</sup> Publicado en: Solar Energy in Architecture and Urban Planning, Thomas Herzog Ed., Prestel, Munich, New York, 1998, pag.1-7

<sup>20</sup> <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2301/IAU-00079-56.pdf>

fotovoltaicos, para obtención de energía eléctrica.  
Y el uso de energías renovables que son aquellas energías limpias y que no se agotan si no se renuevan.

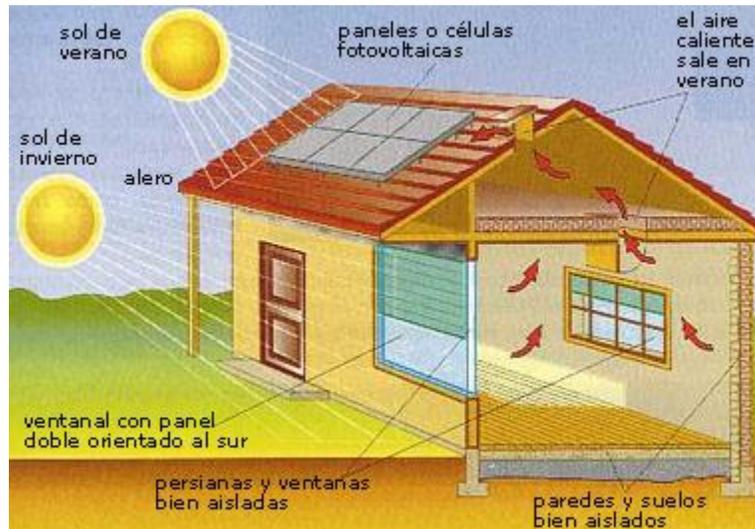


Imagen 14: Vía Orgánica, El uso de celdas solares puede generar un cambio hacia la innovación social, <http://viaorganica.org>

## 1.8 RECREACIÓN:

Es una de las necesidades básicas del ser humano, en la cual se realizan actividades de manera libre y espontánea, en el tiempo libre y que generan bienestar físico, espiritual, social y mental. También satisface las necesidades en cuanto a:

Descanso, ya que libera la fatiga laboral

Diversión, por cuanto libera del aburrimiento y la monotonía, reequilibrando al individuo frente a sus obligaciones y

Desarrollo de la personalidad, en tanto posibilita una mayor participación social y cultural desinteresada.

De acuerdo con el artículo 5°. De la Ley del Deporte, la recreación se define como:

**“... un proceso de acción participativa y dinámica que facilita entender la vida como una vivencia de disfrute, creación y libertad, en el pleno desarrollo de las potencialidades del ser humano para su realización y mejoramiento de la calidad de vida individual y social, mediante la práctica de actividades físicas, intelectuales o de esparcimiento”<sup>21</sup>**

<sup>21</sup> Fundamentos de la recreación. Recreación. [www.funlibre.com](http://www.funlibre.com).

### 1.8.1 Clasificación de la recreación:

Las actividades recreativas poseen características particulares que las hacen distintas, se constituyen en agrupaciones y por ende en diferentes tipos de recreación.

#### a) Por su acción

Se pueden clasificar en:

Activa: Para su desarrollo se necesita de la participación dinámica del ser humano, requiriendo un esfuerzo físico o mental y la inversión de energía. (16) Como por ejemplo: la práctica de deportes y juegos que involucran ejercicio corporal.

Pasiva: El individuo actúa como espectador de un acontecimiento, en el que no realiza esfuerzo físico, desempeñando una función estática. Como ejemplo: Leer, platicar, disfrute de paisaje natural, etc.

#### b) Por su ámbito social

Se clasifica en: individual, familiar, grupal, comunitaria y masiva.

#### c) Por su contenido

Se clasifica en: físico-deportiva, social, turística, cultural, intelectual y artística.

#### d) Por población

Se clasifica en: infantil, juvenil, adulta, geriátrica y especial.

#### e) Por su magnitud y espacio

La clasificación de la recreación por su magnitud y espacio es: recreación deportiva, deporte federado, deporte libre, urbano y rural, recreación urbana o rural al aire libre, recreación de espacios libres, recreación espacial ecológica, recreación urbana o rural por su espacio edificado, recreación espacial cubierta, recreación semicerrada, recreación combinada, recreación múltiple y recreación turística.

Dentro del estudio del proyecto se aplicará:

Recreación espacial ecológica: Es el área sujeta al control ambiental, conservación de bosques con un manejo de interacciones entre la acción cognoscitiva del hombre y las características climáticas, edáficas y bióticas del área, causando el menor impacto posible.

Según la clasificación de la recreación mencionada anteriormente, el proyecto se encuentra orientado a la recreación pasiva individual, familiar o grupal, para personas jóvenes o adultas en el ámbito espacial ecológico.

#### f) Por la actividad Ecoturística

La clasificación para actividades recreativas aplicadas al ecoturismo son las siguientes:

Acampada Organizada: Se ofrece servicios de apoyo y la demanda de espacios para ubicar tiendas de campaña o grupos, según la conveniencia en áreas separadas o combinadas.

Acampada No Organizada: No se ofrece servicio alguno, pero se permite el acampado en sitios aislados o dentro de áreas controladas.

Cabañas y Refugios: Se utilizan en áreas grandes en donde el paseo y la recreación se

realizan en lugares aislados y distantes del ingreso y en aquellos donde se requieren de varios días para ser conocidos.

Paseo: Es la actividad más común y de más bajo impacto en el ecoturismo, puede realizarse en horas del día y la noche dentro de senderos interpretativos.

### 1.8.2 Clasificación de las áreas de recreo.

Las áreas de recreo se clasifican según su función y lugar de ubicación las cuales pueden ser:

- a) Parque Infantil: Jardín Infantil, Área de recreación infantil, Zona natural de juego
- b) Parque Deportivo
- c) Parque de Recreación Urbana
- d) Parque Vacacional
- e) Parque Cementerio
- f) Parque Zoológico
- g) Parque Ambiental o Ecoturístico
- h) Parque Nacional
- i) Centro Recreativo
- j) Plazas
- k) Campus Universitario

### 1.8.3 Áreas a tomarse en cuenta para el presente estudio:

#### a) Parque Ambiental

Son zonas de reserva de fauna y flora donde la distracción está determinada en la contemplación de la naturaleza.

#### b) Parque Ecoturístico

Son áreas naturales poco transformadas por la explotación y que por su belleza paisajística, significación de su ecosistema o singularidad, posee valores conservables, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres), así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que pueda encontrarse en el lugar, a través de un proceso que promueva la conservación; tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales.

#### 1.8.4 Beneficios de la recreación:

Desde el origen del ser humano, la recreación ha sido de gran importancia, adecuándose a las necesidades y condiciones que el mismo posee, generando bienestar para el ser humano. Por tanto, la misma conlleva una serie de beneficios siendo éstos:

**a) Beneficios individuales**

Se refiere a las oportunidades para vivir, aprender y llevar una vida satisfactoria y productiva, así como para encontrar caminos para experimentar sus propósitos, placer, salud y bienestar.

**b) Beneficios comunitarios**

Se refiere a las oportunidades para vivir e interactuar con la familia, los grupos de trabajo, las comunidades y el mundo.

**c) Beneficios ambientales**

Provee y preserva parques y espacios abiertos mejora la calidad de un área así como contribuye a la seguridad y salud de sus habitantes, beneficios más específicos incluyen: Salud y protección ambiental, salud física y bienestar, reducción del estrés, recursos para la comunidad, incremento de los valores de la propiedad, limpieza del aire y del agua, protección del ecosistema.

**d) Beneficios económicos**

Los parques y la recreación son más que servicios que se venden, contribuyen al bienestar de los individuos para la continuidad y viabilidad de las comunidades y el mundo. Otros beneficios incluyen: estímulo económico, reduce los costos de salud, reduce el vandalismo y el crimen, canaliza el turismo, mantiene una fuerza de trabajo productivo.

### 1.9 PARQUE ECOTURÍSTICO:

Un Parque Ecoturístico es el espacio que adapta las condiciones de bajo impacto ambiental y a su vez maneja los niveles de recreación activa y la conservación de los bosques, además de incentivar el cultivo de nuevos árboles y la revalorización del ente natural que compone el ecosistema, se encuentra compuesto por senderos, parques, áreas de juegos, áreas de avistamientos de especies.

Sin dudas el ecoturismo tiene como principal recurso a las personas. De nada vale contar con un ambiente limpio si al mismo tiempo no se dispone del personal adecuadamente capacitado para atender a un público exigente que generalmente conoce más acerca de los ecosistemas visitados que la media de la población local.

En el parque se implementa un turismo Responsable, que apoye a la comunidad en el crecimiento económico y en el conocimiento sobre medidas de control ambiental, el mínimo impacto ambiental y diversos conceptos, que apoyen al crecimiento y conservación del municipio.

### 1.9.1 Formas de turismo<sup>22</sup>

Se reconocen tres formas básicas de turismo:

**Turismo Receptivo (o extranjero):** Es el turismo que se produce en un país, cuando llegan visitantes de otras naciones, con la intención de permanecer determinado tiempo para luego viajar a otros países o regresar a su lugar de origen.

**Turismo Emisor (o regresivo):** Se refiere al movimiento de personas nacionales o residentes en un país que salen al extranjero por razones comerciales o turísticas.

**Turismo Interno (o local):** Es el turismo que se realiza cuando los residentes nacionales o extranjeros en un país, permanecen fuera de su domicilio habitual pero dentro del territorio nacional, por un plazo mayor de 24 horas, pero menor de 90 días.

### 1.9.2 Tipos de turismo

**Ecoturismo Naturalista:** Consiste en la observación y estudio de flora y fauna de zonas protegidas poco intervenidas por el hombre.

**Ecoturismo Respetuoso:** Es el tipo de ecoturismo que se preocupa por minimizar impactos sobre el medio ambiente y las comunidades.

**Ecoturismo Responsable:** Es el que busca operadores y proveedores locales en función de su ética e intenta maximizar los ingresos económicos.

**Ecoturismo Participativo:** Implica el apoyo financiero y la cooperación en trabajo. Existen otros tipos de ecoturismo los cuales se clasifican de acuerdo a al grado de actividad física que requiera. Como son: el ecoturismo "suave" y el "duro," aludiendo al rigor físico de las condiciones experimentadas por el visitante. Como también el ecoturismo pasivo, activo y explicativo.

### 1.9.3 Elementos de equipamiento turístico:

- a) Alojamiento:
  - Cabañas
  - Camping
- b) Alimentación:
  - Restaurante
- c) Esparcimiento:
  - Parque turístico
- d) Servicios varios:
  - Personal de atención
- e) De Agua
  - Río Motagua
- f) De montaña
  - Miradores
  - Senderos
- g) General
  - Área de Juegos

<sup>22</sup> Entorno Turístico, Formas de turismo, <http://www.entornoturistico.com/formas-de-turismo>

## 1.10 EN FUNCIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS ANTERIORES EL OBJETO DE ESTUDIO ES EL SIGUIENTE:

Se resume en el siguiente listado el objetivo del estudio, el cual será aplicado en el proyecto, sustentándolo de datos y temas memorables en el mundo.

### a) Medio ambiente y ecología

- Optimizar recursos naturales
- Aumento de la diversidad de la naturaleza
- Protección de las reservas estratégicas
- Acercar la naturaleza a los ciudadanos. Establecer una red de usos recreativos y de esparcimiento cerca de las áreas urbanizadas
- Construcción de hábitats y biotopos funcionales, Impulso de flujos cíclicos de residuos y reciclaje

### b) Paisaje

- Aumento de la provisión de espacios verdes y accesibilidad
- Control de las actividades alterantes del paisaje
- Identidad vernácula
- Estudiar el conjunto creación-mantenimiento de espacios Suelo no urbanizable
- Conservación de la riqueza de las áreas rurales

### c) Estudio del emplazamiento

- Análisis del lugar
- Integración de la casa con el lugar
- Protección frente al medio

### d) Climatología de la construcción

- Modos de transmisión del calor
- Reacciones fisiológicas del cuerpo humano frente al clima
- Clima interior de la vivienda: factores que determinan el clima.
- Relación de la humedad, temperatura y velocidad del aire
- Aislamiento

### Control del clima por medios constructivos

- Modos de evitar las pérdidas de calor
- Modos de refrigerar los edificios
- Captación y almacenamiento de energía del entorno

### e) Control del clima con ayudas artificiales

- Colector de placa plana
- Bombas de calor
- Sistemas de termosifón
- Sistemas de aire
- Calefacción solar
- Captación de energías renovables.

### f) Ventilación natural y enfriamiento en verano

- Acondicionamiento natural de aire
- Ventilación con el aire de la noche
- Respiraderos de techo y ático
- Patios de control climático

### Flujos de aire a través de ventanas

### g) Diseño del paisaje para control climático

- Paredes Rudofsky
- Elección y localización de la vegetación
- Construcción con cobertura de tierra.

## 1.11 CASOS ANÁLOGOS:

### 1.11.1 Caso análogo No.1

CASO #:

1

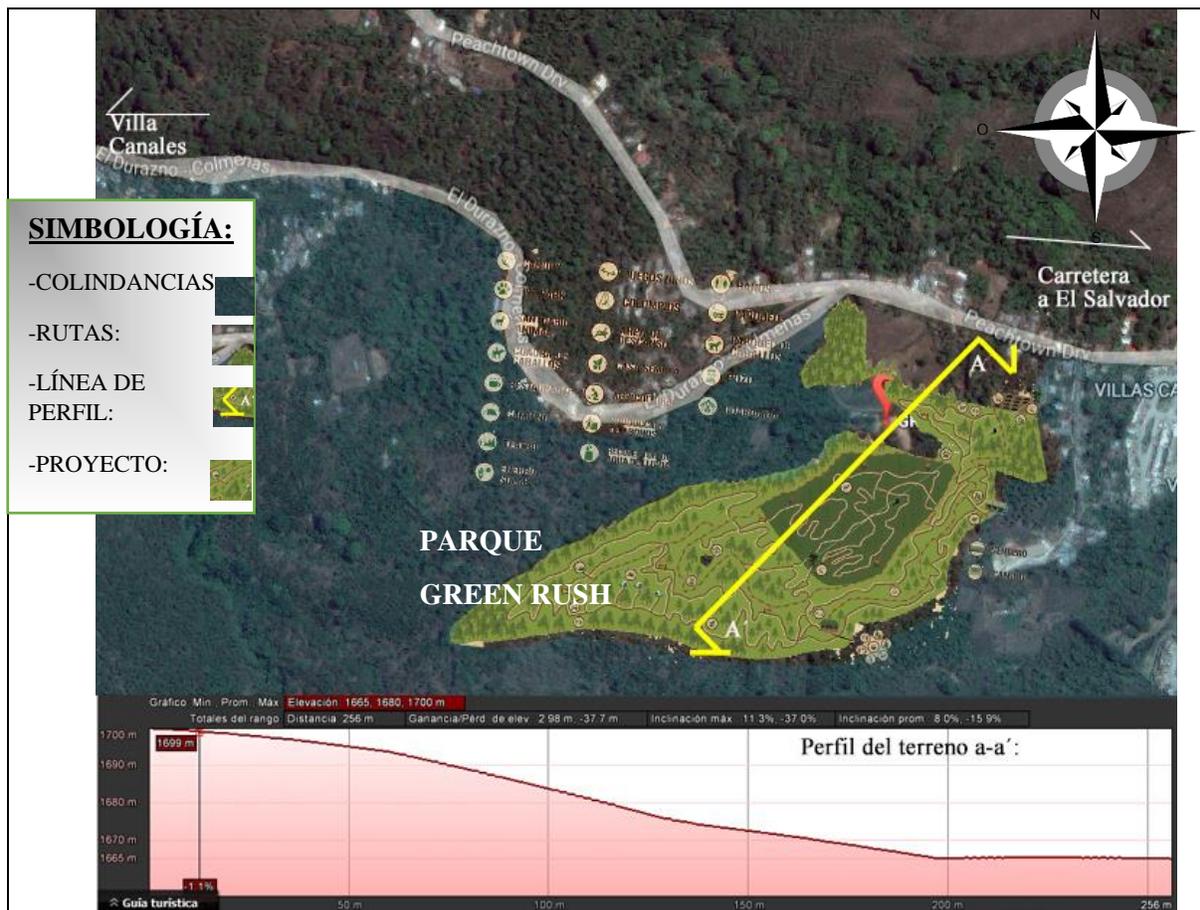
<b>TIPO DE ANALOGÍA:</b>	<b>Funcional/Formal</b>
<b>Parque Ecoturístico Green Rush</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO</b>	

<b>A</b>	Actividad económica/social del establecimiento: (Educativa, Comercial, Deportiva, Habitacional, entre otros)				Recreativa		
<b>B</b>	Función principal: (Escuela, Restaurante, Comercio, entre otros.)				Ecoturismo		
<b>C</b>	Tipo de establecimiento: (Escuela primaria, Restaurante de comida rápida, entre otros)				Parque		
<b>D</b>	Propietario	<b>Privado*</b>	Municipal	Estatal	Cooperativa	Mixto	Otro
<b>E</b>	DIRECCIÓN: Ubicado en el kilómetro 24 de la ciudad de Guatemala, lado Sur de la ciudad de Guatemala.						
	SERVICIOS QUE BRINDA: <b>Ecoturismo para protección y promoción del ambiente.</b>						
<b>F</b>	Tiempo de funcionamiento: <b>2 años</b>				Tendencia Arquitectónica: <b>caribeña</b>		
	Edad del edificio donde funciona el establecimiento: <b>3 años</b>				Autor: <b>G-22 (Alfredo Maul) Arquitecto ambientalista guatemalteco.</b>		
<b>G</b>	Estrato social que usa el establecimiento:		<b>Clase media alta</b>	Grupo etario:	<b>0-15 *</b>	31-45	61-75
	Género al que está dirigido:		Ambos géneros		16-30	46-60	75-más

\*Las casillas con fondo amarillo corresponden al caso análogo que se desarrolla en esta página.

<b>SERVICIOS CON QUE CUENTA:</b>	<b>Drenajes:</b> Le dan tratamiento a los desechos, implementando el agua para regadillos.	<b>Vías de circulación adecuadas:</b> En cuanto al entorno la circulación es escasa esto porque el terreno es demasiado inclinado, se encuentran ausentes las banquetas y áreas de retención.
<b>Tipo de suelo:</b>  Suelo de tipo Limoso: SON SUELOS MUY FÉRTILES DADO SU GRADO DE HUMEDAD Y NUTRIENTES.	<b>Agua potable:</b> El agua utilizada en el proyecto es de captación y la reutilización de las aguas grises, sin embargo la aldea cuenta con agua potable.	<b>Transporte público cercano:</b> Dicho transporte es ausente, dado la localización del proyecto y porque fue una ruta improvisada en los últimos años, únicamente se cuenta con el ingreso de microbuses.
<b>Forma del terreno:</b> Terreno inclinado con un grado de pendiente entre 35%-5%.	<b>Electricidad</b> No se cuenta con energía eléctrica dado que es un parque ecoturístico, sin embargo se cuenta con paneles solares y calentadores solares.	<b>Delincuencia</b> el grado de delincuencia del lugar no afecta al proyecto, ya que se encuentra en las afueras del área urbana de Villa Canales.

**MAPA 1: GREEN RUSH**

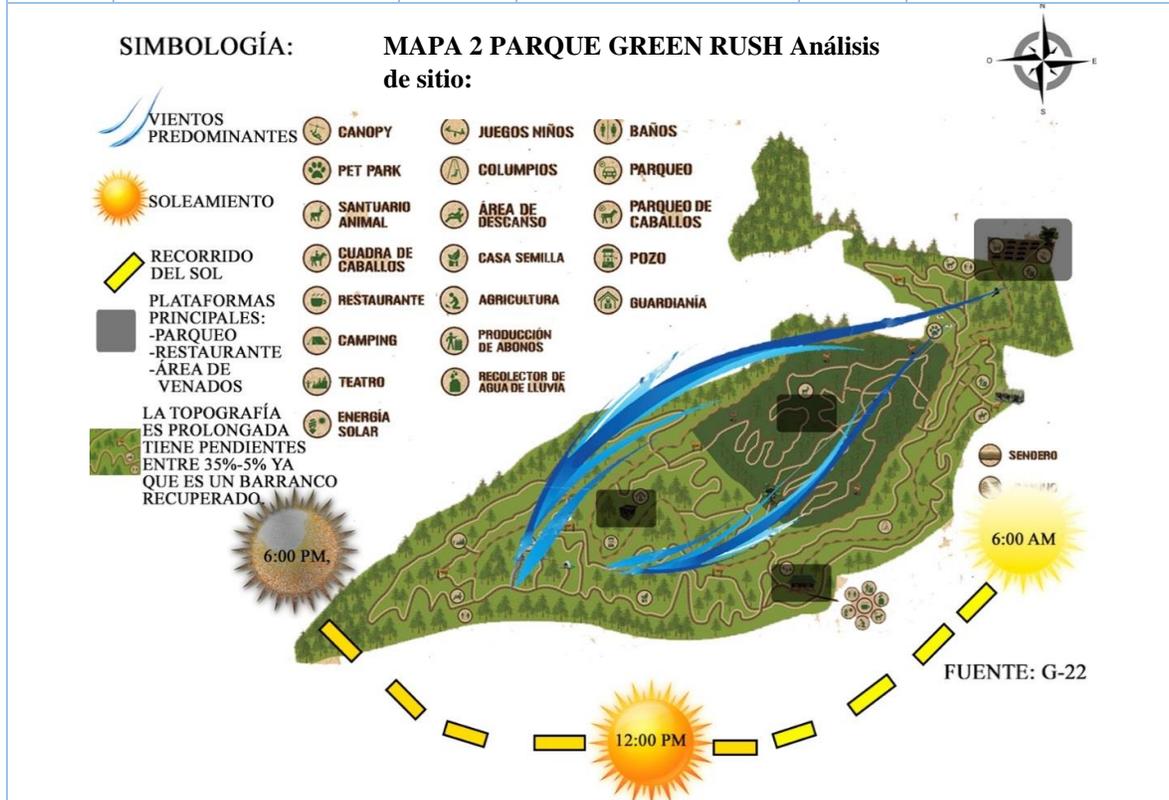


Elaboración propia, en base a datos de G-22.



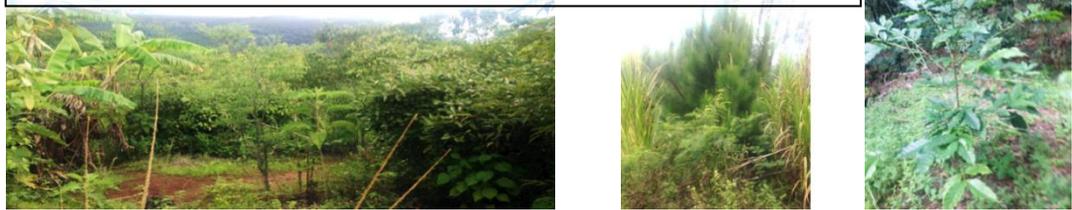
**FÍSICO AMBIENTAL**

CLIMA		VEGETACIÓN		TOPOGRAFÍA	
A	Vientos predominánde	A	Tipos utilizados/especies	A	Identificar niveles/plataformas
B	Soleamiento	B	Usos asignados a la vegetación	B	Secciones (gradas, rampas, entre otros).



Mapa 2: elaboración propia, en base a datos de G-22.

Imagen 15, 16,17: Fotografía propia, parque GreenRush



Vegetación para alimentación y sostenimiento del lugar, tales como platano, café, aguacate, maíz además de árboles de pino, cipres, pinavete, entre otros.

**DETERMINAR PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

Debido a que el parque cubre bastante territorio, se tomaron los ambientes a partir de las actividades con las que cuenta.

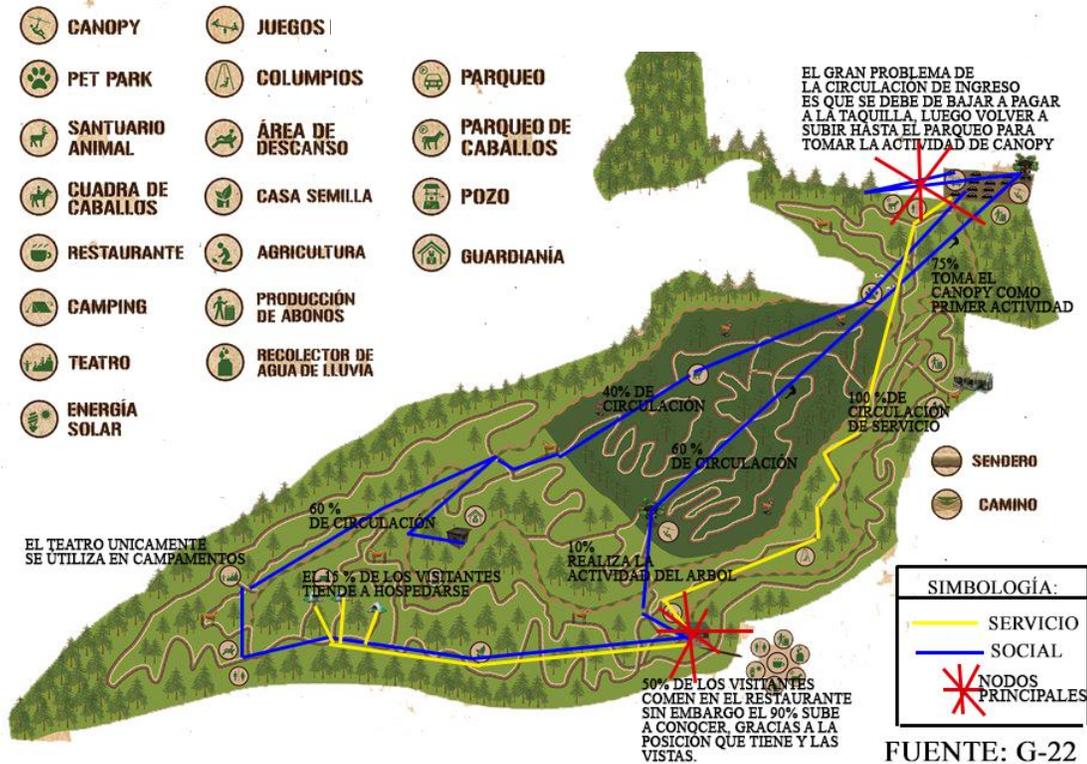
Ambiente/ célula espacial	Actividades	Ancho largo y altura	Mobiliario y equipo	Cantidad de usuarios y agentes	M <sup>2</sup> / usuario Arreglos espaciales.
<b>-Parqueo</b>	estacionamiento	20.00 m X 60.00 m	Aparcamientos vehiculares	48 vehículos	1200.00 m <sup>2</sup>
<b>-Recepción</b>	Recibidor Taquilla Punto de información Servicio sanitario	4.00 m X 5.00 m	1 Escritorio 2 Bancas 2 Estantes 1 inodoros 1 lavamanos	1 agente 4 usuarios que podrán dar uso del espacio	20.00 m <sup>2</sup>
<b>- Servicio sanitarios en senderos</b>	-Limpieza personal -Evacuación	2.00 m X 1.50 m	-1 inodoros -1 lavamanos	1 usuario	3.00 m <sup>2</sup>
<b>-cocina de restaurante</b>	-limpieza de alimento -guardado de alimentos -preparación -servir alimentos -lavado de trastos.	4.00 m X 4.50 m	-1 estufa de leña -1 estufa de gas -2 pila -4 estantes	3 usuarios	18.00 m <sup>2</sup>
<b>-servicios sanitarios de área de restaurante</b>	-Limpieza personal -Evacuación	3.00 m X 3.00 m	-3 inodoros -3 lavamanos	6 usuarios simultáneos	9.00 m <sup>2</sup>
<b>comedor</b>	-Limpieza personal -Evacuación	5.00 m X 8.00 m	- 5 mesas para 8 personas	40 usuarios	40.00 m <sup>2</sup>
<b>miradores</b>	-Recreación -Relajación	4.00 m X 5.00 m	-Bancas	6 usuarios	20.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de arco y flecha</b>	-entrenamiento -logística -conocimientos -vestidor -tiro	10.00 m X 5.00 m	-2 bancas -2 polígonos -arcos -flechas	4 usuarios	20.00 m <sup>2</sup>
<b>Estar área de venados</b>	-Recreación -Relajación	4.00 m X 7.00 m	-6 Bancas	6 usuarios	28.00 m <sup>2</sup>

<b>Canopy</b>	-Recreación -Diversión	-350.00 m de largo del cable. - torres: 4.00 m X 3.00 m	- cascos - arneses - banca de instructor	2 agente 1 usuario a la vez	Área de torre 12.00 m <sup>2</sup> distanciadas por un cable de 350.00 m de longitud.
<b>cabañas</b>	-dormir -recreación -evacuación -limpieza - ducharse	4.00 m X 5.00 m	-2 literas -sanitario -ducha -lavamanos -2 estantes	4 usuarios	20.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de camping</b>	-dormir -recreación	6.00 m X 20.00 m	- 10 carpas	40 usuarios	120.00 m <sup>2</sup>
<b>- Servicio sanitarios área de acampar</b>	-Limpieza personal -Evacuación	3.00 m X 5.00 m	-3 inodoros -3 lavamanos -3 duchas	6 usuarios simultáneos	15.00 m <sup>2</sup>
<b>Pet park</b>	-recreación de mascotas	3.00 m X 5.00 m	-3 bancas -obstáculos	5 usuarios con mascotas	15.00 m <sup>2</sup>
<b>Teatro</b>	-conocimiento -recreación -convivencia al aire libre	12.00 m X 10.00 m	-9 bancas	- 63 usuarios	120.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de sostenibilidad</b>	-captación de energía solar -captación de agua de lluvia	6.00 m X 6.00 m	- 4 paneles -2 calentadores solares -2 tinacos.	- 1 usuario, para dar mantenimiento	36.00 m <sup>2</sup>
<b>Área para agricultura</b>	-cultivar -cosechar -conocimientos	40.00 m X 100.00 m	- Cobas -palas -azadones	10 usuarios	400.00 m <sup>2</sup>
<b>Guardianía</b>	-dormir -descansar -cuidar -proteger	3.00 m X 4.00 m	- 1 cama - 1 ducha - 1 sanitario - 1 lavamanos - 2 estantes - 2 bancas	2 usuarios	12.00 m <sup>2</sup>
				<b>TOTAL DE METROS CUADRADOS</b>	2,120.00 m <sup>2</sup>

El total de metros cuadrados no incluye las circulaciones de los senderos y los vehículos.

## FRECUENCIA Y SECUENCIA DE USO

MAPA 3 PARQUE GREEN RUSH (3)



Mapa 3: elaboración propia, en base a datos de G-22.

### 4

## ASPECTOS TÉCNICO-CONSTRUCTIVOS

### MATERIALES Y ACABADOS

Observe los materiales de muros, pisos, cielos y elementos. Y establezca si existe relación con la función que se desarrolla en ellos.

	Material o acabado	¿Es apropiado a la función?	observaciones
<b>Pisos en interiores:</b>	Madera reciclada	Sí ya que es un parque ecoturístico	La idea de recuperar las tarimas y utilizarlas en paredes es innovador.
<b>Pisos en baños:</b>	No cuenta con acabado	Sí permite integrar a la población en actividades tanto naturales como fisiológicas.	

<b>Pisos en exteriores:</b>	No se cuenta con piso, únicamente se tienen definidos los senderos y vías vehiculares.	Sí, se evita la contaminación y modificación del ambiente.	
<b>Muros exteriores:</b>	En su mayoría son de madera reciclada.	Sí, un elemento de reutilización e integración de materiales, dándoles un nuevo uso, sin dañar más árboles.	
<b>Muros interiores:</b>	En su mayoría son de madera reciclada.	Si, demuestran que es ecológico y que se están aprovechando los recursos existentes.	
<b>Material de cielos:</b>	Madera	Si, la utilizan como aislante de calor, ya que sobre ella se encuentra la cubierta ya sea de lámina o palma.	
<b>Material de cubiertas:</b>	Lamina y palma	Si, ya que son edificaciones pequeñas con madera reciclada, la palma es natural, mientras que en la utilización de la lámina si interviene la fabricación por el hombre, sin embargo no tiene el mismo impacto que una construcción de concreto.	Se inspira en arquitectura vernacula, de bajo impacto ambiental, con edificaciones muy compactas y espacios específicos.
<b>Tipo de puertas:</b>	Madera reciclada	Sí, da conocimiento de la reutilización de materiales que en el mercado se desperdician por cantidades.	
<b>Tipos de ventanas:</b>	Madera reciclada	Sí, da conocimiento de la reutilización de materiales que en el mercado se desperdician por cantidades.	En su mayoría únicamente tienen cedazo, en la oficina principal implementan vidrio.

## ASPECTOS ESTRUCTURALES

### Integración de la arquitectura al paisaje: implementación de pilotes.

Imagen 19: Fotografía propia, parque Green Rush



Entramado de madera para  
contener la cubierta (teja,  
lámina y paja)

Estructura de madera  
formada por parales y vigas  
de madera.

Pilotes de madera que  
permite la supresión de la  
edificación, aislamiento y  
control por deslaves.

Piso de  
tablancillo de  
madera, esté ese  
encuentra sobre  
los pilotes de  
madera.

**Estructura de tipo vernácula, con elementos de bajo impacto ambiental y de fácil traslado e instalación.**

**Dado que son laderas y tienden a deslaves, la suspensión por pilotes es la mejor forma de intervención.**

5

## ANÁLISIS DE LA FORMA

### CONCEPTO DE DISEÑO APLICADOS AL CASO DE ESTUDIO

Cubiertas de palma, con pendientes prolongadas para evitar acumulaciones de agua.

Tipo Bohío:

Teja asfáltica, reutilizada para cubrir el corredor del área de taquilla.

La arquitectura que desempeñan es vernácula, piloteada con madera y reintegrada en el contexto.

Imagen 19: Fotografía propia, parque Green Rush



El mobiliario de madera, proviene de árboles caídos en el lugar y desmoche.

Madera reutilizada en los remates, esta proviene de tarimas

Reutilización de troncos de madera, para cerramientos, permite darle rigidez, peso, jerarquía.

Aprovechamiento de las llantas de vehículos para generar basureros.

- Elementos existentes en el modelo: la orientación adecuada de la vegetación y el tipo de cubierta, generan un
- Excelente confort interior.
- Cimentación piloteada permite un flujo de ventilación hacia el interior y evita que la madera sea afectada por insectos y da frescura al ambiente.

**Actividades recreativas con que cuenta el proyecto y principales a implementar en el Parque Ecoturístico Gualán, Zacapa:**

**Recorrido a caballo**

**Cuenta con 5 km de recorrido a caballo, diversidad de senderos para el recorrido del mismo, separados de los peatonales.**

Imagen 20: Fotografía sitio web parque Green Rush



Persona cabalgando en los senderos.

**Canopy**

**350.00 ml de recorrido aéreo, observando la diversidad de vegetación, la altura que contiene es demasiado baja ya que los árboles son altos y frondosos.**



Imagen 21: Fotografía sitio web parque Green Rush

Persona realizando Canopy

**Tiro con arco y flecha:**

**Tiene 10.00 m y dos estaciones de tiro, la distancia es demasiado pequeña y no invita a participar.**



Área de capacitación y estación de tiro.

Imagen 22 y 23: Fotografía propia, parque Green Rush

<p><b>Santuario animal:</b></p>	<p><b>4 manzanas destinadas al recinto de venados, esta actividad la generan con fines de solventar y promover la vida natural que requiere CONAP.</b></p> <div data-bbox="576 331 1307 598">  </div> <div data-bbox="586 604 1127 646"> <p>Imagen 24 y 25: Fotografía propia, parque Green Rush</p> </div>
<p><b>Rapel y escalada:</b></p>	<p><b>Cuenta con un árbol de 15.00 m de alto, dicha actividad no invita a practicarla, se encuentra en malas condiciones el cableado y los materiales que se usaron en la escalera son d frágiles.</b></p> <div data-bbox="841 814 1127 1285">  </div> <div data-bbox="553 1003 841 1087"> <p>Imagen 26: Fotografía propia, parque Green Rush</p> </div>
<p><b>Camping</b></p>	<p><b>Espacio destinado para acampar 200 m<sup>2</sup>, el espacio esta distribuido correctamente con área de duchas, sanitarios y espacio para entrenamiento en la creación de carpas y fogatas.</b></p> <div data-bbox="824 1465 1143 1831">  </div> <div data-bbox="560 1520 820 1621"> <p>Imagen 27: Fotografía propia, parque Green Rush</p> </div>

<p><b>Estares y miradores:</b></p>	<p>La ubicación es ideal se aprovecha el contexto en este caso el paisaje y como recurso hídrico el lago de Amatitlán.</p> <div data-bbox="561 415 740 548" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Imagen 28: Fotografía propia, parque Green Rush</p> </div> 
<p><b>Restaurante:</b></p>	<p>Localizado en la parte más alta del proyecto, cuenta con área de calentadores solares, paneles y captación de agua pluvial.</p>  <div data-bbox="1101 961 1365 1062" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Imagen 29: Fotografía propia, parque Green Rush</p> </div> <p>Se aprovecha el espacio abierto, la iluminación y ventilación natural, así como las mejores vistas que el entorno contiene.</p>
<p><b>Mobiliario:</b></p>	 <p>Área para fogatas, con bancas y un distanciamiento de 2 m de diametro.</p> <div data-bbox="1057 1465 1321 1566" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Imagen 30 y 31: Fotografía propia, parque Green Rush.</p> </div>  <p>Área de captación y distribución de agua, en el punto mas alto, cuenta con calentadores solares.</p>



Imagen 32: Fotografía propia, parque Green Rush.

**Venta de recuerdos y oficina de administración.**



**Cabañas para retiros.**

Imagen 33: Fotografía propia, parque Green Rush.

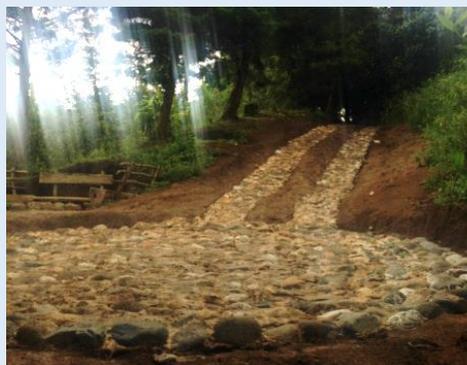


Imagen 34: Fotografía propia, parque Green Rush.

**Diferenciación entre circulaciones, implementado piedra para proteger los vehículos de atascos en el fango.**



Imagen 35: Fotografía propia, parque Green Rush.

**Área de duchas. (Materiales reciclados).**



Imagen 36: Fotografía propia, parque Green Rush.

**Área de mesas para los campistas.**

**(materiales reciclados)**



Imagen 37 y 38: Fotografía propia, parque Green Rush.

**Servicios sanitarios agradables con el ambiente (letrinas aboneras y orinales con sistema de arena, para purificación).**



Imagen 39: Fotografía propia, parque Green Rush.

**Teatro al aire libre con materiales reciclados y áreas verdes que permiten estar conectados al suelo pero se evitan los deslaves.**



Imagen 40: Fotografía propia, parque Green Rush.

**Estar cerca del lago con sillas de materiales reciclados y el espacio pilotado con madera.**

## 6 ASPECTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

### ASPECTOS CUANTITATIVOS

	SI/NO	Mt.2/ml	Mt.2/usua rio	Parámetro comparativo mt.2/usuario	Parámetro comparativo consultado
<b>¿El área del proyecto es adecuada para la cantidad de personas a servir?</b>	si	118,812.32 m <sup>2</sup>	597.065 m <sup>2</sup> /usuario.  (temporada alta 200 personas)	20 m <sup>2</sup> /usuario. como máximo según parámetros de OMS	Organización mundial de la salud .OMS requiere en Latinoamérica 16 m <sup>2</sup> en espacios de áreas verdes.
<b>¿Cantidad de senderos en el proyecto?</b>	si	10000 ml de senderos en todo el proyecto	50 ml/usuario	11%	11% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
<b>¿La señalización es adecuada?</b>	si	Se cuenta cada 100 metros con indicaciones		9%	9% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
<b>Ecosistemas acuáticos</b>	si	3000 ml de recorrido del manantial con nacimiento.		11%	11% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
<b>¿El número de servicios sanitarios es el adecuado para la cantidad de usuarios a servir?</b>	si	40.00 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup> /usuario	2.00 m <sup>2</sup> /usuario	1.5 m <sup>2</sup> /usuario

## ASPECTOS CUALITATIVOS

	SI/NO	OBSERVACIONES
¿Los ambientes son agradables para su función?	Si	Tienen mucha integración con el paisaje.
¿El confort climático es apropiado en todo momento?	Si	Estar ubicado en una zona húmeda-fría permite mantener constantes lluvias, un ambiente agradable y confort climático ideal.
¿El nivel lumínico es apropiado para la función de los ambientes?	No	No se cuenta con iluminación en los exteriores, es notable el requerimiento de iluminación solar para la implementación del parque en horarios nocturnos.
¿Existe sensación de seguridad en los usuarios?	No	Las distancias y la percepción de peligro es notable, debido a la zona donde se ubica, la forma de proyecto,
¿Existen vistas apropiadas en los miradores?	Si	La mayoría de ellos están proyectados al lago de Amatitlán, captando las mejores vistas y elementos escénicos excepcionales.
¿La relación entre ambientes de adecuada a la función?	Si	El ecoturismo te invita a conocer a caminar y los senderos hacen la función ideal de interconexión entre ambientes.

Tabla No. 6 elaboración propia de acuerdo con tablas de Arquitecto W. Aguilar para caso análogo 1.

1.11.2 Caso análogo No. 2:

TIPO DE ANALOGÍA		Funcional/Formal						
<b>Parque Ecoturístico Cascadas de Tatasirire</b>								
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO</b>								
<b>A</b>	Actividad económica/social del establecimiento:					Recreativa		
<b>B</b>	Función principal:					Ecoturismo		
<b>C</b>	Tipo de establecimiento:					Reserva Natural Privada en el año 2003 por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP- (Resolución de CONAP 101/2003, No. RNP 145).		
<b>D</b>	Propietario	Privado*	Municipal	Estata 1	Cooperativa	Mixto	Otro	
<b>E</b>	DIRECCIÓN: Municipio de Mataquesuintla, departamento de Jalapa Km. 16.5 entre las aldeas La Toma y Miramundo.							
	SERVICIOS QUE BRINDA: <b>Ecoturismo para protección y promoción del ambiente.</b>							
<b>F</b>	Tiempo de funcionamiento: <b>13 años</b>			Tendencia Arquitectónica: <b>Arquitectura Vernacula con influebcua de la cultura Xinka y Pocoman.</b>				
	Edad del edificio donde funciona el establecimiento: <b>13 años</b>			Tecnología implementada: Mimetizaje				
<b>G</b>	Estrato social que usa el establecimiento:			Clase <b>media alta</b>	Grupo etario:	0-15	31-45*	61-75
	Género al que está dirigido:					Ambos <b>géneros</b>	16-30*	46-60*

\*Las casillas con fondo amarillo corresponden al caso análogo que se desarrolla en esta página.

2

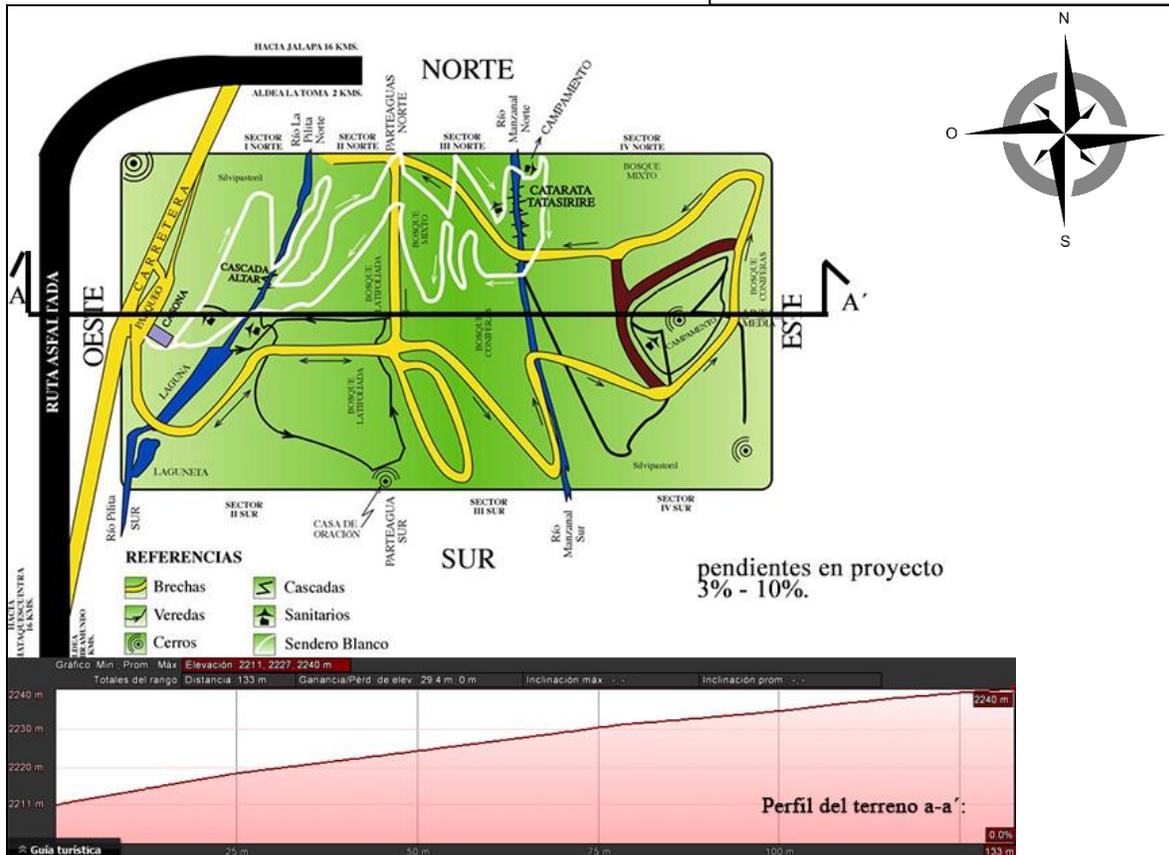
CONTEXTO FÍSICO

CONTEXTO URBANO

<b>SERVICIOS CON QUE CUENTA:</b>	<b>Drenajes:</b> Le dan tratamiento a los desechos, implementando el agua para regadillos.	<b>Vías de circulación adecuadas:</b> cuenta con la Vía de acceso de terracería que conecta con dos vías asfaltadas (Carretera al Atlántico y a El Salvador)
Tipo de suelo:  Suelo de tipo Limoso: SON SUELOS MUY FÉRTILES DADO SU GRADO DE HUMEDAD Y NUTRIENTES.	Agua : Extraída del pozo existente en el parque.	Transporte público cercano: Los buses extraurbanos únicamente llegan a la cabecera municipal, de la cabecera salen microbuses a la aldea.
Forma del terreno: Terreno con poca pendiente, con cuerpos de agua que lo limitan 3%-10%.	Electricidad Tienen Planta eléctrica y energía de distribución local.	Delincuencia Los niveles de delincuencia son bajos, el parque se usa para recreación y fines de retiros.

MAPA 4 PARQUE TATASIRIRE

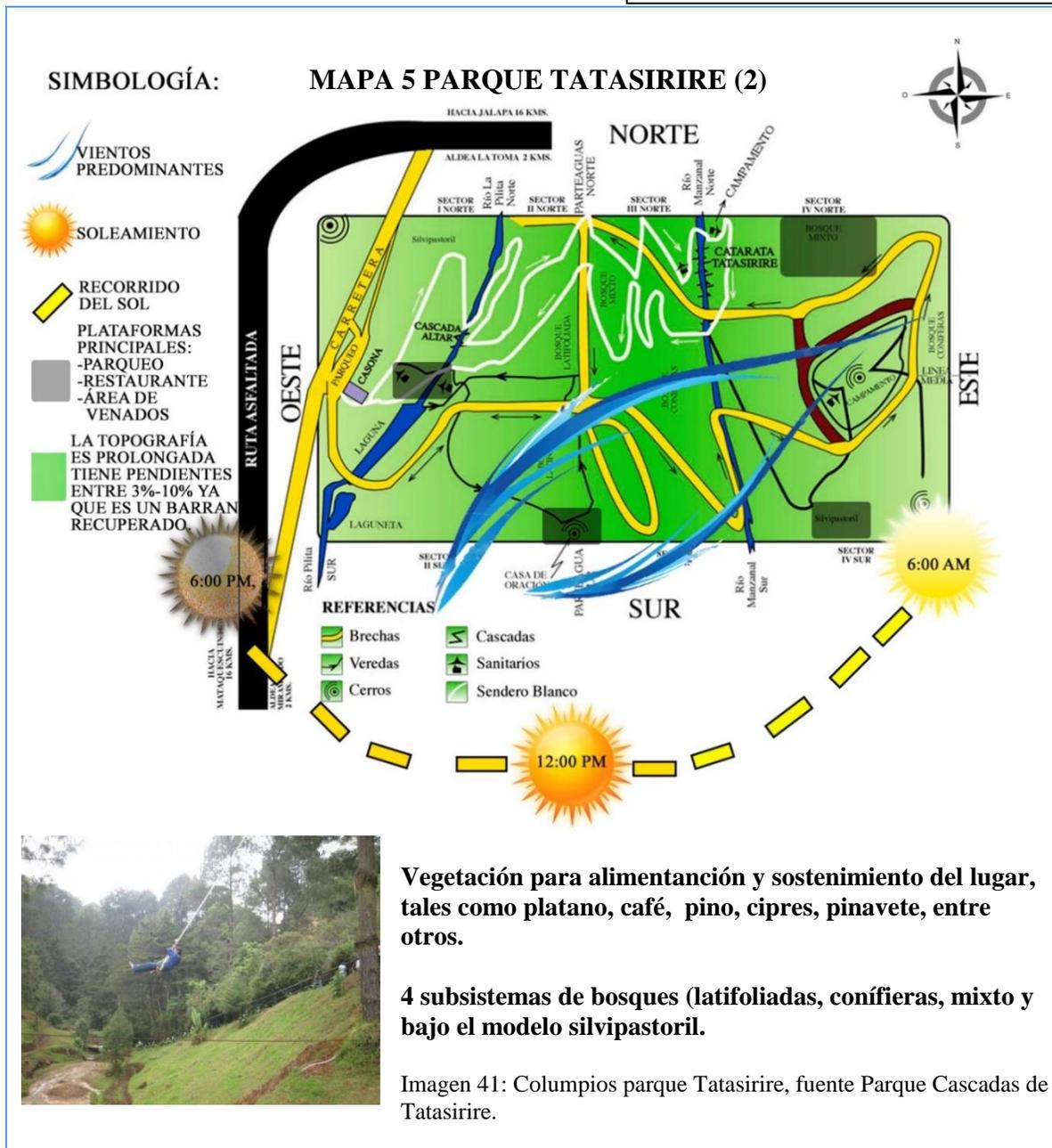
Mapa 4: elaboración propia, Parque Tatasirire.



## FÍSICO AMBIENTAL

CLIMA		VEGETACIÓN		TOPOGRAFÍA	
A	Vientos predominándote	A	Tipos utilizados/especies	A	Identificar niveles/ plataformas
B	Soleamiento	B	Usos asignados a la vegetación	B	Secciones (gradas, rampas, entre otros).

Mapa 5: elaboración propia, Parque Tatasirire.



**3**

**ANÁLISIS FUNCIONAL**

**DETERMINAR PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

Debido a que el parque cubre bastante territorio, se tomaron los ambientes a partir de las actividades con las que cuenta.

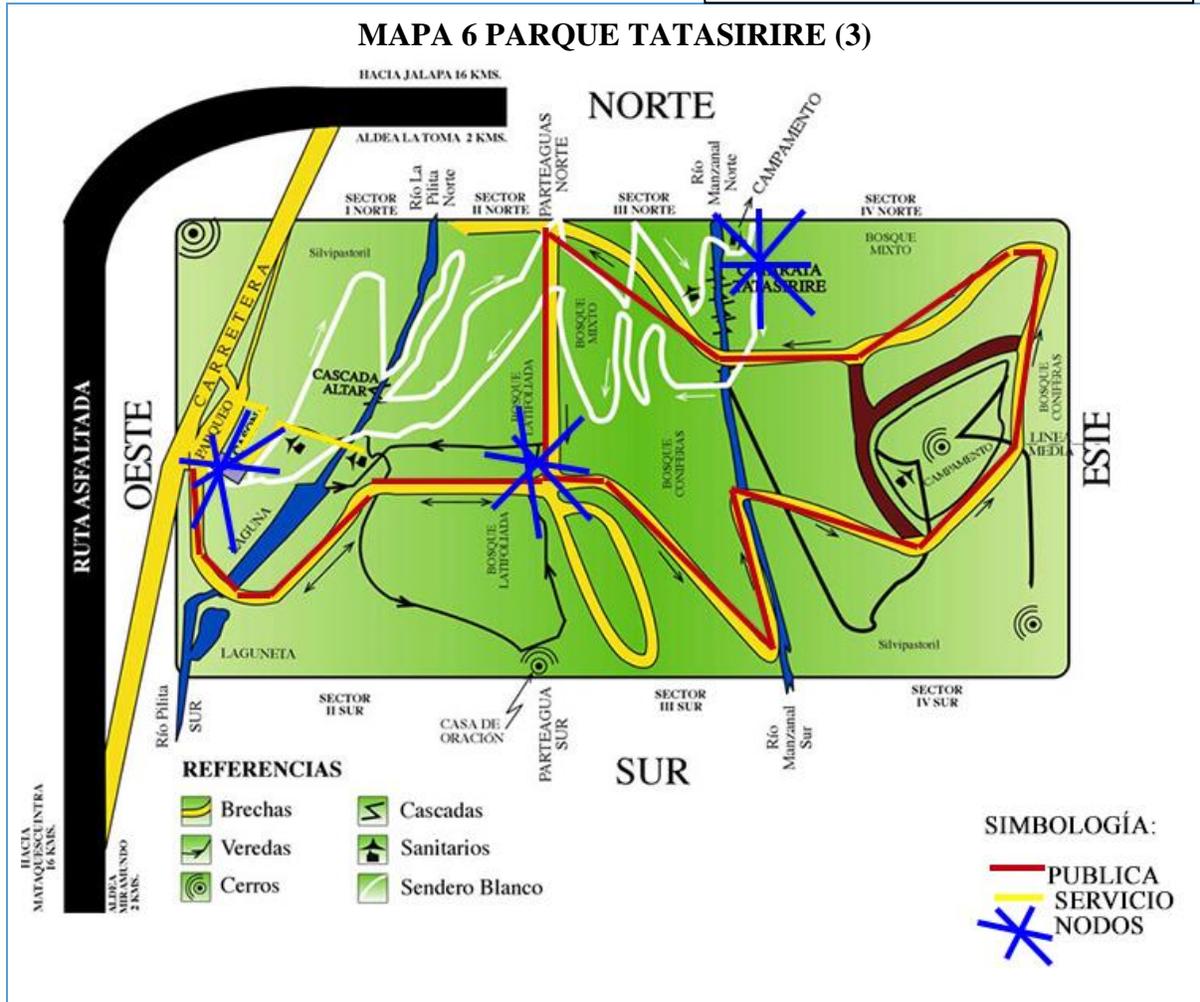
Ambiente/ célula espacial	Actividades	Ancho largo y altura	Mobiliario y equipo	Cantidad de usuarios y agentes	Mt <sup>2</sup> / usuario
<b>-Campamento</b>	acampar	10.00 m X 10.00 m	Acampar al natural	40 usuarios	100.00 m <sup>2</sup>
<b>-Rapel</b>	escalar	50.00 m X 60.00 m	1stantes Equipo de escalada (arneses, cascos, lasos, entre otros)	6 usuarios que	3000.00 m <sup>2</sup>
<b>- Servicio sanitarios en senderos</b>	-Limpieza personal -Evacuación	4.00 m X 3.50 m	-1 inodoros -1 lavamanos	3 usuario	14.00 m <sup>2</sup>
<b>-cocina de comedor</b>	-limpieza de alimento -guardado de alimentos -preparación -servir alimentos -lavado de trastos.	3.00 m X 4.50 m	-1 estufa de leña -1 estufa de gas -2 pila -2 estantes	3 usuarios	13.50 m <sup>2</sup>
<b>-Servicios sanitarios de área de comedor</b>	-Limpieza personal -Evacuación	3.00 m X 3.00 m	-3 inodoros -3 lavamanos	6 usuarios simultáneos	9.00 m <sup>2</sup>
<b>Comedor</b>	-Limpieza personal -Evacuación	8.00 m X 8.00 m	- 6 mesas para 8 personas	50 usuarios	64.00 m <sup>2</sup>
<b>Salón de eventos</b>	-Recreación -conocimiento	10.00 m X 10.00 m	-Bancas	6 usuarios	100.00 m <sup>2</sup>
<b>Casa de oración</b>	-conexión con la naturaleza -respeto -tramquilidad	10.00 m X 8.00 m	-10 bancas -1 plataforma	40 usuarios	80.00 m <sup>2</sup>

<b>Columpios gigantes</b>	-Recreación -Relajación	4.00 m X 7.00 m	-4 columpios	4 usuarios	28.00 m <sup>2</sup>
<b>Canopy</b>	-Recreación -Diversión	-800.00 m de largo del cable. - torres: 4.00 m X 3.00 m	- cascos - arneses - banca de instructor	2 agente 1 usuario a la vez	Área de torre 12.00 m <sup>2</sup> distanciadas por un cable de 800 m de longitud.
<b>Eco alojamiento (8 cabañas)</b>	-dormir -recreación -evacuación -limpieza - ducharse	10.00 m X 26.00 m ( 2 niveles)	-6 literas -sanitario -ducha -lavamanos -2 estantes	12 usuarios Por cabaña	515.00 m <sup>2</sup>
<b>administración</b>	-control -administrar	5.00 m X 6.00 m	- 3 escritorios 6 sillas	6 usuarios	60.00 m <sup>2</sup>
<b>- salón de eventos</b>	- dirección de evento - recreación -conocimiento	10.00 m X 15.00 m	-sillas para implementar, pero el espacio es libre	75 usuarios.	150.00 m <sup>2</sup>
<b>Área para hamacas</b>	-Recreación -Relajación	6.00 m X 3.00 m	- 8 hamacas	8 usuarios	18.00 m <sup>2</sup>
<b>Eco apartamentos (6 apartamentos)</b>	-dormir -recreación -evacuación -limpieza - ducharse	6.00 m X 3.00 m	-2 literas -sanitario -ducha -lavamanos -2 estantes	4 usuarios Por cabaña	108 m <sup>2</sup>
				<b>TOTAL DE METROS CUADRADOS</b>	5,059.50 m <sup>2</sup>

El total de metros cuadrados no incluye las circulaciones de los senderos y los vehículos.

## FRECUENCIA Y SECUENCIA DE USO

Mapa 6: elaboración propia. Parque Tatasirire.



4 ASPECTOS TÉCNICO-CONSTRUCTIVOS			
MATERIALES Y ACABADOS			
	Material o acabado	¿Es apropiado a la función?	observaciones
<b>Pisos en interiores:</b>	Madera	Sí, ya que es un parque ecoturístico	.
<b>Pisos en baños:</b>	concreto	No, lo ideal sería aplicar materiales reutilizado o de bajo impacto ambiental.	
<b>Pisos en exteriores:</b>	Senderos de tierra.	Sí, se evita la contaminación y modificación del ambiente.	
<b>Muros exteriores:</b>	madera	Sí, causa poco impacto, fresca en su interior.	Se propone muros de materiales reutilizados.
<b>Muros interiores:</b>	madera	Sí, causa poco impacto, fresca en su interior.	Se propone muros de materiales reutilizados.
<b>Material de cielos:</b>	madera	Si, la utilizan como aislante de calor, ya que sobre ella se encuentra la cubierta ya sea de lámina o palma.	
<b>Material de cubiertas:</b>	Lamina y palma	Si, ya que son edificaciones pequeñas, la palma es natural, mientras que en la utilización de la lámina si interviene la fabricación por el hombre, sin embargo no tiene el mismo impacto que una construcción de concreto.	Se inspira en arquitectura vernácula, de bajo impacto ambiental, con edificaciones muy compactas y espacios específicos.
<b>Tipo de puertas:</b>	Madera	Sí busca la integración con el paisaje	
<b>Tipos de ventanas:</b>	Madera	Si, en algunos casos hay ausencia de ellas sin embargo se definen	

## ASPECTOS ESTRUCTURALES

### Integración de la arquitectura al paisaje: implementación de pilotes.

Imagen 42: página web parque cascadas de Tatasirire



Cubiertas de lámina, que en el tipo de construcción reducen el peso)

Estructura de madera formada por parales y vigas de madera.

Pilotes de madera que permite la supresión de la edificación, aislamiento y control por deslaves.

Piso de tabloncillo de madera, este se encuentra sobre los pilotes.

**Estructura de tipo vernácula, con elementos de bajo impacto ambiental y de fácil traslado e instalación.**

**Dado que son laderas y tienden a deslaves, la suspensión por pilotes es la mejor forma de intervención, además de la correcta adaptación de la arquitectura a la topografía.**

5

## ANÁLISIS DE LA FORMA

### CONCEPTO DE DISEÑO APLICADOS AL CASO DE ESTUDIO

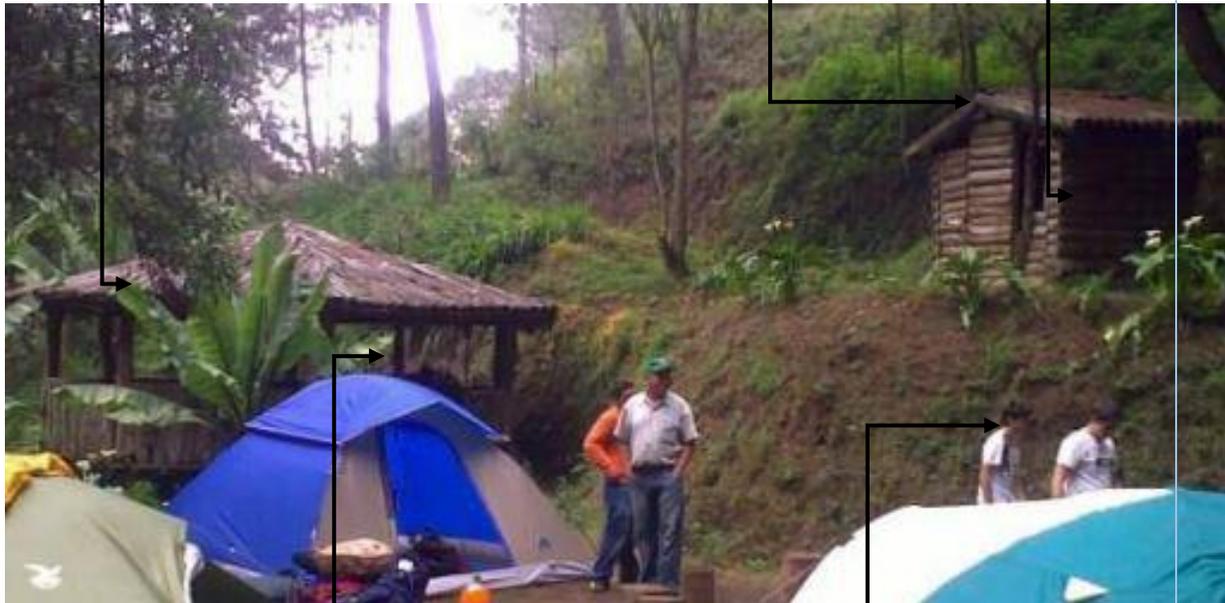
Cubiertas de palma, con pendientes prolongadas para evitar acumulaciones de agua.

Tipo Bohío:

Teja de barro, para cubiertas de cabañas

La arquitectura que desempeñan es vernácula, piloteada con madera y reintegrada en el contexto.

Imagen 43: página web parque cascadas de Tatasirre



Espacios abiertos que evitan el calor, sin embargo si se techan para protección solar.

Adaptación de la topografía por medio de plataformas.

- **Elementos existentes en el modelo: la orientación adecuada de la vegetación y el tipo de cubierta, generan un excelente confort interior.**
- **Cimentación piloteada permite un flujo de ventilación hacia el interior y evita que la madera sea afectada por insectos y da fresca al ambiente.**

Actividades recreativas con que cuenta el proyecto y principales a implementar en el Parque Ecoturístico Gualán, Zacapa:

**Rappel**

**30 metros de altura, localizado en una cascada, sobre la catarata Tatasirire.  
Paredones de roca de 10- 20 m.**



Persona realizando Rappel en una cascada.

Imagen 44: página web parque cascadas de Tatasirire

**Canopy**

**Dispone de 6 líneas de canopy:  
2 dentro del bosque centenario.  
1 sobre una cascada.  
1 sobre un barranco.  
2 sobre los riachuelos.**

Imagen 45: página web parque cascadas de Tatasirire



Persona realizando Canopy

**Camping:**



Espacios definidos para acampar y realizar fogatas.

Imagen 46: página web parque cascadas de Tatasirire

**Cachurras:**

Utilizado para cruzar ríos, acá lo implementan con un canopy sobre un río, el cual está suspendido por una cuerda anclada a arboles:



Imagen 47: página web parque cascadas de Tatasirire

**Eco alojamientos:**

**Las cabañas cuentan con literas que permiten alojar entre 5 y 12 personas.**



**Características a tomar en cuenta:**

- energía solar.
- sanitarios
- bolsas para dormir
- mesas
- sillas
- hamacas
- Espacio para fogata
- estufa con gas

Imagen 48: página web parque cascadas de Tatasirire

**Pista para bicicleta de montaña:**

**Senderos que recorren el parque.**



Imagen 49: página web parque cascadas de Tatasirire

**Casona:**

**Cuenta Con:**

1 recibidor

área administrativa

oficina administrativa

bodegas

taller de carpintería

bodega de mantenimiento

una cabaña de recepción de visitantes

comedor y cocina



**Edificio la Casona**

Imagen 50 y 51: página web parque cascadas de Tatasirire



**Área de comedor.**

**Salón de conferencias:**

**Salón para actividades.**



Imagen 52: página web parque cascadas de Tatasirire

**Equipamiento:**

**Kiosco, para mirador y avistamiento de especies.**



Imagen 53: página web parque cascadas de Tatasirire

**Letrinas con sistema de purificación y filtración a la tierra (sistema con arena).**



Imagen 54: página web parque cascadas de Tatasirire

**Casa de oración al aire libre:**



Imagen 55: página web parque cascadas de Tatasirire

## 6 ASPECTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

### ASPECTOS CUANTITATIVOS

	SI/NO	Mt.2/ml	Mt.2/usua rio	Parámetro comparativo mt.2/usuario	Parámetro comparativo consultado
¿El área del proyecto es adecuada para la cantidad de personas a servir?	si	157,230 m <sup>2</sup>	224.61 m <sup>2</sup> /usuario.  (temporada alta 700 personas)	20 m <sup>2</sup> /usuario. como máximo según parámetros de OMS	Organización mundial de la salud .OMS requiere en Latinoamérica 16 m <sup>2</sup> en espacios de áreas verdes.
¿Cantidad de senderos en el proyecto?	si	8000 ml de senderos en todo el proyecto	12 ml/ usuario	11%	11% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
¿La señalización es adecuada?	si	El parque está completamente señalizado		9%	9% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
Ecosistemas acuáticos	si	10% del proyecto es agua, 15723.00 m <sup>2</sup> . 2 riachuelos, (La Pilita y El Manzanal), 6 cascadas (1 en La Pilita que se llama Altar y 5 en El Manzanal que forman la Catarata Tatasirire), más de 10 manantiales. .		11%	11% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
¿El número de servicios sanitarios es el adecuado para la cantidad de usuarios a servir?	si	80.00 m <sup>2</sup>	2.5 m <sup>2</sup> /usuario	2.00 m <sup>2</sup> /usuario	1.5 m <sup>2</sup> /usuario

## Aspectos cualitativos

SI/NO		OBSERVACIONES
¿Los ambientes son agradables para su función?	Si	Tienen mucha integración con el paisaje, además de mimetizarse en su infraestructura.
¿El confort climático es apropiado en todo momento?	Si	Estar ubicado en una zona húmeda-cálida permite mantener constantes lluvias, un ambiente agradable y confort climático ideal.
¿El nivel lumínico es apropiado para la función de los ambientes?	No	No se cuenta con iluminación en los exteriores, es notable el requerimiento de iluminación solar para la implementación del parque en horarios nocturnos, ya cuenta con iluminación solar en sus interiores.
¿Existe sensación de seguridad en los usuarios?	Si	Da oportunidad a seguir recorriendo el parque, la diversidad de actividades es la que genera esto.
¿Existen vistas apropiadas en los miradores?	Si	Abarcan las cascadas o el cerro Mira mundo
¿La relación entre ambientes de adecuada a la función?	Si	El ecoturismo te invita a conocer a caminar y los senderos hacen la función ideal de interconexión entre ambientes, en el interior está muy bien la relación entre ambientes.

Tabla No. 7 elaboración propia de acuerdo con tablas de Arquitecto W. Aguilar para caso análogo 2.

### 1.11.3 Caso análogo No. 3:

<b>Funcional/Formal</b>	
<b>TIPO DE ANALOGÍA</b>	
<b>Parque Nacional Laguna de Lachúa</b>	
<b>1</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO</b>

CASO #:  
**3**

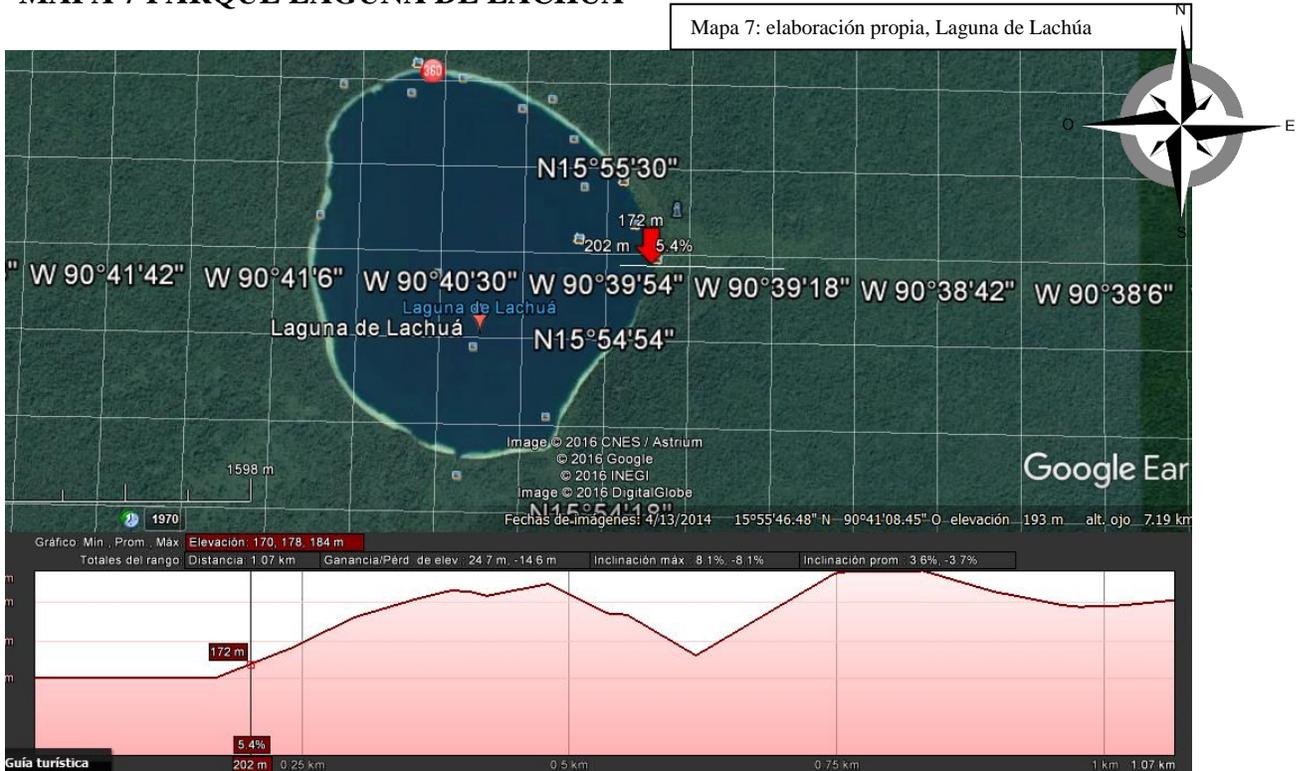
<b>A</b>	Actividad económica/social del establecimiento:			<b>Recreativa</b>			
<b>B</b>	Función principal:			<b>Turismo</b>			
<b>C</b>	Tipo de establecimiento:			<b>Parque ecológico</b>			
<b>D</b>	Propietario	<b>Privado</b>	<b>Municipal*</b>	Estatal	Cooperativa	Mixto	Otro
<b>E</b>	<p><b>DIRECCIÓN:</b> En el municipio de San Marcos Lachúa, el parque está ubicado aproximadamente a 370 Km de la ciudad de Guatemala, en la carretera de la Franja Transversal del Norte, por la ruta Cobán-Chisec-Playa Grande Ixcán</p> <p><b>SERVICIOS QUE BRINDA:</b> <b>Turismo y áreas protegidas.</b></p>						
<b>F</b>	Tiempo de funcionamiento: <b>40 años</b>			Tendencia Arquitectónica: <b>caribeña</b>			
	Edad del edificio donde funciona el establecimiento: <b>10 años</b>			El Parque Nacional Laguna de Lachúa se encuentra ubicado sobre la franja transversal del norte, a 414 Kms. de la ciudad de Guatemala, es un área protegida administrada por el Instituto Nacional de bosques creada con la categoría de manejo el 19 de Diciembre de 1996 (Decreto Legislativo 110-96, modificaciones al decreto 4-89, Ley de Áreas Protegidas).			
<b>G</b>	Estrato social que usa el establecimiento:		<b>Clase media alta</b>	Grupo etario:	<b>0-15*</b>	<b>31-45*</b>	61-75
	Género al que está dirigido:		Ambos géneros		<b>16-30*</b>	46-60	75-más

\*Las casillas con fondo amarillo corresponden al caso análogo que se desarrolla en esta página.

2 **CONTEXTO FÍSICO**  
CONTEXTO URBANO

<b>SERVICIOS CON QUE CUENTA:</b>	Drenajes: Le dan tratamiento a los desechos, implementando el agua para regadillos.	Vías de circulación adecuadas: En cuanto al entorno la circulación es escasa esto porque el terreno es demasiado inclinado, se encuentran ausentes las banquetas y áreas de retención.
<b>Clima: Bosque húmedo tropical</b>	Agua: El agua es extraída de pozos, con tratamiento básico.	Transporte público cercano: Transporte se dirige a Coban, Alta Verapaz, luego tomar un micro bus hacia el parque.
<b>Forma del terreno: Terreno inclinado con un grado de pendiente entre 5%-15%.</b>	Electricidad Se cuenta con energía eléctrica, a mi criterio se debe de implementar energía solar.	Delincuencia Los niveles de delincuencia en Cobán han aumentado, sin embargo en el parque se mantiene la armonía y la protección de las especies y los usuarios.

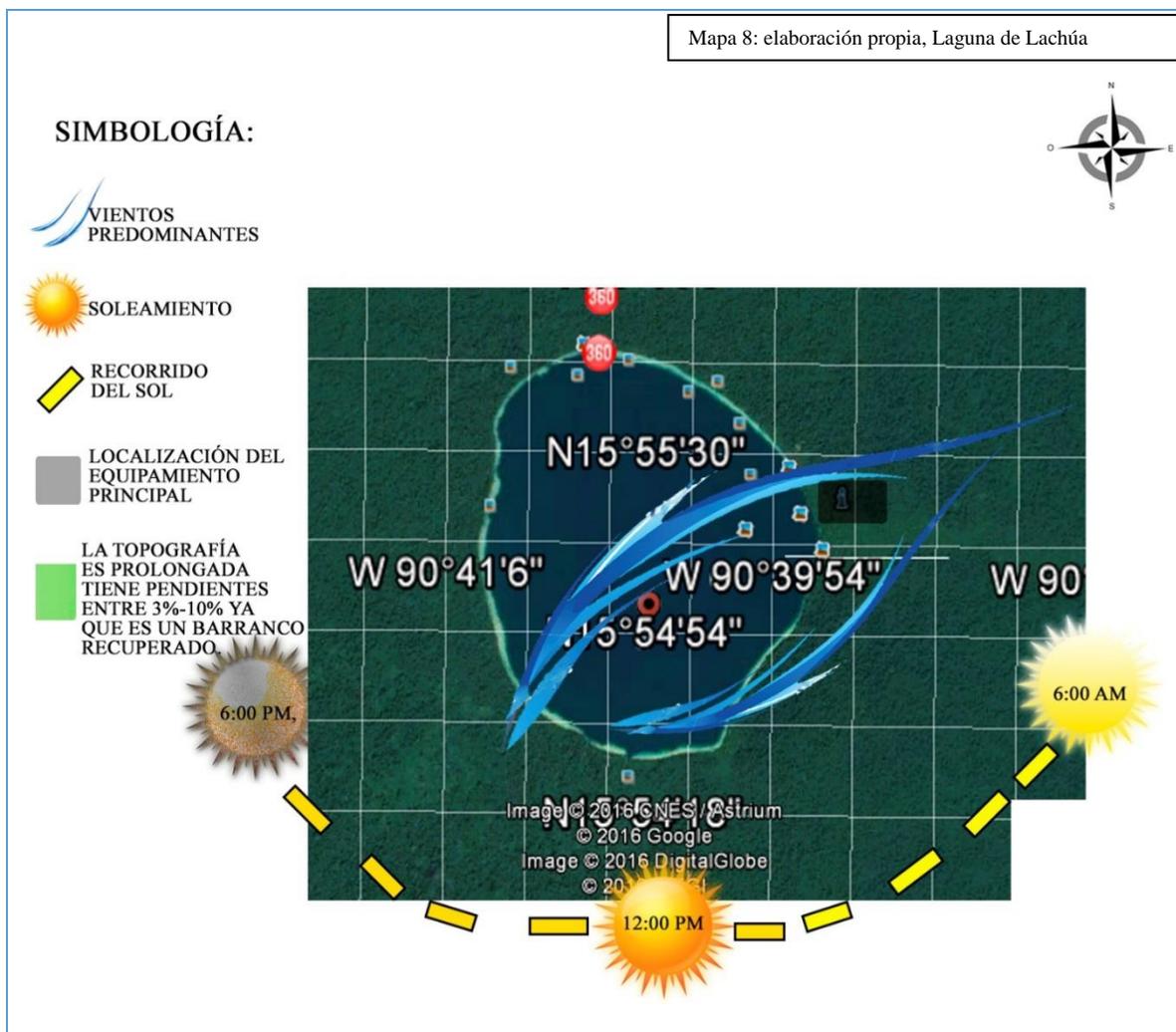
**MAPA 7 PARQUE LAGUNA DE LACHÚA**



## FÍSICO AMBIENTAL

CLIMA		VEGETACIÓN		TOPOGRAFÍA	
<b>A</b>	Vientos predominándote	<b>A</b>	Tipos utilizados/especies	<b>A</b>	Identificar niveles/ plataformas
<b>B</b>	Soleamiento	<b>B</b>	Usos asignados a la vegetación	<b>B</b>	Secciones (gradas, rampas, entre otros).

### MAPA 8 PARQUE LAGUNA DE LACHÚA (2)



3

**ANÁLISIS FUNCIONAL**

**DETERMINAR PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

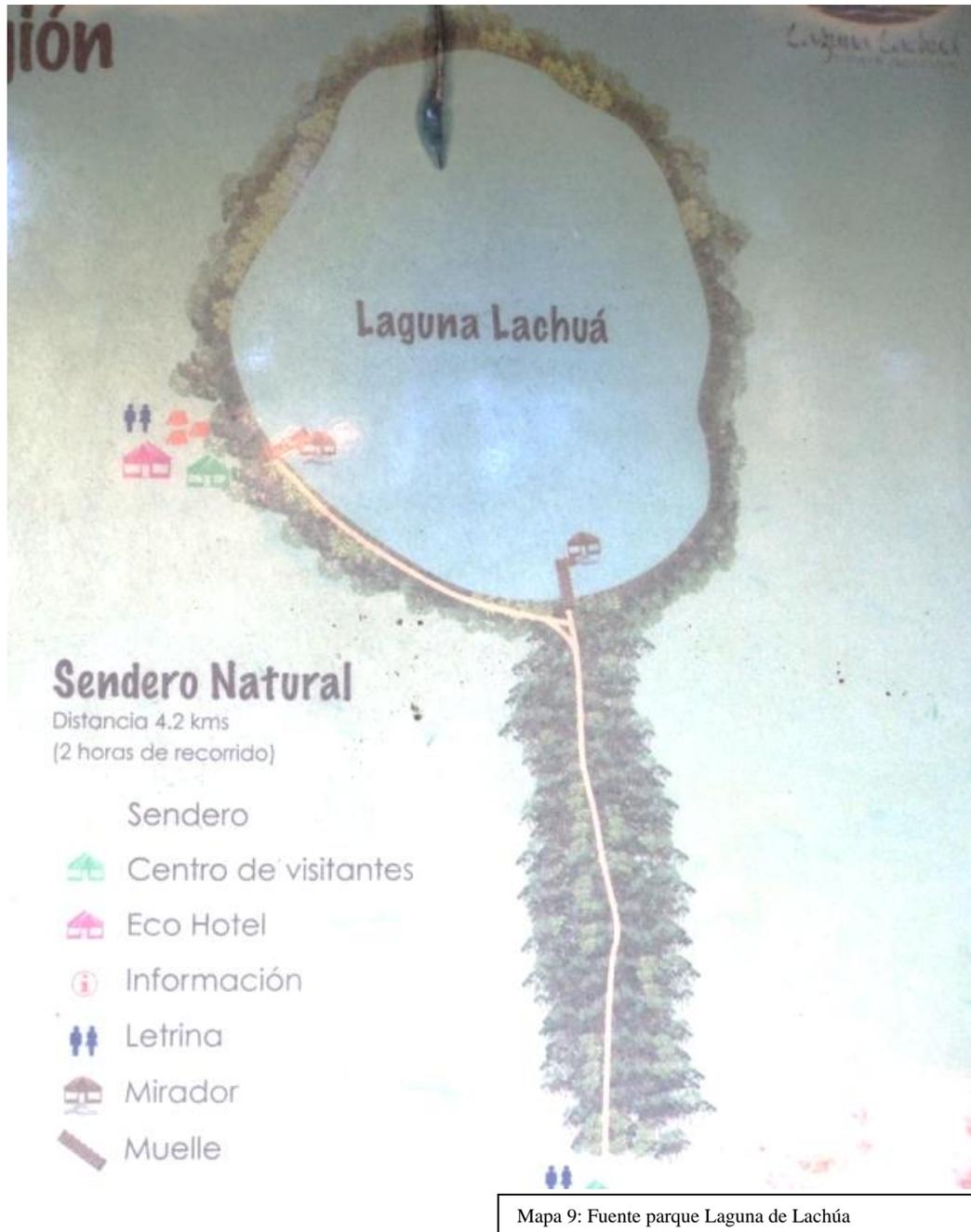
Debido a que el parque cubre bastante territorio, se tomaron los ambientes a partir de las actividades con las que cuenta.

<b>Ambiente/ célula espacial</b>	<b>Actividades</b>	<b>Ancho largo y altura</b>	<b>Mobiliario y equipo</b>	<b>Cantidad de usuarios y agentes</b>	<b>Mt<sup>2</sup>/ usuario</b>
<b>-Parqueo</b>	estacionamiento	20.00 m X 60.00 m	Aparcamientos vehiculares	48 vehículos	1200.00 m <sup>2</sup>
<b>- Administración</b>	Recibidor Taquilla Punto de información Servicio sanitario	10.00 m X 10.00 m	1 Escritorio 2 Bancas 2 Estantes 1 inodoros 1 lavamanos	1 agente 4 usuarios que podrán dar uso del espacio	100.00 m <sup>2</sup>
<b>- Servicio sanitarios en senderos</b>	-Limpieza personal -Evacuación	3.00 m X 3.00 m	-1 inodoros -1 lavamanos	3 usuario	9.00 m <sup>2</sup>
<b>-recepción de visitantes</b>	- acondicionamiento -reconocimiento -descanso	10.00 m X 8 m	-1 estufa de leña -1 estufa de gas -2 pila -4 estantes	10 usuarios	80.00 m <sup>2</sup>
<b>-muelle</b>	-descanso -apreciación	3.00 m X 3.00 m	-3 inodoros -3 lavamanos	6 usuarios simultáneos	9.00 m <sup>2</sup>
<b>Rancho de educación ambiental</b>	-Limpieza personal -Evacuación	5 metros de radio	- 5 mesas para 8 personas	40 usuarios	78.00 m <sup>2</sup>
<b>Área para cocinar</b>	-cocinar -campestre	5.00 m X 7.00 m	-6 pollo juegos	6 usuarios	35.00 m <sup>2</sup>
<b>Rancho para hospedaje</b>	-dormir -descansar	3.00 m X 4.00 m	- 4 camas - 1 ducha -1 sanitario	6 usuarios	12.00 m <sup>2</sup>
<b>Total de metros cuadrados:</b>					1523 m <sup>2</sup>

El total de metros cuadrados no incluye las circulaciones de los senderos y los vehículos.

Acceso y equipamiento principal:

MAPA 9 PARQUE LAGUNA DE  
LACHÚA



4 ASPECTOS TÉCNICO-CONSTRUCTIVOS			
MATERIALES Y ACABADOS			
	<b>Material o acabado</b>	<b>¿Es apropiado a la función?</b>	<b>observaciones</b>
Pisos en interiores:	Madera	Sí ya que es un parque ecoturístico	La idea de recuperar las tarimas y utilizarlas en paredes es innovador.
Pisos en baños:	madera	Sí, permite la filtración del agua sin embargo tiende a dañarse con el tiempo.	
Pisos en exteriores:	No se cuenta con piso, únicamente se tienen definidos los senderos y vías vehiculares.	Sí, se evita la contaminación y modificación del ambiente.	
Muros exteriores:	En su mayoría son de madera reciclada.	Sí, un elemento de reutilización e integración de materiales, dándoles un nuevo uso, sin dañar más árboles.	
Muros interiores:	En su mayoría son de madera reciclada.	Si, demuestran que es ecológico y que se están aprovechando los recursos existentes.	
Material de cielos:	madera	Si, la utilizan como aislante de calor, ya que sobre ella se encuentra la cubierta ya sea de lámina o palma.	
Material de cubiertas:	palma	Si, ya que son edificaciones pequeñas con madera reciclada, la palma es natural.	Se inspira en arquitectura vernácula, de bajo impacto ambiental, con edificaciones muy compactas y espacios específicos.
Tipo de puertas:	Madera reciclada	Sí, da conocimiento de la reutilización de materiales que en el mercado se desperdician por cantidades.	
Tipos de ventanas:	Madera reciclada	Sí, da conocimiento de la reutilización de materiales que en el mercado se desperdician por cantidades.	En su mayoría únicamente tienen cedazo, en la oficina principal implementan vidrio.

## ASPECTOS ESTRUCTURALES

Integración de la arquitectura al paisaje: implementación de pilotes.

Estructura de madera formada por parales y vigas de madera.

Cubierta de palma



Cerramientos de madera.

Pilotes de madera que permite la supresión de la edificación, aislamiento y control por deslaves.

Estructura de tipo vernácula, con elementos de bajo impacto ambiental y de fácil traslado e instalación.

Imagen 56: página web parque Laguna de Lachua

## Actividades recreativas con que cuenta el proyecto y principales a implementar en el Parque Ecoturístico Gualán, Zacapa:

<b>Recorrido a caballo</b>	
<b>Administración</b>	<p>Cuenta con los siguientes servicios: casa de administrador y personal, oficina de dirección, oficina de técnicos, oficina de guarda recursos, salón de sesiones, rancho de habitaciones para guarda recursos, taller de carpintería y mantenimiento, cocina-comedor, servicios (pozo, pila, letrinas, duchas), bodega de materiales y parqueo.</p> 
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">         Imagen 57: página web parque Laguna de Lachúa       </div>	
<b>Recepción de visitantes.</b>	
<p>Recepción de visitantes se encuentra: un rancho de descanso, garita de cobro, sendero de inducción a visitantes con rótulos informativos y ventas varias.</p> 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">         Imagen 58: página web parque Laguna de Lachúa       </div>	
<b>Garita de cobro.</b>	
	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">         Imagen 59: página web parque Laguna de Lachúa       </div>	
<b>Muelle para recreación y vista del lago</b>	
<p><b>Muelle:</b></p> 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">         Imagen 60: página web parque Laguna de Lachúa       </div>	

## Vestidores



Imagen 61: página web parque  
Laguna de Lachúa

**Al momento de trabajar un área que tiene que ver con agua, es indispensable considerar los vestidores para ambos géneros.**

## Rancho de educación ambiental



Imagen 62: página web parque  
Laguna de Lachua

**Un rancho con doble cubierta que ayuda la extracción del calor.**

**Además de ser un área común del parque, es el elemento que tiene jerarquía por altura, cuenta con proporciones ideales ya la integración con el ambiente.**

## Cabañas y área de acampar:



Imagen 63: página web parque  
Laguna de Lachua

**Cuenta con el área de cabañas que permite hospedarse, de manera más segura pero manteniendo los conceptos de ecoturismo de bajo impacto ambiental.**

6 ASPECTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS					
ASPECTOS CUANTITATIVOS					
	SI/NO	Mt.2/ml	Mt.2/usu- uario	Parámetro comparativo mt.2/usuario	Parámetro comparativo consultado
<b>¿El área del proyecto es adecuada para la cantidad de personas a servir?</b>	si	145 km <sup>2</sup>	120833 .30 m <sup>2</sup> /usua- rio.  (tempo- ada alta 1200 persona s)	1200 m <sup>2</sup> /usuario. como máximo en temporada alta según parámetro de CONAP.	CONAP Consejo Nacional de áreas protegidas.
<b>¿La señalización es adecuada?</b>	si	El parque está completa- mente señalizado		9%	9% Manual de Requisitos y especificacione s de sustentabilidad del ecoturismo, México.
<b>Ecosistemas acuáticos</b>	si	3% del proyecto y reserva natural es agua, uno de los cenotes ubicados en la selva tropical.		11%	11% Manual de Requisitos y especificacione s de sustentabilidad del ecoturismo, México.

ASPECTOS CUALITATIVOS

SI/NO		OBSERVACIONES
¿Los ambientes son agradables para su función?	Si	Tienen mucha integración con el paisaje y respetan la función del espacio como reserva natural.
¿El confort climático es apropiado en todo momento?	Si	Estar ubicado en una zona húmeda-húmeda permite mantener constantes lluvias, un ambiente agradable y confort climático ideal.
¿El nivel lumínico es apropiado para la función de los ambientes?	No	No se cuenta con iluminación en los exteriores, es notable el requerimiento de iluminación solar para la implementación del parque en horarios nocturnos.
¿Existe sensación de seguridad en los usuarios?	No	Las distancias y la percepción de peligro es notable, debido a la zona donde se ubica, la forma de proyecto,
¿Existen vistas apropiadas en los miradores?	Si	Las dimensiones del parque son excesivas, para los usuarios no muestra nivel de seguridad.
¿La relación entre ambientes de adecuada a la función?	Si	El ecoturismo te invita a conocer a caminar y los senderos hacen la función ideal de interconexión entre ambientes.

Tabla No. 8 elaboración propia de acuerdo con tablas de Arquitecto W. Aguilar para caso análogo 3.

1.11.4 Caso análogo No. 4:

TIPO DE ANALOGÍA		Funcional/Formal					
<b>Parque Naciones Unidas</b>							
<b>1</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO</b>						
<b>A</b>	Actividad económica/social del establecimiento:  (Educativa, Comercial, Deportiva, Habitacional, entre otros)					Recreativa	
<b>B</b>	Función principal:  (Escuela, Restaurante, Comercio, entre otros.)					<b>Ecoturismo</b>	
<b>C</b>	Tipo de establecimiento:  (Escuela primaria, Restaurante de comida rápida, entre otros)					<b>Parque</b>	
<b>D</b>	Propietario	<b>Privado</b>	Municipal*	Estatal	Cooperativa	Mixto	Otro
<b>E</b>	DIRECCIÓN: Zona 10, Villa nueva, Naciones Unidas.  SERVICIOS QUE BRINDA: <b>Ecoturismo, reinterpretación de plazas guatemaltecas.</b>						
<b>F</b>	Tiempo de funcionamiento: <b>61 años</b>			Tendencia Arquitectónica: <b>Representación de tendencias arquitectónicas en Guatemala en la antigüedad.</b>			
	Edad del edificio donde funciona el establecimiento: <b>61 años</b>			Autor: <b>Gestionado durante gobierno de Carlos Castillo Armas</b>			
<b>G</b>	Estrato social que usa el establecimiento:		<b>Clase media alta</b>	Grupo etario:	0-15*	31-45*	61-75
	Género al que está dirigido:		Ambos géneros		16-30*	46-60*	75-más

CASO #:  
**4**

\*Las casillas con fondo amarillo corresponden al caso análogo desarrollado en esta página.

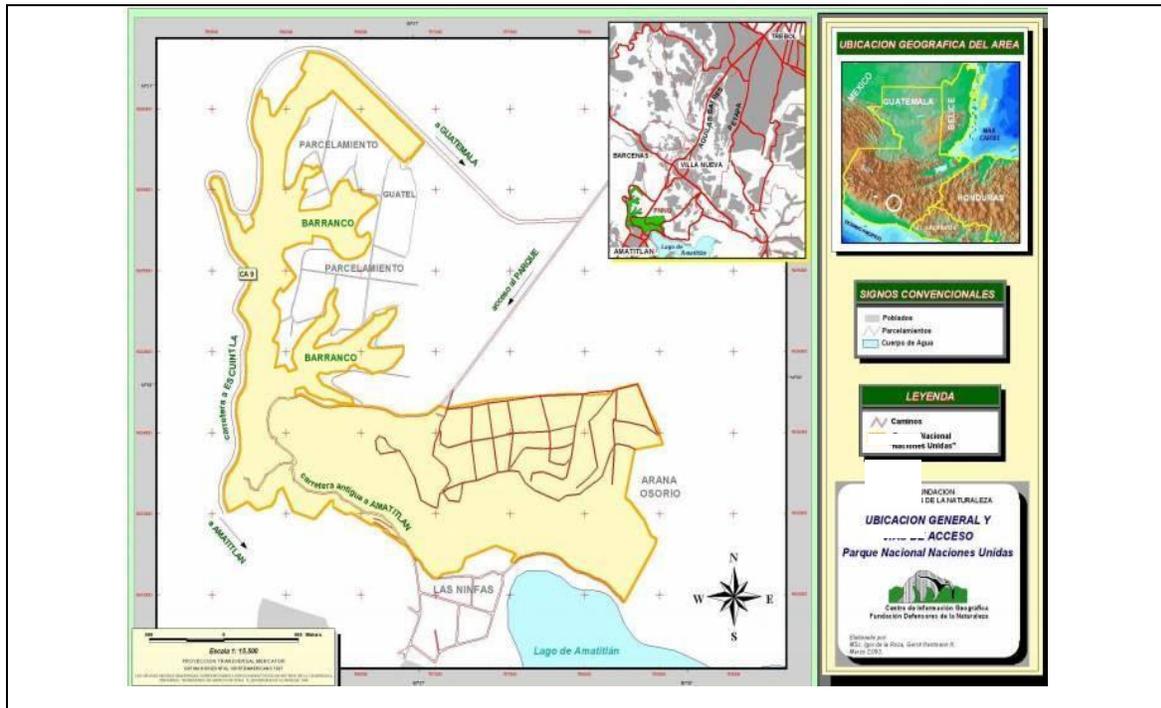


**2 CONTEXTO FÍSICO**

<b>CONTEXTO URBANO</b>		
<b>SERVICIOS CON QUE CUENTA:</b>	Drenajes Aguas pluviales Los drenajes son conducidos al área del lago, no presenta planta de tratamiento (visualmente), no es aprovechada el agua pluvial, las piletas se encuentran totalmente secas.	Vías de circulación adecuadas: Existe una clara circulación peatonal por medio de caminamientos y plazas y vehicular por medio de una carretera que recorre todo el parque y dirige al área de parqueos y mirador.
<b>Tipo de suelo: Desarrollado sobre ceniza volcánica, con asociación de suelo Cauque, con profundidad aproximada de 25 centímetros.</b>	Agua potable:  Es implementada en el área de servicio.	Transporte público cercano: El transporte circundante por el parque es extraurbano, dicho transporte no entra directamente al parque pero circulan por la carretera que conduce hacia Amatitlán.
<b>Forma y tipo de terreno: Arcilloso de color café oscuro, ligeramente ácida. PH alrededor de 6.0</b>  <b>Terreno inclinado con un grado de pendiente entre 35%-5%.</b>	Electricidad  Cuenta con éste servicio únicamente en las áreas administrativas.	Delincuencia El parque se encuentra totalmente abandonado por lo que presenta niveles de delincuencia

**MAPA 10 PARQUE NACIONES UNIDAS**

Mapa 10: Fuente parque Naciones Unidas



## FÍSICO AMBIENTAL

CLIMA		VEGETACIÓN		TOPOGRAFÍA	
A	Vientos predominándote	A	Tipos utilizados/especies	A	Identificar niveles/plataformas
B	Soleamiento	B	Usos asignados a la vegetación	B	Secciones (gradas, rampas, entre otros).

MAPA 11 PARQUE NACIONES UNIDAS (2)

Mapa 11: en base a datos de parque Naciones Unidas, se elaboró el mapa de análisis de sitio



3

**ANÁLISIS FUNCIONAL**

**DETERMINAR PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

Debido a que el parque cubre bastante territorio, se tomaron los ambientes a partir de las actividades con las que cuenta.

Ambiente/ célula espacial	Actividades	Ancho largo y altura	Mobiliario y equipo	Cantidad de usuarios y agentes	Mt <sup>2</sup> / usuar io
<b>-Parqueo</b>	estacionamiento	30 m X 80.00 m	Aparcamientos vehiculares	60 vehículos	2,400. 00 m <sup>2</sup>
<b>-Garita de acceso</b>	Recibidor Taquilla Punto de información	2.50 m X 2.50 m	1 Escritorio 1 silla 1 estante	1 agente	6.25 m <sup>2</sup>
<b>- Servicio sanitarios en parque hombres y mujeres</b>	-Limpieza personal -Evacuación	10 m X 6 m	-8 inodoros -8 lavamanos	32 usuarios simultaneo s	120 m <sup>2</sup>
<b>-Servicios sanitarios en plaza hombres y mujeres</b>	-Limpieza personal -Evacuación	8m X 6m	-6 inodoros -6 lavamanos	24 usuarios simultaneo s	48 m <sup>2</sup>
<b>-Cocina de restaurante</b>	-limpieza de alimento -guardado de alimentos -preparación -servir alimentos -lavado de trastos.	3.50 m X 4.50 m	-1 estufa de gas -2 pila -4 estantes	2 usuarios	15.75 m <sup>2</sup>
<b>-Servicios sanitarios de área de restaurante</b>	-Se requiere implementación de servicios sanitarios para restaurante ya que actualmente no cuenta con éste servicio.				
<b>Comedor</b>	-Limpieza personal -Evacuación	8.00 m X 12.00m	- 10 mesas para 40 clientes	40 usuarios	96.00 m <sup>2</sup>

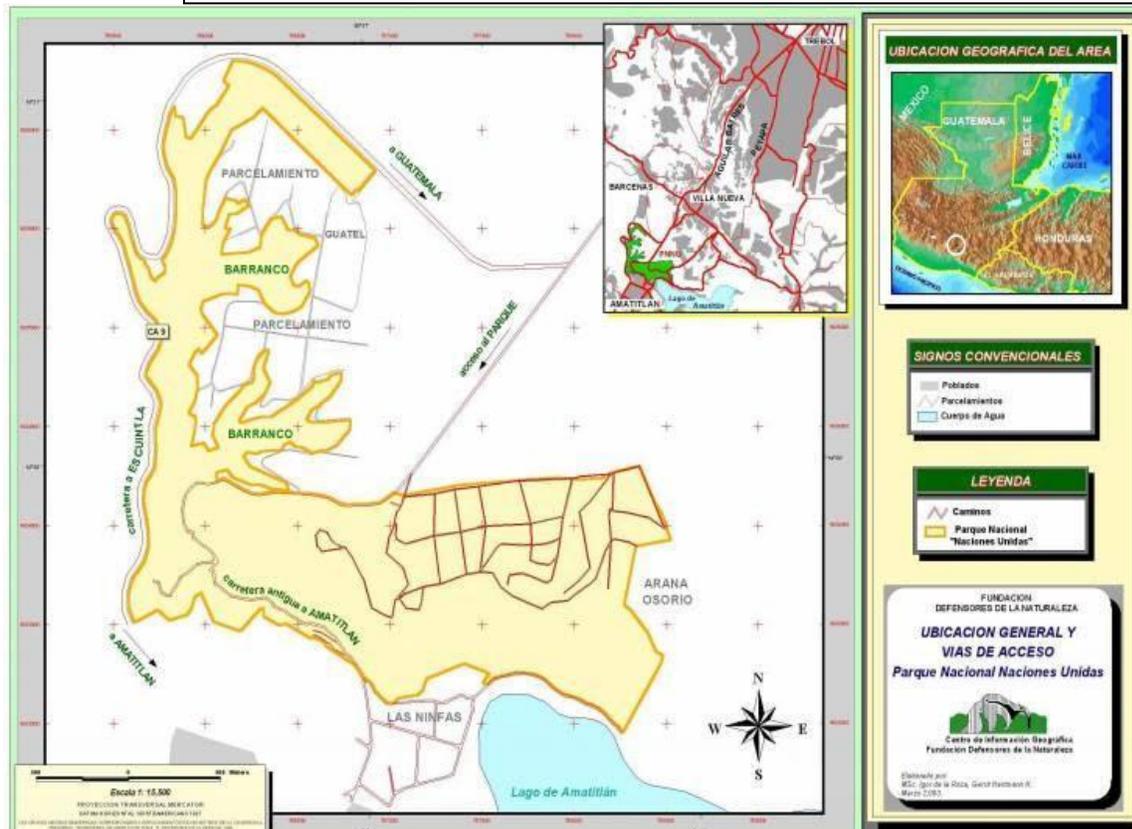
<b>Área de churrasquera</b>	-Recreación -Relajación -comer -preparación de alimentos	Área al aire libre	-15 mesas para 90 usuarios	90 usuarios	Aprox . 400 m <sup>2</sup>
<b>Kiosko de bicicletas</b>	-alquiler de bicicletas -información	5.00 m X 5.00 m	-1 silla -1 mesa	2 usuarios	25.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de juegos infantiles</b>	-Recreación -Diversión	Al aire libre (instalaciones en completo deterioro)	4 columpios 2 sube y baja	16 niños	Aprox . 80m <sup>2</sup>
<b>Granja infantil</b>	-Recreación -diversión -Alimentar animales	15m X 4.20m	8 divisiones para cada animal	10 niños	63.00 m <sup>2</sup>
<b>Plaza réplica de Quiriguá</b>	-Recreación	60m X 20m	-4 edificios mayas -8 estelas	50 usuarios	1,200 m <sup>2</sup>
<b>Área para agricultura</b>	-cultivar -cosechar -conocimientos	30.00 m X 100.00 m	- Cobas -palas -azadones	10 usuarios	300.00 m <sup>2</sup>
<b>Recepción</b>	-Informar -Organizar -Atención al cliente	6m X 8m	-2Escritorios -2 Computadoras -4 sillas	2 Empleados 4 Clientes	48.00 m <sup>2</sup>
<b>Plaza réplica de Antigua Guatemala</b>	-Recreación	20m X 30m	-10 salones	50 usuarios	600 m <sup>2</sup>
<b>Paseo a caballo</b>	-Pago de paseo -Montar -Recreación	10m X 10m	-6 Plazas para caballos -1 banca	10 Usuarios	100m <sup>2</sup>
				<b>TOTAL DE METROS CUADRADOS</b>	<b>4,302.00 m<sup>2</sup></b>

El total de metros cuadrados no incluye las circulaciones de los senderos y los vehículos.

## FRECUENCIA Y SECUENCIA DE USO

### MAPA 12 PARQUE NACIONES UNIDAS (3)

Mapa 12: en base a datos de parque Naciones Unidas, se elaboró el mapa de frecuencia y secuencia.



Debido al estado de deterioro en que se encuentra éste parque la frecuencia de usuarios es baja, sin embargo en temporadas altas la afluencia de personas oscila entre 100 y 150 y en temporada bajas entre 10 y 15 personas diarias.

El principal uso que se le da es para campamentos escolares.

4

## ASPECTOS TÉCNICO-CONSTRUCTIVOS

### MATERIALES Y ACABADOS

	Material o acabado	¿Es apropiado a la función?	observaciones
<b>Pisos en interiores:</b>	Cemento pulido y concreto visto.	Si, debido a la función que desempeñan en los ambientes interiores.	La utilización de éstos materiales define bien el cambio de ambiente entre el parque.
<b>Pisos en baños:</b>	Piso de baldosas.	Sí permite integrar a la función del espacio con su exterior.	
<b>Pisos en exteriores:</b>	No se cuenta con piso, únicamente se tienen definidos los senderos y vías vehiculares.	Sí, se evita la contaminación y modificación del ambiente.	
<b>Muros exteriores:</b>	Concreto visto y cernido	Si, puesto que son parte de ambientes que lo requieren, muchos espacios no cuentan con muros que los limiten.	
<b>Muros interiores:</b>	Concreto visto y cernido	Si, debido a la función que desempeña cada ambiente.	
<b>Material de cubiertas:</b>	Lamina, concreto, teja y palma.	Si, ya que son edificaciones pequeñas, en la utilización de la paja o teja proporciona un mejor confort climático, mientras que la de concreto es más duradera, pero ocasiona un mayor impacto en el ambiente.	Su arquitectura es netamente Ecléctica, imita a corrientes pasadas en nuestro país, detallando cada momento histórico.
<b>Tipo de puertas:</b>	Madera	Sí, debido al significado que emiten al usuario por querer integrar conceptos de la arquitectura colonial en Guatemala.	
<b>Tipos de ventanas:</b>	Madera y balcones de hierro	Sí, da conocimiento de la arquitectura colonial	En su mayoría únicamente tienen cedazo, en la oficina principal implementan vidrio.

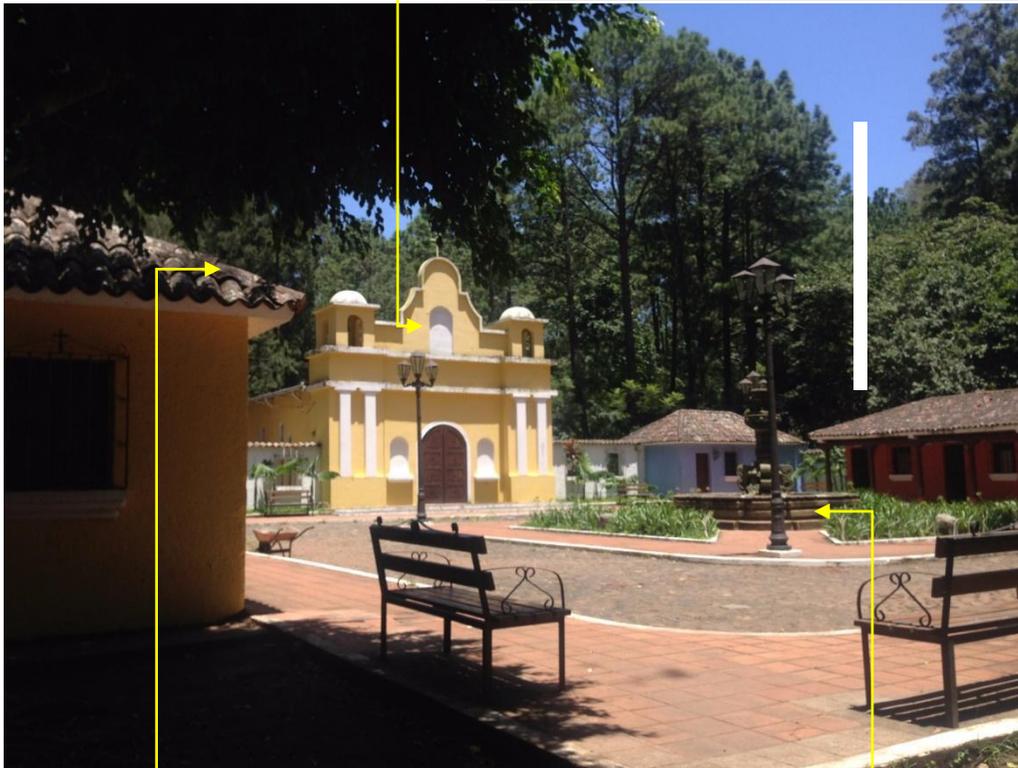
5

## ANÁLISIS DE LA FORMA

### CONCEPTO DE DISEÑO APLICADOS AL CASO DE ESTUDIO

Duplicidad de fachadas arquitectónicas coloniales de Antigua Guatemala utilizado también colores representativos de esa época como lo es el amarillo, implementación de arquitectura ecléctica.

Imagen 67: Fotografía propia, parque Naciones Unidas



Aplicación de teja en cubiertas de la misma forma, en representación de fachadas coloniales.

Plaza concéntrica, al igual que en Antigua Guatemala en representación del tejido hispano colonial.

**Actividades recreativas con que cuenta el proyecto y principales a implementar en el Parque Ecoturístico Gualán, Zacapa:**

**Recorrido a caballo**

**Cuenta con 500 metros de recorrido a caballo.**



Imagen 68: Fotografía propia, parque Naciones Unidas

**Parque de Juegos infantiles**

**Área que se encuentra en completo deterioro, sin darle mantenimiento y uso.**



Área de juegos

Imagen 69: Fotografía propia, parque Naciones Unidas

**Plaza réplica de Quiriguá**

**Cuenta con 6 Réplicas de Edificios mayas y estelas.**



Réplica de edificio

Imagen 70: Fotografía propia, parque Naciones Unidas

<p><b>Granja Infantil</b></p> <p>Imagen 71: Fotografía propia, parque Naciones Unidas</p>	<p><b>Pequeña granja destinada a la recreación de los niños, en la que pueden alimentar a los animales.</b></p> 
<p><b>Canchas de básquetbol</b></p> <p>Imagen 72: Fotografía propia, parque Naciones Unidas</p>	<p><b>El parque cuenta con 4 Canchas de Básquetbol, de igual forma en mal estado debido al mantenimiento.</b></p> 
<p><b>Recorrido en Bicicletas</b></p> <p>Imagen 73: Fotografía propia, parque Naciones Unidas</p>	<p><b>El parque también es apto para dar recorridos en bicicletas ya sea que el usuario lleve o que alquile por parte del parque.</b></p>  <p><b>Caminamientos peatonales y también utilizados como ciclovia</b></p>

<p><b>mirador</b></p> <p>Imagen 74: Fotografía propia, parque Naciones Unidas</p>	<p>El mirador se encuentra ubicado adjunto al área de mesas al aire libre, sin embargo no se tiene acceso a este por la inestabilidad del terreno.</p> <p>(Existe otro mirador que únicamente es apreciado por medio de trayecto vehicular).</p> 
<p><b>Restaurante:</b></p> <p>Imagen 75: Fotografía propia, parque Naciones Unidas</p>	<p>Localizado a un extremo del parque.</p>  <p>Se aprovecha el espacio abierto, la iluminación y ventilación natural, así como las mejores vistas que el entorno contiene.</p>
<p><b>Mobiliario:</b></p> <p>Imagen 76, 77. Fotografía propia, parque Naciones</p>	<p>Sistema de desechos organizado para reciclaje.</p>  <p>Bancas para estadía de usuarios.</p> 

**Pequeño puesto parte de salón de usos múltiples.**



**Implementación de bancas y mesas al aire libre**



**Diferenciación entre circulaciones, implementada piedra para proteger los vehículos de atascos en el fango.**



Imagen 78, 79,80, 81:  
Fotografía propia,  
parque Naciones

**Puente y estanque para recreación del usuario.**



6 ASPECTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS					
ASPECTOS CUANTITATIVOS					
	SI/NO	Mt.2/ml	Mt.2/ usuario	Parámetro comparativo mt.2/usuario	Parámetro comparativo consultado
<b>¿El área del proyecto es adecuada para la cantidad de personas a servir?</b>	si	41,250.00 MTS2	275.00 m <sup>2</sup> /usuari o.  (temporad a alta 150 personas)	20 m <sup>2</sup> /usuario. como máximo según parámetros de OMS	Organización mundial de la salud .OMS requiere en Latinoamérica 16 m <sup>2</sup> en espacios de áreas verdes.
<b>¿Cantidad de senderos en el proyecto?</b>	si			11%	11% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
<b>¿La señalización es adecuada?</b>	si	Se cuenta cada 150 metros con indicacion es		9%	9% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
<b>Ecosistemas acuáticos</b>	si	50 ml de recorrido del manantia l con nacimien to.		11%	11% Manual de Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, México.
<b>¿El número de servicios sanitarios es el adecuado para la cantidad de usuarios a servir?</b>	si	168.00 m2	2.8 m <sup>2</sup> /usuari o	2.00 m <sup>2</sup> /usuario	1.5 m <sup>2</sup> /usuario

## Aspectos cualitativos

	S/NO	OBSERVACIONES
<b>¿Los ambientes son agradables para su función?</b>	Si	Tienen mucha integración con el paisaje.
<b>¿El confort climático es apropiado en todo momento?</b>	Si	Estar ubicado en una zona húmeda-fría permite mantener constantes lluvias, un ambiente agradable y confort climático ideal.
<b>¿El nivel lumínico es apropiado para la función de los ambientes?</b>	No	Cuenta con iluminación únicamente en el área de salones y administración.
<b>¿Existe sensación de seguridad en los usuarios?</b>	No	Las distancias y la percepción de peligro es notable, esta sensación es generada por el estado de abandono del proyecto, debido a la zona donde se ubica, la forma del proyecto.
<b>¿Existen vistas apropiadas en los miradores?</b>	Si	La mayoría de ellos están proyectados al lago de Amatitlán, captando las mejores vistas y elementos escénicos excepcionales.
<b>¿La relación entre ambientes de adecuada a la función?</b>	Si	El ecoturismo te invita a conocer a caminar y los senderos hacen la función ideal de interconexión entre ambientes.

Tabla No. 9 elaboración propia de acuerdo con tablas de Arquitecto W. Aguilar para caso análogo 4.

## 1.12 Tabla general síntesis de casos análogos:

Tabla No. 10

	Ambiental		Funcional		Formal		Tecnológico	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
<b>Caso No. 1 Green Rush</b>	-Respeto y protección de especies vegetales y animales.	-Sector de la laguna requiere mantenimiento	Cuenta con todos los elementos aislados -Mejor actividad el canopy	- es posible perderse en los senderos.	.Teja adictica .Palma .Madera .Llantas .Arq. Vernácula.		.Captación de agua. .Calentadores solar. .Reutilización del agua	
<b>Caso No. 2 Cascadas de Tatasirire</b>	-Respeto y protección de especies vegetales		Cuenta con todos los elementos aislados -Mejor actividad el canopy		.Palma .Madera .Lamina .Arq. Vernácula tendencia Xinca.		.Paneles solares.	
<b>Caso No. 3 Laguna de Lachúa</b>	-Respeto y protección de especies vegetales		-Su mayor atractivo es la laguna.		.Palma .Madera .piso de tabloncillo .Tendencia Arq. Caribeña	Deterioro en los elementos estructurales.		
<b>Caso No. 4 Parque Naciones Unidas</b>	-Respeto y protección de especies vegetales y animales.	- Botadero de basura en los senderos	-Su mayor atractivo se concentra en un sector de reinterpretación nacional. -Las vistas al lago de Amatitlán, son objetivas.		Palma .Madera .piso de tabloncillo .Concreto armado .Arq. Ecléctica.	Deterioro en la imagen y los elementos que componen el parque.	-sistemas de desechos orgánicos.	Falta de mantenimiento al sistema desechos orgánicos.

Fuente: Elaboración propia

### Conclusión de capítulo:

El marco Teórico Conceptual abarca temas específicos del proyecto, define los principios y puntos de estudio que tendrán influencia en el desarrollo del proyecto arquitectónico, los casos análogos determinantes en el manejo de espacios, áreas y materiales al momento de diseñar.

En base al capítulo y los componentes que lo desarrolla, se define el proyecto como un parque turístico, con respeto y manejo ambiental, que brinde un ambiente agradable y confortable a los visitantes, respetando el ecosistema y las especies que lo integren, para ello dentro de otros aspectos se busca implementar sistemas de uso eficiente del agua, a través de captación y tratamiento de aguas pluviales, así como uso eficiente de energías, usando energías limpias con sistemas solares, también se usarán sistemas de arquitectura bioclimática, buscando sistemas pasivos de iluminación y ventilación acorde a las características climáticas del lugar.

Elementos tomados de casos análogos a implementar en Parque Ecoturístico Municipal:

- Paneles solares, edificaciones piloteadas, iluminación solar, protección de las especies, aprovechamiento del río Motagua, teja en cubiertas de cabañas, palma en edificio principal, captación de aguas pluviales, tratamiento de aguas negras y grises.

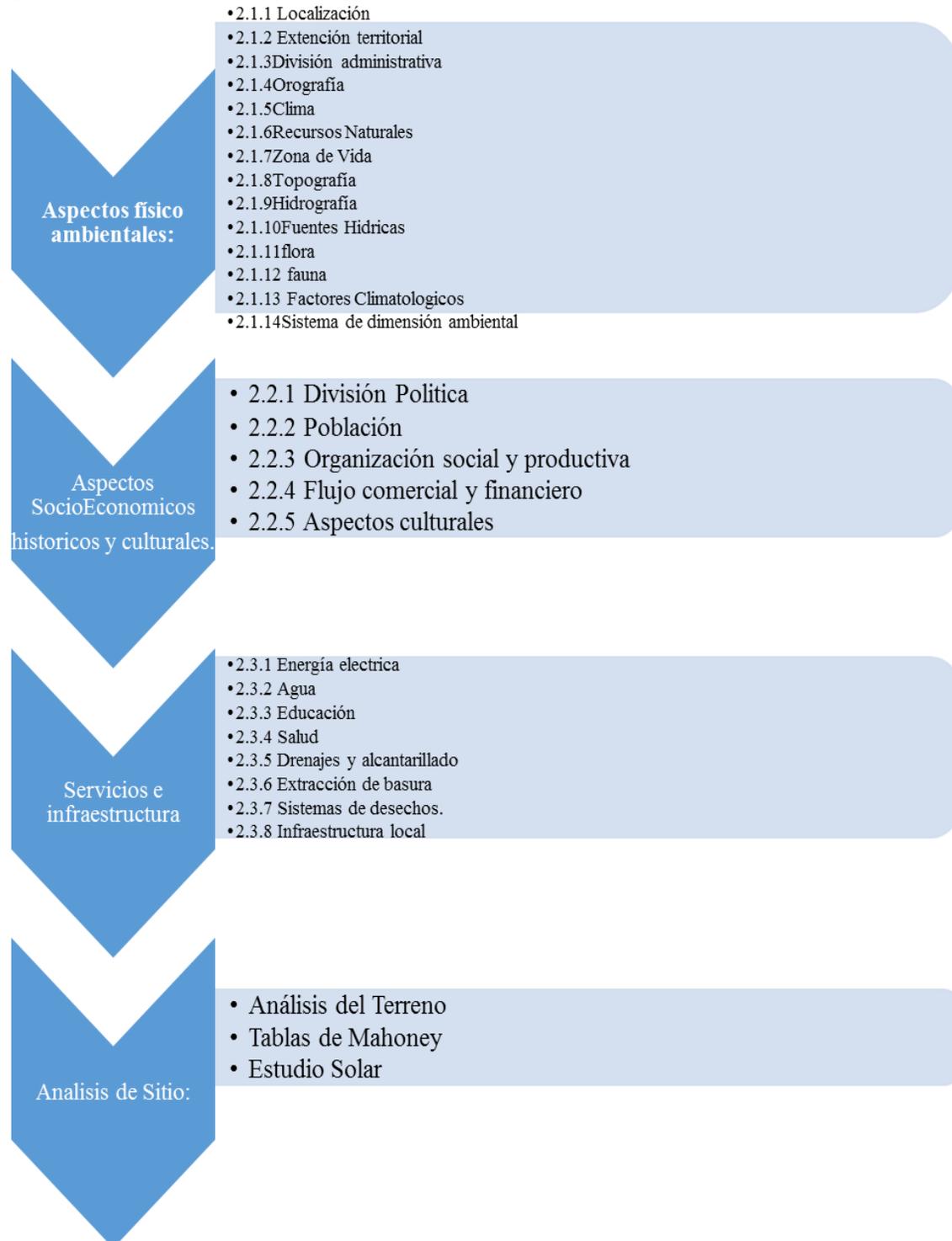


# CAPÍTULO SEGUNDO: MARCO Contextual:

## CAPÍTULO SEGUNDO: Marco contextual.

- a) En este capítulo se define el contexto, como una unidad integral de estudio de los aspectos físico natural y urbano, de los alrededores donde se ubicara el proyecto, para que el diseño del proyecto se integre a dicho contexto.

### Grafica No. 3 Detalle de marco contextual:



## 2.1 ASPECTOS FISICOAMBIENTALES:

### 2.1.1 Localización geográfica:

Guatemala pertenece a América Central, la cual limita al Oeste y Norte con México, al Este con Belice y el golfo de Honduras, al Sureste con Honduras y El Salvador y al Sur con el Océano Pacífico, el País tiene una superficie total de 108,889 Km<sup>2</sup>.<sup>23</sup>

#### MAPA 13 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA:



Fuente: Elaboración propia, mapa de Guatemala.

### 2.1.2 Extensión territorial

#### A nivel de país: Guatemala

La capital principal es la Ciudad de Guatemala, dividiéndose la república de Guatemala en 22 departamentos administrativos y 340 municipios, agrupándose en las siguientes regiones:

#### Regiones de Guatemala y los departamentos que la conforman:

Región I o Metropolitana	Guatemala.	Tabla No.11
Región II o Norte	Alta Verapaz, Baja Verapaz.	
Región III o Nor-Oriente	El Progreso, Zacapa, Izabal y Chiquimula.	
Región IV o Sur-Oriente	Santa Rosa, Jutiapa y Jalapa.	
Región V o Central	Sacatepéquez, Escuintla y Chimaltenango.	
Región VI o Sur-Occidente	Totonicapán, San Marcos, Quetzaltenango, Sololá, Suchitepéquez y Retalhuleu,	
Región VII o Nor-Occidente	Huehuetenango y Quiché	
Región VIII o Petén	Petén	

Fuente: Elaboración propia

<sup>23</sup> Secretaría de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 16.

## A Nivel departamental: Zacapa

El departamento de Zacapa se encuentra situado en la Región III o Nor-Oriente, Limita al Norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal; al Sur con los departamentos de Chiquimula y Jalapa; al Este con el departamento de Izabal y la República de Honduras; y al Oeste con el departamento de El Progreso<sup>24</sup>.

Zacapa es un departamento limitado por cordilleras vegetales y la fuente hídrica llamada Río Motagua, que interconectan los demás departamentos.

Su cabecera departamental es Zacapa. Por su configuración geográfica que es bastante variada, sus alturas oscilan entre los 130 msnm en Gualán y los 880 msnm en el municipio de la Unión, su clima es cálido<sup>25</sup>.

Zacapa es el departamento con mayor población ladina en el país el (96.7%) de su población es blanca, el resto de población son mestizos, Gualán se caracteriza por representar el 25% de total del total de extensión territorial del departamento Zacapa con una población de 45000 habitantes distribuidos en el 49% de género masculino y el 51% de género Femenino.

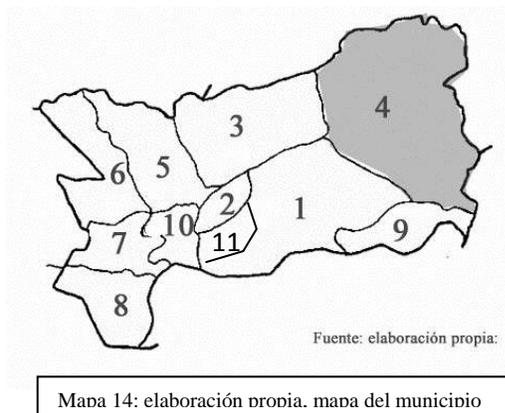
Zacapa junto con Chiquimula, la Ciudad de Guatemala, Jutiapa y Retalhuleu es el departamento con una baja proporción de indígenas. Zacapa también es el departamento con la mayor tasa de alfabetización en todo el país<sup>26</sup>.

### 2.1.3 División administrativa:

Cuenta con 11 municipios que son:

#### MAPA 14 DEPARTAMENTO DE ZACAPA

1. Zacapa
2. Estanzuela
3. Río Hondo
4. **Gualán**
5. Teculután
6. Usumatlán
7. Cabañas
8. San Diego
9. La Unión
10. Huité
11. San Jorge



<sup>24</sup> Secretaria de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 16.

<sup>25</sup> *ibíd.* Pág. 18.

<sup>26</sup> Rosa Teresita Sologaitoa Salazar, “Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión”, (Tesis de licenciatura, centro de investigación Facultad de Ciencias económicas), 32.

## A nivel municipal: Gualán

Gualán tiene una extensión de 696 kilómetros cuadrados, equivalente al 26% de la totalidad del departamento de Zacapa lo cual lo convierte en el Municipio más grande.<sup>27</sup>

Gualán es un municipio del Departamento de Zacapa, ubicado en el oriente de Guatemala. La cabecera municipal de Gualán se encuentra a 168 km de la ciudad Capital de Guatemala, por la ruta CA-9 que conduce a la costa atlántica y a 36 km de la cabecera departamental de Zacapa.

Su altitud es de 130 msnm y tiene una extensión territorial de 696 km<sup>2</sup>, Gualán se encuentra a 3:30 horas de ciudad capital en vehículo propio, en transporte público a 4:30 horas, la ruta CA-9 se encuentra en ampliación y en constantes mejoras, por lo que en un lapso corto se podrá reducir el tiempo de traslado y el parque ecoturístico Gualán Zacapa será un excelente punto para recrearse, descansar y adentrarse a la naturaleza y la aventura, que conllevan las actividades de ecoturismo de bajo impacto ambiental.

El desarrollo educativo que tiene Gualán se conforma por las siguientes instituciones ver tabla 12.

### Colegios de la cabecera municipal de Gualán Zacapa:

Colegios privados	4 colegios	Tabla No. 12
<b>Institutos</b>	2 institutos (más importante en la zona: INEB Álvaro Enrique Estrada Arriaza)	
<b>Colegios de Diversificado:</b>	Escuela de Comercio (ECOGUA), Liceo Sinai.	
<b>Instituto diversificado:</b>	Instituto Diversificado Municipal Instituto Nacional de Educación Diversificada (INED)	
<b>Universidades:</b>	Universidad Panamericana de Guatemala	

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.4. Orografía

Estudia parte de la geografía física que trata de la descripción de las montañas; el Municipio se encuentra enriquecido con un total de 14 montañas: Cimarrón, Chical, del Chorro, del Jubuco, de la Sierra, El Bote, El Islote, El Mirador, El Socolón, El Zapote, Jalapán Shinshin, La Jigua, La Providencia, y Santa Gertrudis, además de la Sierra de las Minas y la Sierra del Merendón; también se localizan en su jurisdicción 25 cerros y la cumbre denominada Santa Rosita, el proyecto se encuentra en el cerro que contempla el casco urbano de Gualán Zacapa, aportando grandes visuales a la Sierra de las Minas.

### 2.1.5 Clima

El clima se presenta cálido por las mañanas y en las tardes es un poco más moderado, debido a que las brisas de los ríos que circundan al Municipio proporcionan a los habitantes un ambiente más agradable pasadas tres horas después del mediodía. La temperatura promedio mínima registrada durante el año es 21 grados centígrados y la máxima es de 33.9. Gualán se ubica a 130 metros sobre el nivel del mar, latitud 15°06'44'' y longitud de 89°21'45'', los vientos alcanzan una velocidad de 11 kilómetros por hora, que provienen de

<sup>27</sup> Secretaria de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 10

los municipios de Zacapa y Río Hondo, mismos que se dirigen al departamento de Izabal y la república de Honduras.<sup>28</sup>

### MAPA 15 CLIMA DE GUALÁN

Mapa del tiempo en Gualán - Lugares cercanos



Mapa 15: Clima en Gualán. Zacapa

Fuente: <http://www.accuweather.com/>

Condiciones meteorológicas en Gualán - Lugares cercanos Tabla No. 13

Santa Inés	29°	Estanzuela	34°
Mayuelas	34°	La Fragua	34°
Jesús María	34°	La Unión	25°
San Pablo	34°	Zacapa	34°
Río Hondo	34°	Santa Lucía	34°

Fuente: <http://www.accuweather.com>

Los parámetros climáticos anuales promedio de Gualán, Zacapa se muestran en la tabla No. 14.

Parámetros climáticos promedio de Gualán												Tabla No. 14	
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	30.1	31.7	34.1	35.0	34.7	33.4	32.5	33.0	32.8	31.7	30.5	29.8	32.4
Temp. media (°C)	25.0	25.9	27.8	28.7	28.9	28.1	27.6	27.7	27.6	26.8	25.8	25.0	27.1
Temp. mín. media (°C)	19.9	20.1	21.5	22.4	23.1	22.8	22.7	22.5	22.5	22.0	21.1	20.3	21.7
Precipitación total (mm)	29	18	24	32	113	232	218	185	232	126	67	39	1315

Fuente: [Climate-Data.org](http://Climate-Data.org)<sup>5</sup>

<sup>28</sup> [http://www.deguate.com/artman/publish/turismo\\_orient/Gualan\\_Zacapa\\_9905.shtml#.VzY9ZvnhDIU](http://www.deguate.com/artman/publish/turismo_orient/Gualan_Zacapa_9905.shtml#.VzY9ZvnhDIU)

### 2.1.6 Recursos naturales:

Son aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del hombre y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir al bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta).

#### Los recursos naturales son:

##### a) Agua

El municipio de Gualán, tiene 15 ríos, 140 quebradas y nacimientos los cuales al unirse forman parte de la cuenca del Motagua que pertenece al área de la Vertiente del Caribe. Los ríos son: Santiago, Los Achiotes, Mayuelas, El Lobo, Blanco, Tinto, Managua, El Islote, Guaranja, El Naranja o Zapote, Biafra, Las Cañas, Pexja, Doña Maria y el más importante el Motagua en el cual desembocan los antes mencionados.

En nuestro caso el Río Motagua toca parte de nuestro terreno, en la colindancia más baja, por lo que se aprovechara el recurso hídrico, tanto en actividades recreativas como en riego de las nuevas plantaciones.

La mayoría de los ríos del Municipio son aprovechados para abastecer a los centros poblados, pero a la vez son contaminados por la misma población.

##### b) Bosques

Los bosques constituyen una predominantemente cantidad de árboles u otra vegetación leñosa, que ocupa una gran extensión de tierra; el municipio de Gualán dentro de sus límites posee un recurso de bosque muy importante como lo es la Sierra de las Minas, ubicada en el Este de Guatemala, entre los departamentos de Izabal y Zacapa; además existe una pequeña rama de la Sierra del Merendón, en el cual algunos de sus cursos de agua alimentan la cuenca del río de Motagua.

##### c) Suelos

Es la capa que reviste la corteza de la tierra y en la cual las plantas se desarrolla y toman los alimentos que son necesarios para el crecimiento en las tablas 15, 16 y 17 se detallan aspectos importantes sobre el suelo.

Clasificación de suelos Municipio Gualán, Zacapa:		Tabla N0.15
Grupo I	Suelos sobre materiales sedimentarios y metamórficos, los que se dividen en subgrupos, en Gualán se identifican los poco profundos y los profundos.	
Grupo II	Suelos sobre materiales sedimentarios y metamórficos, los que se dividen en subgrupos, en Gualán se identifican los poco profundos y los profundos.	
Grupo III	Misceláneas de terreno incluyen áreas donde no domina ninguna clase particular de suelo o donde alguna característica geológica o algún otro factor, limita su uso agrícola permanentemente.	

Fuente: Elaboración Propia con datos Arquitecta Martha Alejandra Elizabeth González Díaz.

<b>Constitución del suelo:</b>		<b>Tabla No. 16</b>
<b>Material de tipo granito o “gneis”, intemperado</b>		
<b>El drenado es intermedio en el proceso de transferencia de agua.</b>		
<b>Suelo superficial de color café con textura de arena fina.</b>		
<b>Espesor aproximado: 15 cm.</b>		
<b>Subsuelo:</b>		<b>Tabla No. 17</b>
<b>Color café rojizo</b>		
<b>Consistencia viable</b>		
<b>Duro cuando seca</b>		
<b>Textura arcillosa</b>		
<b>Espesor de 30 cm. aproximados</b>		
<b>Ocupa relieves escapados con pendientes entre el 20 y 30 %.</b>		

Fuente: elaboración propia de acuerdo con datos de Arquitecta Martha Alejandra Elizabeth González Díaz.<sup>29</sup>

### 2.1.7 Zonas de vida:

En general en el departamento de Zacapa existen 6 zonas de vida vegetal, según la clasificación propuesta por Holdrige en el año de 1978 ver tabla No. 18.

<b>Clasificación de suelos, de acuerdo con Propuesta por Holdrige en 1998. Tabla No. 18</b>	
<b>me-S</b>	Monte Espinoso Subtropical
<b>bh-S</b> <b>(t)</b>	Bosque Húmedo Subtropical Templado
<b>bmh-S</b> <b>(c)</b>	Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido
<b>bmh-S</b> <b>(f)</b>	Bosque Muy Húmedo Subtropical Frío
<b>bh-MB</b>	Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical
<b>bp-MB</b>	Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical

Fuente: elaboración propia de acuerdo con datos Holdrige 1998.

<sup>29</sup> Martha Alejandra Elizabeth González Díaz. parque recreativo en Gualán, Zacapa. (Tesis de licenciatura, centro de investigación y docencia Arquitectura 2012). pág. 39.

Las zonas de vida más importantes del departamento de Zacapa se clasifican en: Monte Espinoso Seco Sub-Tropical, Bosque Seco Sub-Tropical (en todo el valle del río Motagua) y Bosque Húmedo Subtropical Templado, que representa el área boscosa del departamento entre las que se encuentran:

- a) La Sierra de las Minas (Usumutlán, Teculután y Río Hondo)
- b) El Bosque Nuboso (La Unión).
- c) Cumbre Alta (Gualán).
- d) La montaña de Las Granadillas (Zacapa y La Unión).
- e) Bosque El Gigante (Huité y San Diego).<sup>30</sup>

### **2.1.8 Topografía:**

El Municipio presenta una superficie accidentada, se encuentran extensiones de tierra dedicadas a la producción agrícola y de pasto, posee una planicie que se caracteriza por ser utilizada para la producción de melón, así también a la actividad ganadera. Todo el Municipio está dentro de la división fisiográfica de la altiplanicie central. La región está bien seccionada y se caracteriza por sus pendientes inclinadas. En forma de valle flanqueado por montañas, el Municipio es una extraña mezcla de ambientes ecológicos contrastantes (aunque no lo parezca a simple vista) y de manifestaciones geológicas de gran intensidad.

Las zonas de vida del municipio de Zacapa se clasifican en: Monte Espinoso seco sub-tropical en la mayor parte del Municipio y Bosque Seco sub-tropical. La mitad del territorio, hacia el norte, es montañoso, hacia el sur existen pequeñas cadenas de montes y cerros aislados, los cuales son separados por hondonadas más o menos profundas, mientras que en la parte central el cauce del río Motagua forma un extenso valle que depende de la configuración topográfica, se estrecha o se ensancha, lo que da origen a vegas muy fértiles, así como a llanuras tan grandes como los llanos de La Fragua, los cuales se irrigan en beneficio del Municipio, ya que en ellas se encuentran magníficas cosechas de algunos productos como melón, maíz, tomate, chile pimiento y naranja en la parte alta del Municipio entre otros<sup>31</sup>.

---

<sup>30</sup> Secretaria de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 18.

<sup>31</sup> Rosa Teresita Sologastoa Salazar, “Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión”, (Tesis de licenciatura, centro de investigación Facultad de Ciencias económicas). Pág. 32.

La región semiárida se encuentra principalmente en la depresión del río Motagua. Está constituida por aluviones cuaternarios y rocas ultra básicas de edad desconocida. El paisaje fisiográfico está caracterizado por meandros antiguos y bien desarrollados que están abandonados. Una gran porción de la región tiene pendientes muy poco pronunciada (5%), aunque en todos los alrededores la topografía es muy accidentada.

Los suelos del área tienen su origen en tres grandes grupos: a) aluviones cuaternarios, b) rocas ultra básicas de edad desconocida, generalmente serpentinitas, y c) rocas volcánicas que incluyen colada de lava y edificios volcánicos. La región presenta una diversidad de suelos en cuanto a textura, estructura, profundidad y fertilidad ya que se encuentran suelos muy pobres y suelos con buenas características físicas y químicas<sup>32</sup>.

### **2.1.9 Hidrografía:**

Los ríos del municipio de Zacapa pertenecen a la Vertiente del Atlántico, con un 34% de la esorrentía total. Las aguas de todos los ríos a lo largo del municipio de Zacapa se consideran de buena calidad para irrigación, pueden utilizarse sin ningún tratamiento para dicho efecto ya que su contenido de sales no se considera como un riesgo de toxicidad en la agricultura<sup>33</sup>.

El municipio de Zacapa cuenta con el río Grande o Zacapa, que va de sur a norte, que desemboca en el río Motagua, este es el más importante para el municipio de Zacapa; porque del deriva un sistema de riego ubicado en la aldea La Fragua, considerándose de los de mayor trascendencia a nivel de Centro América y cuenta con 3,157 manzanas regables que abarca las aldeas de Tres Cruces, Santa Rosalía, Llano de Piedras, La Fragua y sus valles, las cuales cuentan con 17 canales secundarios y 17 ramales de distribución los que sirven para irrigar los cultivos de las meloneras, de tomate y chile pimiento. Según investigación de campo en el año 2006, se determinó que el río Grande es aprovechado para extraer arena para construcción, además de ser usado para el lavado de ropa, lo utilizan para pesca con atarrayas. En tiempo de invierno es muy caudaloso y tiende a salirse de su caudal, afectando cultivos y viviendas cercanas al mismo. En el verano siempre lleva agua, en menor cantidad, pero no deja de tenerla.

El río Motagua, por ser caudaloso irriga su valle al atravesar el Municipio, esconde una impresionante grieta, es la fractura que divide en dos partes a Guatemala; ambos sirven de línea divisoria con los municipios de Estanzuela y Río Hondo y los poblados que se benefician con sus aguas son Manzanotes, San Pablo, Capulín. El caudal es medio y sus aguas se contaminan con los desagües del Municipio. Está clasificado como Hidrográfico (río, riachuelo, arroyo, etc.) Al igual que el río Grande o Zacapa, en invierno presenta problemas a las viviendas ubicadas a orillas del cauce; asimismo es usado para el lavado de ropa, bebederos; este río sigue siendo uno de los más turbios y degradados del País, el

<sup>32</sup> Rosa Teresita Sologastoa Salazar, “Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión”, (Tesis de licenciatura, centro de investigación Facultad de Ciencias económicas), 32.

<sup>33</sup> *Ibíd.* Pág. 18

mayor de los problemas es que casi toda la cuenca del río está deforestada. El río Motagua sirve de sustento para muchas familias de comunidades como Manzanotes, Lámpara, Chastutu, El Capulín y otras del municipio de Zacapa, pero cada año está más contaminado con las aguas servidas y se ha convertido en desagüe<sup>34</sup>.

Al norte del Municipio se localizan el río Carí que desemboca en el río Motagua y pasa por los poblados de Guineal, Lampocoy, Quinteros, Poljá, Los Limones, Chastutu y Potreritos.

El río El Riachuelo lleva su cauce al río Grande, el cual baña los poblados de Guadalupe, Cerro Chiquito, río Arriba, Terrero, La Majada. Al centro del Municipio se localiza el río Punilá que nace en la aldea Pinalito y pasa por La Trementina, la Ciudad y desemboca en el río Grande. En la parte sur este se encuentra el Riachuelo Jumuzna, que desemboca en el río Grande, que pasa por Jumuzna, Santa Lucía, El Palmar, Santa Rosalía, Llano de Piedras, La Fragua. También se pueden mencionar en el sur del Municipio la Quebrada San Juan que atraviesa por Los Tablones, San Juan, Barranco Colorado, San Jorge y por último Quebrada Agua Blanca, que pasa por las cercanías de El Cimarrón, Agua Blanca y se une con el Riachuelo Jumuzna que van a desembocar también al Río Grande. Según información obtenida en la investigación de campo, está quebrada es utilizada para riego de hortalizas, no obstante el grado de contaminación que tienen; en el verano el caudal desciende casi hasta secarse, esto se debe a su uso irracional que aunado a la deforestación, a la contaminación por desechos sólidos, por la desviación de su cauce natural para riego, entre otros<sup>35</sup>.

### 2.1.10 Fuentes hídricas del departamento de Zacapa:

#### MAPA 16 FUENTES HIDRICAS DE ZACAPA



Mapa 16: Mapa de fuentes hídricas del departamento de Zacapa, tomado de IGN.

En el mapa, se delimita la fuente hídrica que conecta con nuestro proyecto.

Es un área completa de mantos acuíferos, en constante peligro, por desbordamientos, careciente de aprovechamiento del recurso.

El proyecto parque Ecoturístico Gualán Zacapa, se caracteriza por el aprovechamiento del Río

Motagua, haciendo uso de sus fuentes acuíferas y dándole tratamiento a la contaminación que constantemente es generada por la población y empresas que envían sus desechos a los distintos cuerpos de agua que desembocan en el Río Motagua.

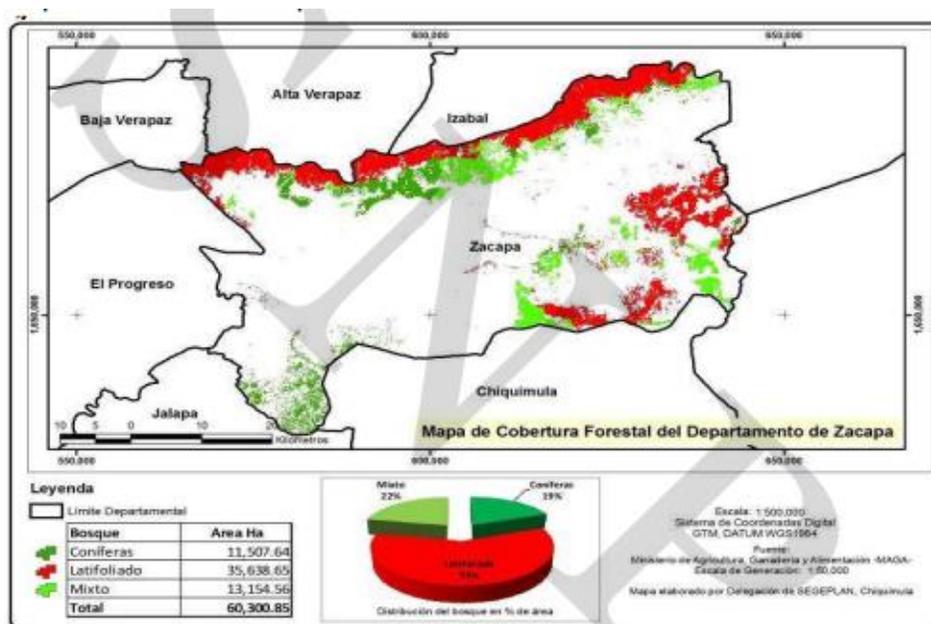
<sup>34</sup> Rosa Teresita Sologaitoa Salazar, “Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión”, (Tesis de licenciatura, centro de investigación Facultad de Ciencias económicas), Pág. 18

<sup>35</sup> *Ibíd.* Pág. 18

### 2.1.11 Flora:

El departamento de Zacapa tiene una superficie forestal de 603 km<sup>2</sup>, equivalente al 22.41% del total de la superficie, perteneciendo la mayoría a la Sierra de las Minas, donde: un 19% representa el bosque de coníferas, un 59% las latifolidades y, un 22% el bosque mixto de la masa boscosa, tal como se expresa en el Mapa No. 3 de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra. Según el Instituto Nacional de Bosques (sede Zacapa), cada año se pierden en el departamento 500 Ha de bosque aproximadamente, por causas diversas entre ellas: tala ilegal, extracción de leña, avance de la frontera agrícola e incendios forestales. Dicha presión sobre el bosque ya tiene sus efectos en la disminución de los caudales de agua y el consecuente riesgo a inundaciones, ya que el suelo sin cobertura forestal, tiene poca capacidad de infiltración de agua de lluvias, por lo que aumenta la escorrentía superficial<sup>36</sup>.

### MAPA 17 DE COBERTURA FORESTAL DE ZACAPA.



Mapa 17: Cobertura Vegetal, tomado de Secretaría de planificación y programación ( SEGEPLAN).

Es notable ver como Zacapa se está quedando sin cobertura vegetal, por ello las grandes intensidades de calor, escasas de lluvia, que constantemente se sufren en el departamento, el principal fundamento de nuestro proyecto Parque Ecoturístico Municipal, Gualán Zacapa, es contribuir y aportar tanto mano de obra como ideas para el mejoramiento tanto interno (parque) como de cobertura municipal, fomentando la reforestación y manteniendo la postura de no a la tala inmoderada de árboles, en el Parque se preservaran vegetación de hoja ancha y en especial plantas productoras de oxígeno, que permitan purificar el ambiente.

<sup>36</sup> Secretaría de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 42.

### 2.1.12 Fauna:

El área de la Sierra de las Minas es importante por su biodiversidad y sus recursos genéticos, abriga por lo menos 885 especies de mamíferos, aves y reptiles, lo que representa el 70 por ciento registradas en Guatemala.

Existen más de 400 especies de aves incluyendo algunas amenazadas como: el quetzal, águila arpía, halcón peregrino y el pavo de cacho. Entre los felinos destacan: el puma, jaguar, jaguarondi, ocelote y margay. Entre los mamíferos de importancia se encuentran: el mono araña, mono aullador negro, mono café aullador, cabrito, pecarí de collar y pecarí de labio blanco. Además, la Sierra de las Minas alberga por lo menos 110 especies de reptiles y anfibios.

En la Región Semiárida las cactáceas se han convertido en un refugio para el escorpión de Zacapa. “Por otro lado, cabe indicar que en la Cabecera Departamental de Zacapa hay un zoológico donde se pueden apreciar muchas especies animales antes mencionadas”.<sup>37</sup>

### 2.1.13 Factores climatológicos:

En Zacapa, el clima es generalmente cálido (siendo marzo y abril, los meses más calurosos), con las siguientes temperaturas: media anual (de 27°C), máxima (de 33.9°C) y, mínima (de 21.3°C): debido a su posición geográfica y al hecho de estar situado entre la llamada Vertiente del Atlántico, el departamento posee cierta variabilidad en sus condiciones climáticas.

“El Valle del Río Motagua y del Río Grande de Zacapa, así como las estribaciones poco elevadas de las montañas del Sur, son secas y extremadamente calurosas: como por ejemplo La Fragua (muy cerca de la Ciudad de Zacapa)”<sup>38</sup>: cabe destacar que la insolación media mensual alcanza 205 horas y la anual 2,469.7 horas (teniéndose de 6 a 7 horas diarias de sol directo).

La humedad relativa es de 66% aproximadamente; en cuanto a la precipitación pluvial, los registros existentes reportan:

- Lluvias en el Valle de 470 mm/año en 39 días de precipitación.
- Precipitaciones medias de 1,500 mm/año, en lugares más altos como en el municipio de La Unión.
- Una precipitación anual de menos de 500 mm<sup>39</sup> en el valle medio del Motagua, siendo entonces el valle más árido y seco de Centroamérica.

<sup>37</sup> Secretaria de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 45.

<sup>38</sup> *Ibíd.* Pág. 85.

<sup>39</sup> Secretaria de Planificación y programación (SEGEPLAN), “Estrategia de Reducción de Pobreza del Departamento de Zacapa”, (Guatemala 2003). Pág. 18

### 2.1.14 Síntesis dimensión ambiental:

El municipio Gualán se encuentra abastecido por el Río Motagua, manteniéndose en constante actividad y crecimiento durante época de lluvia.

Las amenazas más fuertes para el departamento de Zacapa son: la sequía y por otro lado las inundaciones y deslizamientos (provocados por las lluvias torrenciales producto de las tormentas tropicales y huracanes que se originan en el Caribe), dichos fenómenos naturales son consecuencia del cambio climático.

Está demostrado lo vulnerable que es el departamento ante el riesgo a sequías, pudiéndose presentar en cualquier momento; sin embargo, no se toman acciones para enfrentarla y reducir los impactos como la inseguridad alimentaria. El Valle del Motagua y Sureste del departamento, por ejemplo, registran índices de amenaza por sequías muy altos y extremadamente altos (por su ubicación dentro del corredor seco del país). Este fenómeno natural (que se presenta especialmente entre los meses de julio y agosto), afecta principalmente los cultivos de granos básicos en las áreas de ladera que no tienen acceso a riego, como la sequía ocurrida en el año 2009, que: puso en riesgo la seguridad alimentaria de la población en extrema pobreza (al disminuir las cosechas y por ende su disponibilidad de alimentos) y, afectó al sector ganadero (debido a la disminución de los pastos y caudales de agua de los afluentes)<sup>40</sup>.

La localización del parque Ecoturístico Gualán Zacapa, conlleva muchos beneficios y por ende deben de ser protegidos, entre ellos, el manto hídrico que corre en la parte más baja del terreno (río Motagua), dicho manto será útil para actividades acuáticas y principalmente para riego de las especies reforestadas, que cubrirán gran parte de la parcela, permitiendo mejorar la calidad del aire y la conservación de especies naturales propias de Gualán, el bajo impacto generado por nuestro proyecto no afectará al ambiente.

El manejo de energías limpias y aprovechamiento de las condicionantes climáticas que posee el municipio serán adoptadas y apropiadas produciendo energía limpia y sin impacto contra el ambiente.

La amenaza por inundaciones está latente todos los años, provocada por el desbordamiento de los principales ríos del departamento, especialmente el Río Motagua, el cual inunda tanto lugares poblados como áreas de cultivo ubicadas hasta 500 m de su cauce: Como antecedentes se pueden mencionar las Tormentas Tropicales Mitch (en octubre de 1998) y Agatha (en mayo de 2010), dejando ésta última un saldo de: 804 viviendas destruidas, daños a la infraestructura productiva agropecuaria (represas y canales de riego de las unidades Cabañas, La Fragua y Oaxaca), así como daños severos a 3,200 Ha de cultivos hortícolas, granos, pastos y frutales.

Durante tiempos de ardua fluencia lluviosa (tormentas tropicales), se tomarán en cuenta medidas de mitigación de riesgos y protección de los visitantes, cerrando los accesos al río

---

<sup>40</sup> *Ibíd.*

y actividades de senderismo, que atenten con la integridad física, problemas por desbordamientos o inundaciones no sufrirá el parque ya que el equipamiento urbano se encuentra en la parte superior que a diferencia del nivel del río enmarcan 30.00 m – 20.00 m en las partes más bajas. Zacapa es una zona muy vulnerable ante desastres naturales causados por sismos, ya que se encuentra en un área altamente sísmica por estar atravesada por la Falla del Motagua y la Falla de San Agustín<sup>41</sup>.

## 2.2 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS HISTÓRICOS Y CULTURALES:

### 2.2.1 Desarrollo departamental:

Esta variable representa los cambios que han surgido a través de los años tanto en la estructura de los centros poblados del Municipio y a la vez la forma en que se lleva a cabo la gestión de gobierno del lugar por las respectivas autoridades.

#### División política áreas urbanas y rurales

**Tabla No. 19**

CENTROS POBLADOS	CENSO 1994	CENSO 2002	INVESTIGACIÓN DE CAMPO 2006
Ciudad	1	1	1
Colonias	1	2	2
Lotificaciones	1	1	3
Aldeas	28	27	60
Caseríos	95	70	58
Parajes	9	2	7
Fincas	42	26	41
<b>TOTAL</b>	<b>177</b>	<b>129</b>	<b>172</b>

Tabla No. 18: Elaboración propia, en base a datos del x Censo de Población y Habitación de 1994, XI Censo de población v VI de Habitación en 2002 del Instituto Nacional de Estadística (INE).

### 2.2.2 Población

Constituye la variable más importante del estudio del Municipio, es la base del diagnóstico socioeconómico, proporciona información de indicadores demográficos tales como: población por género, edad, área urbana y rural, etnia, religión, analfabetismo, empleo, vivienda, desnutrición, niveles de pobreza, entre otros.

El municipio de Gualán según datos del censo de población y habitación del año 1994 la población era de 34,102; para el 2002 se obtiene 39,871 habitantes. La población proyectada para el año 2006 según el Instituto Nacional de Estadística INE es de 39,563.

<sup>41</sup> Secretaría de Planificación y programación (SEGEPLAN), “Estrategia de Reducción de Pobreza del Departamento de Zacapa”, (Guatemala 2003).

El total de la población según datos proporcionados por la Municipalidad asciende a 53,172 habitantes, estas cifras son integradas con ayuda de los representantes de cada comunidad. Adicionalmente el total de la población en la investigación de campo fue de 2,577, derivado de las encuestas realizadas durante el segundo semestre 2006.<sup>42</sup>

a) **Composición por edad y sexo**

Es un indicador importante para conocer cuál es la cantidad de mujeres y hombres que conforman la población y determinar la potencialidad productiva de la misma. En el siguiente cuadro se muestra la distribución de la población por edad de los últimos tres censos de población y habitación realizados por el Instituto Nacional de Estadística INE.

**Tabla No. 20. Distribución de población por edad Año: 1994, 2002 y 2006**

CENSO 1994					CENSO 2002				PROYECCIÓN 2006			
RANGO	NO. HAB.	%	URBANA	RURAL	NO. HAB.	%	URBANA	RURAL	NO. HAB.	%	URBANA	RURAL
0-6	7,186	21	1,482	5,704	11,305	28	2,252	9,053	7,919	20	1,874	6,045
7-14	7,694	33	1,684	6,010	5,203	13	1,209	3,994	8,257	21	1,954	6,303
15-64	17,535	51	4,485	13,050	21,010	53	5,237	15,773	21,155	53	5,007	16,148
65-A más	1,687	5	513	1,174	2,353	6	642	1,711	2,232	6	528	1,704
<b>TOTAL</b>	<b>34,102</b>	<b>100</b>	<b>8,164</b>	<b>25,938</b>	<b>39,871</b>	<b>100</b>	<b>30,531</b>	<b>30,531</b>	<b>39,563</b>	<b>100</b>	<b>9,363</b>	<b>30,200</b>

Tabla No. 20: Elaboración propia, en base a datos del X Censo de Población, XI Censo de población y VI de Habitación en 2002 y proyección 2006 del Instituto Nacional de Estadística (INE).

b) **Población económicamente activa**

La población económicamente activa -PEA- está constituida por todas aquellas personas de siete años y más de edad, que durante el período de referencia censal, ejercieron una ocupación o la buscan activamente. En el municipio de Gualán según proyección de población del Instituto Nacional de Estadística INE para el año 2006 la PEA es del 35% sobre el total de la población; de las cual un 86% representa al género masculino y el 14% son mujeres.

c) **Empleo y niveles de ingresos**

En el Municipio se identifican tres sectores que son los que generan empleo a la población, conforme datos recabados en el trabajo de campo se determinó que la actividad económica en la que participa la mayor parte de la población del Municipio es la agricultura ya que el 53% se dedica a esta actividad, le sigue en su importancia el sector servicios el cual representa el 31% y el comercio con un 16%.

El ingreso constituye el principal mediador entre la actividad económica y el acceso

<sup>42</sup> Griselda Patricia Pacheco Gonzalez.2008. Comercialización y Organización Empresarial (producción de tomate) y proyecto: producción de elote dulce. (Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Económicas 2008).33-43.

a los satisfactorios que se requieren para vivir una vida digna y llena de valor. Según datos obtenidos en la muestra los ingresos de la población se pueden analizar de la siguiente manera: el 12% de los habitantes reciben menos de Q500.00 mensuales, un 30% oscila entre Q501.00 a Q1,000.00, un 37% percibe un promedio de Q1,500.00 y un 21% pasa de los Q1, 5001.00 a más. Es importante mencionar que es en el área rural donde se presentan los más altos grados de pobreza, los ingresos no son suficientes para cubrir las necesidades básicas que les permita llevar una vida plena.

**d) Niveles de pobreza:**

La pobreza es una situación que impide al individuo o a la familia satisfacer una o más necesidades básicas y participar plenamente en la vida social, se considera un fenómeno económico con dimensiones sociales, políticas y culturales. El Programa Naciones Unidas para el Desarrollo –PNU - muestra una pobreza extrema del 64% para el Municipio, en el que se clasifican a las personas que alcanzan a cubrir el costo del consumo mínimo de alimentos pero no el costo mínimo adicional calculado para otros bienes y servicios básicos (Q. 6,574.00 por persona al año ó Q. 540.00 al mes); y un 27% es extremadamente pobre en 17 el que se encuentran las personas que no alcanzan a cubrir el costo de consumo mínimo de alimentos (Q. 3,206.00 por persona al año ó Q. 264.00 al mes).

**e) Indicadores de salud**

Los principales indicadores que afectan a la población del municipio de Gualán son los siguientes: 20

**• Tasa de natalidad**

La tasa de natalidad en el Municipio al mes de julio de 2006 fue de 19 por millar, lo cual significa que por cada 1,000 habitantes del Municipio nacen 19 cada año, en el 2005 ésta tasa disminuyó un 6 por millar, porque se encontraba en 25 por millar.

**• Tasa de mortalidad**

Las causas de mortalidad al mes de julio de 2006 que se reportan por el Centro de Salud del Municipio es de tres casos de neumonías y bronconeumonias, algunos casos de hipertensión esencial, paro cardíaco, senilidad y tumor cerebral; los cuales suman 16 muertes, que representan una tasa de mortalidad del 2.52% anual.

**• Tasa de morbilidad**

Según el Centro de Salud del Municipio las principales causas de morbilidad que afecta a la población es la parasitosis intestinal con un 25%, seguida por la rinofaringitis aguda (resfrió común), catarro, con un 11%, otra de las causas es la infección de vías urinarias en sitio no especificado, dichas causas obedecen a las condiciones climáticas del Municipio, contaminación del ambiente, condiciones de higiene y salubridad en letrinas y agua potable de la población.

### 2.2.3 Producción:

Es un indicador que trata de percibir los niveles de desarrollo en que se encuentra la actividad productiva y el proceso que ha tenido para su instalación; en el municipio de Gualán se encuentran las siguientes:

#### a) Vías de comunicación y acceso

El municipio de Gualán se encuentra comunicado con los diferentes centros poblados por 64 Kms. de asfalto y 218 Kms. de terracería.

Existe carretera totalmente asfaltada entre las aldeas y caseríos que se encuentran sobre la carretera CA-9 que comunica al Norte con Los Amates (Izabal) y al Sur con La Unión (Zacapa); también las que se localizan sobre la ruta RD-3 que une a Gualán con el municipio de La Unión, Zacapa y una pequeña parte al Este del Municipio hasta la Aldea Shin. Los demás centros poblados únicamente cuentan con caminos de terracería, que en época de invierno tienen problemas de comunicación por los deslaves y mal estado de las mismas, es importante mencionar que el acceso únicamente es a pie o en bestias de carga.<sup>43</sup>

#### b) Transporte

El transporte en el municipio se encuentra constituido principalmente en el área urbana por mototaxis, el cual la población utiliza para trasladarse a los diferentes barrios, el costo del servicio es de Q. 5.00 y existen 57 unidades. En lo que respecta al área rural existe el servicio de microbuses, son vehículos que los pobladores utilizan para trasladarse a otras comunidades o al centro del municipio, el precio es de Q2.00 a Q6.00 por persona según el destino; además existe el servicio de pick-ups particulares que movilizan a los habitantes que se encuentran en lugares poco accesibles por el tipo de camino que existe. (Costos analizados durante la visita al sitio).

#### c) Sistemas y unidades de riego

En el municipio únicamente existe la unidad denominada Riego Oaxaca, se encuentra conformada por todos aquellos usuarios interesados en recibir el servicio de riego para beneficio de los cultivos que producen en las tierras que poseen, deben pagar una cuota anual de Q470.00 por manzana, la cual es utilizada para el mantenimiento de la institución.

### 2.2.4 Organización social y productiva:

Las organizaciones sociales tienen la característica principal que buscan el bienestar social, sin fines de lucro y se reflejan en organizaciones como comités promejoramiento entre otros, y las organizaciones productivas son las que tratan de solucionar necesidades gremiales comunes, mediante la integración de esfuerzos como lo es la unión de artesanos, la unión de carpinteros entre otros.

---

<sup>43</sup> Griselda Patricia Pacheco Gonzalez.2008. Comercialización y Organización Empresarial (producción de tomate) y proyecto: producción de elote dulce. (Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Económicas 2008). 33-43.

### **a) Organizaciones sociales**

Las organizaciones que existen en el municipio a servicio de la comunidad son las siguientes:

### **b) Organizaciones comunitarias**

Existen 93 Consejos Comunitarios de Desarrollo y siete Consejos Comunitarios de Desarrollo de Segundo Nivel, los cuales se dedican a promover, facilitar y apoyar la organización y participación efectiva de la comunidad y sus organizaciones, en la priorización de necesidades, para el desarrollo integral de la comunidad.

### **c) Organizaciones religiosas**

De acuerdo a la investigación de campo realizada, se encontraron en el municipio de Gualán 52 iglesias evangélicas y cinco iglesias católicas.

### **d) Comité pro-mejoramiento**

Existen 37 comités de los cuales 30 son pro-mejoramiento, 4 pro-construcción, 1 pro-administración, 1 pro-bienestar, y 1 pro-vivienda. 1.7.1.4 Asociaciones Las asociaciones que funcionan en el Municipio son las siguientes: La Asociación de Taxistas fundada el 16 de enero de 1995 que tiene como fin ocuparse de los aspectos sociales, económicos y legales de todos los taxistas; la Asociación Municipal de Fútbol, que tiene como fin principal, promover el deporte en Gualán; Asociación Gualantecos Unidos que trabaja por el rescate y preservación del desarrollo cultural; Asociación Desarrollo Integral Siglo XXI fundada el 13 de mayo del 2000, logrando la participación de la comunidad para efectuar gestiones y actividades tendientes a la realización de proyectos de desarrollo local; Asociación de los usuarios de la unidad de riego de OAXACA institución fundada el 2 de marzo de 1999 y tiene como fin lograr el desarrollo físico del área de riego, mediante la introducción de agua a todos los terrenos contemplados en la Unidad de Riego y Asociación cultural evangelista rendición Fundada el 13 de septiembre del 2000 y tiene como objetivo proclamar el Evangelio de Jesucristo a toda persona.<sup>44</sup>

### **e) Organizaciones productivas**

De acuerdo a la investigación de campo realizada en el municipio de Gualán se determinó que únicamente se encuentra la siguiente organización:

- Asociación Campesina de Desarrollo Integral Aldea Germania Inició actividades el 12 de agosto de 2003, el fin de la Asociación es lograr con el pleno de la comunidad una sociedad con un alto índice de desarrollo humano, amplia riqueza natural y un elevado poder económico mediante un capital social con capacidad técnica para la sostenibilidad de salubridad, educación y cultura.

---

<sup>44</sup> Griselda Patricia Pacheco Gonzalez.2008. Comercialización y Organización Empresarial (producción de tomate) y proyecto: producción de elote dulce. (Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Económicas 2008). 33-43.

### 2.2.5 Flujo comercial y financiero:

Es el intercambio comercial o financiero que tiene el municipio de Gualán hacia el exterior o interior del mismo, puede ser a nivel local, interdepartamental y hacia la Ciudad Capital.

#### a) Principales productos de importación

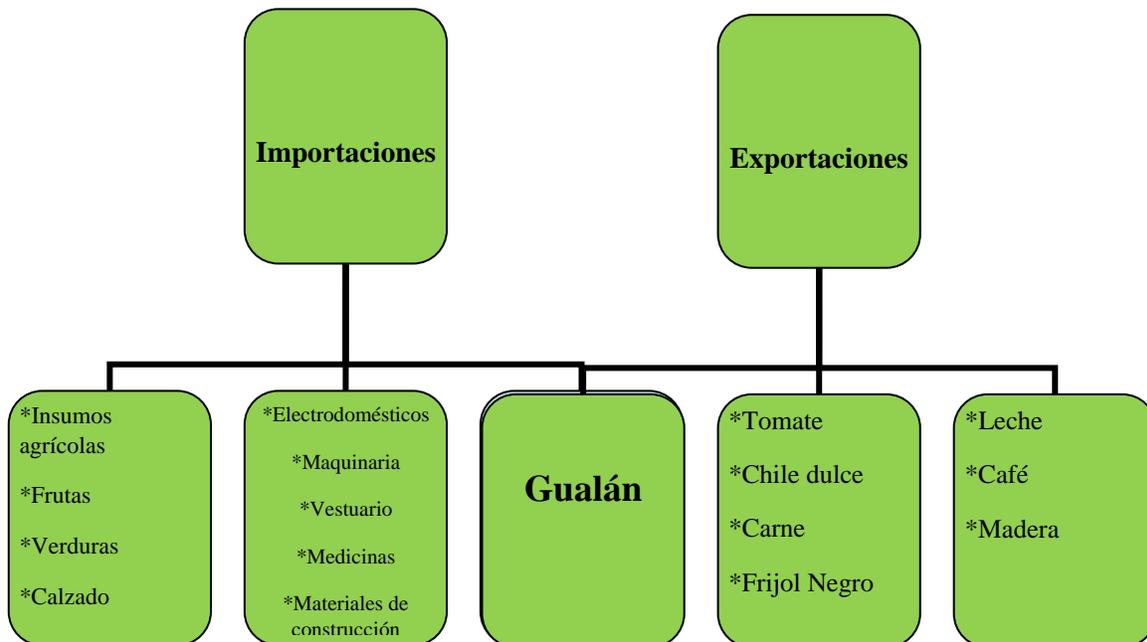
Es el flujo comercial de afuera del municipio hacia el interior del mismo.

Los principales productos que se importan son los siguientes: electrodomésticos, alimentos de la canasta básica, insumos agrícolas, maquinaria, vestuario (nuevo y usado), calzado, frutas, verduras, medicinas, materiales de ferretería, etc., los cuales provienen de municipios vecinos, de la Cabecera Departamental y de la Ciudad Capital.

#### b) Principales productos de exportación

El producto que más movimiento tiene en la exportación fuera del municipio y a otros departamentos es el tomate; adicionalmente está el chile dulce, el frijón negro y la carne de res. En la siguiente gráfica se muestra el flujo de los productos que circulan dentro y fuera del municipio de Gualán:

**Gráfica No. 4 Detalle de importaciones y exportaciones.**



Gráfica 4: elaboración propia, importación y exportación, Gualán, Zacapa

## 2.2.6 Aspectos culturales:

### **Cultura:**

De acuerdo con Jorge Luján (1944), es el conjunto de creencias, costumbres, artes y conocimientos adquiridos de un grupo de personas que ocupan un lugar específico. Se puede mencionar como característica de la cultura que se transmite de generación en generación a diferencia de los instintos animales que se heredan biológicamente. Se considera como cultura, antropológicamente hablando, a toda la conducta social que un grupo humano tenga y que puede resumirse dentro de sus tradiciones, instrumentos, lenguaje, costumbres, las cuales son características. Según la UNESCO es el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos, que caracterizan una sociedad; además de letras y arte comprende modos de vida, derechos humanos, tradiciones y creencias.<sup>45</sup>

### **Tradicición:**

Es un acontecimiento cultural, social y personal. Se define como el elemento constitutivo de la cultura humana. Se basa en los hechos antropológicos básicos, primero en la grandeza, mortalidad e historicidad del hombre y luego en la necesidad de organizar experiencias, conocimientos y habilidades.<sup>46</sup>

### **Costumbre:**

Conjunto de reglas que define el comportamiento de una persona o de una sociedad, las cuales ha sido heredadas de sus antepasados. Reglas sociales que defiende el comportamiento de las personas en una sociedad y cuya violación tiene como competencia una gran desaprobación o un castigo. Las costumbres se diferencian de las tradiciones de un pueblo, en que tienen una base organizativa y que cuando se transgreden son castigadas con mayor severidad. La violación de las costumbres conlleva la imposición de sanciones, tales como el aislamiento o el castigo físico. A finales del siglo XX y especialmente en las sociedades occidentales, las costumbres tradicionales han pasado a ocupar un lugar menos destacado al adquirir las libertades personales una mayor relevancia. Las costumbres se diferencian de las tradiciones de un pueblo en que tienen una base organizada y que cuando se transgreden son castigadas con mayor severidad.

### **Cultura en Gualán, Zacapa:**

En 1915, por acuerdo gubernativo del 25 de mayo, queda establecida la fecha del 6 al 8 de mayo para la celebración de la fiesta titular en honor a San Miguel Arcángel. Por acuerdo gubernativo del 20 de abril de 1944, fue fijada del 27 al 29 de septiembre. Actualmente la

---

<sup>45</sup> Kelvyn, De León Vega. Centro Cultural de Arte Sololateco. Tesis de Grado, Noviembre 2007, Universidad de San Carlos.

fecha aceptada y practicada es la del 3 al 9 de mayo. Al inicio la celebración tenía lugar en la plaza central, luego se trasladó al Barrio La Estación y más tarde al Campo de la Feria localizado entre el Estadio Municipal y el Centro de Capacitación en el Barrio Las Flores.

### 2.2.7 Idioma:

El idioma que se habla es español, no hay idioma indígena predominante.

Es centro agrícola y punto de embarque para el café, frijol y yuca que se cosechan en ésta área. Además es zona de alta producción de frutas tropicales; en su producción pecuaria tiene Crianza de ganado vacuno; sus habitantes se dedican a la producción artesanal de: muebles de madera, escobas de palma, artículos de hojalata, candelas, cuero, ladrillos y tejas de barro y cohetería.

### 2.2.8 Atractivo turístico:

Ríos de Gualán:		Tabla No. 21
<b>Arenal</b>	Bailar	Blanco
<b>Ceniza</b>	El Islote	El Lobo
<b>Guaranjá</b>	Iguana	Jones
<b>Lajilla</b>	La Jigua	La Vainilla
<b>Las Cañas</b>	Los Achiotes	Los Mojones
<b>Managua</b>	Mayuelas	Moranal
<b>Motagua</b>	Santiago	Shinshin
<b>Tinto</b>	Zapote	Las Naranjas o Agial
Riachuelos		
<b>Doña María</b>	La Leona	Mal Tiempo
<b>Mestizo</b>	San Vicente	Valladares
140 quebradas		

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de culturapeteneraymas.wordpress.com/2011/07/29/Gualán.

## 2.3 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA:

Esta variable tiene como fin analizar cuáles son los servicios básicos con que cuenta el municipio, tanto en el área urbana como rural y si cumplen con los objetivos de atender a la población.<sup>47</sup>

### 2.3.1 Energía eléctrica:

Según datos obtenidos a través de la encuesta y de la observación de campo del Grupo de EPS., del total de hogares en el área urbana el 100% tiene servicio de energía eléctrica en su vivienda, en tanto que en el área rural el 91% cuenta con este servicio y un

<sup>47</sup> Griselda Patricia Pacheco Gonzalez.2008. Comercialización y Organización Empresarial (producción de tomate) y proyecto: producción de elote dulce. (Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Económicas 2008). 33-43.

9% no lo tiene por falta de recursos económicos. El servicio de energía eléctrica en el área urbana es prestado por la empresa Eléctrica Municipal subsidiado por el Instituto Nacional de Energía Eléctrica (INDE) el que cubre un promedio de 2,800 usuarios con un costo de Q. 0.52 el kilovatio hora en tarifa social y de Q. 0.58 con tarifa no social. En el área rural es prestado por la empresa Distribuidora de Energía Eléctrica de Oriente S.A. (DEORSA), la cual tiene una tarifa de Q. 0.87 el kilovatio hora.

### **2.3.2 Agua:**

En 1994 la cobertura de agua total era del 70%, en el 2002 aumentó en 12% en relación a 1994, para el 2006 los hogares que cuenta con el servicio es del 91%, las comunidades que carecen del servicio de agua son la Aldea Cuchilla Tendida, Piedra de Cal, El Cacao, Los Encuentros y Caserío Quebrada Honda, carecen del servicio, por lo que se ven en la necesidad de extraerla de fuentes como nacimientos, pozos o chorros comunitarios. Es importante mencionar que el servicio de agua en el área rural es entubada, no recibe un tratamiento químico, el precio oscila entre Q5.00 y Q15.00 al mes y es administrada por un comité; por lo contrario el agua que abastece al centro del Municipio es potable, posee una planta de tratamiento y el precio es de Q20.00 para uso doméstico y Q25.00 para el área comercial, la distribuye directamente la Municipalidad de Gualán. Existen comunidades que deben adquirir el agua ya sea de pozos, ríos o algún nacimiento cercano a la población.

### **2.3.3 Educación:**

Como lo establece la Constitución Política de la República de Guatemala en sus artículos 71 y 74, es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación gratuita a sus habitantes sin discriminación alguna.

La educación en el Municipio se ve afectada ya que la infraestructura de los establecimientos educativos se encuentran en mal estado o bien no se cuenta con el personal docente necesario para impartir las clases. La cobertura de educación para el nivel básico y diversificado es bajo comparada con el preprimaria y primario; se puede decir que se debe a que la población estudiantil recibe educación en su primera y segunda fase pero luego por factores económicos y culturales abandonan los estudios para dedicarse a trabajar principalmente en el campo; además los centros educativos son pocos en el área rural estos se concentran en el casco urbano que es donde existe una mayor participación de los habitantes.

### **2.3.4 Salud:**

Es definida como el estado de completo bienestar físico, mental emocional y social. La salud implica que todas las necesidades de las personas estén cubiertas: afectivas, sanitarias, nutricionales, sociales y culturales.

El servicio de salud en el municipio no llena con las expectativas necesarias para cubrir con las necesidades de la población; existen centros de salud que no cuentan con el

personal necesario o bien no tienen los medicamentos para ayudar a los centros poblados. La desnutrición de la población se debe a que no se cuenta con una alimentación balanceada, no cuentan con los ingresos para cubrir la canasta básica por la pobreza que impera en la población del área rural; el maíz, azúcar y frijol constituyen el principal alimento para los habitantes, según estudios realizados un 59% del nororiente del País tienen problemas de desnutrición.

En el año 2004 para cubrir las necesidades en salud de la población se contaba con un centro y cinco puestos de salud, nueve clínicas particulares, un hospital privado y un consultorio del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), atendieron a un total de 30,243 personas, lo cual representa una cobertura del 77%. En relación al año 2006, existe una cobertura del 69%, lo que representa una disminución del 8%, debido al decremento en los pacientes atendidos.<sup>48</sup>

### **2.3.5 Drenajes y alcantarillado**

El 65% de la población del área rural encuestada no cuenta con drenaje y alcantarillado, las aguas son arrojadas a fosas sépticas o bien las conducen a flor de tierra contaminando el medio ambiente; mientras que en el casco urbano si se cuenta con este servicio, aunque se pudo observar que las viviendas cercanas al río Motagua arrojan las aguas sucias directamente al cauce.

### **2.3.6 Extracción de basura**

De acuerdo a la muestra de la encuesta del grupo de EPS., en el área rural el 4% cuenta con servicio de extracción de basura y un 96% eliminan la basura de la siguiente manera: 83% la quema, 3% la entierra y 10% utiliza otra forma de eliminación, por el contrario en el área urbana del total de la población encuestada el 100% respondió que cuenta con servicio municipal de extracción de basura, el costo por este servicio es de Q 6.00.

### **2.3.7 Sistemas de tratamiento de desechos sólidos**

El municipio de Gualán no cuenta hasta el momento con algún sistema de tratamiento para desechos sólidos, por lo que éstos llegan a parar a los basureros que se encuentran en el municipio y la población corre el riesgo de algún brote de enfermedad.

### **2.3.8 Infraestructura local:**

#### **a) Agua Potable:**

En Zacapa existen 56,713 hogares de los cuales un 83.10% (es decir 47,131) tienen

---

<sup>48</sup> Griselda Patricia Pacheco Gonzalez.2008. Comercialización y Organización Empresarial (producción de tomate) y proyecto: producción de elote dulce. (Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Económicas 2008). 33-43.

acceso al servicio de agua intradomiciliario; el resto de la población (especialmente del área rural) se abastece a través de arroyos o pozos artesanales. Las principales fuentes de abastecimiento son ríos y nacimientos ubicados en: Sierra de Las Minas, Montaña Las Granadillas, Montaña del Gigante y Sierra del Merendón. Los municipios con menor cobertura de este servicio son Huité y Zacapa. En el caso de la cabecera departamental de Zacapa y Gualán, el servicio es potable, ya que se cuenta con plantas de tratamiento para el servicio de agua.<sup>49</sup>

La creación de medidas de mitigación de riesgos en consumismo de aguas contaminadas o con sustancias que contengan enfermedades que afecten la vida de las personas, se promoverá la conciencias en las personas, educándolas física y ambientalmente, dicho esto el parque respetara y contribuirá con la protección y mejoramiento de las condiciones del Río Motagua, contribuyendo al saneamiento y aprovechamiento en actividades que promuevan el desarrollo ambiental.

La fuente fundamental de la vida es el agua por lo que se promoverá la creación de nuevas redes domiciliarias de agua potable, que contribuyan a mejorar la calidad de vida en el departamento.

#### **b) Drenajes:**

“En 2009 se registró una cobertura del 79.24% en el servicio de letrinización y alcantarillado sanitario: en las comunidades rurales (con población dispersa y topografía irregular) se cuenta con letrinas, (en su mayoría de pozo ciego o fosa séptica); mientras que en las cabeceras municipales (y algunas aldeas urbanizadas) se cuenta con alcantarillado sanitario. En lo que respecta al tren de aseo éste es proporcionado en todas las cabeceras municipales y algunas aldeas urbanizadas (en algunos municipios el servicio lo presta la Municipalidad y en otros, es privado con subsidio municipal). La meta 7C del ODM 7, respecto al servicio de saneamiento adecuado, ya se sobrepasó en 13 puntos a nivel departamental, donde al igual que el servicio de agua, la apuesta de los Gobiernos Municipales es lograr el 100%”<sup>50</sup>.

Gualán presenta los servicios de drenajes, dicho sistema no será implementado por nuestro proyecto, ya que se le darán tratamiento las aguas residuales, para posteriormente implementarlas para riego.

#### **c) Energía eléctrica:**

“Del total de viviendas existentes en el departamento de Zacapa (al 2010), un 84% registró poseer el servicio de energía eléctrica.<sup>45</sup> Los municipios con menor cobertura son: La Unión y Zacapa; siendo las comunidades más postergadas las que no cuentan con este servicio.”<sup>51</sup>

<sup>49</sup> Secretaria de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 34.

<sup>50</sup> *Ibíd.* Pág. 35.

<sup>51</sup> Secretaria de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 35.

La fuente principal de abastecimiento eléctrico en el Parque Ecoturístico Gualán Zacapa se basa en energías saludables que no tengan impacto con el ambiente, entre las que se mencionan la energía por recepción solar.

**d) Vías de comunicación:**

El departamento se conecta con el resto del país, a través de la Carretera CA-9 Ruta al Atlántico (que lo atraviesa de Oeste a Este) y la Carretera CA-10 (que parte de la CA-9 en el municipio de Río Hondo, hacia el departamento de Chiquimula); proporcionándole a Zacapa una posición estratégica para el intercambio comercial y por ende un potencial para el desarrollo industrial, hotelería y centros de acopio, tal como lo demuestra el municipio de Río Hondo y Teculután<sup>52</sup>.

En cuanto Gualán Zacapa, se encuentra en la zona más lejana del municipio en relación con la ciudad de Guatemala, las vías de acceso contempladas para comunicación permiten el acceso de vehículo liviano y pesado, sin embargo en el casco urbano debido al mal crecimiento habitacional no es permitido ya que las condiciones viales no lo permiten, únicamente se cuenta con circulaciones de vehículos livianos, por ello la ausencia comercial y turística que afecta al municipio, aun siendo el más grande en relación a los demás que contemplan el departamento de Zacapa, no se da el correcto uso y aprovechamiento que debería de tener.

El parque Ecoturístico Gualán Zacapa, permitirá la atracción turística hacia el municipio generando fuentes de ingreso para la sociedad que contempla el mismo, teniendo más actividad económica y turística, Gualán entraría en desarrollo y comunicación con la munición más desarrollada y con mejor equipamiento (Teculután).

**Condiciones de infraestructura Vial en Zacapa**

**Tabla No. 22**

Municipio	Km. a la Cabecera	Tipo de Carretera
<b>Zacapa a la ciudad Capital</b>	147	Asfalto (ampliación de carretera).
<b>Estanzuela</b>	9	Asfalto
<b>Río Hondo</b>	19	Asfalto
<b>Teculután</b>	28	Asfalto
<b>Usumatlán</b>	37	Asfalto
<b>Huité</b>	32	Asfalto
<b>Cabañas</b>	39	Asfalto
<b>San Diego</b>	77	Asfalto
<b>Gualán</b>	35	Asfalto
<b>La Unión</b>	69	Asfalto

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con datos de La Delegación Departamental SEGEPLAN, ZACAPA 2008.

No obstante, lo anterior, debe tomarse en consideración que el diseño y calidad de la vialidad existente no satisface las necesidades de los transportistas, productores y comerciantes, debido a que casi la totalidad de vías de acceso al área rural es de terracería; lo cual dificulta el intercambio comercial y el acceso a servicios dentro y fuera del departamento.

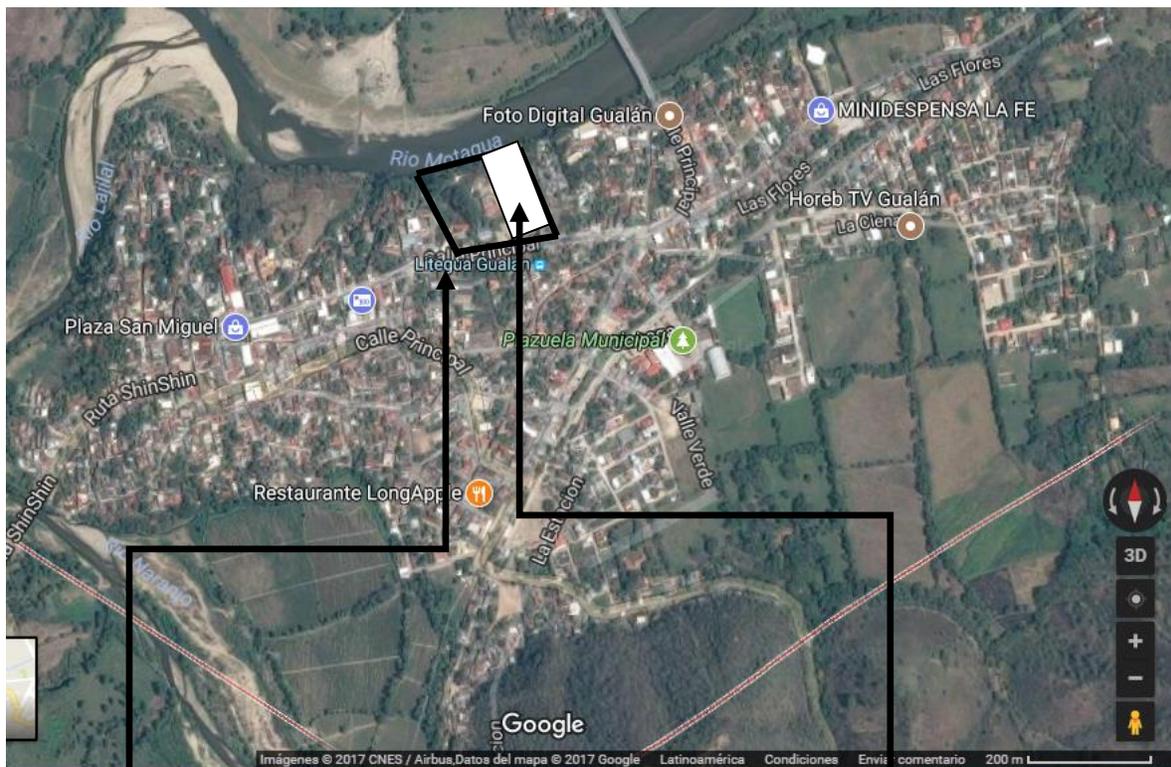
<sup>52</sup> Secretaría de Planificación y programación (SEGEPLAN), Plan de Desarrollo Departamental Zacapa (PDD), (Guatemala 2011) Pág. 41.

## 2.4 Análisis del sitio

### 2.4.1 Origen del proyecto

La necesidad de recuperar espacios verdes en el casco Urbano de Gualán en el departamento de Zacapa, genera un convenio con el Consejo Nacional de Áreas protegidas (CONAP), evaluando los espacios municipales y llegando a la conclusión que el mejor lugar se encuentra sobre la calle real, permitiendo así fungir como pulmón verde municipal, además de ser un atractivo turístico, protegiendo las especies vegetales y naturales representativas de la región.

#### MAPA 18: Ubicación de proyecto



Terrenos Municipales, comprendidos por la estación de bomberos y la terminal de buses, añadiendo ahora el parque Ecoturístico Municipal

#### Enfoques en la elección del terreno:

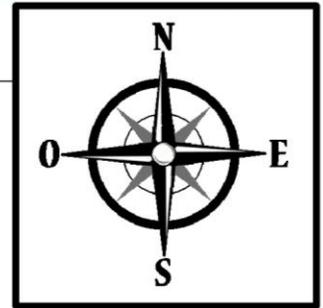
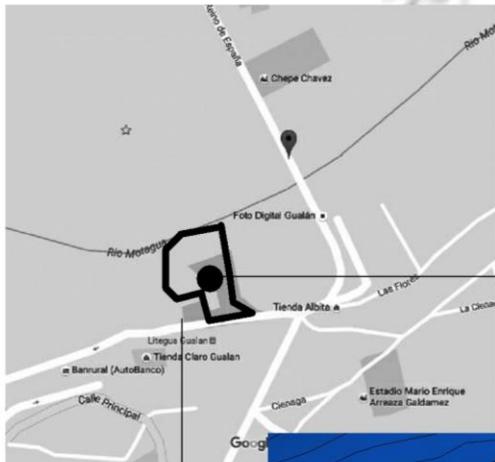
- El parque requería del elemento agua como punto importante.
- Localización en el casco Urbano.
- Terreno Municipal.
- Obtener las mejores vistas.
- Fuese accesible.
- Desarrollo vegetal y animal.
- Centro de educación ambiental.

- Luego de establecidos y cumplidos los enfoques en la elección del terreno se considera que el terreno es ideal para el desarrollo del proyecto.

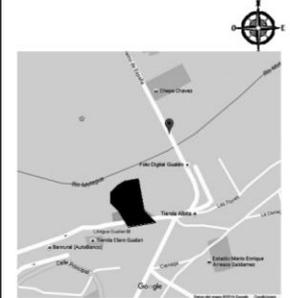
## 2.4.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA:



MUNICIPIO: GUALÁN/CASCO URBANO



LOCALIZACIÓN DEL TERRENO:



15° 6' 52" N 89° 21' 24" O

### SIMBOLOGÍA:

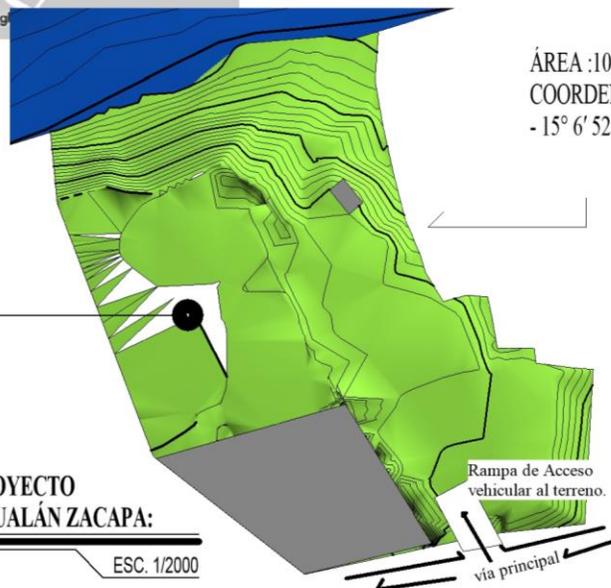
SÍMBOLO:	DESCRIPCIÓN:

ÁREA :10,896.606 m2.  
COORDENADAS:  
- 15° 6' 52" N 89° 21' 24" O

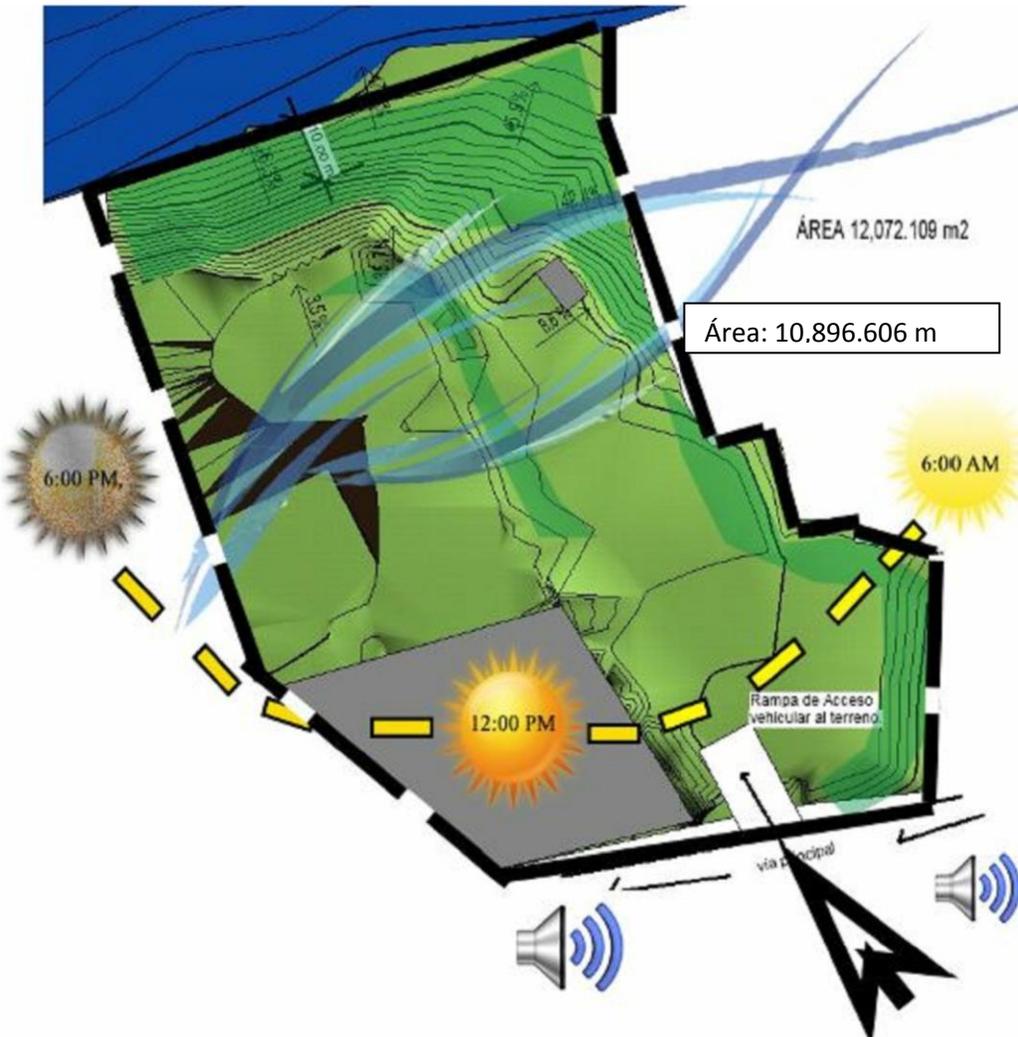
TERRENO DESTINADO A PROYECTO  
PARQUE ECOTURISTICO GUALÁN ZACAPA:

ESC. 1/2000

ESCALA GRAFICA:



## 2.4.3 Análisis Climático:



**PLANTA DE CONJUNTO DE PARQUE  
ECOTURISTICO MUNICIPAL, GUALÁN ZACAPA:**

ESC. 1/2000

ESCALA GRAFICA:



LOCALIZACIÓN DEL TERRENO:



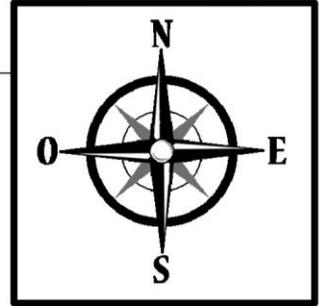
15° 6' 52" N 89° 21' 24" O

### SIMBOLOGÍA:

SÍMBOLO:	DESCRIPCIÓN:
	RECORRIDO DEL SOL.
	INTENSIDAD SOLAR
	VIENTOS DOMINANTES
	INGRESO PRINCIPAL
	CONTAMINACIÓN AUDITIVA
	RÍO MOTAGUA
	VEGETACIÓN EXISTENTE



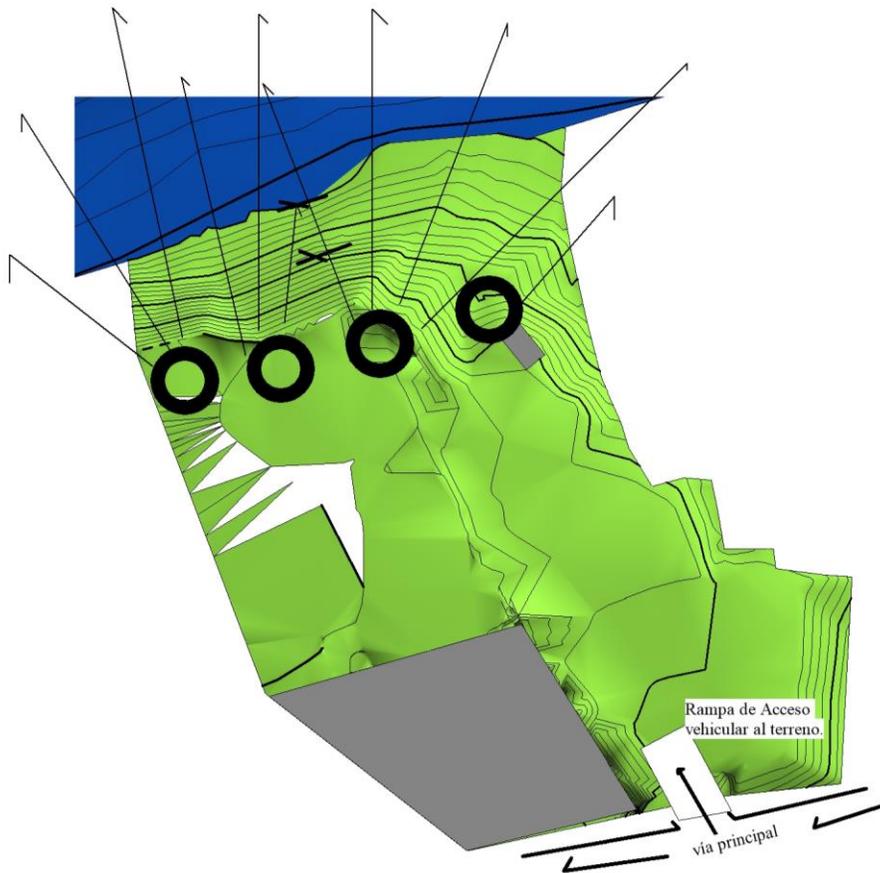
## 2.4.5 MEJORES VISTAS DEL TERRENO:



### LOCALIZACIÓN DEL TERRENO:



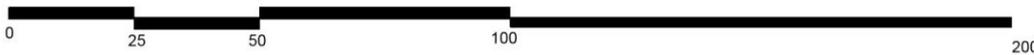
15° 6' 52" N 89° 21' 24" O



TERRENO DESTINADO A PROYECTO  
PARQUE ECOTURISTICO GUALÁN ZACAPA:

ESC. 1/1500

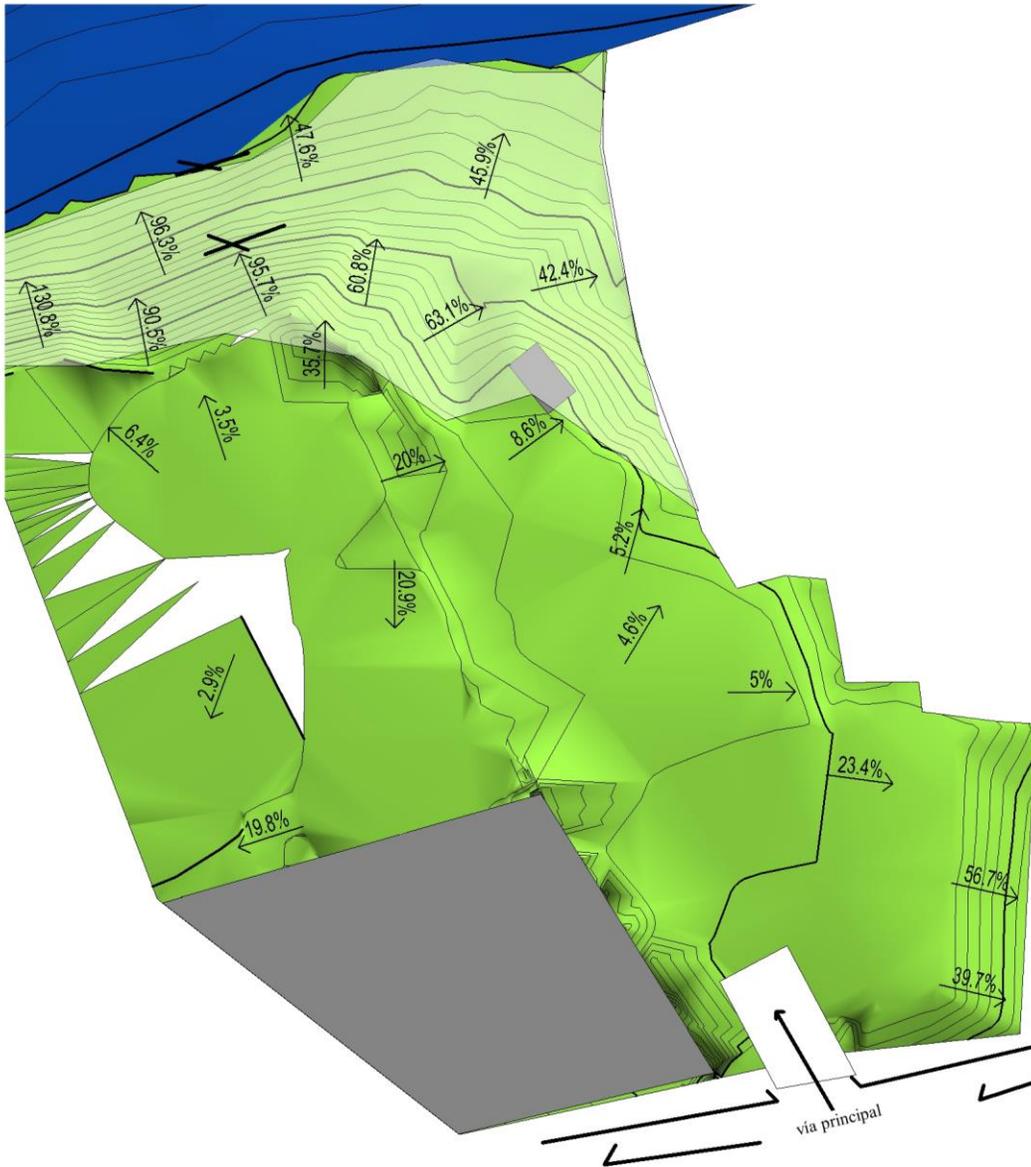
ESCALA GRAFICA:



### SIMBOLOGÍA:

SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:
	ESPACIO IDEAL PARA MIRADORES
	MEJORES VISTAS

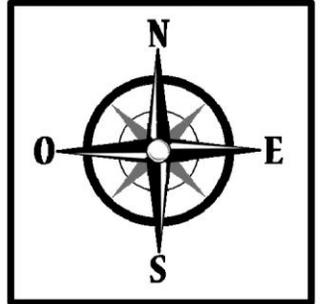
## 2.4.6 ANÁLISIS DE PENDIENTES:



TERRENO DESTINADO A PROYECTO  
PARQUE ECOTURISTICO GUALÁN ZACAPA:

ESC. 1/1000

ESCALA GRAFICA:

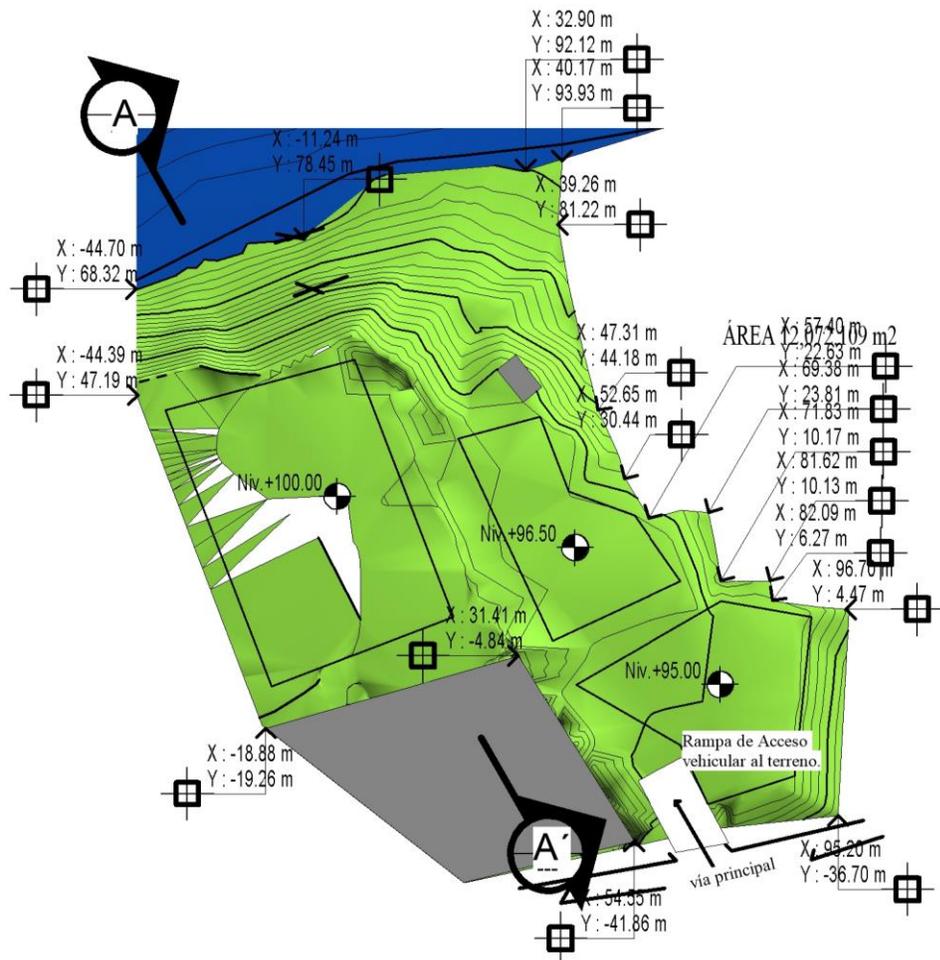


### SIMBOLOGÍA:

SÍMBOLO:	DESCRIPCIÓN:
	ÁREA CON PENDIENTES MAYORES A 50%. QUE SE LES DEBE DE DAR TRATAMIENTO PARA ACTIVIDADES DE SENDERISMO.
	DIRECCIÓN DE PENDIENTES
30%	PORCENTAJE DE INCLINACIÓN



## 2.4.7 ANÁLISIS TOPOGRÁFICO:



TERRENO DESTINADO A PROYECTO  
PARQUE ECOTURISTICO GUALÁN ZACAPA:

ESC. 1/1500

TERRENO

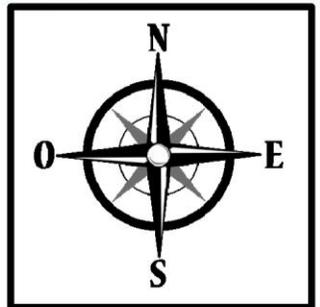
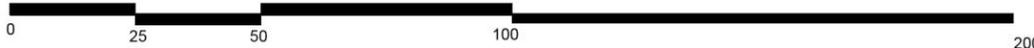
RÍO MOTAGUA

CALLE PRINCIPAL

PERFIL A-A':

ESC. 1/1500

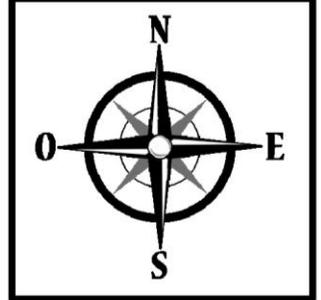
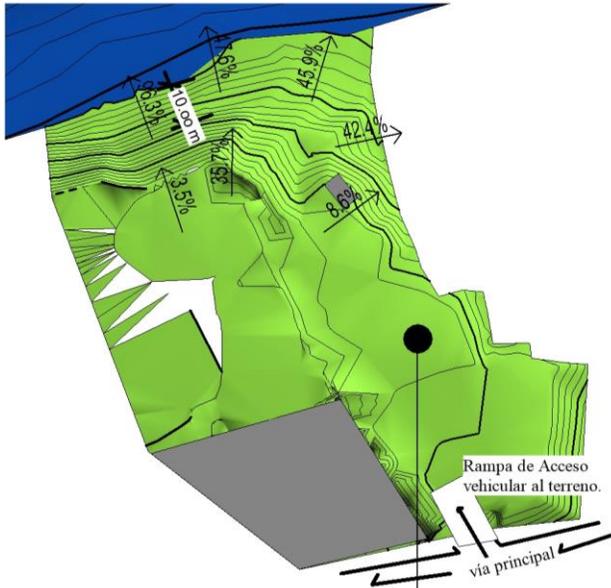
ESCALA GRAFICA:



### SIMBOLOGÍA:

SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:

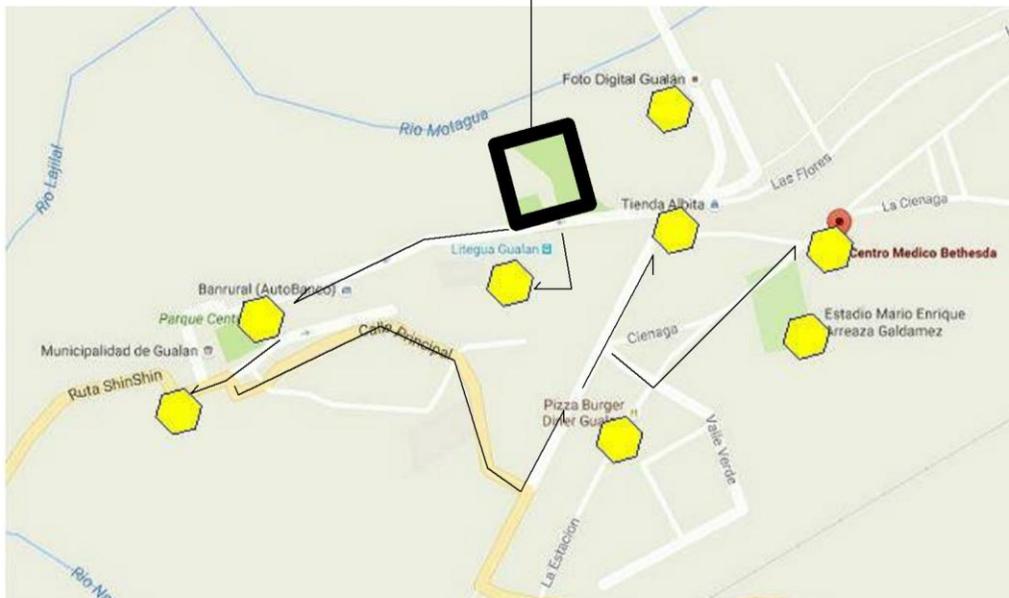
## 2.4.8 EQUIPAMIENTO URBANO:



### LOCALIZACIÓN DEL TERRENO:



15° 6' 52" N 89° 21' 24" O



TERRENO DESTINADO A PROYECTO  
PARQUE ECOTURISTICO GUALÁN ZACAPA:

ESCALA GRAFICA:



ESC. 1/2000

### SIMBOLOGÍA:

SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:
	DIRECCIÓN VIAL
	EQUIPAMIENTO URBANO

## 2.4.9 Cuadros de Mahoney

Tabla No. 23

<b>Localidad:</b>	Gualán	<b>Año:</b>	2015	<b>Latitud:</b>	14° 96,norte
<b>Estación:</b>	Zacapa	<b>Altitud:</b>	490 msnm	<b>Longitud:</b>	89° 53, oeste

**CUADRO No. 1 - Temperatura del aire (°C)**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Máximas medidas mensuales	30.9	32.6	35.3	36.0	35.5	33.5	32.7	33.4	32.9	31.9	31.3	30.5
Mínimas medidas mensuales	19.2	19.9	21.3	22.4	22.7	21.9	21.6	21.5	21.6	21.2	20.5	19.9
Variaciones medias mensuales	11.7	12.7	14.0	13.6	12.8	11.6	11.1	11.9	11.3	10.7	10.8	10.6

<b>Más alta</b>	36.0	<b>TMA</b>	27.6
<b>Más baja</b>	19.2	<b>VMA</b>	16.8

**CUADRO No. 2 - Humedad, lluvia y viento**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>HR - Humedad Relativa</b>												
Promedio de medidas mensuales	65	62	60	50	55	65	61	65	69	68	72	67.5
Grupo de humedad	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Pluviosidad (mm)	16.1	57.7	12.9	15.1	303.4	303.1	101.3	169.8	109.2	76.5	30	15
Vientos dominantes	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Vientos secundarios	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

<b>Pluviosidad Anual Total</b>	1197
--------------------------------	------

**CUADRO No. 3 - Diagnóstico del rigor climático**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Grupo de humedad	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
<b>Temperatura °C</b>												
Máximas medidas mensuales	30.9	32.6	35.3	36	35.5	33.5	32.7	33.4	32.9	31.9	31.3	30.5
Bienestar del día máximo	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	27	29
Bienestar del día mínimo	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	22	23
Mínimas medidas mensuales	19.2	19.9	21.3	22.4	22.7	21.9	21.6	21.5	21.6	21.2	20.5	19.9
Bienestar de noche máximo	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	21	23
Bienestar de noche mínimo	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
<b>Rigor térmico</b>												
Día	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Noche	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

**CUADRO No. 4 - Indicadores**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>Humedad</b>													
H1 Movimiento del aire (indispensable)	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	X	----	1
H2 Movimiento del aire (conveniente)	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	0
H3 Protección contra las lluvias	----	----	----	----	X	X	----	----	----	----	----	----	2
<b>Aridez</b>													
A1 Almacenamiento termico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	----	X	11
A2 Dormir al aire libre	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	0
A3 Problemas de Estación fría	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	0

Fuente: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH).

**CUADRO No. 6 - Recomendaciones para el diseño de elementos**

Totales de los indicadores de cuadro 4						Recomendaciones
Húmedo			Árido			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
1	0	2	11	0	0	
<b>Tamaño de las aberturas</b>						
			0 ó 1		0	1. Grandes, 40 - 80% de muros N y S
					1-12	2. Medianos, 25 - 40% de la superficie del muro
			2-5			3. Pequeños, 15 - 25% de la superficie del muro
			6-10			4. Muy pequeños, 10 - 20% de la superficie del muro
			11 ó 12		0-3	X 5. Medianos, 25 - 40% de la superficie del muro
					4-12	
<b>Posición de las aberturas</b>						
						6. Huecos en los muros N y S a la altura del cuerpo en el lado expuesto al viento
			0-5			
			6-12			X 7. Como lo que procede, pero con huecos en los muros internos.
0	2-12					
<b>Protección de las aberturas</b>						
					0-2	X 8. Exclusión de la luz directa del sol
		2-12				X 9. Protección contra la lluvia
<b>Muros y suelos</b>						
			0-2			10. Ligeros: Baja capacidad calorífica
			3-12			X 11. Pesados: Más de ocho horas de tiempo de transmisión térmica
<b>Cubiertas</b>						
10-12			0-2			12. Ligeras: superficie reflectante y cavidad
			3-12			X 13. Ligeras y bien aisladas
0-9			0-5			
			6-12			X 14. Pesadas: más de 8 horas de tiempo de transmisión térmica
<b>Tratamiento de la superficie exterior</b>						
				1-12		15. Espacio para dormir al aire libre
		1-12				X 16. Drenajes adecuados para el agua de lluvia

**CUADRO No. 5 - Recomendaciones para el croquis**

Totales de los Indicadores del Cuadro No. 4						Recomendaciones
Húmedo			Árido			
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
1	0	2	11	0	0	
<b>Trazado</b>						
			0-10			1. Edificios orientados sobre eje N-S para reducir la exposición al sol
					5-12	
			11 ó 12		0-4	X 2. Planificación compacta con patio
<b>Esparcimiento</b>						
11 ó 12						3. Espacio abierto para la penetración de la brisa
2-10						4. Como el 3, pero protegido del viento cálido o frío
0 ó 1						X 5. Planificación compactada
<b>Movimiento de aire</b>						
3-12						6. Habitaciones en hilera única con dispositivo permanente para el movimiento de aire
1 ó 2			0-5			
			6-12			X 7. Habitación de hilera doble con dispositivo temporal para el movimiento de aire
0	2-12					
	0 ó 1					X 8. No es necesario movimiento de aire
<b>Aberturas</b>						
			0 ó 1		0	9. Aberturas grandes (40-80%), muros N y S
			11 ó 12		0 ó 1	X 10. Aberturas muy pequeños (10-20%)
CUALQUIER OTRA CONDICIÓN						11. Aberturas medianas (20-40%)
<b>Muros</b>						
			0-2			12. Muros ligeros; tiempo corto de transmisión térmica
			3-12			X 13. Muros pesados exteriores e interiores
<b>Cubiertas</b>						
			0-5			14. Cubiertas aisladas ligeras
			6-12			X 15. Cubiertas pesadas, más de 8 horas de transmisión térmica
<b>Espacio para dormir al aire libre</b>						
				2-12		16. Espacio necesario para dormir al aire libre
<b>Protección contra la lluvia</b>						
		3-12				17. Necesidad de protección contra la lluvia intensa

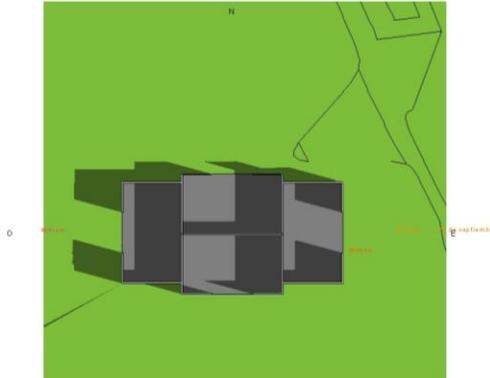
Fuente: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH).

## ANÁLISIS DE SOLEAMIENTO DEL PROYECTO:

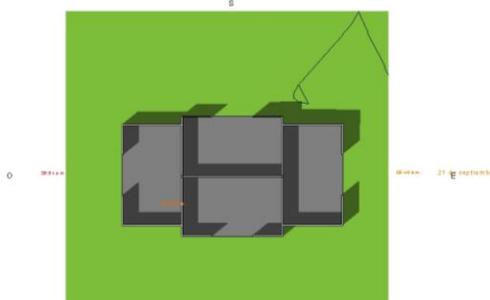
**FECHA Y HORA:**

**21 DE SEPTIEMBRE  
DE 2016**

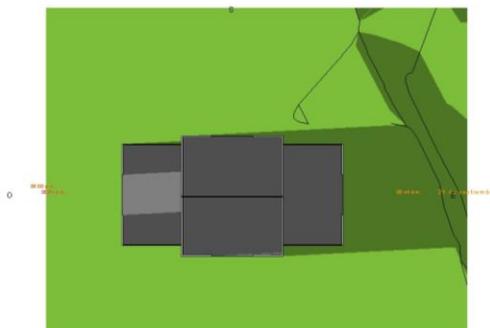
**9:00 AM**



**1:00 PM**



**- 5:00 PM:**



**EL ANÁLISIS SOLAR SE REALIZA EN BASE A CARTA SOLAR, RECTIFICADA GEOGRAFICAMENTE AL TERRENO Y SOBRE EL TERRENO.**



LOCALIZACIÓN DEL TERRENO:



15° 6' 52" N 89° 21' 24" O

**SIMBOLOGÍA:**

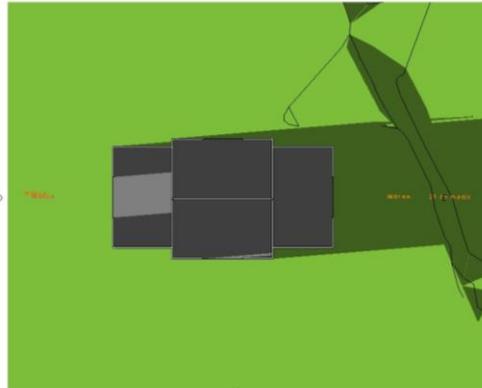
SÍMBOLO:	DESCRIPCIÓN:

**ANÁLISIS DE SOLEAMIENTO DEL PROYECTO:**

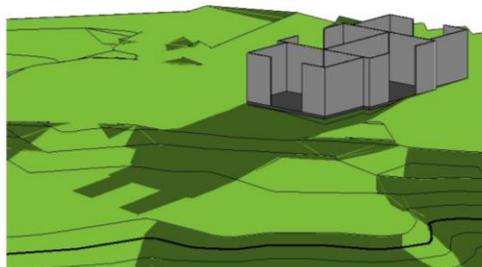
**FECHA Y HORA:**

**21 DE MARZO DE 2016**

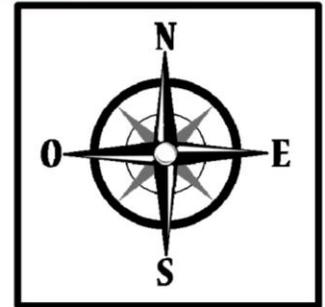
**- 5:00 PM:**



**VISTA 3D DE EL ANÁLISIS SOLAR SOBRE EL TERRENO.**



**LA MAYOR INTENSIDAD SOLAR SE PRODUCE EL DÍA 21 DE MARZO DE 2016 A LAS 5 PM, ESTO INDICA QUE LA FACHADA CRÍTICA SERÁ LA OESTE, POR LO QUE ESTA DEBERA SER RECUBIERTA CON ALEROS Y VEGETACIÓN QUE REDUSCA LA INTENSIDAD Y EFECTO SOBRE LA EDIFICACIÓN.  
 EL ANÁLISIS SOLAR SE REALIZA EN BASE A CARTA SOLAR, RECTIFICADA GEOGRAFICAMENTE AL TERRENO Y SOBRE EL TERRENO.**



**SIMBOLOGÍA:**

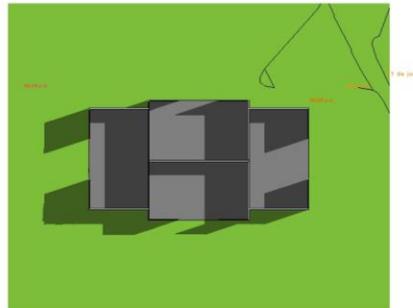
SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:

## **ANÁLISIS DE SOLEAMIENTO DEL PROYECTO:**

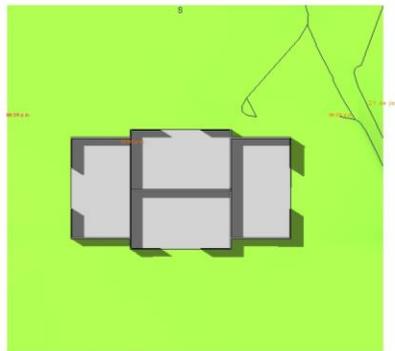
**FECHA Y HORA:**

**21 DE JUNIO DE 2016**

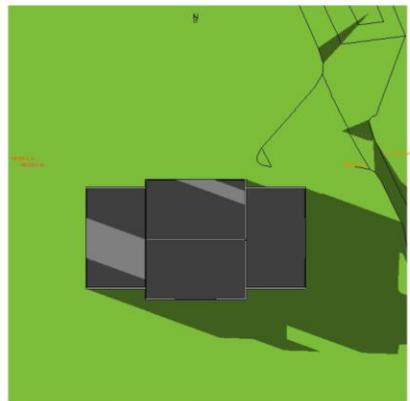
**-9:00 AM -**



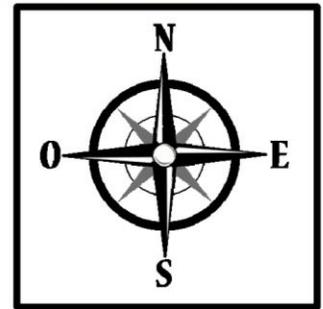
**-1:00 PM**



**- 5:00 PM:**



**EL ANÁLISIS SOLAR SE REALIZA EN BASE A CARTA SOLAR, RECTIFICADA GEOGRAFICAMENTE AL TERRENO Y SOBRE EL TERRENO.**



**SIMBOLOGÍA:**

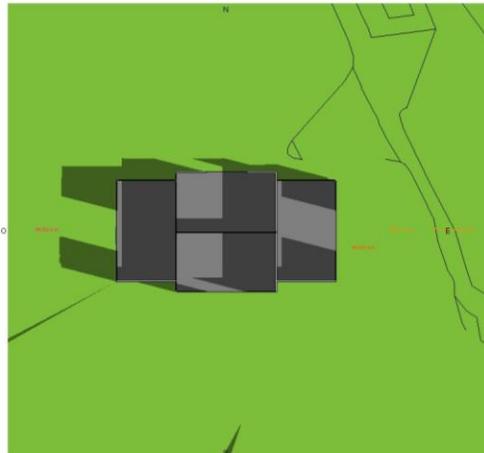
SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:

**ANÁLISIS DE SOLEAMIENTO DEL PROYECTO:**

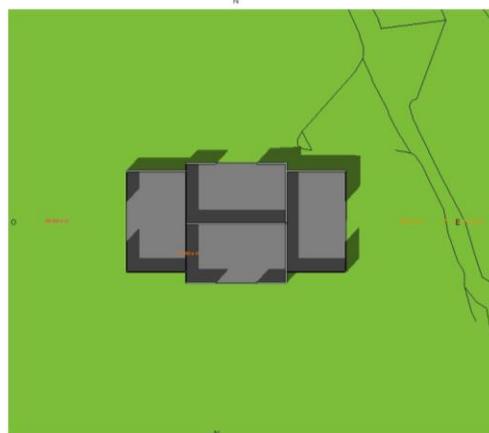
**FECHA Y HORA:**

**21 DE SEPTIEMBRE  
DE 2016**

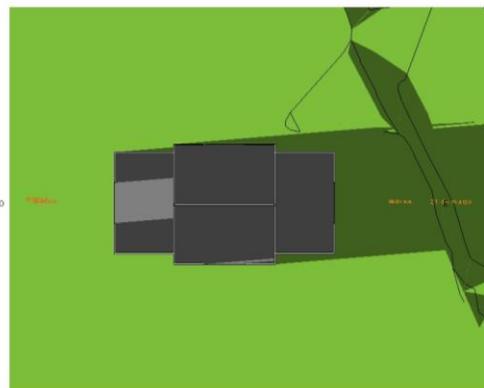
**-9:00 AM**



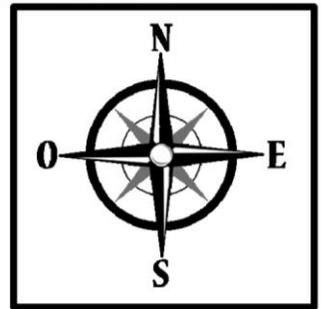
**- 1:00 PM**



**- 5:00 PM:**



**EL ANÁLISIS SOLAR SE REALIZA EN BASE A CARTA SOLAR, RECTIFICADA GEOGRAFICAMENTE AL TERRENO Y SOBRE EL TERRENO.**



**SIMBOLOGÍA:**

SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:

## 2.4.11 Cálculo de la capacidad turística:

En el proyecto es requerido determinar la carga de personas, que se recrearán y harán uso de las instalaciones, afianzando las bases ambientales y de protección en caso de emergencias.

### Metodología<sup>53</sup>:

Determinación de la carga turística sitio por sitio y no la totalidad del área, es necesario determinar y conocer la cantidad, calidad, estado de los recursos y la vulnerabilidad de los mismos.

### La capacidad de carga de un área abarca tres niveles:

- ❖ Capacidad de carga física
- ❖ Capacidad de carga real
- ❖ Capacidad de carga efectiva

Donde la capacidad de carga física será mayor que la real y la real puede ser igual o mayor a la efectiva.

### 2.4.11.1 Capacidad de carga física:

Formula específica para cálculo de capacidad de carga física en un área y tiempo específico:

#### Definiciones:

CCF: Capacidad de carga física.  
V: Visitantes.  
a: Área de ocupación.  
S: Superficie disponible para uso de público.  
t: tiempo necesario para efectuar la visita.

$$CCF = V/a * S * t$$

### Área de senderos:

Calculo de carga física:

- ❖ Una persona necesita 1.20 m<sup>2</sup> de área para moverse libremente.
- ❖ Flujo de visitantes en un sentido.
- ❖ 1 ml. de sendero por persona
- ❖ Distancia mínima entre grupos 50 ml.
- ❖ Grupos máximo de 10 personas.
- ❖ Sitio abierto 8 horas al día
- ❖ Longitud del sendero: 1000 ml
- ❖ visita será de 1 hora

Calculo:

12 personas por grupo \* 1 ml que abarca cada persona= 12 ml + 50 ml de espacio entre grupo= 62 ml.

- 1000 ml longitud total del sendero /62 ml= 16.12= 16 grupos de personas.
- 16 Grupos de personas \* 12 personas por grupo= 192 personas.

<sup>53</sup> Miguel Cifuentes, Determinación de Capacidad de carga turística en áreas protegidas, Centro Agronómico Trópico de investigación y enseñanza CATIE (Costa Rica 1992) 4-21.

- 192 personas \* 1.20 de área requerida= 230.40 m<sup>2</sup>.
- abierto 8 horas diarias/1 hora de visita al sendero= 8 vistas al día por visitante.

$CCF = V/a * S * t = 1 \text{ visitante} / 1.20 \text{ m}^2 * 230.40 \text{ m}^2 * 8 \text{ visitas por día} = 1536 \text{ personas podrán ingresar al día al área de senderos del parque.}$

### Área abierta para recreación:

Calculo de carga física:

- 4 m<sup>2</sup> por persona para moverse libremente.
- 8 horas al día estará abierto el parque
- 2,500 m<sup>2</sup> área disponible para recreación

Calculo:

$CCF = V/a * S * t = 1 \text{ visitante} / 4 \text{ m}^2 * 2500 \text{ m}^2 * 1 \text{ visita por día} = 625 \text{ personas por día.}$

### Área de cabañas:

Calculo de carga física:

- 12.00 m<sup>2</sup> por persona para moverse libremente.
- 24 horas al día
- 490.00 m<sup>2</sup>

Calculo:

$CCF = V/a * S * t = 1 \text{ visitante} / 12 \text{ m}^2 * 490.00 \text{ m}^2 \text{ de área para cabañas} * 1 \text{ visita por día} = 40.83 = 40 \text{ personas por día.}$

40/8= 5 cabañas tomando en cuenta que los grupos de personas regularmente llegan entre 6, 8 y 10 personas.

### 2.4.11.2 Capacidad de carga real:

Límite máximo de visitas por día a partir de la carga física del terreno, sometido a factores determinantes que comprende el sitio.

$$FC = MI / Mt * 100$$

#### Definiciones:

MI= magnitud limitante de la variable.

Mt= magnitud total de la variable

### Factores de corrección calculados por la fórmula:

$$CCR = CCF * (100 - F1/100) * (100 - F2/100) * (100 - F3/100)$$

### Factor No.1: brillo solar

- ❖ En el municipio se dispone de 10 horas de luz solar (6:00 a.m. hasta 17:00 p.m.).
- ❖ Se dispone de lluvia según datos climatológicos 150 días anuales de lluvia.
- ❖ Sol fuerte 7 horas al día de 9:00 a 15:00 el más intenso
- ❖ época de lluvia: 4 horas de sol y 3 de lluvia.
- ❖ 6 horas de sol promedio época.

Cálculos:

- 365 días al año – 150 días de lluvia anual = 215 días sin lluvia.
- ❖  $M1_1 = 215 \text{ días al año} * 6 \text{ horas de sol} = 1290 \text{ horas de sol.}$
- ❖  $M1_2 = 150 \text{ días al año} * 4 \text{ horas de sol} = 600 \text{ horas de sol.}$
- ❖  $M1 = 1290 + 600 = 1890 \text{ horas de sol al año.}$
  
- ❖  $Mt_1: 215 \text{ días al año} * 10 \text{ horas de sol} = 2150 \text{ horas de sol.}$
- ❖  $Mt_2: 150 \text{ días al año} * 6 \text{ horas de sol} = 900 \text{ horas de sol.}$
- ❖  $Mt: 2150 \text{ horas} - 900 \text{ horas} = 1250 \text{ horas de sol al año.}$

Resultado:

$FC1 = M1 / Mt * 100$   $FC1 = 1890 \text{ horas de sol al año} / 1250 \text{ horas de sol al año} * 100 = 151.2\%$   
limitante.

### Factor No.2: precipitación

- ❖ Lluvia 150 días al año
- ❖ Lluvia durante la tarde (poca afluencia de personas en las tardes).

Calculo:

- ❖  $M1 = 150 \text{ días de lluvia al año} * 3 \text{ horas de lluvia limitante} = 450 \text{ horas de lluvia limitante.}$
- ❖  $FC_2 = 450 \text{ horas de lluvia limitante} / 3,050 \text{ horas de sol al año} * 100 = 14.76\%$  limitante.

### Factor No.3: accesibilidad

- ❖ erosión del suelo con más de 10 % aproximadamente 500 ml.
- ❖ los suelos con mayor al 10% de pendiente implementan el factor de riesgo 1.5
- ❖ Total de recorrido 1000 ml.
- Accesibilidad para senderos  $FCS_3 = 500 \text{ ml} / 1000 \text{ ml} * 0.5 * 100 = 25\%$  limitante.

### Factor No.4: cierres temporales

- ❖ cierre por mantenimiento: 4 semanas.  
 $FC_4 = 4 \text{ semanas de cierre} / 52 \text{ semanas al año} * 100 = 7.69\% = 8\%$  limitante.
  
- a) Capacidad de carga real para áreas de recreación:  
Tomando en cuenta factores anteriormente calculados de corrección solar y de precipitación.
- $CCRA = 625 \text{ personas al día} * (100 - 40.98) / 100 * (100 - 14.76) / 100$   
 $= 314 \text{ personas simultáneamente.}$

- b) Capacidad de carga real para senderos:  
Tomando en cuenta los factores anteriormente calculados de corrección solar, precipitación, accesibilidad y de cierres temporal.  
 $CCR_s = 1536 \text{ personas al día} * (100-40.98)/100 * (100-14.76)/100 * (100-75)/100 * (100-8)/100 = 177.73 \text{ personas al día}$

### 2.4.11.3 Capacidad de carga efectiva:

Límite máximo de visitas que permite el parque:

CCE= capacidad de carga Efectiva

CCR= capacidad de carga Real

CM= Capacidad de Manejo

**Tabla No. 24**

Capacidad de manejo %	Capacidad de carga efectiva (persona/día)	Capacidad de carga efectiva (persona/día)	Capacidad de carga efectiva (guías/día)
12	111	101	10
25	131	110	21
44.1	200	349	37
50	462	420	42
75	693	630	63
100	924	840	84

Fuente: elaboración propia de acuerdo con guía para el diseño y operación de senderos interpretativos. Secretaría de turismo, México.

$$CCE = CCR * CM / 100 = 491.73 \text{ personas al día} * 50\% / 100 = 245.865 =$$

**246 personas al día**

### 2.4.11.4 Capacidad de carga para aparcamientos:

**Tabla No. 24**

Fuente	Rango:	Total de visitas al día	Aparcamientos	Según Dotación de estacionamientos de Guatemala 5% del total de aparcamientos.
Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos. Secretaría de turismo. Fascículo 5. México, D.F. 2004	4 personas por vehículo	246 personas	62 plazas	4 plazas

Fuente: elaboración propia de acuerdo con guía para el diseño y operación de senderos interpretativos. Secretaría de turismo, México.

Según cálculo de capacidad de carga del proyecto, se recibirán a 246 personas diarias en temporada alta con un total de 62 plazas de aparcamiento vehicular, dicho cálculo estima que 40 personas optarán por hospedarse en las cabañas.

## 2.4.12 Análisis de gestión de riesgo en proyectos de inversión pública “AGRIP”:

Incorporar la gestión del riesgo en los procesos y fases de formulación de proyectos de inversión pública (preinversión, ejecución y operación), a fin de que las inversiones elegibles sean seguras en el territorio nacional<sup>54</sup>.

**Tabla 26:**

CUADRO No. 9 (según Guía AGRIP)			
REPORTE DEL ANÁLISIS DE GESTIÓN DE RIESGO EN LA INVERSIÓN PÚBLICA			
Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP		Boleta SNIP R-1	
Dirección de Gestión de Riesgo			
Boleta de Identificación y Evaluación de Riesgo en Proyectos de Inversión Pública			
DEPARTAMENTO	ZACAPA	MUNICIPIO	GUALÁN
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región):	CASCO URBANO	Coordenadas GTM	X: -8062523487080.8100 Y: 5733215.9341
Nombre del Proyecto	PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS		
Nombre de la institución responsable del proyecto:	MUNICIPALIDAD DE GUALÁN		
Nombre del Formador	CHRISTIAN NOLAZCO	Fecha:	15/05/2017
VALORACIÓN DE VULNERABILIDADES		CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	
EXPOSICIÓN	1.21	Sitio Medianamente Expuesto	
FRAGILIDAD	2.00	Proyecto con Mediana Fragilidad	
RESILIENCIA	1.83	Proyecto con mediana Resiliencia	
Amenazas		NIVEL DE AMENAZA EN MEDIANA	DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION
Terremotos (sísmos)		3.5	<p>DE ACUERDO A LAS AMENAZAS Y VULNERABILIDADES QUE PUEDAN AFECTAR AL PROYECTO, EN HOJA ANEXA: DESCRIBA LAS MEDIDAS DE MITIGACION Y SUS COSTOS, MISMOS QUE TENDRAN QUE ESTAR REFLEJADOS EN EL DISEÑO, LOS PLANOS Y EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.</p>
Tsunamis (maremotos)		--	
Fenómenos Volcánicos (tormenta, piratibol, lahares, lava, gases, etc.)		--	
Deslizamientos		3	
Derrumbes		--	
Inundaciones		--	
Inundaciones		--	
Huracanes y/o depresiones tropicales		--	
Olas ciclónicas (mareas altas)		--	
Sequías		--	
Desertificación		--	
Heladas (congelación)		--	
Onda de frío (masas de aire frío)		--	
Vientos fuertes (tempestades, tormentas, huracanes, etc.)		--	
DESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA		--	
Radiación solar intensa		--	NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL ANÁLISIS DE RIESGO: CHRISTIAN NOLAZCO
Vientos fuertes		--	CARGO: ESTUDIANTE
Sedimentación		--	INSTITUCIÓN: FACULTAD DE ARQUITECTURA, USAC
DESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA		--	FIRMA Y SELLO: _____
Incidencias forestales		3	LUGAR Y FECHA: GUATEMALA 15/05/2017
Erosión (hídrica o eólica)		--	<p>REVISIÓN / EVALUACIÓN</p> <p>NOMBRE DEL EVALUADOR: _____</p> <p>CARGO: _____</p> <p>INSTITUCIÓN: _____</p> <p>SE CONSIDERARON LAS MEDIDAS ADECUADAS Y RECOMENDADAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO EN EL PRESENTE PROYECTO</p> <p>SI _____ NO _____</p> <p>SI LA RESPUESTA ES NO, SE ADJUNTAN LAS RECOMENDACIONES DEL EVALUADOR:   si no es suficiente el espacio, agregar hoja anexa</p> <p>FIRMA Y SELLO: _____</p> <p>LUGAR Y FECHA: _____</p>
Deforestación		--	
Agotamiento acuíferos		--	
Desecamientos de ríos		--	
DESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA		--	
Incidencias estructurales		3	
Derrames hidrocarburos		--	
Contaminación por uso de agroquímicos		--	
Contaminación del aire		--	
Contaminación por ruido		--	
Contaminación por ondas electromagnéticas (antenas telefónicas)		--	
Contaminación por desechos sólidos		--	
Contaminación por desechos líquidos		--	
Epidemias		--	
Riadas que afectan a muestros y/o procesos productivos		--	
Aglomeraciones		--	
Egipciones		--	
Movimientos por colapso de diques y/o acción del hombre		--	
Manifestaciones violentas		--	
Grupos delictivos		--	
Inchamientos		--	
Conflictos sociales		--	
Accidentes (terrestres, aéreos, marítimos)		--	
DESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA		--	
ANEXOS OBLIGADOS:			
1. Mapa de identificación de las amenazas de la Zona y sitio del proyecto.			
2. Fotografías del sitio.			
3. Matrices de: Exposición, Fragilidad, Resiliencia.			
4. Dictamen del análisis del Evaluador institucional (Delegado Adjunto de SEGEPLAN, UTD, DMP, SECTORIALES, y/o quien designe la institución).			

<sup>54</sup> Análisis de Gestión del Riesgos en Proyectos de Inversión pública (AGRIP), Guatemala, 2003.

## **Medidas de Mitigación que responden al reporte de análisis de gestión de riesgos en la inversión pública:**

### **Sismos:**

Implementación de estructuras antisísmicas, además de la aplicación de las Normas de Reducción de Desastres Número 2, que definirán las rutas de evacuación y señalización de emergencias, además de anchos mínimos para pasillos, gradas y rampas.

### **Deslizamientos:**

Como sistema de fijación de tierra se implementaran muros de contención en la ladera (área crítica), que además ayude a la circulación por medio de rampas.

### **Incendios forestales:**

Se contara con un plan para la mitigación de incendios, además de brindarles apoyo técnico a la población con el tema mitigación de riesgos y desastres naturales.

### **Incendios estructurales:**

Se aislaran las estructuras de madera, se incorpora estructuras que permitan la extracción total de las personas en tiempo estimado, se implementara un sistema de mitigación contra el fuego.



CUADRO No. 10 [según Guía AGRIP]

ANEXO: ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN

DEPARTAMENTO		ZACAPA	MUNICIPIO		GUALÁN	
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región) :			CASCO URBANO	Coordenadas GTM	X:	-8062523487080.8100
Nombre del Proyecto			PARQUE TURISTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS		Y:	573315.9341
Nombre de la institución responsable del proyecto:			MUNICIPALIDAD DE GUALÁN			
Nombre del Formador		CHRISTIAN NOLAZCO		Fecha:	15/05/2017	
		<b>RAZÓN DE CONSISTENCIA</b>		<b>0.056030</b>		
	Tema/componente/variable		Calificación		Peso relativo	
<b>2.1</b>	<b>Vulnerabilidad por exposición del sitio</b>		<b>1.21</b>			
<b>2.1.1</b>	<b>Componente bioclimático</b>		<b>1</b>		<b>0.16</b>	
1	Confort higrotérmico		1			
2	Orientación		3			
3	Viento		1			
4	Precipitación		1			
5	Ruido		1			
6	Calidad del aire		1			
<b>2.1.2</b>	<b>Componente de geología</b>		<b>1.5</b>		<b>0.23</b>	
7	Sismicidad		3			
8	Erosión		1			
9	Deslizamientos		3			
10	Vulcanismo		1			
11	Rangos de pendiente		3			
12	Calidad del suelo		1			
13	Uso del suelo		2			
14	Formación geológica		1			
<b>2.1.3</b>	<b>Componente de ecosistema</b>		<b>1.5</b>		<b>0.18</b>	
15	Suelos agrícolas		2			
16	Hidrología superficial		2			
17	Hidrología subterránea		2			
18	Lagos		1			
19	Áreas frágiles		1			
20	Sedimentación		1			
<b>2.1.4</b>	<b>Componente de medio construido</b>		<b>1</b>		<b>0.16</b>	
21	Radio de acción		1			
22	Accesibilidad		1			
23	Acceso a servicios		1			
24	Consideraciones urbanísticas		3			
25	Usos del suelo y fuentes contaminantes		1			
26	Normas urbanas		1			
27	Áreas comunales		1			
28	Facilidades de tratamiento de desechos		1			
29	Dimensionalidad del proyecto		1			
<b>2.1.5</b>	<b>Componente de contaminación</b>		<b>1</b>		<b>0.20</b>	
30	Desechos sólidos y líquidos		1			
31	Industrias contaminantes		1			
32	Líneas de alta tensión		1			
33	Peligro de explosiones e incendios		1			
34	Lugares de vicio		1			
35	Servicios de recolección de desechos		1			
<b>2.1.6</b>	<b>Componente institucional y social</b>		<b>1</b>		<b>0.07</b>	
36	Conflictos territoriales		1			
37	Seguridad ciudadana		1			
38	Marco legal		1			
39	Participación ciudadana		1			
40	Importancia socioeconómica		2			
41	Calidad de vida		1			
42	conducta local.		1			



CUADRO No. 11 [según Guía AGRIP]			
ANEXO: ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD			
DEPARTAMENTO	ZACAPA	MUNICIPIO	GUALÁN
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región):	CASCO URBANO	Coordenadas GTM	X: -8062523487080.8100
Nombre del Proyecto	PARQUE TURISTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS		Y: 573315.9341
Nombre de la institución responsable del proyecto:	MUNICIPALIDAD DE GUALÁN		
Nombre del Formador	CHRISTIAN NOLAZCO	Fecha:	15/05/2017
<b>RAZÓN DE CONSISTENCIA</b>		<b>0.10072594</b>	

Tema/componente/variable		Calificación	Peso relativo
<b>2.2</b>	<b>Vulnerabilidad por fragilidad</b>	<b>2.0000</b>	
<b>2.2.1</b>	<b>Componente de sistema estructural</b>	<b>2</b>	<b>0.20</b>
43	Uso de normas estructurales adecuadas	2	
44	seguridad de los cimientos	2	
45	Distribución en planta	2	
46	Arriostramiento adecuado	1	
47	Redundancia estructural	2	
48	Forma en planta de la edificación	2	
49	Relación longitud/ancho	2	
50	Forma en elevación	2	
51	Trayectoria de fuerzas verticales	2	
52	Pisos superiores salientes	3	
53	Concentraciones de masa en el piso superior	2	
54	Interacción entre elementos no estructurales	2	
55	Columnas cortas	1	
56	Viga fuerte/columna débil	3	
57	Pisos suaves	1	
58	Proximidad entre edificios	3	
<b>2.2.2</b>	<b>Componente de materiales de construcción</b>	<b>2</b>	<b>0.48</b>
59	Disponibilidad de materiales	2	
60	Renovabilidad de las fuentes	2	
61	Agresividad del proceso	3	
62	Calidad y durabilidad del material	3	
63	Protección/prevenición	1	
64	Facilidad de sustitución o reparación	0	
<b>2.2.3</b>	<b>Componente de adaptación del proyecto</b>	<b>2</b>	<b>0.24</b>
65	Adaptación del proyecto al medio	3	
66	Adaptación del proyecto a la cultura local	3	
67	Funcionalidad del proyecto	3	
68	Confort ambiental del proyecto	3	
69	Mano de obra para la ejecución del proyecto	1	
70	Equipo para la ejecución del proyecto	1	
71	Generación de desechos durante la ejecución	2	
72	Eliminación de desechos del proyecto	2	
73	Control de la ejecución del proyecto	2	
74	Externalidades del proyecto	1	
<b>2.2.4</b>	<b>Componente de seguridad no estructural</b>	<b>2</b>	<b>0.08</b>
75	Seguridad en las instalaciones eléctricas	2	
76	Sistema de iluminación interna y externa	1	
77	Ubicación y seguridad cilindros de gas	2	
78	Abatimiento y ancho adecuado de las puertas	2	
79	Condiciones de seguridad de ventanales	3	
80	Condiciones de seguridad muros de cerramiento	3	
81	Condiciones de seguridad techos y cubiertas	3	
82	Condiciones de seguridad de pisos	3	
83	Condiciones elementos ornamentales	1	
84	Condiciones de seguridad divisiones internas	2	
85	Condiciones de seguridad cielos falsos	3	
86	Condiciones de seguridad sistema de incendios	3	
87	Otros elementos arquitectónicos	0	
88	Condiciones de seguridad circulación horizontal	2	
89	Condiciones de seguridad gradas y rampas	3	
90	Condiciones de seguridad vías de acceso	2	
91	Ancho de corredores	2	
92	Ancho y dimensiones de las gradas	2	
93	Ubicación y capacidad gradas y rampas	3	

CUADRO No. 12 [según Guía AGRIP]				
ANEXO: ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR RESILIENCIA				
DEPARTAMENTO	ZACAPA	MUNICIPIO	GUALÁN	
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región):	CASCO URBANO	Coordenadas GTM	X:	-8062523487080.8100
Nombre del Proyecto	PARQUE TURISTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS		Y:	573315.9341
Nombre de la institución responsable del proyecto:	MUNICIPALIDAD DE GUALÁN			
Nombre del Formador	CHRISTIAN NOLAZCO	Fecha:	15/05/2017	
RAZÓN DE CONSISTENCIA		0		
Tema/componente/variable		Calificación	Peso relativo	
<b>2.3</b>	<b>Vulnerabilidad por falta de resiliencia</b>	<b>1.83</b>		
<b>2.3.1</b>	<b>Componente mantenimiento y recuperación</b>	<b>2</b>	<b>0.33</b>	
94	Planes de mantenimiento continuo	3		
95	Planes de mantenimiento preventivo	2		
96	Planes de mantenimiento correctivo	2		
97	Seguros ante catástrofes	3		
98	Tiempo para reparar la infraestructura	2		
<b>2.3.2</b>	<b>Componente de organización para la emergencia</b>	<b>2</b>	<b>0.33</b>	
99	Comité formalmente establecido	2		
100	Puntos de reunión protegidos y seguros	2		
101	Procedimientos de activación del plan	3		
102	Procedimientos para evacuación del edificio	2		
103	Rutas de emergencia y salida accesibles	2		
<b>2.3.3</b>	<b>Componente de capacitación e investigación</b>	<b>1.5</b>	<b>0.33</b>	
104	Programas de capacitación	2		
105	Programas de difusión	2		
106	Instrumentos para medición	1		
107	Trabajos de investigación sobre desastres	1		

Fuente: Modelo de tablas del sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

Nota: en el apéndice se adjunta el proceso para la elaboración de las tablas del AGRIP, dicho proceso fue positivo y se da respuesta a los componentes y elementos más vulnerables en el proyecto.

### **Conclusión de Capítulo:**

El Contexto es la unidad Integral, el cual funciona con todos los elementos que componen un ecosistema, el análisis de aspectos físico ambientales, urbanos, económicos y por ultimo un análisis profundo del terreno, ayudan a determinar los componentes arquitectónicos de aprovechamiento de visuales, adaptación a la topografía, manejo de pendientes por medio de rampas, ubicación y protección de ventanas, integración de arquitectura del lugar, aprovechamiento de vegetación existente y el análisis de gestión de riesgos en el proyecto.



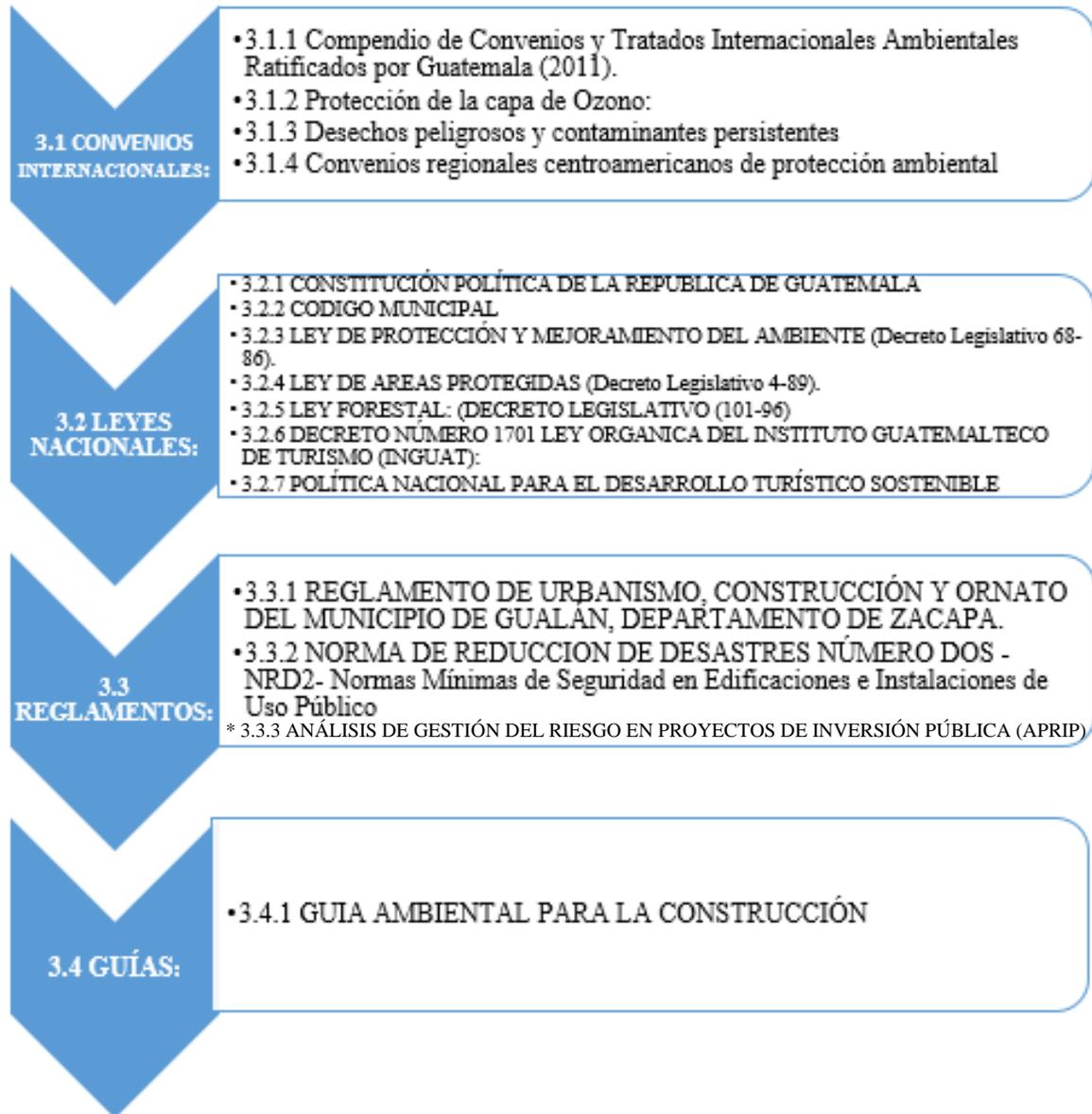
# CAPÍTULO TERCERO MARCO LEGAL:



## CAPÍTULO TERCERO: Marco legal.

Este capítulo define los lineamientos, leyes, reglamentos, normas nacionales e internacionales, que afectan en el proyecto y el entorno en el que se desarrollará.

GRAFICA NO. 5 Detalle de marco legal.



### 3. MARCO LEGAL:

El Estado de Guatemala, a través de la Constitución Política de la Republica, garantiza el respeto a la identidad cultural y el fomento de la conservación y protección del medio ambiente, por tal motivo existen leyes, reglamentos y políticas que protegen y promueven estas actividades, a saber:

#### 3.1 CONVENIOS INTERNACIONALES:

##### CALAS:

##### 3.1.1 Compendio de Convenios y Tratados Internacionales Ambientales Ratificados por Guatemala (2011).

##### Convenios para protección del medio ambiente.

##### Estocolmo, Suecia, 5 al 16 de junio de 1972:

Principio 2. Los recursos naturales de la Tierra, incluidos, el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.

Principio 3. Debe mantenerse y, siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la Tierra para producir recursos vitales renovables.

Principio 4. El hombre tiene la responsabilidad especial de preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la flora y la fauna silvestre y su hábitat, que se encuentren actualmente en grave peligro por una combinación de factores adversos. En consecuencia, al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y fauna silvestres.

Principio 21. De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

## **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992.**

Principio 1. Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

Principio 3. El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras. Principio 4. A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada. Principio 5. Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

Principio 8. Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

Principio 10. El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

Principio 17. Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

### **3.1.2 Protección de la capa de Ozono:**

#### **Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono Adoptado en Viena, el 22 de marzo de 1985.**

Artículo 2. Obligaciones generales.

1. Las partes tomarán las medidas apropiadas, de conformidad con las disposiciones del presente Convenio y de los protocolos en vigor en que sean parte, para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono.

2. Con tal fin, las Partes, de conformidad con los medios de que dispongan y en la medida de sus posibilidades:

a) Cooperarán mediante observaciones sistemáticas, investigación e intercambio de información a fin de comprender y evaluar mejor los efectos de las actividades humanas sobre la capa de ozono y los efectos de la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente;

b) Adoptarán las medidas legislativas o administrativas adecuadas y cooperarán en la coordinación de las políticas apropiadas para controlar, limitar, reducir o prevenir las actividades humanas bajo su jurisdicción o control en el caso de que se compruebe que estas actividades tienen o pueden tener efectos adversos como resultado de la modificación o probable modificación de la capa de ozono;

c) Cooperarán en la formulación de medidas, procedimientos y normas convenidas para la aplicación de este Convenio, con miras a la adopción de protocolos y anexos; d) Cooperarán con los órganos internacionales competentes para la aplicación efectiva de este Convenio y de los protocolos en que sean parte.

3. Las disposiciones del presente Convenio no afectarán en modo alguno al derecho las Partes a adoptar, de conformidad con el derecho internacional, medidas adicionales a las mencionadas en los párrafos 1 y 2 de este artículo, ni afectarán tampoco a las medidas adicionales ya adoptadas por cualquier Parte, siempre que esas medidas no sean incompatibles con las obligaciones que les impone este Convenio. 4. La aplicación de este artículo se basará en las consideraciones científicas y técnicas pertinentes.

4. Se estima que las siguientes sustancias químicas de origen tanto natural como antropogénico, que no se enumeran por orden la prioridad, tiene el potencial de modificar las propiedades químicas y físicas de la capa de ozono.

a) Sustancias compuestas de carbono 1. Monóxido de carbono (CO) Se considera que el monóxido de carbono, que proviene de significativas fuentes de origen natural y antropogénico, desempeña una importante función directa en la fotoquímica de la troposfera y una función indirecta en la fotoquímica de la estratosfera. 2. Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) El anhídrido carbónico también procede de importantes fuentes naturales y antropogénicas y afecta al ozono estratosférico al influir en la estructura térmica de la atmósfera. 3. Metano (CH<sub>4</sub>) El metano es de origen tanto natural como antropogénico y afecta al ozono troposférico y estratosférico. 4. Especies de hidrocarburos que no contienen metano, las especies de hidrocarburos que no contienen metano, las cuales comprenden un gran número de sustancias químicas, son de origen natural o antropogénico, y tiene una función directa en la fotoquímica troposférica y una función indirecta en la fotoquímica estratosférica.

b) Sustancias nitrogenadas i. Oxido nitroso (N<sub>2</sub>O) Las principales fuentes de N<sub>2</sub>O son de origen natural, pero las contribuciones antropogénicas son cada vez más importantes. El óxido nitroso es la fuente primaria del NO<sub>x</sub> estratosférico, que desempeña una función vital en el control del contenido de ozono de la estratosfera.

c) Sustancias cloradas.

d) Sustancias bromadas Alcanos totalmente halogenados, por ejemplo, CF<sub>3</sub>Br Estos gases son antropogénicos y sirven de fuente del BR<sub>x</sub> que actúa de un modo análogo al C<sub>10</sub>X.

e) Sustancias hidrogenadas 1. Hidrógeno (H<sub>2</sub>) El hidrógeno, que procede de fuentes naturales y antropogénicas, desempeña una función poco importante en la fotoquímica de la estratosfera. 2. Agua (H<sub>2</sub>O) El agua es de origen natural y desempeña una función vital en la fotoquímica de la troposfera y de la estratosfera. Entre las fuentes locales de vapor de agua en la estratosfera figura la oxidación del metano y, en menor grado, del hidrógeno.

### 3.1.3 Desechos peligrosos y contaminantes persistentes

Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

Categorías de desechos que hay que controlar

Corrientes de desechos

Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas

Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos

Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos

Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos

Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera

Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos

Y7 Desechos, que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple

Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados

Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua

Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)

Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico

Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices

Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos

Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan

Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente

Y16 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos

Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales

Desechos que tengan como constituyentes:

Y19 Metales carbonilos

Y20 Berilio, compuestos de berilio

Y21 Compuestos de cromo hexavalente

Y22 Compuestos de cobre

Y23 Compuestos de zinc

Y24 Arsénico, compuestos de arsénico

Y25 Selenio, compuestos de selenio

Y26 Cadmio, compuestos de cadmio

Y27 Antimonio, compuestos de antimonio

Y28 Telurio, compuestos de telurio

Y29 Mercurio, compuestos de mercurio

Y30 Talio, compuestos de talio

Y31 Plomo, compuestos de plomo

Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico

Y33 Cianuros inorgánicos

Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida

Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida

Y36 Asbesto (polvo y fibras)

Y37 Compuestos orgánicos de fósforo

### **3.1.4 Convenios regionales centroamericanos de protección ambiental**

#### **Normas para la Identificación, Aprobación y Categorización de los Destinos que Integran la ZTSC**

Procedimiento a seguir para la incorporación y categorización de un destino a la Zona de Turismo Sustentable del Caribe:

1. La solicitud de incorporación de los destinos serán presentadas por los Estados Miembros y Miembros Asociados de la AEC, ante el Comité Especial de Turismo Sustentable. Los Estados Miembros y Miembros Asociados, deberán suministrar la información necesaria, con base al esquema de valores de los Indicadores de Sustentabilidad Turística para considerar la incorporación y correspondiente categorización del destino a la Zona de Turismo Sustentable del Caribe.
2. La información a suministrar y aquella requerida por el Comité Especial de Turismo Sustentable deberá estar debidamente avalada por la autoridad competente del país respectivo, conforme lo dispone el Artículo 3, literal F, del Convenio para el Establecimiento de la Zona de Turismo Sustentable del Caribe.
3. El Comité Especial de Turismo Sustentable analizará y evaluará la propuesta presentada, y cumplidas las exigencias, con el fin de su integración y categorización en la Zona de Turismo Sustentable del Caribe, recomendará al Consejo de Ministros su aprobación.
4. Si una propuesta presenta inconsistencia en la información, el Comité Especial de Turismo Sustentable recomendará al Estado Miembro o Miembro Asociado de la AEC, efectuar las correcciones pertinentes a los fines de iniciar nuevamente el proceso de análisis y evaluación.
5. La Secretaría de la Asociación de Estados del Caribe registrará como partes de la Zona, los destinos que apruebe el Consejo de Ministros, y se encargará de la difusión de la Zona y la promoción de estos destinos.

#### **Acuerdo entre los Gobiernos de Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Estados Unidos de América sobre Cooperación Ambiental, 2005**

Artículo II. Objetivo. Las Partes acuerdan cooperar para proteger, mejorar y conservar el ambiente, incluidos los recursos naturales. El objetivo del Acuerdo es establecer un marco para dicha cooperación entre las Partes. Las Partes reconocen la importancia de la cooperación tanto bilateral como regional para el logro de este objetivo.

Artículo VI. Participación del público, organizaciones gubernamentales y otras instituciones.

1. A menos que se acuerde de otra manera, la Comisión incluirá una sesión pública en el transcurso de sus reuniones ordinarias.
2. La Comisión promoverá el desarrollo de oportunidades para la participación del público

en el desarrollo e implementación de las actividades de cooperación ambiental. Cada Parte solicitará y tomará en cuenta, según sea apropiado, las opiniones de su público respecto al programa de trabajo y deberá revisar y responder a tales comunicaciones de acuerdo con sus procedimientos internos. Cada Parte considerará poner estas comunicaciones a disposición de las otras Partes y al público.

3. En el desarrollo e implementación del programa de trabajo, la Comisión deberá tomar en cuenta los puntos de vista y las recomendaciones de las entidades gubernamentales pertinentes de cada país, de comités establecidos por tratados de libre comercio bilaterales o regionales entre las Partes para revisar la implementación de obligaciones ambientales relevantes de esos Tratados, incluyendo el Consejo de Asuntos Ambientales establecido en el Artículo 5 del Capítulo Diecisiete (Ambiental) del Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana - Centroamérica - Estados Unidos, así como otros mecanismos regionales existentes relacionados con el ambiente.

4. La Comisión estimulará y facilitará, según sea apropiado, contactos directos y cooperación entre las entidades gubernamentales, organizaciones multilaterales, fundaciones, universidades, centros de investigación, instituciones, organizaciones no gubernamentales, empresas y otras entidades de las Partes, y la realización de arreglos de ejecución entre ellas para emprender actividades de cooperación en virtud del Acuerdo.

Artículo VIII. Recursos. 1. Todas las actividades de cooperación en el marco del Acuerdo estarán sujetas a la disponibilidad de fondos y recursos humanos y de otra índole, así como a las leyes y regulaciones aplicables de las Partes pertinentes.

2. En la elaboración de su programa de trabajo, la Comisión deberá considerar los mecanismos a través de los cuales se podrán financiar las actividades de cooperación, así como la asignación adecuada de los recursos humanos, tecnológicos, materiales y organizativos que sean necesarios para la efectiva ejecución de las actividades de cooperación de conformidad con las capacidades de las Partes. Los siguientes mecanismos de financiamiento pueden ser considerados para la cooperación ambiental: a. actividades de cooperación financiadas de manera conjunta, según lo acuerden las Partes; b. actividades de cooperación en las que cada institución, organización o entidad asuma los costos de su propia participación; y c. actividades de cooperación financiadas, según sea apropiado, por instituciones privadas, fundaciones u organizaciones públicas internacionales, inclusive por medio de programas en curso; o d. mediante una combinación de las anteriores;

3. A menos que se acuerde de otra forma, cada Parte asumirá los costos de su participación en el trabajo de la Comisión.

4. Cada Parte facilitará, de conformidad con sus leyes y regulaciones, el ingreso libre de aranceles de los materiales y equipo proporcionados en el marco de las actividades cooperativas realizadas al amparo de este Acuerdo.

5. Los bienes suministrados como resultado de actividades de cooperación en el marco del Acuerdo y adquiridos por los Estados Unidos, sus contratistas o donatarios, o por gobiernos extranjeros o entidades de éstos, en caso de que tales bienes fueren financiados con fondos de los Estados Unidos, estarán exentos de impuestos, incluidos los impuestos al valor agregado (IVA) y aranceles. Si tales impuestos son cobrados por una Parte diferente a los Estados Unidos de América, entonces dicha Parte los devolverá oportunamente al Gobierno

de los Estados Unidos de América o sus entidades.

Entre tales bienes se incluyen materiales, artículos, suministros, bienes o equipos. Estas mismas reglas aplican para todos los fondos suministrados en virtud del Acuerdo, incluyendo donaciones, salarios y toda asistencia monetaria.

Artículo IX. Equipo y Personal. Cada Parte facilitará el ingreso a su territorio del equipo y el personal relacionados con el Acuerdo, de conformidad con sus leyes y regulaciones.

## 3.2 LEYES NACIONALES:

### 3.2.1 Constitución política de la república de Guatemala

Según la Constitución política de la República de Guatemala decretada por la Asamblea Nacional Constituyente en 1985 (Organismo Legislativo), hace saber,

En base al Artículo 64 de la Constitución política de la República de Guatemala, se deberá de conservar y mejorar el patrimonio natural de la Nación, por lo que el estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales.

En base al Artículo 97 de la Constitución política de la República de Guatemala, se debe propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga un equilibrio ecológico por lo que deberá garantizar la utilización de la flora y fauna así también del recurso hídrico.

### 3.2.2 Código municipal<sup>55</sup>

(Decreto Legislativo 12-2002) La organización comunitaria es la decisión de trabajar de manera conjunta y ordenada con los miembros de una población para lograr algo que les beneficia a todos, en este caso el desarrollar un proyecto Ecoturístico en la comunidad. En este caso, dicho proyecto se encuentra ubicado en el medio Urbano municipal, por lo que se aplican los siguientes artículos del Código Municipal:

En base al Artículo 2 del Código Municipal, se deberá de mantener una estrecha comunicación con la Municipalidad y su vecindad ya que es fundamental mantener el bien común de todos los habitantes.

En base al Artículo 8 del Código Municipal, se deberán de respetar los elementos que integran y comprenden el Municipio dichos elementos son: la población, el territorio, Consejo Municipal, comunidad organizada, la capacidad económica, el ordenamiento jurídico y el patrimonio

En base al Artículo 9 del Código Municipal, el Gobierno Municipal debe de ser respetado y consentido en decisiones o proyectos, el cual corresponde al consejo Municipal Se integra por el alcalde, los síndicos y los concejales con fines de ejercer la autonomía municipal.

---

<sup>55</sup> congreso de la república de Guatemala/decreto No. 12-2002/Código municipal

En base al Artículo 23 del Código Municipal indica que todo proyecto a desarrollar deberá de contar con una licencia Municipal.

En base al Artículo 9 del Código Municipal, el municipio deberá de promocionar y gestionar parques recreativos, prestación de policía municipal, además del desarrollo de viveros forestales municipales y reservas ecológicas que permitan la reforestación y la lucha contra el calentamiento global, así también la protección de fuentes hídricas.

En base al Artículo 74 del Código Municipal, la Municipalidad es quien tiene la facultad de otorgar la concepción para la operación de actividades en el territorio, mediante un contrato de derecho público y a plazo determinado.

### **3.2.3 Ley de protección y mejoramiento del ambiente (decreto legislativo 68-86).**

#### **Son aplicables al anteproyecto en estudio los siguientes artículos:**

De acuerdo con los Artículos 1 y 19 de la Ley de Protección y Mejoramiento del ambiente se debe de emplear y aprovechar la fauna así también la flora, el suelo, subsuelo y el agua de manera racional, evitando el escás y suspensión del parque, como deber y obligación debemos de prevenir la contaminación del medio ambiente, así también la protección de sus especies.

En base al Artículo 12 de la Ley de Protección y Mejoramiento del ambiente se debe proteger y mejorar los recursos naturales evitando el mal uso de los mismos, incentivando al desarrollo natural por medio de sistemas de educación ambiental y cultural, confín de generar una conciencia ecológica en la población, además de la implementación de fuentes limpias en el parque.

### **3.2.4 Ley de áreas protegidas (decreto legislativo 4-89)**

Para lograr un mejor manejo del parque Ecoturístico y un alto grado de conservación de las especies de flora y fauna, recursos hídricos y bosque que se encuentran en el área, se aplicaran los siguientes artículos:

En base al Artículo 1 (modificado por el Decreto 110-96 del Congreso de la República) , ARTÍCULO 3,7 y 8 de la Ley de Áreas Protegidas, el proyecto se encuentra en un área municipal abalado por CONAP el cual enfoca a la protección y conservación de los bosques, por ende se protegerá e incentivara a la población en la protección del patrimonio natural por medio de programas educativos que generen conciencia, una educación integral y un desarrollo sostenible en los recursos bióticos del departamento.

En base al Artículo 20 de la Ley de Áreas Protegidas el CONAP deberá establecer un contrato de mutuo acuerdo el cual establecerá las condiciones y normas para la operación del parque Ecoturístico, mediante el estudio de impacto ambiental, el cual deberá ser presentado a la institución (CONAP) previo a iniciar operaciones.

En base al Artículo 23 de la Ley de Áreas protegidas se incentivara protegerá toda especie que se encuentre en peligro de extinción (flora y fauna).

En base al Artículo 58 de la Ley de Áreas Protegidas el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), el Instituto de Antropología e Historia y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, se coordinarán para optimizar el desarrollo de áreas protegidas, conservación del paisaje por medio de la ejecución de la actividad turística.



Imagen 82: Fotografía propia/Sierra de las Minas, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala

Se debe de proteger toda especie vegetal y natural que contemplen el ecosistema a intervenir.

### 3.2.5 Ley forestal: (decreto legislativo 101-96)<sup>56</sup>

En base al Artículo 1 de la Ley Forestal, que establece de urgencia nacional y de interés social la reforestación y conservación de bosques, el principio del Parque Ecoturístico Gualán, Zacapa, es enfocar a la población una conciencia verde y un desarrollo sostenible, incentivando a la reforestación y protección de especies en peligro de extinción y los bosques que se encuentran en deterioro, alcanzando estos fundamentos es posible generar una mejor calidad de vida en la población.

En base al Artículo 34 y 67 de la Ley Forestal, es deber proteger toda especie en peligro de extinción en lista nacional establecidas por el INAB y el CONAP, por lo que se promoverá el cultivo de dichas especies.

En base al Artículo 47 de la Ley Forestal, la cuenca hídrica Río Motagua, por lo que se respetará y protegerá el bosque que se encuentra en la parte superior dándole un manejo sostenible y cultivando las especies que eviten el deslizamiento.



Imagen 83: Fotografía propia/terreno para parque Ecoturístico Municipal, Gualán, Zacapa.

<sup>56</sup> Congreso de la república de Guatemala/ Decreto Número 101-96/Ley forestal

### **3.2.6 Decreto número 1701 ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT):**

En base al Artículo 1 del instituto Guatemalteco de Turismo, es de interés nacional la promoción y desarrollo del turismo, por lo cual le compete al Estado dirigir estas actividades.

En base al Artículo 4 del instituto Guatemalteco de Turismo, el INGUAT está obligado a determinar los lugares de atracción turística, habilitar parques, fuentes de agua y centros de recreación con fondos propios y colaboración con las municipalidades en la dotación de servicios esenciales y el embellecimiento y ornamentación, siempre y cuando estén bajo su custodia.

En base al Artículo 5 y 7 del instituto Guatemalteco de Turismo, deberá de fomentar la inversión del capital guatemalteco o extranjero en parques o centros de recreación dedicados al turismo por lo cual proporcionara información y difundirá através de medios públicos promocionando el turismo.

En base al Artículo 25 del instituto Guatemalteco de Turismo, todo turista gozará de protección y prerrogativas de esta ley, sin distinción de raza, sexo, nacionalidad o religión, por lo que toda entidad del estado está obligada a prestar atención y auxilio.

En base al Artículo 28 del instituto Guatemalteco de Turismo, define al Parque Ecoturístico como una entidad de actividades turísticas.

En base al Artículo 29 del instituto Guatemalteco de Turismo, como entidad turística se deberá de cumplir con: las leyes y reglamentos que el INGUAT aplique, estar inscrito en el INGUAT, efectuar propaganda y publicidad.

### **3.2.7 Política nacional para el desarrollo turístico sostenible**

Todo proyecto formulado a nivel de pre factibilidad, deberá de contar con estudios de impacto ambiental, con la capacidad de carga o soporte del sitio además de tener un adecuado plan de manejo turístico y un programa de monitoreo que retroalimente el ciclo, previo a la ejecución.

Dentro de la cartera de proyectos se debe de considerar la mejora del paisaje natural y cultural. (Cámara de Turismo de Guatemala, 2003)

### 3.3 REGLAMENTOS:

#### 3.3.1 Reglamento de urbanismo, construcción y ornato del municipio de Gualán, departamento de Zacapa.

En base al Artículo 1 del reglamento de urbanismo, construcción y ornato de la Municipalidad de Municipio de Gualán, este registrará toda actividad constructiva.

En base al Artículo 3, 9 del reglamento de urbanismo, construcción y ornato de la Municipalidad de municipio de Gualán, se deberá de contar con licencia de construcción, todas las edificaciones serán habitables, seguras y con higiene para los usuarios, respetar los límites que se especifican para nuestro proyecto, evitando suspensión temporal o definitiva al momento de su ejecución.

En base al Artículo 4 del reglamento de urbanismo, construcción y ornato de la Municipalidad de municipio de Gualán, preservar el río Motagua.

En base al Artículo 6,7,8 del reglamento de urbanismo, construcción y ornato de la Municipalidad de municipio de Gualán, los arquitectos o ingenieros que ejecuten el proyecto deberán de ser colegiados, los albañiles deberán de estar autorizados por la Municipalidad la cual registrará y aplicara requisitos.

En base al Artículo 10 del reglamento de urbanismo, construcción y ornato de la Municipalidad de municipio de Gualán, especifica que toda solicitud deberá ser autorizada, con observancia del presente Reglamento y leyes aplicables por el Concejo Municipal previo dictamen favorable de la Dirección Municipal de Planificación, Asesora Jurídica y de la Comisión Municipal.

En base al Artículo 14 del reglamento de urbanismo, construcción y ornato de la Municipalidad de Municipio de Gualán, se deberá de contar con un dictamen favorable por el Ministerio de Ambiente el cual garantice la seguridad de las personas ya que el terreno cuenta con pendientes de 5% a 50% de inclinación.

En base al Artículo 18 del reglamento de urbanismo, construcción y ornato de la Municipalidad de Municipio de Gualán, no es posible construir en las riberas de los ríos a una distancia menor de 40.00 m a partir del centro del cauce del río.

#### 3.3.2 Norma de Reducción de Desastres Número dos -nrd2- normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público:

Artículo 3: Son de Uso público las edificaciones relacionas con la recreación y la diversión.

Artículo 5. Plan de Respuesta a Emergencias en edificaciones e instalaciones nuevas.

- Una salida de emergencias.
- Plan de Emergencias

Artículo 10. Determinación de la Carga de Ocupación.

Artículo 13. Número de Salidas de Emergencia requeridas.

Artículo 16. Distancia a las Salidas de Emergencia. La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la salida de emergencia en un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de cuarenta y cinco (45) metros; y de sesenta (60) metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios.

Artículo 19. Nivel del piso en las puertas. Sin importar la carga de ocupación, deberá haber piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas en las Salidas de Emergencia. El piso o el descanso no podrán estar a más de doce (12) milímetros por debajo del marco de la puerta. Los descansos deberán ser perfectamente horizontales con excepción de los descansos ubicados en el exterior, los cuales pueden tener una pendiente máxima de veintiuno (21) milímetros por cada metro.

Artículo 20. Descansos en puertas. Los descansos tendrán un ancho no menor al ancho de las escaleras o el ancho de la puerta, el que sea mayor. Los descansos tendrán una longitud no menor de ciento diez (110) centímetros.

Artículo 22. Corredores. El ancho mínimo de los corredores utilizados en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa (90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50); o ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más. La altura mínima será de doscientos diez (210) centímetros. No podrá haber ninguna obstrucción que reduzca el ancho del corredor. Artículo 23. Gradas. Cualquier grupo de dos o más escalones deberá cumplir con lo establecido en esta Norma.

El ancho mínimo de las gradas utilizadas en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa (90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50); o de ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más. La contrahuella de cada grada no será menor de diez (10) centímetros, ni mayor de dieciocho (18) centímetros. La huella de cada grada no será menor de veintiocho (28) centímetros medidos horizontalmente entre los planos verticales de las proyecciones de huellas adyacentes.

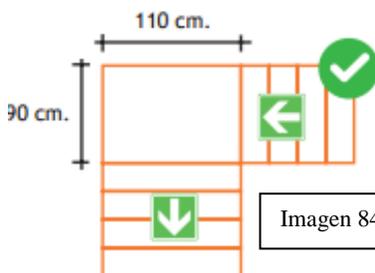


Imagen 84: Fuente Manual Normas para la reducción de desastres Número 2, NRD2

Todas las gradas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes. Los descansos de las gradas deberán tener una longitud, medida en la dirección del recorrido, no menor de su ancho o ciento diez (110) centímetros. La distancia vertical máxima entre descansos será de trescientos setenta (370) centímetros. Para descansos con puertas se aplica el Artículo 20 de la presente Norma. Las gradas deberán tener pasamanos en ambos lados y cada grada con un ancho de más de doscientos veinticinco (225) centímetros, deberá tener no menos de unos pasamanos intermedios por cada doscientos veinticinco (225) centímetros de ancho.

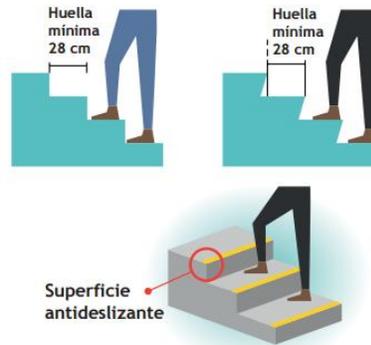


Imagen 85: Fuente Manual Normas para la reducción de desastres Número 2, NRD2

Los pasamanos intermedios deberán estar ubicados a distancias aproximadamente iguales a lo ancho de las gradas. La parte superior de los pasamanos estarán ubicados a una altura no menor de ochenta y cinco (85) centímetros, ni mayor de noventa y siete (97) centímetros del vértice de la huella. Los pasamanos deberán ser continuos a todo lo largo de las gradas.

Artículo 24. Rampas de Emergencia. Las rampas utilizadas en las Salidas de Emergencia deberán cumplir con los requerimientos de esta norma. El ancho mínimo de las rampas utilizadas en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa (90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50) o ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más. La pendiente máxima de las rampas será del 8.33 por ciento cuando deban ser utilizadas para personas en sillas de ruedas, o del 12.5 por ciento cuando no van a ser utilizadas por personas en sillas de ruedas. Las rampas deberán tener descansos en su parte superior y en su parte inferior, y por lo menos un descanso intermedio por cada ciento cincuenta (150) centímetros de elevación. Los descansos superiores e intermedios deberán tener una longitud no menor de ciento cincuenta (150) centímetros. Los descansos inferiores deberán tener una longitud no menor de ciento ochenta y tres (183) centímetros. Las puertas ubicadas en cualquier posición adyacente a una rampa no reducirán las dimensiones mínimas de un descanso a menos de 106 centímetros.

Las rampas deberán tener descansos superior e inferior, el descanso superior deberá tener una longitud MÍNIMA de 183 cm y el descanso inferior una longitud MÍNIMA de 150 cm.



La distancia vertical máxima entre descansos será de 150 centímetros

Imagen 86: Fuente Manual Normas para la reducción de desastres Número 2, NRD2

Artículo 27. Iluminación en salidas de emergencia. Las Salidas de Emergencia, incluyendo corredores, rampas y gradas deberán estar iluminadas siempre que el edificio esté ocupado. La intensidad mínima de la iluminación, medida al nivel del piso, será de 10.76 lux. Para edificios con carga de ocupación de cien (100) o más, la iluminación en Salidas de Emergencia deberá contar con una fuente alterna de energía, la cual se activará automáticamente en el caso que falle la fuente

principal. La fuente alterna podrá ser un banco de baterías o un generador de energía de emergencia.

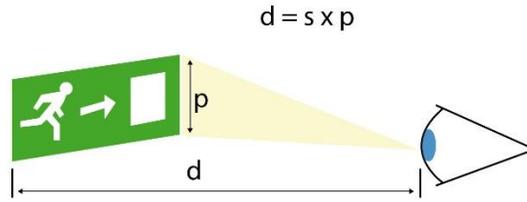


Imagen 87: Fuente Manual Normas para la reducción de desastres Número 2, NRD2

Artículo 28. Rotulación de Salidas de Emergencia y Rutas de Evacuación. Será obligatorio rotular las Salidas de Emergencia cuando se tengan dos (2) o más Salidas de Emergencia. Esta rotulación deberá contar con una iluminación interna o externa por medio de un mínimo de dos lámparas o focos, o ser de un tipo auto luminiscente.

Los rótulos deberán estar iluminados con una intensidad mínima de 53.82 lux de cada foco. La energía de uno de los focos será de la fuente principal de energía y la energía del segundo foco será proporcionada por baterías o por un generador de energía de emergencia. Las señales que se localizaran en la pared deberán ser construidas de metal o de otro material aprobado que sea no combustible.

### Componentes de las Señales

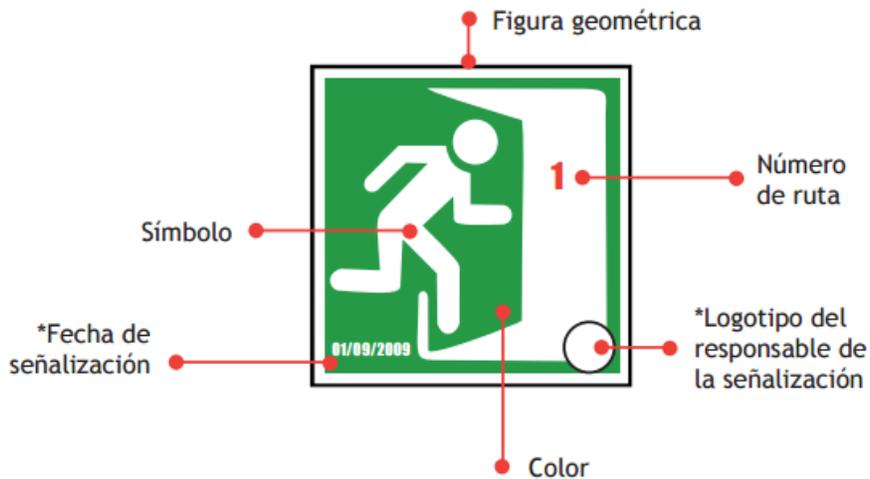


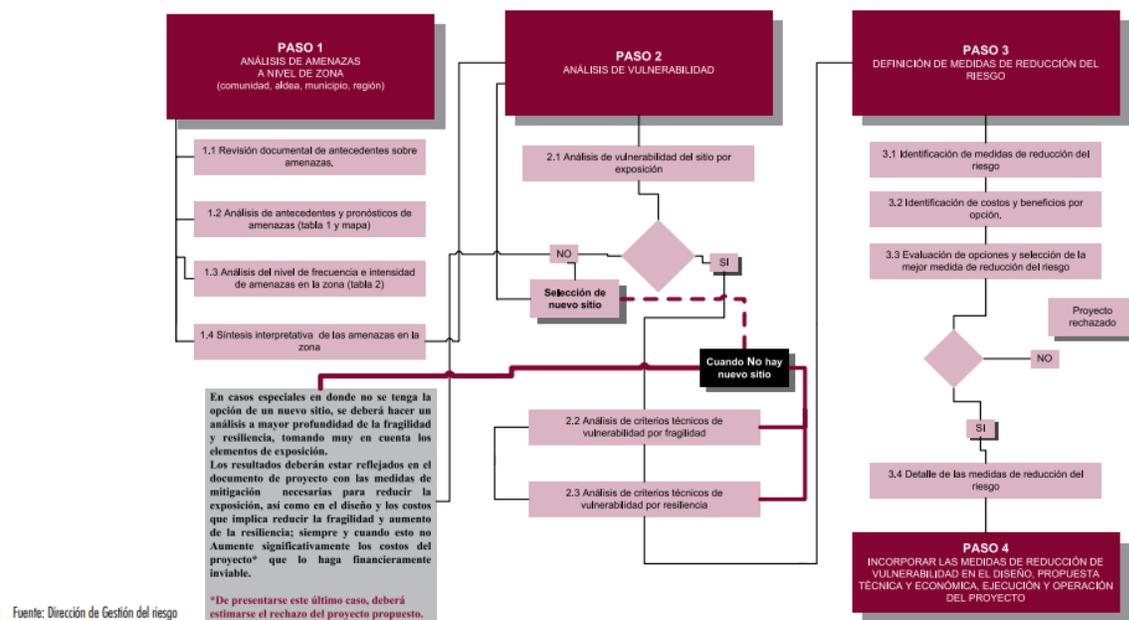
Imagen 88: Fuente Manual Normas para la reducción de desastres Número 2, NRD2

### 3.3.3 Análisis de Gestión del Riesgo en Proyectos de Inversión Pública (AGRIP)

Incorporar la gestión del riesgo en los procesos y fases de formulación de proyectos de inversión pública -preinversión, ejecución y operación- a fin de que las inversiones elegibles sean seguras en el territorio nacional.

Enfoque de la gestión del riesgo en proyectos de inversión pública en los proyectos de inversión pública la gestión del riesgo tiene un enfoque integral que se aplica a lo largo de todas las fases y etapas del ciclo del proyecto: preinversión, inversión y operación, como se muestra en la siguiente gráfica<sup>57</sup>.

**Grafica 6: Proceso para incorporar la gestión del riesgo en la preinversión.**



#### Paso 1 análisis de amenazas:

El análisis de amenazas se realizará de acuerdo al tipo de proyecto y zona en donde éste se ubicará; entendiéndose por zona: comunidad, aldea, municipio o región. Por ejemplo: si el proyecto es la construcción de un camino rural que atravesará varias aldeas, el análisis de las amenazas se llevará a cabo a nivel de municipio o por el contrario si el proyecto es la construcción de una carretera que atraviesa varios municipios, el análisis se realizará a nivel regional. Para el análisis de las amenazas es necesario ubicar el sitio en coordenadas geográficas GTM.

#### Paso 2 análisis de vulnerabilidad:

El análisis de vulnerabilidad consiste en analizar y calificar la exposición del sitio, identificando las condiciones que le afectan, así como identificar criterios técnicos de fragilidad y resiliencia que se deben de considerar en el diseño, propuesta y operación del proyecto que se pretende instalar en el sitio analizado.

<sup>57</sup> Análisis de Gestión del Riesgos en Proyectos de Inversión pública (AGRIP), Guatemala, 2003.



El análisis de vulnerabilidad requiere:

- 2.1 Análisis del sitio por exposición (micro localización)
- 2.2 Análisis de criterios técnicos de fragilidad
- 2.3 Análisis de criterios técnicos por resiliencia

### **Pasó 3 reporte de análisis de gestión del riesgo en la inversión pública:**

Este establece el resultado final del proceso de análisis de gestión del riesgo en la inversión pública, parametrizado y dándole prioridad a los componentes que más requieren atención en el proyecto.

## **3.4 GUÍAS:**

### **3.4.1 Guía ambiental para la construcción<sup>58</sup>**

Esta Guía Ambiental representa un instrumento al cual se deben adscribir los usuarios durante el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de las actividades, obras o proyectos, en lo referente a su fase de construcción, como parte del proceso de agilización de dichos trámites.

Dicha guía cuenta con detalles del proceso para la selección de la finca ideal para la construcción, así misma detalla los aspectos legales, uso del suelo, los servicios básicos con los que debe de contar, si el terreno es o no un área protegida, área total y los límites de la finca, así también con los accesos, los cuerpos de agua y la topografía que define el terreno, el tipo de suelo, movimientos que se podrían realizar al momento de la ejecución, la cobertura que tiene la vegetación, las amenazas naturales, el paisaje, que percepción tendrá a nivel local el proyecto y por último la fase de planeación que tendrá el mismo.

## **Conclusión de Capítulo:**

Las Leyes, Reglamentos, Guías aquí enunciadas determinan aspectos importantes en la seguridad y confort de las personas que harán uso del mismo, así mismo son guías para los sistemas constructivos apropiados para minimizar el efecto o impacto negativo, que ocasionara la edificación en el complejo.

---

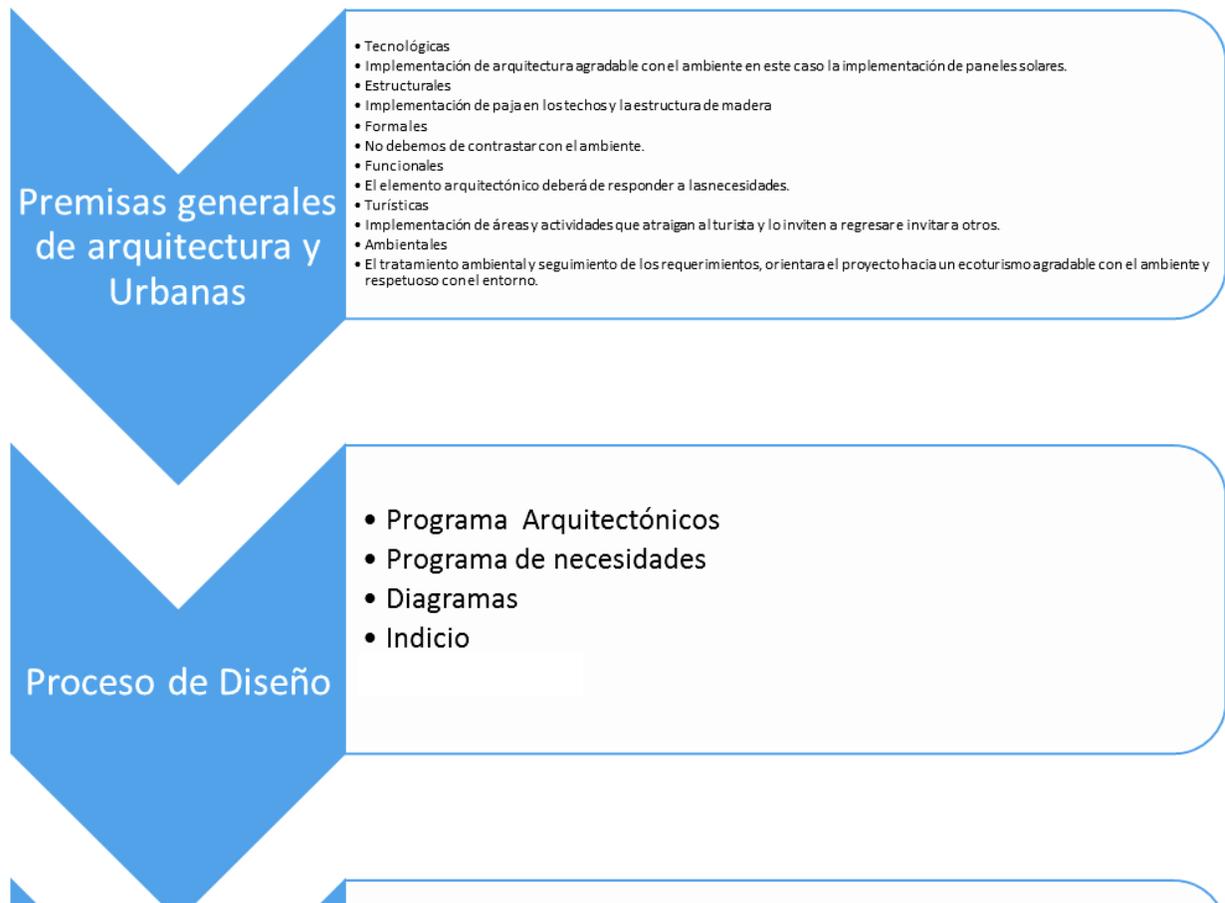
<sup>58</sup> Guía ambiental de la construcción/ ministerio de ambiente.

# CAPÍTULO CUARTO PROCESO DE DISEÑO

## CAPÍTULO CUARTO: Proceso de diseño

Este capítulo contempla los Principios de formulación del proyecto y bases que lo sustenten, a través de formular premisas de diseño, como aproximaciones a la definición de los criterios formales, funcionales, tecnológicos y ambientales. Se define el programa de necesidades de espacios, sus relaciones, sus limitantes, así como se bocetan las principales características del indicio formal del proyecto.

### GRAFICA NO. 7: Detalle proceso de diseño.



## 4.1 PREMISAS

### 4.1.1 Premisas ambientales:

#### Principales requerimientos, impacto y agentes en el proyecto.

##### Integración de las edificaciones:

Se aplicara un proceso de mimetismo en las edificaciones, permitiendo integrarlas a la naturaleza, reduciendo así el impacto visual y respetando el ambiente.

Premisa de acuerdo con casos análogos y análisis del sitio.

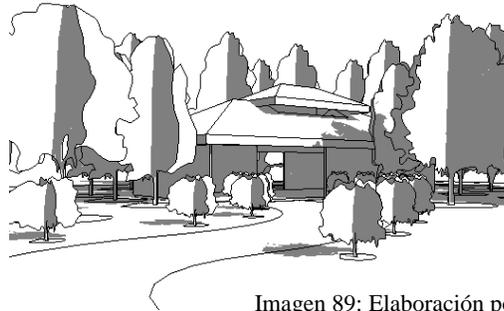


Imagen 89: Elaboración popia.

##### Vegetación:

Se buscaran especies con follaje alto para evitar conflicto en la circulación de los vientos que circulan en el interior de la edificación.

Premisa de acuerdo con casos análogos.

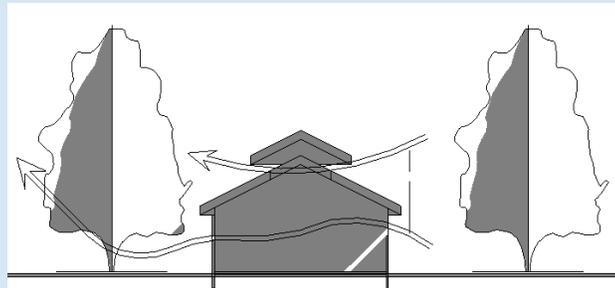


Imagen 90: Elaboración popia.

##### Confort climático:

Las edificaciones se orientan sobre el eje Oeste – Este.

Ligeramente giradas para el aprovechamiento de los vientos predominantes que vienen desde el Noreste con velocidad de 12 Km/h.

Premisa de acuerdo con casos análogos.

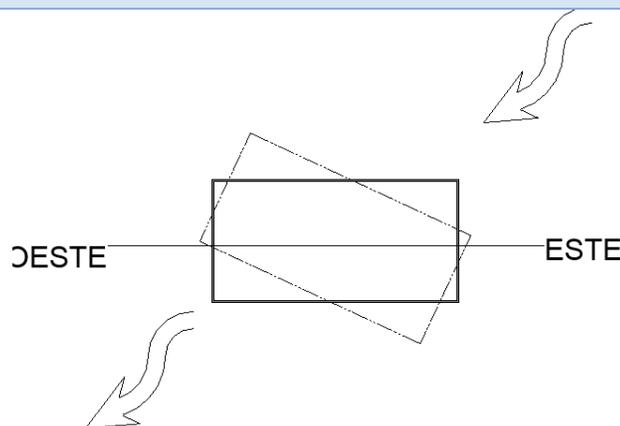


Imagen 91: Elaboración popia.

**Protección solar en las fachadas este y oeste:**

La fachada sur deberá de ser protegida contra el soleamiento, el cual tiene recorrido de este a oeste con mayor intensidad hacia el sur, se protegerá con aleros en las cubiertas.

Implementación de barreras vegetales que permitan la reducción de la intensidad solar en las fachadas críticas, (Sur Oeste).

Premisa de acuerdo con análisis del sitio.



Imagen 92: Elaboración propia.

**Integración de la vegetación al interior:**

Se implementara Vegetación de Sombra para ambientar los interiores y darle comunicación con el exterior.

Premisa de acuerdo con casos análogos.



Imagen 93: Elaboración propia.

**Reglamento de Urbanismo, Construcción y Ornato del municipio de Gualán, departamento de Zacapa.**

ARTÍCULO 18. No se podrá edificar ninguna construcción en las riberas de los ríos a una distancia menor de 40.00 m, contados a partir del centro del cauce del río, en donde el cauce sobrepase tal ancho, deberá dejarse libres como mínimo 10.00 m. de ribera contada a partir de la orilla, sin perjuicio de leyes o acuerdos municipales que tiendan a la protección de cuenca del río el Naranjo y Motagua del Municipio de Gualán.

De acuerdo con análisis del sitio y casos análogos.

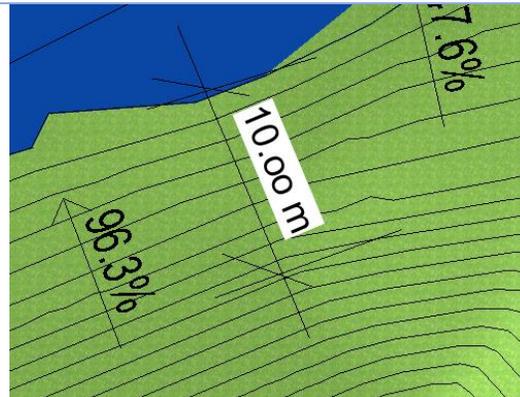


Imagen 94: Elaboración propia.

**Ubicación de las edificaciones:**

Se distribuirán las edificaciones respetando las visuales y aprovechando el área para la recreación de los visitantes.

Premisa de acuerdo con casos análogos.

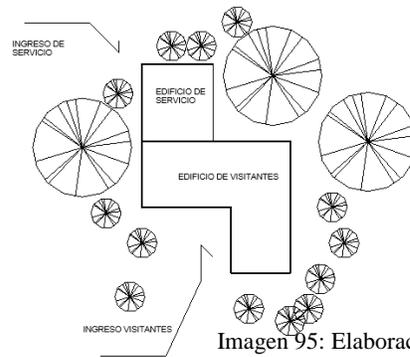


Imagen 95: Elaboración propia.

**Senderos:**

Se respetará la topografía del terreno, adaptándola a recorridos internos, generando barreras que separen las circulaciones de la vegetación, por lo que deberán de ser protegidos con barreras vegetales y a su vez ser legibles a los turistas y les permitan adentrarse en la exuberante vegetación.

Premisa de acuerdo con casos análogos.

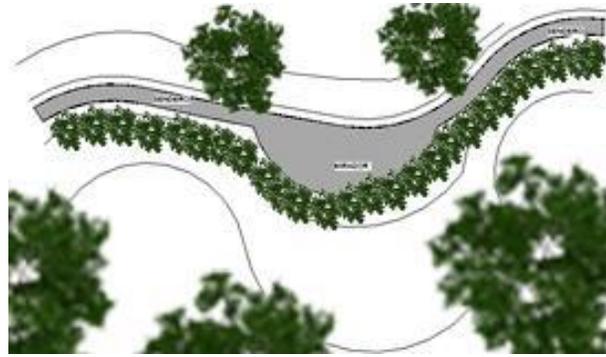


Imagen 96: Elaboración propia.

**Protección de áreas exteriores:**

Utilización de pérgolas en áreas de descanso y en los miradores.

Premisa de acuerdo con casos Análogos.

Imagen 97: Elaboración propia.



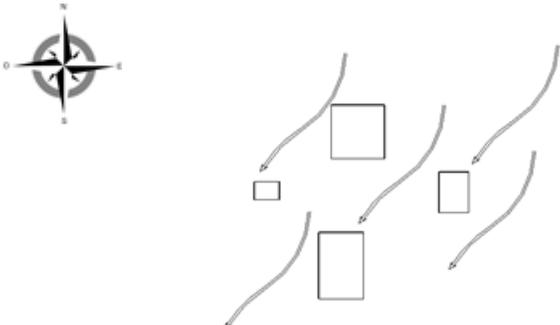
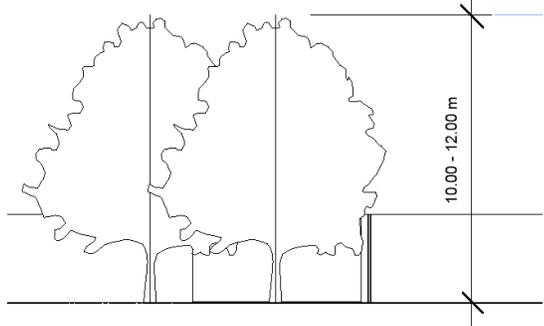
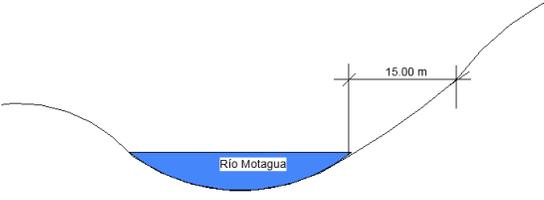
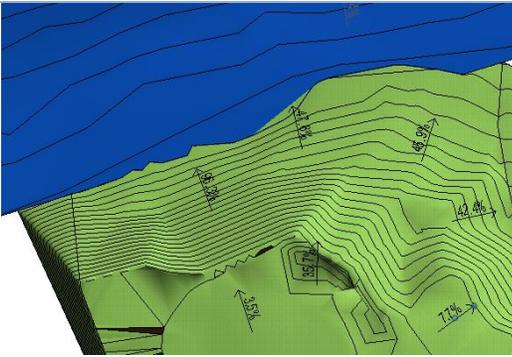
**Río Motagua:**

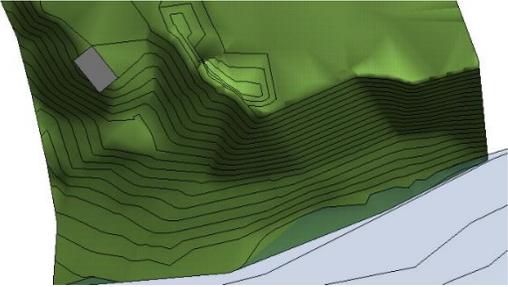
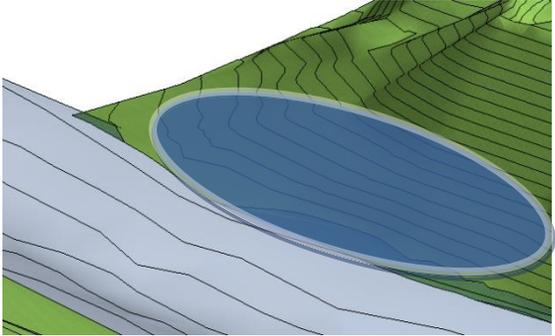
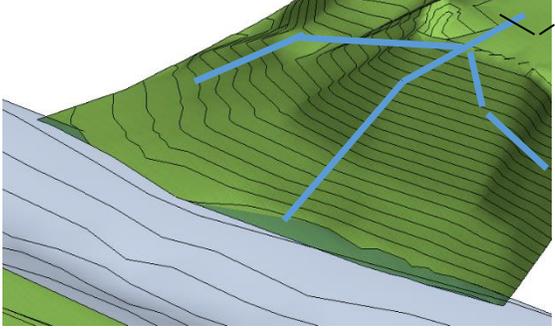
Aprovechamiento de la condicional Río Motagua, creando espacios para la recreación de los visitantes, juegos y competencias.

Premisa de acuerdo con Análisis del sitio y Casos Análogos.

Imagen 98: Elaboración propia.



<p><b>Distribución de edificaciones:</b> La distribución deberá de ser favorable, para aprovechar la conducción del viento.</p> <p>Premisa de acuerdo con análisis del sitio.</p>	<p>Imagen 99: Elaboración popia.</p> 
<p><b>Altura de árboles:</b></p> <p>Se implementara un límite de cobertura vegetal que oscile entre 10.00 m-12.00 m.</p> <p>Deberá de ser de alta densidad en su follaje.</p> <p>De acuerdo con Investigación y análisis del sitio.</p>	 <p>Imagen 100: Elaboración popia.</p>
<p><b>Cuerpos de agua y corrientes permanentes:</b></p> <p>Ley Forestal, artículos 33 y 34, en los cuales se establecen los retiros que se deben cumplir, en zonas rurales son 15 m, llegando a un máximo de 50 m cuando la topografía del terreno sea quebrada.</p> <p>De acuerdo con investigación.</p>	 <p>Imagen 101: Elaboración popia.</p>
<p><b>Topografía:</b></p> <p>Guía ambiental para la construcción: Terrenos con una pendiente mayor al 15 % pueden presentar restricciones desde el punto de vista geológico, geotécnico, debido a limitaciones relacionadas con la estabilidad de laderas.</p> <p>De acuerdo con investigación.</p> <p>Imagen 102: Elaboración popia.</p>	 <p>La mayoría de pendientes oscilan entre 40%-60%, se le dará tratamiento y adaptación a los senderos y a las edificaciones en laderas.</p>

<p><b>Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89)</b></p> <p>Artículo 23. FLORA Y FAUNA AMENAZADAS Se considera de urgencia y necesidad nacional el rescate de las especies de flora y fauna en peligro de extinción.</p> <p>(Reforestación y creación de áreas para la reproducción de la fauna nativa).</p> <p>-Premisa de acuerdo con casos análogos e investigación.</p>	 <p>Área destina a la reproducción de especies.</p> <p>Área destina a Reforestación y conservación vegeta.</p> <p>Imagen 103: Elaboración popia.</p>
<p><b>Ley forestal: (Decreto legislativo (101-96)</b></p> <p>ARTÍCULO 47.- Cuencas hidrográficas. Se prohíbe eliminar el bosque en las partes altas de las cuencas hidrográficas cubiertas de bosque, en especial las que estén ubicadas en zonas de recarga hídrica que abastecen fuentes de agua, las que gozarán de protección especial.</p> <p>Premisa de acuerdo con investigación.</p>	 <p>Imagen 104: Elaboración popia.</p>
<p><b>Ley forestal: (Decreto legislativo (101-96)</b></p> <p>ARTÍCULO 67.- Obligaciones de la repoblación forestal. (Aprovechamiento de aguas de lagos y ríos de conformidad con el artículo 128 de la Constitución Política de la República de Guatemala).</p> <p>De acuerdo con investigación.</p>	 <p>(Aprovechamiento del Agua del río Motagua para regadillos, a cambio de reforestación y mantenimiento de las especies vegetales.)</p> <p>Imagen 105: Elaboración popia.</p>

#### 4.1.2 Premisas tecnológicas:

Premisas tecnológicas que ayuden con el confort climático, la reducción del consumo energético y amplíen el conocimiento en el usuario.

##### Adaptación de la topografía en las edificaciones:

La topografía será adaptada en las edificaciones para el aprovechamiento de los espacios y protección referente a inundaciones así como para permitir una adecuada permeabilidad.

De acuerdo con casos análogos



Imagen 106: Elaboración propia.

##### Clasificación del suelo para edificaciones o actividades internas:

- Pendientes de 0-5% ideales para:  
Estacionamientos, estacionamientos y campos de recreación
- pendientes del 5-10% ideales para:  
Camping, senderos,
- 10-30% ideales para: miradores, viviendas, implementando tecnología de piloteado, para nivelar y elevar la edificación.
- 30-50% requiere taludes y terraplenes para utilizarlos como plataformas.
- 50- 90% ideales para actividades de montañismo y como zona de reforestación, evitando así las erosiones del suelo.

-De acuerdo con casos análogos.

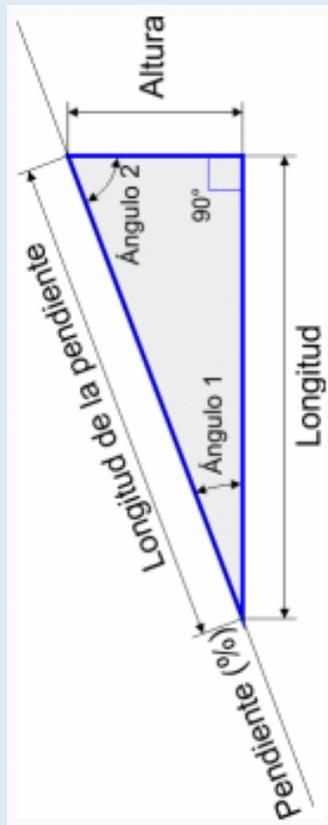


Imagen 107: Elaboración propia.

**Energía solar:**

En los edificios se contara con paneles solares en las cubiertas, que permitan captar energía para uso en los edificios, (durante el día la energía no se utiliza a su totalidad, por lo que será envidad a la red pública para utilizarla durante la noche.

En base al análisis del sitio y Casos análogos.

Con referencia a criterios MIEV.

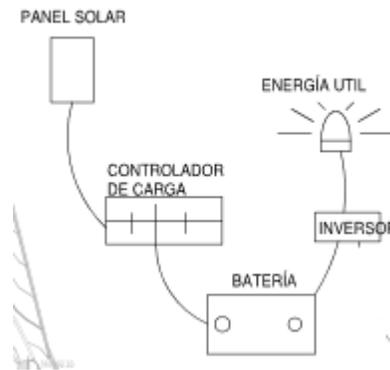


Imagen 108: Elaboración propia.

**Iluminación solar en los exteriores:**

Implementación de alumbrado con sistema Solar, los cuales durante el día se cargaran y por la noche se encenderán (Sistema de automatización).

La iluminación será a una altura baja e indirecta ya que no se quiere competir con el entorno, con esta iluminación permitirá que las personas caminen durante la noche por los senderos y el entorno de las edificaciones.



Imagen 109: Elaboración propia.

De acuerdo con Investigación.

**Alumbrado Solar:**

Implementación en área de parqueos y espacios esenciales, reduciendo costos por operación y gastos de cableado.

De acuerdo con Investigación



Imagen 110: Elaboración propia.

### 4.1.3 Premisas constructivas:

Identificación de la estructura y la forma que se adapte a las condiciones del terreno.

#### Estructura de las edificaciones:

La estructura partirá de pilotes de concreto hasta superar 0.5m sobre el nivel de piso de las edificaciones, a partir del piso terminado todo será de madera.

De acuerdo con Casos análogos.



Imagen 111: Elaboración popia.

#### Muros y piso:

Los muros de las edificaciones serán revestidas con madera en el exterior al igual que los pisos.

De acuerdo con Casos análogos.



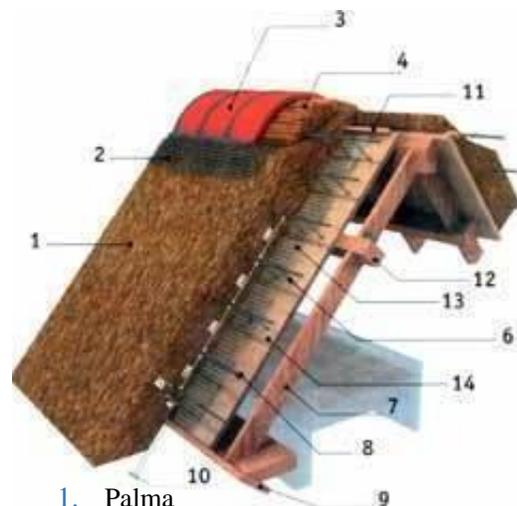
Imagen 112: Elaboración popia.

#### Cubierta de palma:

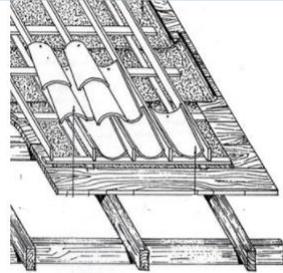
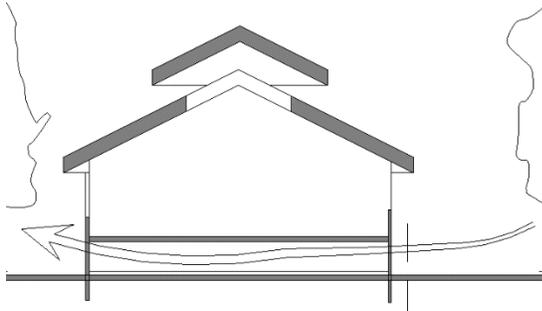
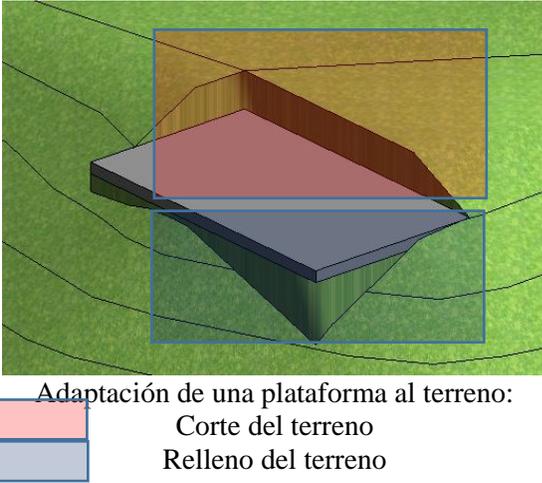
Debido a que Zacapa es un municipio con temperaturas elevadas se utilizaran cubiertas de palma, ya que estas reducen las intensidades de calor, gracias al espesor y la altura que retoman al aplicarle el 50% de pendiente (está pendiente permitirá prolongar la vida útil de la palma).

De acuerdo con estudio físico natural.

Imagen 113: Elaboración popia.



1. Palma
2. Red
3. Cornisa
4. Relleno
5. Listón
6. Alambre

	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Tirantes</li> <li>8. Alambre para atar</li> <li>9. Tablón de acabado</li> <li>10. Parapeto</li> <li>11. Listón</li> <li>12. Refuerzo para tirantes</li> <li>13. Membrana</li> <li>14. Placa DSP</li> </ol>
<p><b>Cubierta de teja:</b></p> <p>Se aplicará una cubierta de teja en las áreas de cabaña, esta permitirá captar agua pluvial y disminuirá la intensidad solar que afecte la edificación.</p>	 <p>Imagen 114: Elaboración propia.</p>
<p><b>Calor y humedad en edificaciones:</b></p> <p>Deberán de ser elevadas, ayudando a que el aire circule correctamente en toda la superficie de la edificación, reduciendo así el calor y a su vez la humedad dentro de los ambientes.</p> <p>De acuerdo con investigación.</p>	<p>Imagen 115: Elaboración propia.</p> 
<p><b>Manejo de taludes</b></p> <p>Guía ambiental para la construcción:      Las actividades constructivas pueden tener lugar, bien en terrenos planos o con pendientes (hasta 15 %), en donde los únicos taludes que se presenten sean los de las excavaciones que se hagan, o bien en terrenos de diversa pendiente (mayores al 15 %), en donde además de los taludes naturales, se presentan taludes de corte o bien taludes de relleno.</p> <p>De acuerdo con investigación y casos análogos.</p>	 <p>Adaptación de una plataforma al terreno:      Corte del terreno      Relleno del terreno</p> <p>Imagen 116: Elaboración propia.</p>

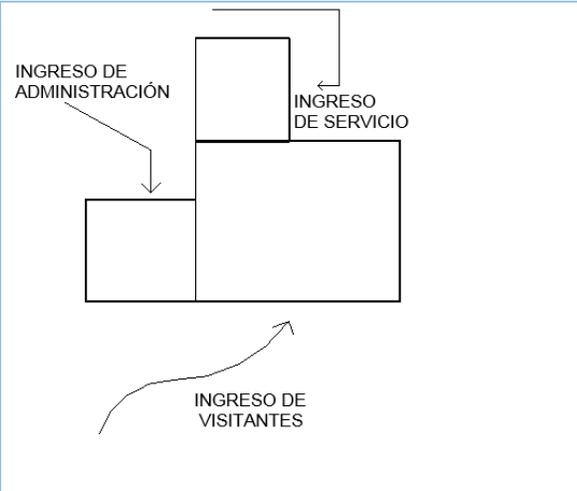
#### 4.1.4 Premisas funcionales:

##### Diferenciación de ingresos:

Se clasificarán los ingresos de servicio, administrativos y visitas.

De acuerdo con investigación

Imagen 117: Elaboración popia.



##### Circulación interna:

Contemplan ergonométrica espacial, diseñado especialmente para personas con capacidades diferentes.

De acuerdo con investigación

Imagen 118: Elaboración popia.



##### -Centro de visitantes:

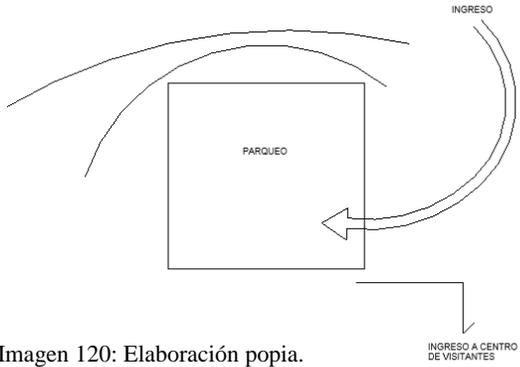
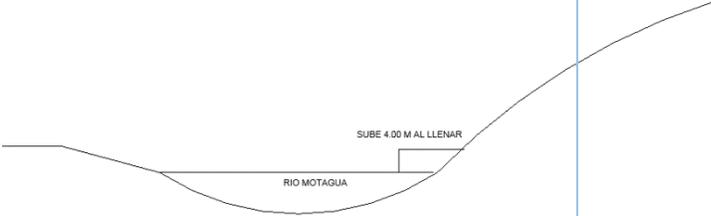
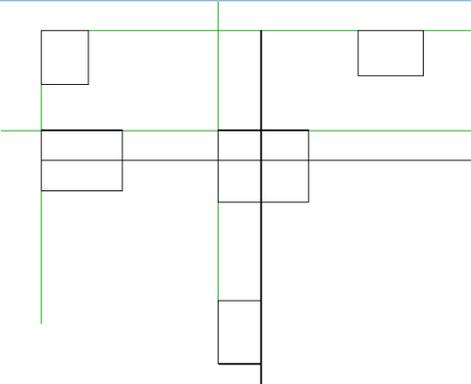
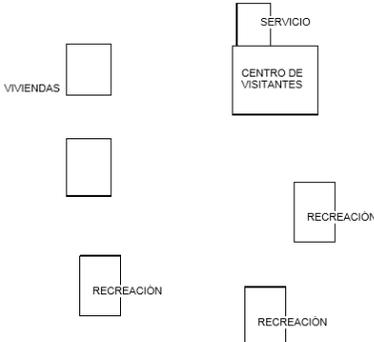
Se implementara el área de visita donde podrán recrearse, descansar y llenarse de conocimiento sobre el parque y elementos que lo conforman.

Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente (decreto legislativo 68-86)

Artículo 12: B fortalecer la conciencia ecológica en la población de Gualán Zacapa y sus visitantes.

Imagen 119: Elaboración popia.



<p><b>Ubicación del parqueo:</b></p> <p>Deberá de ubicarse en la plataforma próxima al ingreso, evitando grandes recorridos internos que reduzcan el espacio útil.</p> <p>De acuerdo con Casos Análogos y durante el análisis del sitio.</p>	 <p>Imagen 120: Elaboración popia.</p>
<p><b>Dinámica fluvial:</b></p> <p>Respecto a la dinámica fluvial evitando destrucciones imprevistas, daños a los visitantes y gastos innecesarios.</p> <p>De acuerdo con Investigación y Análisis del sitio</p> <p>Imagen 121: Elaboración popia.</p>	 <p>Imagen 121: Elaboración popia.</p>
<p><b>Ejes de diseño:</b></p> <p>Implementación de una estructura de diseño que permita la organización, ubicación y sectorización de las edificaciones en el terreno.</p> <p>De acuerdo con Investigación.</p> <p>Imagen 125: Elaboración popia.</p>	 <p>Imagen 125: Elaboración popia.</p>
<p><b>Zonificación del suelo:</b></p> <p>Área de servicios. Área de visitantes. Área de vivienda. Área de recreación.</p> <p>De acuerdo con Casos Análogos.</p> <p>Imagen 126: Elaboración popia.</p>	 <p>Imagen 126: Elaboración popia.</p>

### Manejo de senderos:

Utilizar estándares internacionales.

Ancho huella	1.20 a 1.80 m
Ancho faja	4.20 m
Clareo en altura	3.00 m
Pendiente máxima	10 %
Control de erosión por agua con barreras (inclinación)	45 - 60°

Guía para el diseño y operación de senderos, Secretarías de turismo, México.

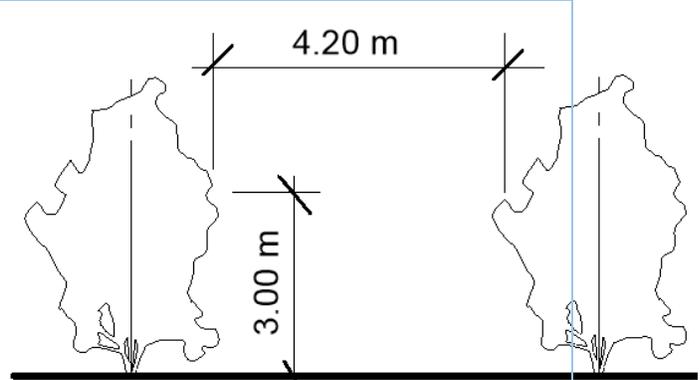


Imagen 127: Elaboración propia.

### Senderos:

Todos los senderos serán señalizados con mapas, flechas, ubicaciones e indicación de norte.

De acuerdo con casos Análogos.



Imagen 128: Elaboración propia.

#### 4.1.5 Premisas formales:

##### Cubiertas a 4 aguas:

Esto ayudara a reducir el caudal de agua y direccionarlo a los canales que se implementaran para captación.

De acuerdo con casos análogos.

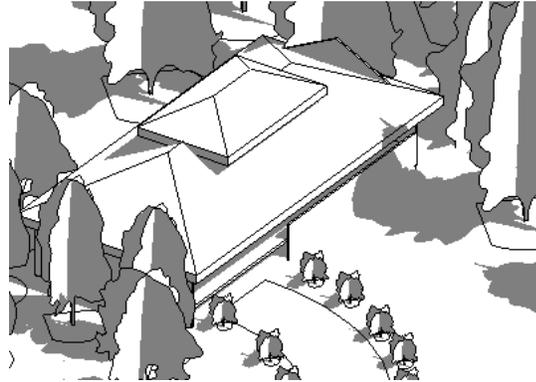


Imagen 129: Elaboración popia.

##### Vegetación:

La vegetación definirá y dará jerarquía al ingreso principal de la edificación.

De acuerdo con casos análogos

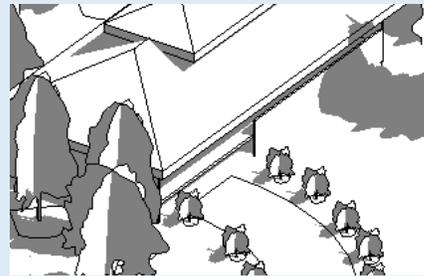


Imagen 130: Elaboración popia.

##### Arquitectura vernácula:

La forma será totalmente inspirada en arquitectura Vernácula, tomando elementos que caractericen a la población y respondiendo al confort climático interno.

De acuerdo con Casos análogos.



Imagen 131: Elaboración popia.

##### Jerarquía por edificio:

El edificio principal tendrá jerarquía por altura y espacio.

De acuerdo con Casos Análogo.

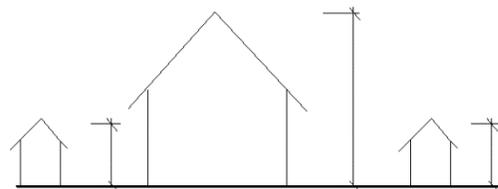


Imagen 132: Elaboración popia.

**Adaptación de las edificaciones:**

La arquitectura vernácula se adapta perfectamente por medio de pilotes estructurales a cualquier superficie con pendientes.

De acuerdo con Casos análogos.

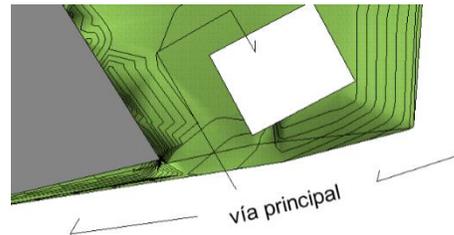


Imagen 133: Elaboración popia.

**Reglamento de Urbanismo, Construcción y Ornato del municipio de Gualán, departamento de Zacapa.**

ARTÍCULO 12. Toda edificación que se pretenda construir en un predio a orilla de la carretera debe cumplir con lo regulado por el Código Municipal, respecto a la distancia del centro de la vía al rostro de la edificación y presentar dictamen favorable de la Zona Vial de Caminos.

De acuerdo con investigación y análisis del sitio.



Únicamente se tendrá el área de parqueo cerca de la Vía principal, ya que no se quiere contaminación auditiva en las edificaciones.

Imagen 134: Elaboración popia.

**Reglamento de Urbanismo, Construcción y Ornato del municipio de Gualán, departamento de Zacapa.**

ARTÍCULO 17. Queda prohibido construir rampas de acceso vehicular que sobrepasen la alineación de la acera o que abarquen área de la calle, salvo casos especiales en los que por trabajos que realice la Municipalidad varíe el nivel de la calle y como consecuencia el nivel del Inmueble con relación a la calle haga Indispensable abarcar un máximo de 0.25 m, de la parte de la calle para volver a utilizar el acceso vehicular.

De acuerdo con Análisis del sitio e investigación.

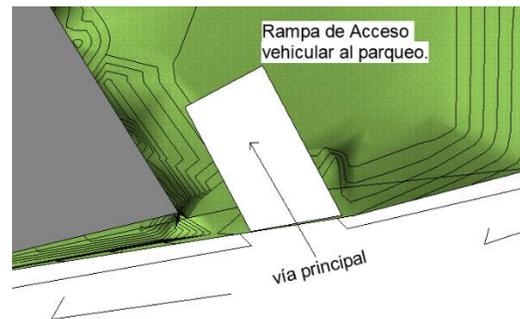


Imagen 135 Elaboración popia.

## 4.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO:

Permite ordenar toda la información obtenida en la investigación realizada de acuerdo con áreas, casos análogos y normas de diseño.

En función de casos análogos, requerimientos municipales, guías de diseño, guías de estudio y análisis del sitio para el parque Ecoturístico Gualán Zacapa, se implementarán las siguientes áreas:

🌀 **M<sup>2</sup> basados en casos análogos, arreglos espaciales y normas de diseño.**

**Tabla: 27**

Ambiente/ célula espacial	Actividades	Ancho largo y altura	Mobiliario y equipo	Cantidad de usuarios y agentes	* Mt <sup>2</sup> / usuario
<b>Vehículos</b>					
<b>Aparcamientos vehiculares</b>	estacionamiento	58 de 2.5m*5m  4 de 3.00*5m	Aparcamientos vehiculares	62 plazas	785.00 m <sup>2</sup>
<b>Guardianía</b>	-dormir -descansar -cuidar -proteger	3.00 m X 4.00 m	- 1 cama - 1 ducha - 1 sanitario - 1 lavamanos - 2 estantes - 2 bancas	2 usuarios	12.00 m <sup>2</sup>
				<b>Total m<sup>2</sup>:</b>	<b>797</b>
<b>Edificio de visitantes:</b>					
<b>-Recepción</b>	Recibidor Taquilla Punto de información	4.00 m X 5.00 m	1 Escritorio 1 Silla 2 Bancas 2 Estantes	1 agente 4 usuarios que podrán dar uso del espacio	20.00 m <sup>2</sup>
<b>- Servicio sanitarios</b>	-Limpieza personal -Evacuación	3.00 m X 3.00 m	-4 inodoros -4 lavamanos	4 usuario	3.00 m <sup>2</sup>
<b>Estar interior</b>	-Recreación -Descanso	3.00 m X 4.00 m	- 2 bancas -1 mesa -2 lámparas para lectura	6 usuarios	12.00 m <sup>2</sup>
<b>-cocina de restaurante</b>	-limpieza de alimento -guardado de alimentos -preparación -servir alimentos -lavado de trastos.	4.00 m X 3.00 m	-1 estufa de leña -1 estufa de gas -2 pila -4 estantes	3 usuarios	12.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de mesas de restaurante</b>	-Alimentarse -Bebidas	5.00 m X 6.00 m	8 mesas para 4 personas (flexibles)	32 personas	30.00 m <sup>2</sup>

<b>Área de lavamanos del restaurante</b>	-Lavar las manos -lavar la cara	1.00 m X 2.00 m	2 lavamanos	2 personas	4.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de servicio</b>	- Dormir - Alimentarse	5.00 m X 8.00 m	-4 literas -Cocineta -Comedor -Ducha -Lavamanos -Sanitario	8 personas -4 hombre -4Mujeres	40.00 m <sup>2</sup>
<b>Lavandería</b>	-lavar -Tender	5.00 m X 5.00 m	- 2 Pilas - 1 Tendedero	14 personas	25.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de hamacas y bancas</b>	-Descansar -Recrearse	8.00 m X 8.00 m	8 hamacas 6 bancas	14 personas	64.00 m <sup>2</sup>
				<b>Total m<sup>2</sup>:</b>	<b>210.00 m<sup>2</sup></b>
<b>Exteriores:</b>					
<b>Área de mesas al aire libre</b>	-Descansar -Alimentarse	5.00 m X 6.00 m	- 8 mesas para 4 personas	32 usuarios	30.00 m <sup>2</sup>
<b>- Servicio sanitarios en senderos</b>	-Limpieza personal -Evacuación	3.00 m X 3.00 m 3 servicios	Por servicio -1 inodoros -1 lavamanos	1 usuario	9.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de senderos / bici tour</b>	-Recrearse -Avistamiento -Apreciación	1.00 X 1000.00 m		96 usuario	1000 m <sup>2</sup>
<b>Miradores</b>	-Recreación -Relajación	3.00 m X 4.00 m	-Bancas 2* 3 miradores	12 usuarios	36.00 m <sup>2</sup>
<b>Área de reproducción y avistamiento de aves</b>	-avistamiento de especies	8.00 m X 10.00 m	-4 Bancas	12 usuarios	80.00 m <sup>2</sup>
<b>Canopy</b>	-Recreación -Diversión	- 2 líneas de 100 m de largo del cable. - torres: 4.00 m X 3.00 m	- cascos - arneses - banca de instructor	4 agente 2 usuarios a la vez.	48.00 m <sup>2</sup>
<b>Cancha deportiva</b>	-Diversión -Recreación -Actividad deportiva.	15.00 m X 25.00 m Dimensiones mínimas requeridas (FIFA)	- 2 Porterías - 4 Bancas	20 usuarios	375 m <sup>2</sup>
<b>Teatro</b>	-Instrucciones -conocimiento -recreación -convivencia al	6.00 m X 6.00 m	-4 bancas	- 12 usuarios	36.00 m <sup>2</sup>

	aire libre				
<b>Área de sostenibilidad Sobre cubiertas.</b>	-captación de energía solar -captación de agua de lluvia	6.00 m X 6.00 m	- 14 paneles -4 cisternas de plástico de 1000 lt C/U.	- 1 usuario, para dar mantenimiento	
<b>Área de Aparcamiento para kayaks</b>	-aparcar -informar -primero auxilios	6.00 m X 6.00 m	-2 bancas -1 bodega	- 8 usuarios	36.00 m <sup>2</sup>
				<b>Total m<sup>2</sup>:</b>	<b>1650.00 m<sup>2</sup></b>
<b>Cabañas:</b>					
<b>cabañas</b>	-dormir -recreación -evacuación -limpieza - ducharse	7.00 m X 7.00 m X 5 Cabañas de 2 niveles. Total de 490 M <sup>2</sup>	Por cabaña: -2 literas 0.9 X1.90 -2 camas matrimonial 1.50 X 1.90 -sanitario 0.50X0.70 -ducha 1.00X1.00 -lavamanos 0.50 X 0.50 -2 estantes 0.40X 2.00	- 40 usuarios - 8 usuarios por cabaña	245.00 m <sup>2</sup>
				<b>Total m<sup>2</sup>:</b>	<b>245.00 m<sup>2</sup></b>
				<b>TOTAL DE METROS CUADRADOS</b>	<b>2,902.00 m<sup>2</sup></b>

### 4.3 DIAGRAMACIÓN:

Análisis esquemático del funcionamiento del proyecto el cual se trabaja de acuerdo con la información recabada en el programa arquitectónico de áreas, este responderá a la función y relación que se tenga con ambientes.

#### 4.3.1 Matriz de relaciones ponderada:

La matriz de relaciones ponderada establece el grado de vinculación funcional que existe entre dos ambientes a través de una ponderación numérica. La vinculación se genera cuando una célula espacial responde al funcionamiento adecuado con otro, la vinculación puede ser:

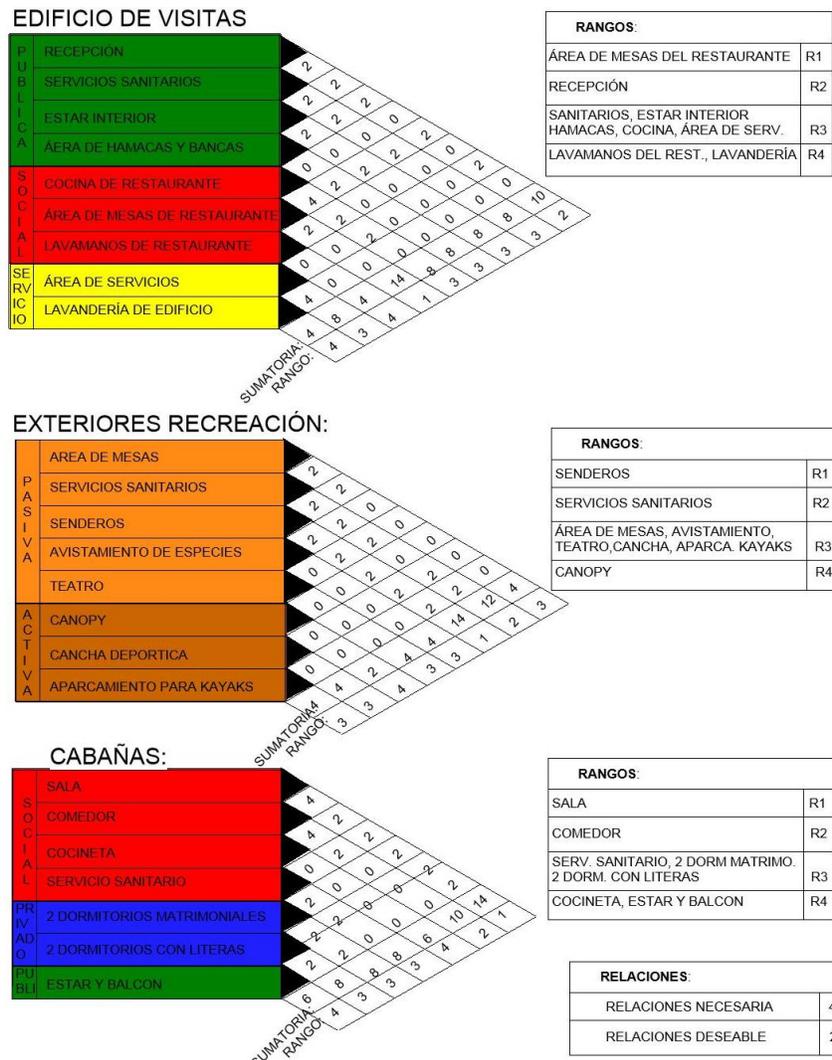
**Necesaria:** cuando un ambiente depende de la existencia del otro para funcionar, se sirve de él, deben estar inmediatos. Ponderación = 4.

**Deseable:** cuando se quiere vincular a dos ambientes pero que no se necesitan entre sí, es decir puede llegarse a través de otros espacios. Ponderación= 2.

**Innecesaria:** cuando no existe la relación entre ambientes Ponderación = 0.

#### Matriz de relaciones ponderada de proyecto:

**Grafica 8.**



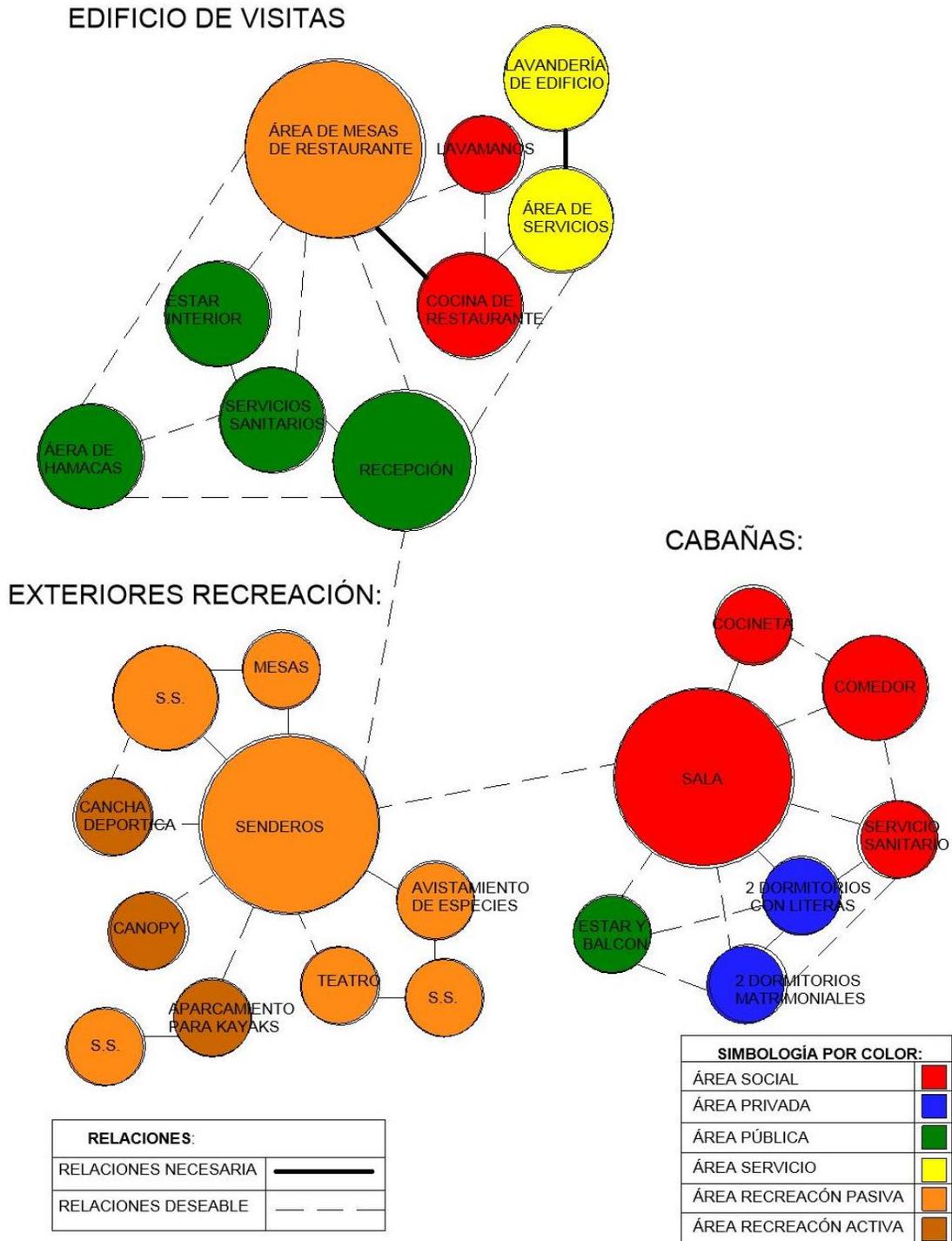
### 4.3.2 Matriz de Relaciones:

Es la representación esquemática de los vínculos definidos en la matriz de relaciones

Se intenta ordenar de tal manera que se eviten -lo más que se pueda- los cruces de líneas. Se utilizan círculos del mismo tamaño.

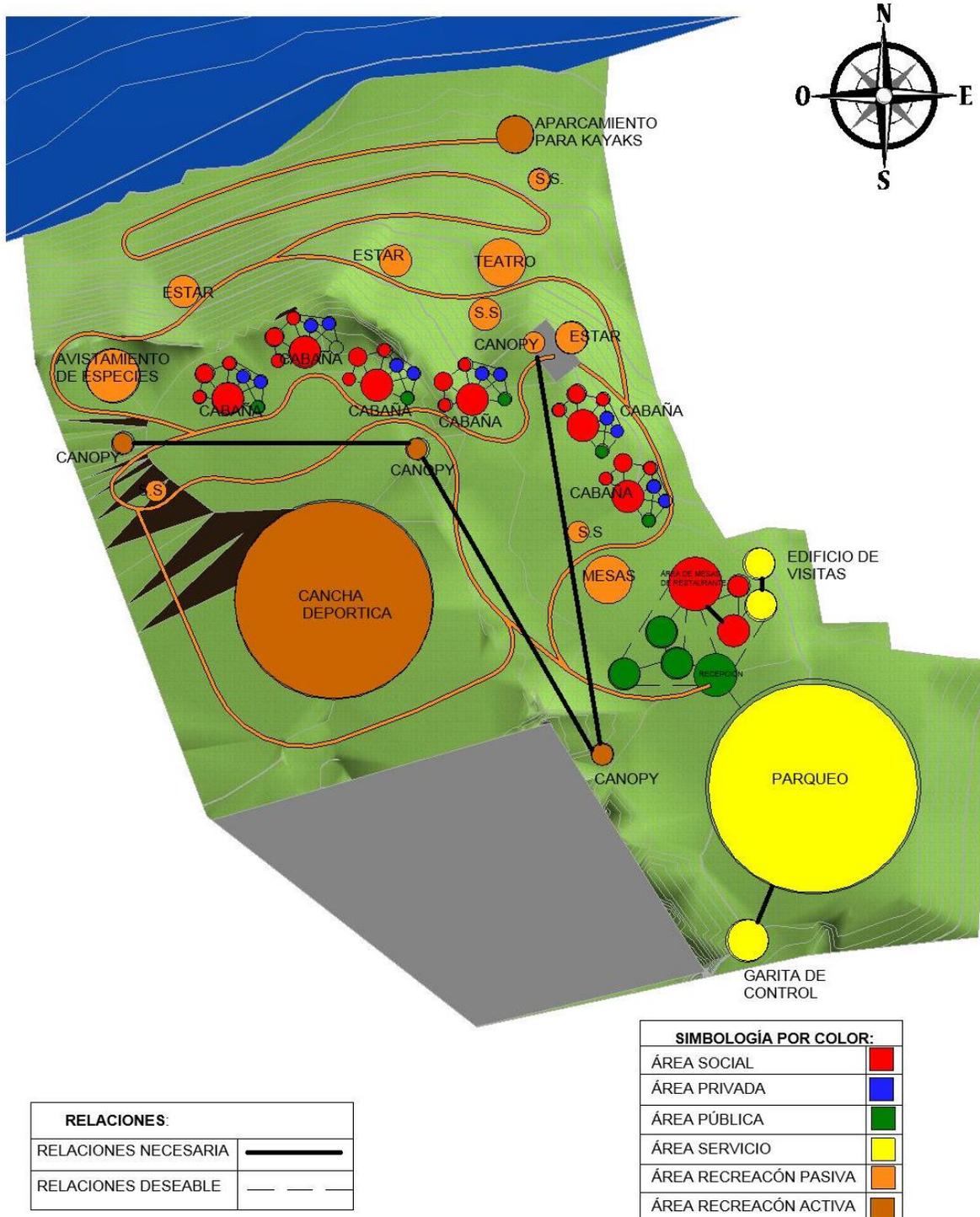
#### Matriz de relaciones de proyecto:

#### Grafica 9.



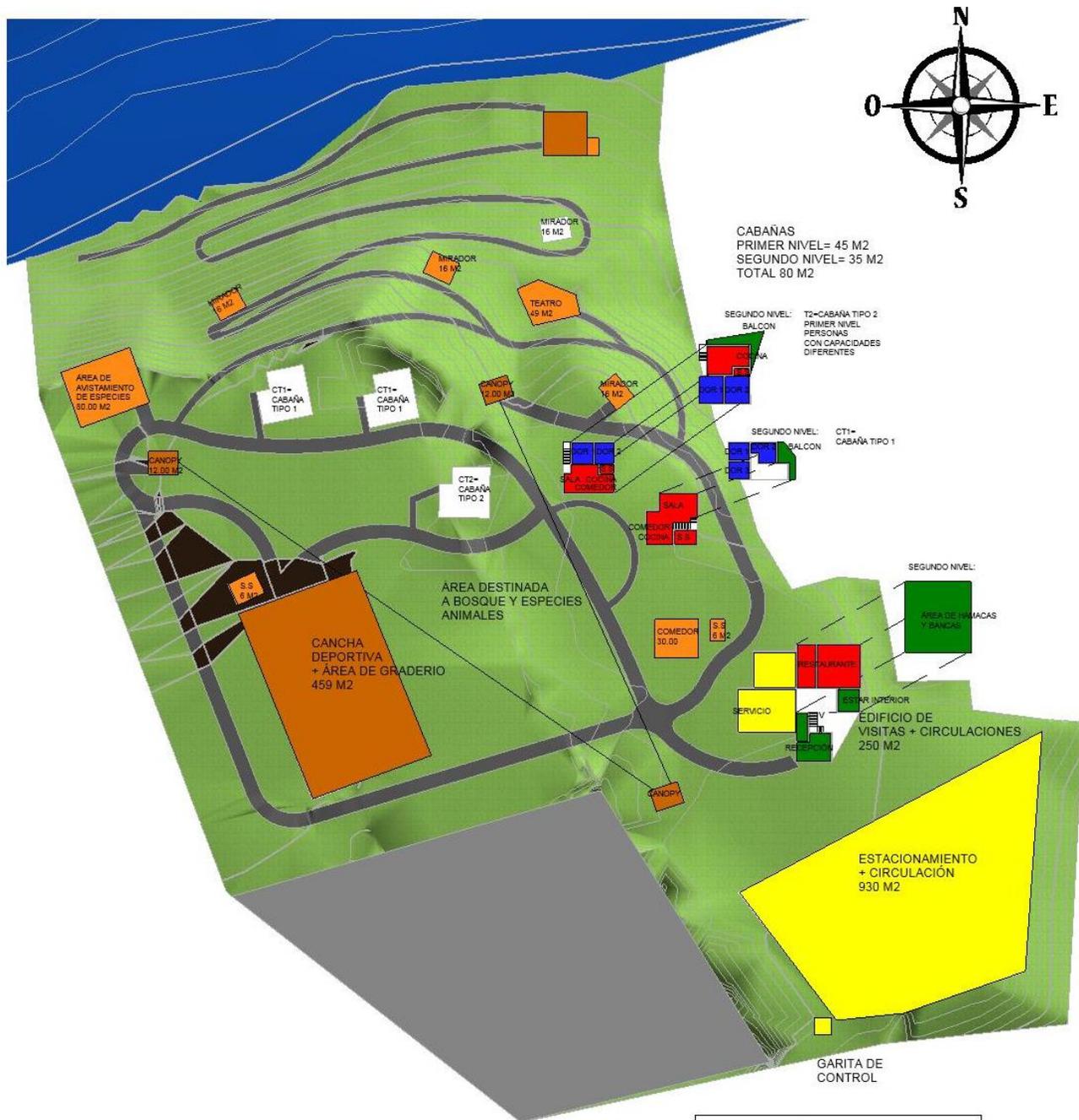
### 4.3.3 Diagrama de circulaciones sobre el terreno:

Es el modelo teórico gráfico de los vínculos de recorrido y su secuencia entre las diferentes células que conforman una organización espacial. Establece el recorrido del proyecto desde los accesos al sistema y hacia los componentes. Se extrae del diagrama de relaciones Los ambientes son círculos de diferente tamaño de acuerdo con jerarquías de relaciones. Las circulaciones son flechas que indican paso o circulación en la secuencia determinada por sus relaciones En las secciones donde existen varias relaciones deseables se evidencia la necesidad de incluir vestíbulo. **Gráfica 10:**



#### 4.3.4 Geometrización sobre el terreno:

Representación a escala de las áreas del proyecto en el terreno (es decir, de la zonificación) de acuerdo a las características tanto del terreno como de las zonas funcionales. **Grafica 11:**



SIMBOLOGÍA POR COLOR:	
ÁREA SOCIAL	Red
ÁREA PRIVADA	Blue
ÁREA PÚBLICA	Green
ÁREA SERVICIO	Yellow
ÁREA RECREACIÓN PASIVA	Light Orange
ÁREA RECREACIÓN ACTIVA	Dark Orange

### 4.3.5 Indicios arquitectónicos:

Primer acercamiento al objeto arquitectónico, en base al proceso anterior. El Indicio Arquitectónico es el concepto, la idea predominante del proyecto. Es una idea tridimensional y permite organizar y tomar decisiones de una forma más consciente.

#### Edificio Principal:

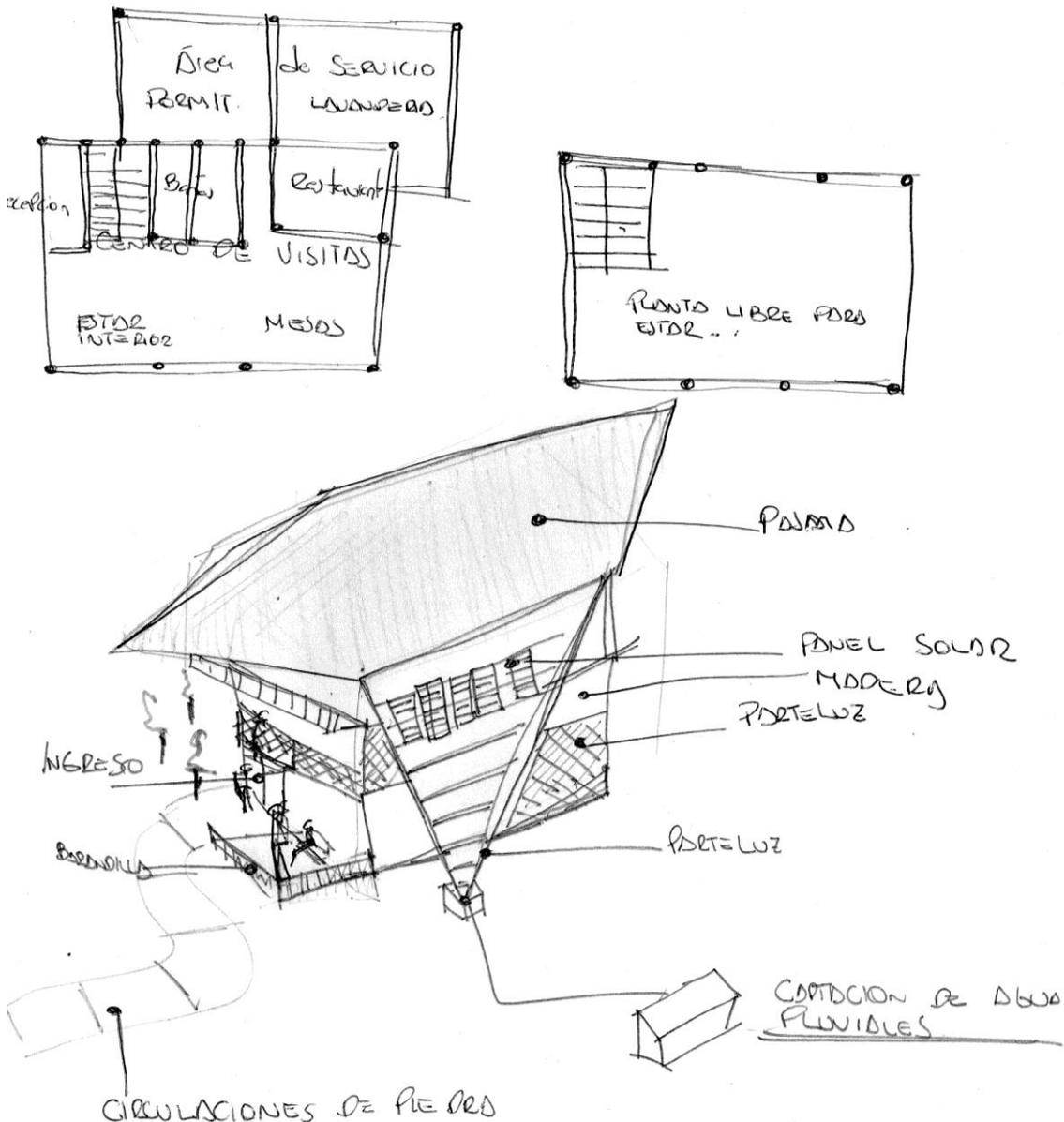


Imagen 136: elaboración propia.

**Cabañas:**

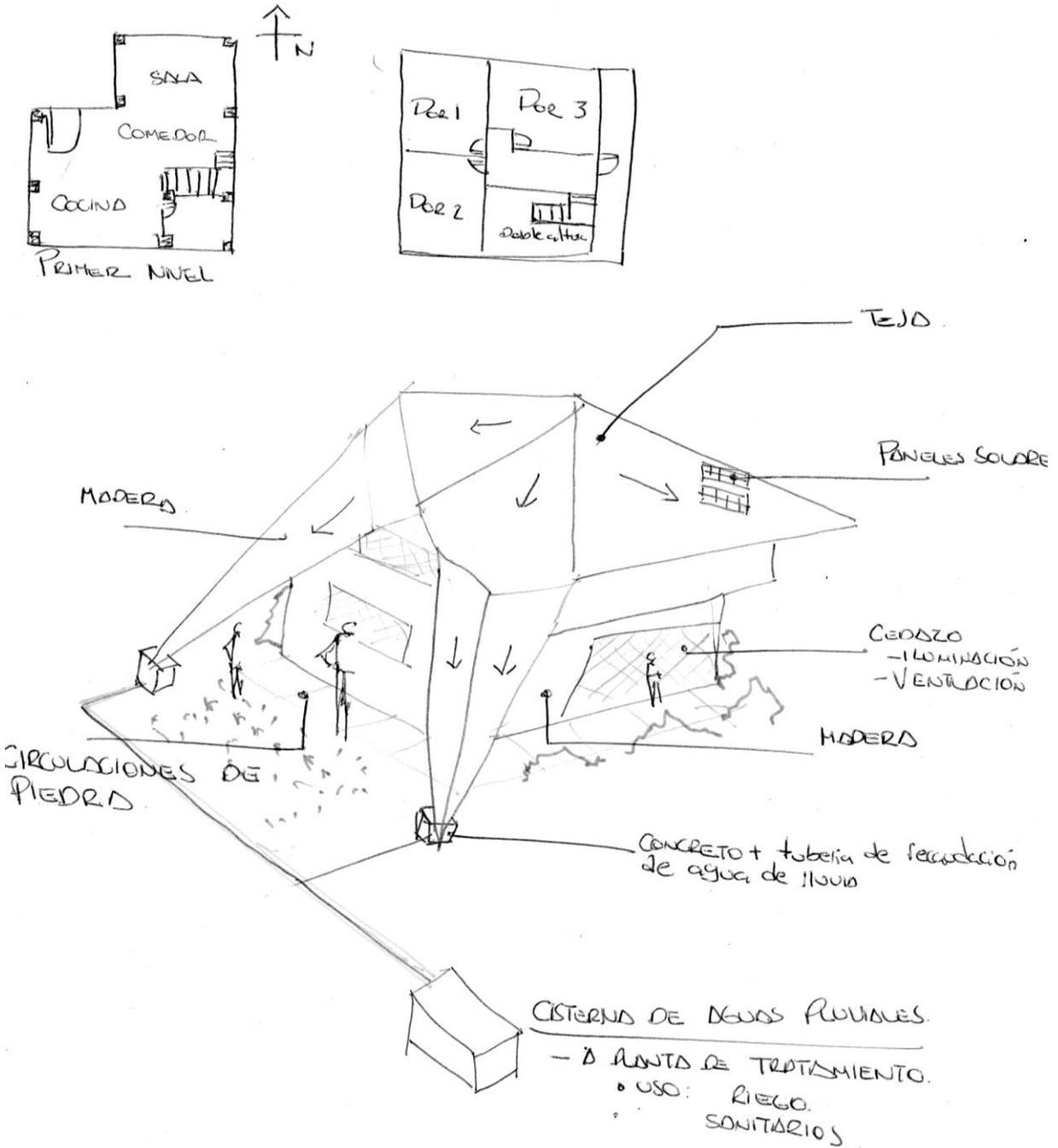


Imagen 137: elaboración propia.

### **Conclusión de capítulo:**

La formulación del proyecto y sus elementos, definen la tipología arquitectónica, además de ser fundamentales al momento de iniciar el anteproyecto, parte de la idea inicial que define las premisas, casos análogos y criterios de diseño, aplicando los criterios MIEV, como guía de diseño ambiental.

# CAPÍTULO QUINTO ANTEPROYECTO:

## CAPÍTULO QUINTO: Anteproyecto.

En función de la fundamentación de los capítulos anteriores, en este capítulo se desarrolla el anteproyecto del parque Turístico Municipal, en el municipio de Gualán, departamento de Zacapa, como un proyecto ambiental y de recuperación turística-ecológica, que contempla factores de bajo impacto ambiental, la protección y conservación de su ecosistema. El anteproyecto se acompaña de una programación y presupuestación para verificar la viabilidad del proyecto.

### 5.1 Planos arquitectónicos:

Desarrollo de juego de planos que sustente la generación del Proyecto Parque Turístico Municipal Senderos de Acacias, Gualán, Zacapa.

Conjunto Arquitectónico de 10,896.609 m<sup>2</sup>, formado por siguientes ambientes:

- **EDIFICIO DE VISITANTES Y RESTAURANTE:** Está definida por 334 m<sup>2</sup>, integrada por los siguientes ambientes recepción, estar interior, servicios sanitarios, restaurante, área de hamacas y bancas, área para empleados, área de lavandería y servicio general.
- **CABAÑAS:** 5 cabañas con 182 m<sup>2</sup> de construcción para 8 personas integradas por sala, comedor, cocina, servicio sanitario, estar exterior, dormitorio matrimonial, dormitorio cuádruple, dormitorio doble.
- **AVISTAMIENTO DE AVES:** Área para la protección de especies de pequeño tamaño dado en 24 m<sup>2</sup> entre ellas palomas, codornices, canarios, pericas australianas y loros, estableciendo el área para mantenimiento y almacenamiento de alimentos con puerta doble para el ingreso.
- **AVISTAMIENTO DE MARIPOSAS:**  
Cuenta con un área de 44 m<sup>2</sup> integrada por el área para mariposas y visualización de serpientes, estableciendo el área para mantenimiento y almacenamiento de alimentos con puerta doble para el ingreso.
- **TEATRO AL AIRE LIBRE:** Cuenta con 100 m<sup>2</sup> de construcción integrada a la forma del terreno.
- **EDIFICIO DE CAPACITACIÓN Y TALLER DE KAYAK:** Cuenta con 75 m<sup>2</sup> de construcción, integrada por área de capacitación, servicios sanitarios, taller y bodega de almacenamiento.



MARIPOSARIO 44.00 M2

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS

AVIARIO 54.00 M2

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES

TANQUE ELEVADO 7.00 M2

CISTERNA Y CUARTO DE BOMBEO 12.00 M2

CANCHA DEPORTIVA 718.00 M2

MUELLE 18 M2

CAPACITACIÓN USO DE KAYAK 53.00 M2

SENDEROS 1100.00 ML

ESTAR EXTERIOR 16.00 M2

TEATRO AL AIRE LIBRE 90.00 M2

ESTAR EXTERIOR 16.00 M2

CABAÑAS 140.00 M2 CADA UNA

ÁREA TOTAL: 10,896.606 M2

EDIFICIO DE VISITAS Y SERVICIOS GENERALES 334.00 M2

ESTACIONAMIENTO 1145.00 M2 60 PLAZAS DE PARQUEO

ÁREA DE JUEGOS + ÁREA DE ACAMPAR 220.00 M2

GARITA DE CONTROL 12.00 M2 2 PERSONAS

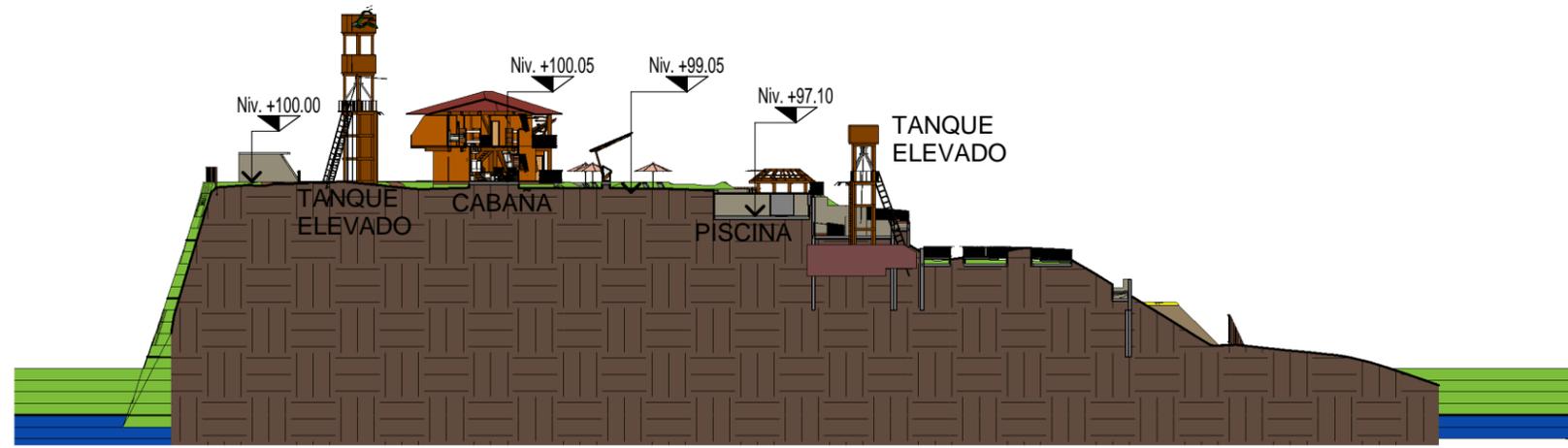
CALLE PRINCIPAL GUALÁN

ESCALA GRÁFICA:

0 5 15 25 50

CALLE PRINCIPAL GUALÁN

PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
 CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ



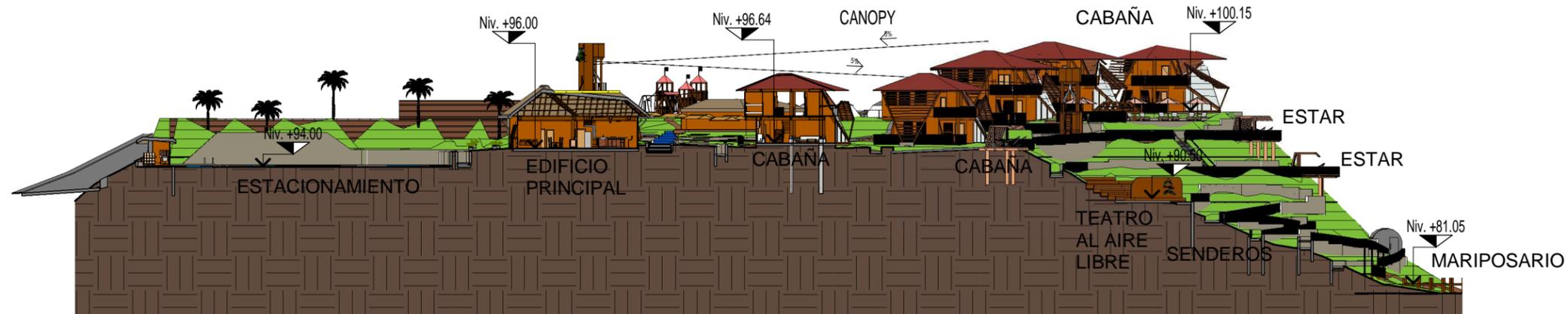
**SECCIÓN A-A':**

ESCALA: 1/600



**SECCIÓN B-B':**

ESCALA: 1/600



**SECCIÓN C-C':**

ESCALA: 1/600

**SECCIONES DE CONJUNTO:**

ESCALA: 1/600



- **APUNTES PLANTA DE CONJUNTO**
- Vistas aéreas:



Imagen 138: Elaboración propia.

El proyecto se encuentra integrado por líneas de canopy, que le dan jerarquía y un peso visual, cuenta con cancha deportiva, áreas de juegos y área para acampar.



Cisterna elevada que distribuye agua a gravedad, en la parte superior se encuentra el tanque para aguas potable y en la parte baja el tanque de aguas grises tratadas,

Imagen 139: Elaboración propia.



También tienen la función de ser la estación de canopy y área para práctica de rapel.

Imagen 140: Elaboración propia.



Imagen 141: Elaboración propia.

Área de senderos, en el apunte se visualizan las cabañas, la piscina, el teatro al aire libre, los estares y el edificio de capacitación, finalizando en el muelle, una composición dinámica y adaptación de la topografía a los requerimientos del programa arquitectónico.

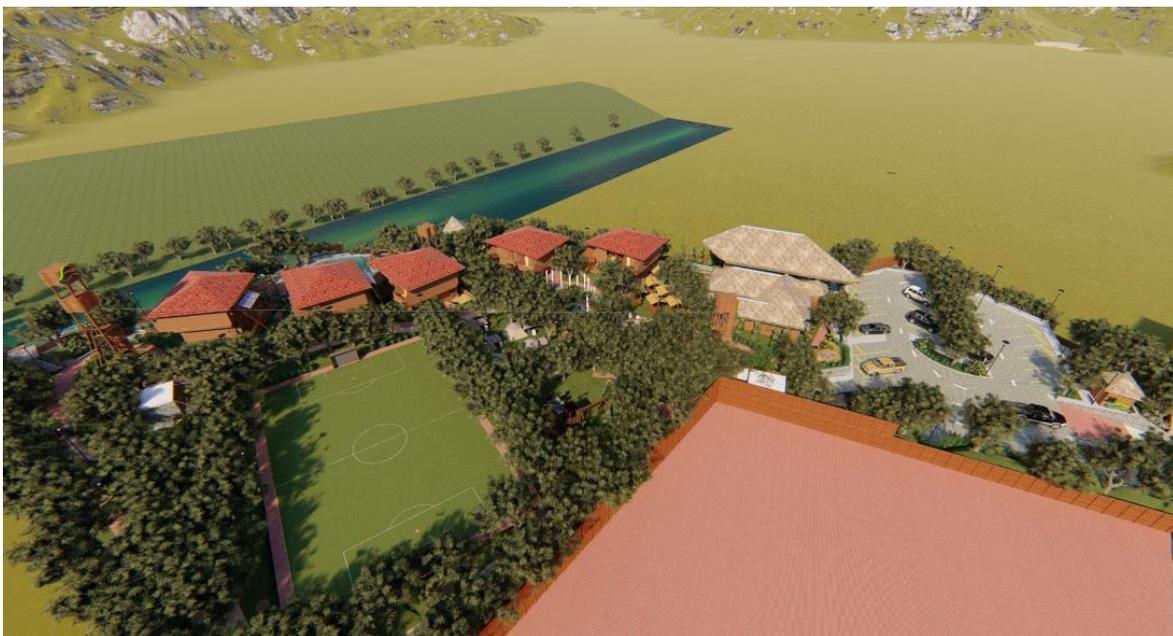


Imagen 142: Elaboración propia.

Vista de conjunto, cancha deportiva, área de juegos de niños, área para acampar, edificio de visitantes, estacionamiento y cabañas.



Imagen 143: Elaboración propia.

El juego de formas y el manejo de la vegetación, hacen un excelente mimetismo para el proyecto, mediante arquitectura de bajo impacto ambiental.



Imagen 144: Elaboración propia.

Muelle, el recorrido de senderos remata con un muelle a la orilla del río Motagua, el cual se encuentra en la parte baja del terreno.

## Estacionamiento:



Imagen 145: Elaboración propia.

Ingreso desde calle principal Gualán, Zacapa.



Imagen 146: Elaboración propia.

Implementación de ladrillo ecológico en el área de estacionamiento, el cual contempla una parte de grama y la otra de ladrillo, permite ser un área permeable y ejerce una elegancia en los proyectos.



Imagen 147: Elaboración propia.

Vista de aviario (parte alta), mariposario (parte baja), senderos y estar exterior.



Imagen 148: Elaboración propia.

Líneas de canopy que recorren el proyecto por medio de un cableado con 5% de inclinación, alcanzando la velocidad recomendada, circulación para peatones y ciclovía definida.



Imagen 149: Elaboración propia.  
 Vista de conjunto de cabañas, piscina, aviario, planta de tratamiento de aguas grises en la parte superior y en la parte inferior planta de tratamiento de aguas negras y cisternas elevadas.



Imagen 150-151: Elaboración propia.  
 Diversidad de recorridos y circulaciones por medio de senderos y elementos de interconexión vertical (escaleras).



Imagen 152-153: Elaboración propia.  
 Áreas de recreación de padres e hijos con juegos de agua.



Imagen 154: Elaboración propia.

Servicios sanitarios, estos apoyan el área deportiva, el área de juego de niños, el exterior y el área de acampar.



Imagen 155: Elaboración propia.

Área para planta de tratamiento de aguas grises, la bodega será implementada para sistema de bombeo.



Imagen 156: Elaboración propia.

Edificio de visitantes y restaurante, todo el proyecto cuenta con sistema de paneles fotovoltaicos que distribuyen energía eléctrica al proyecto.



Imagen 158: Elaboración propia.

Área de acampar, cada espacio para tienda cuenta con un tomacorriente que permite cargar algún artefacto eléctrico, área totalmente iluminada.



Imagen 159: Elaboración propia.

Área de juegos para niños.



Bodega para sistema de bombeo hacia tanque elevado

Imagen 160: Elaboración propia.



Vista del río Motagua desde estar exterior en el proyecto.

Imagen 161: Elaboración propia.



**PLANTA ARQUITECTÓNICA DE EDIFICIO  
DE VISITANTES Y RESTAURANTE PISO 1**

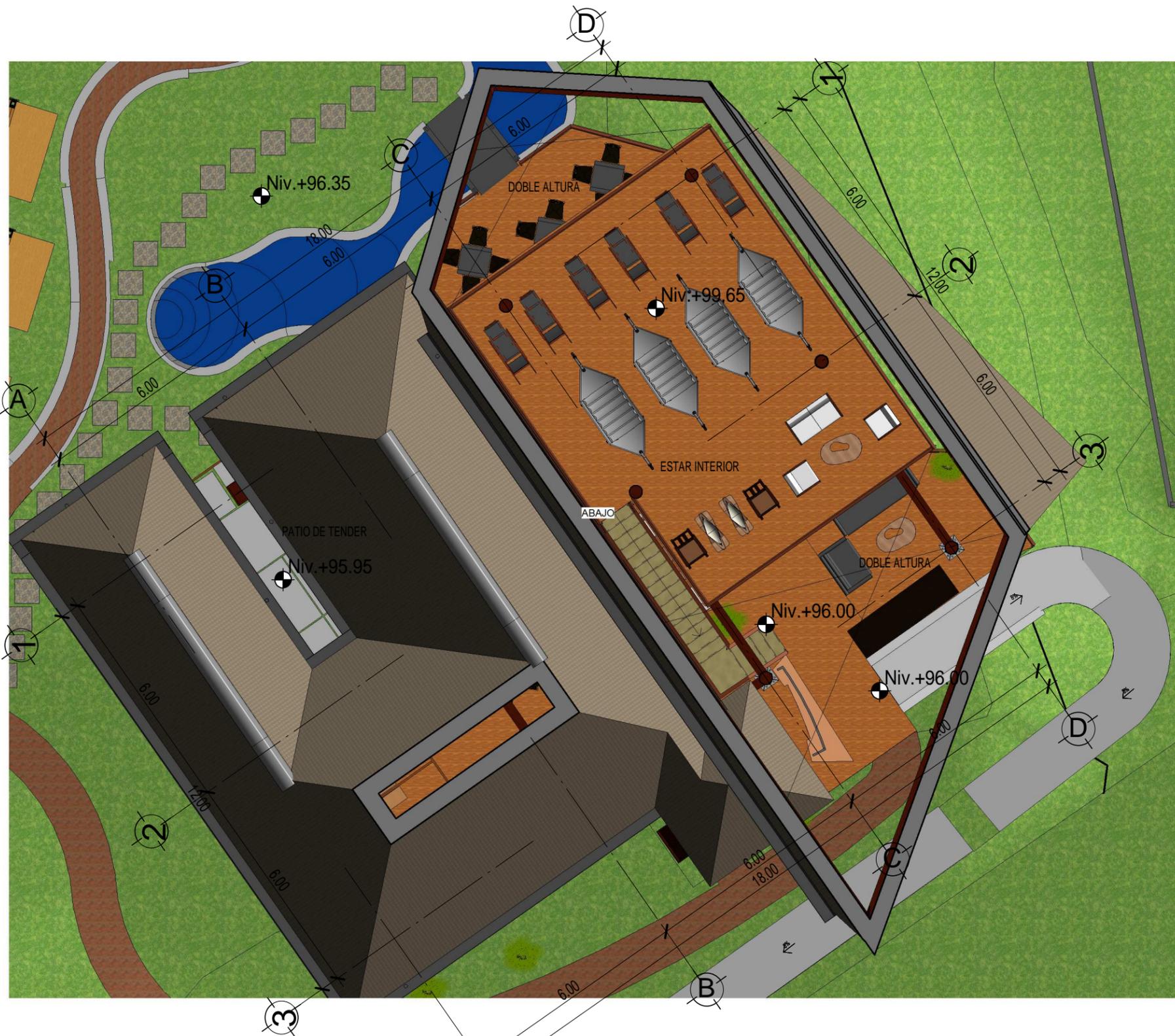
ESCALA: 1/125

ESCALA GRÁFICA:



PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAU NOLAZCO ORTIZ





**PLANTA ARQUITECTÓNICA DE EDIFICIO  
DE VISITANTES Y RESTAURANTE PISO 2**

ESCALA: 1/125

ESCALA GRÁFICA:



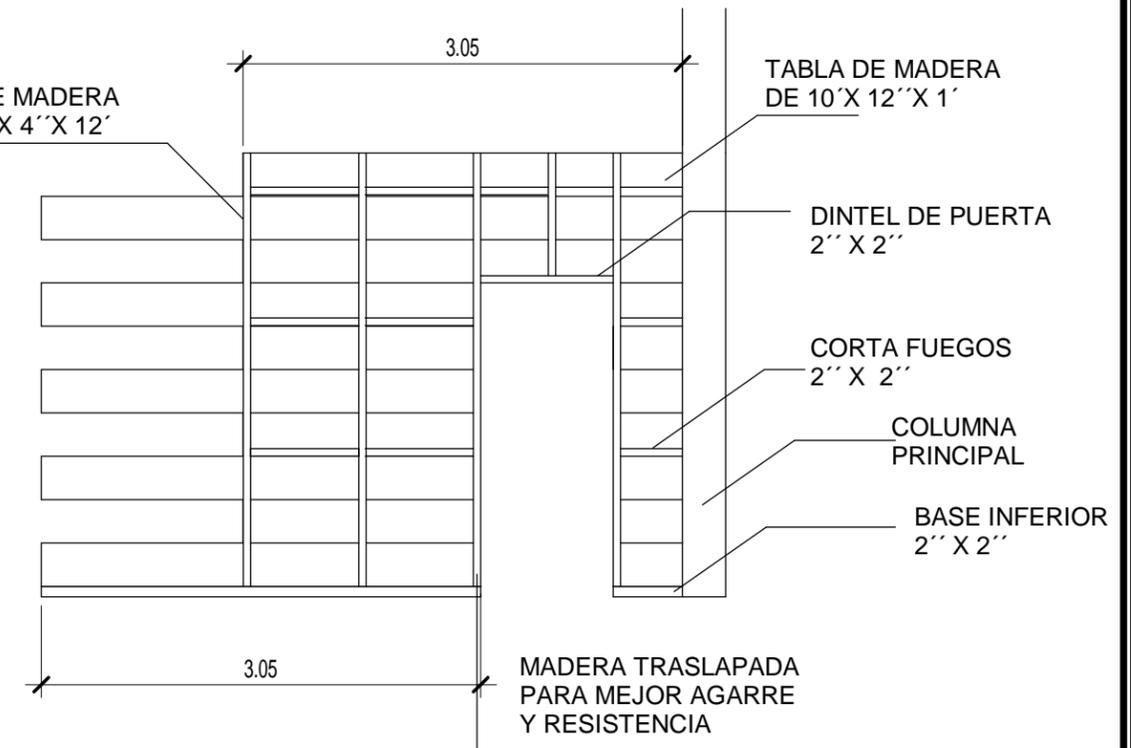
PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ



**SECCIÓN DE EDIFICIO DE VISITANTES A-A' :**

ESCALA: 1/125

PIE DE MADERA DE 2" X 4" X 12'



**DETALLE INTERIOR DE MUROS DE MADERA:**



**SECCIÓN DE EDIFICIO DE VISITANTES B-B' :**

ESCALA: 1/125



CANAleta DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES

**DETALLE 1**

EL AGUA PLUVIAL ES DIRIGIDA SOBRE LA CUBIERTA DEL EDIFICIO DE EMPLEADOS Y ES RECOLECTADA POR UNA CANALETA EN EL EDIFICIO PRINCIPAL.



- **EDIFICIO DE VISITANTES Y RESTAURANTE:**

Vista desde el exterior:



Imagen 162: Elaboración propia.

Visualización del edificio principal, Jerarquizado por material y altura, recepción y administración del proyecto en el ingreso.



Imagen 163: Elaboración propia.

Cuenta con una cubierta de palma y un sistema energético por medio de paneles solares.

## Ingreso al edificio Principal:



Imagen 164: Elaboración propia.

Cuenta con una doble altura en el ingreso, el proyecto es totalmente orientado a circulaciones universales, por lo que todo cuenta con rampas de acceso rápido.



Imagen 165: Elaboración propia.

Visualización desde el segundo piso, del área de descanso e ingreso.

Área de descanso:



Imagen 166-167: Elaboración propia.

Área de descanso con hamacas y bancas en el segundo nivel, rancho elevado que permite visualizar una doble altura al momento de ingresar.



Imagen 168: Elaboración propia.  
Recepción e ingreso a restaurante.

**Cocina:**



Imagen 169-171: Elaboración propia.

Vistas de cocina de restaurantes y mesas, es un espacio abierto, especial para personas con capacidades diferentes, la barra es un espacio que permite convivir y compartir con los amigos una bebida o un platillo típico de la región.

### Área de empleados:



Imagen 172: Elaboración propia.

El área cuenta con estar de descanso, cocineta y el área de mesas, más servicios sanitarios y dormitorios.



Imagen 173: Elaboración propia.

Visualización de estar, comedor, puertas de dormitorios y servicios sanitarios.

### Parte exterior del edificio frente al área de restaurante:



Implementación de cubierta de palma, reduce notoriamente la radiación solar y permite obtener edificaciones verticales con pendiente de cubiertas de hasta el 80%, vista 5:00 de la mañana.

Imagen 174: Elaboración propia.



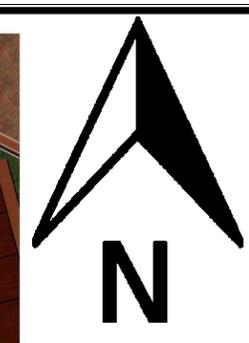
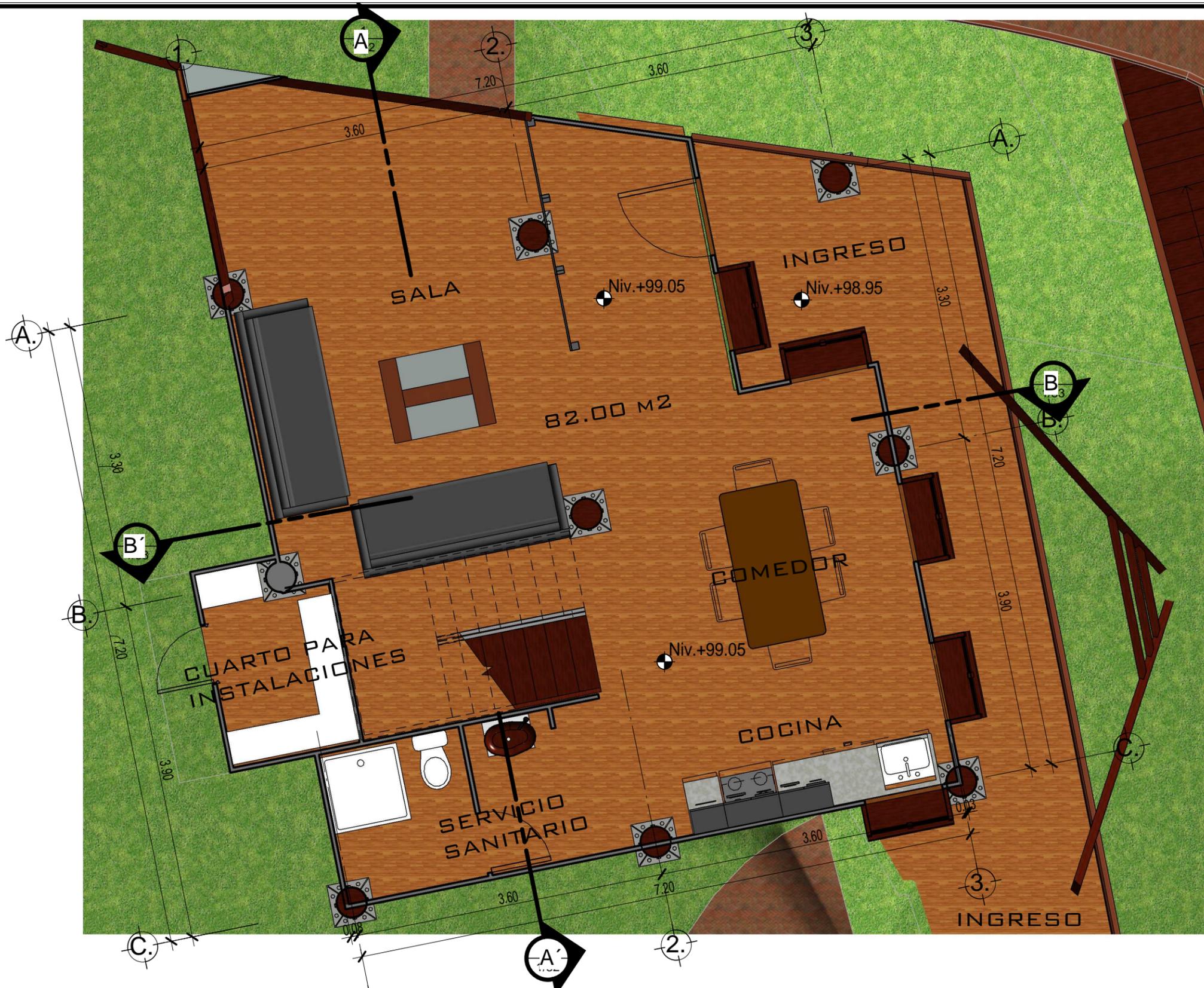
Imagen 175: Elaboración propia.

Cuerpos de agua con fuente, fuera del área de restaurantes, este elemento genera calma y transmite frescura al interior.



Imagen 176: Elaboración propia.

Continuidad en el cuerpo de agua, obtiene la forma gracias a la forma del río Motagua en la parte inferiores.



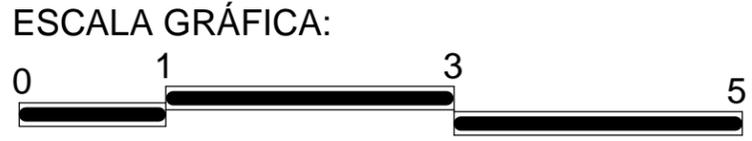
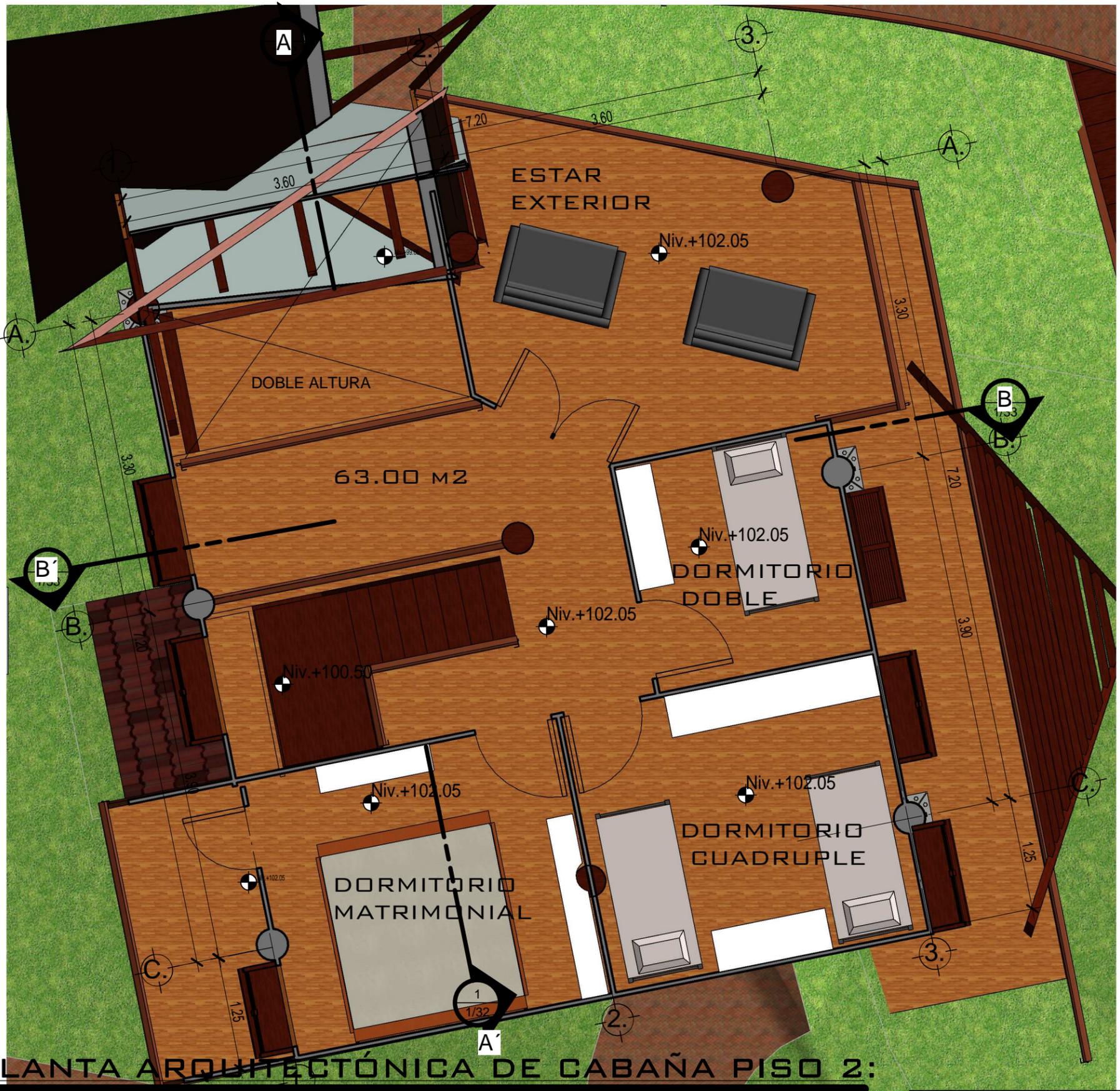
**PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CABAÑA PISO 1:**

ESCALA: 1/50

ESCALA GRÁFICA:



PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAU NOLAZCO ORTIZ

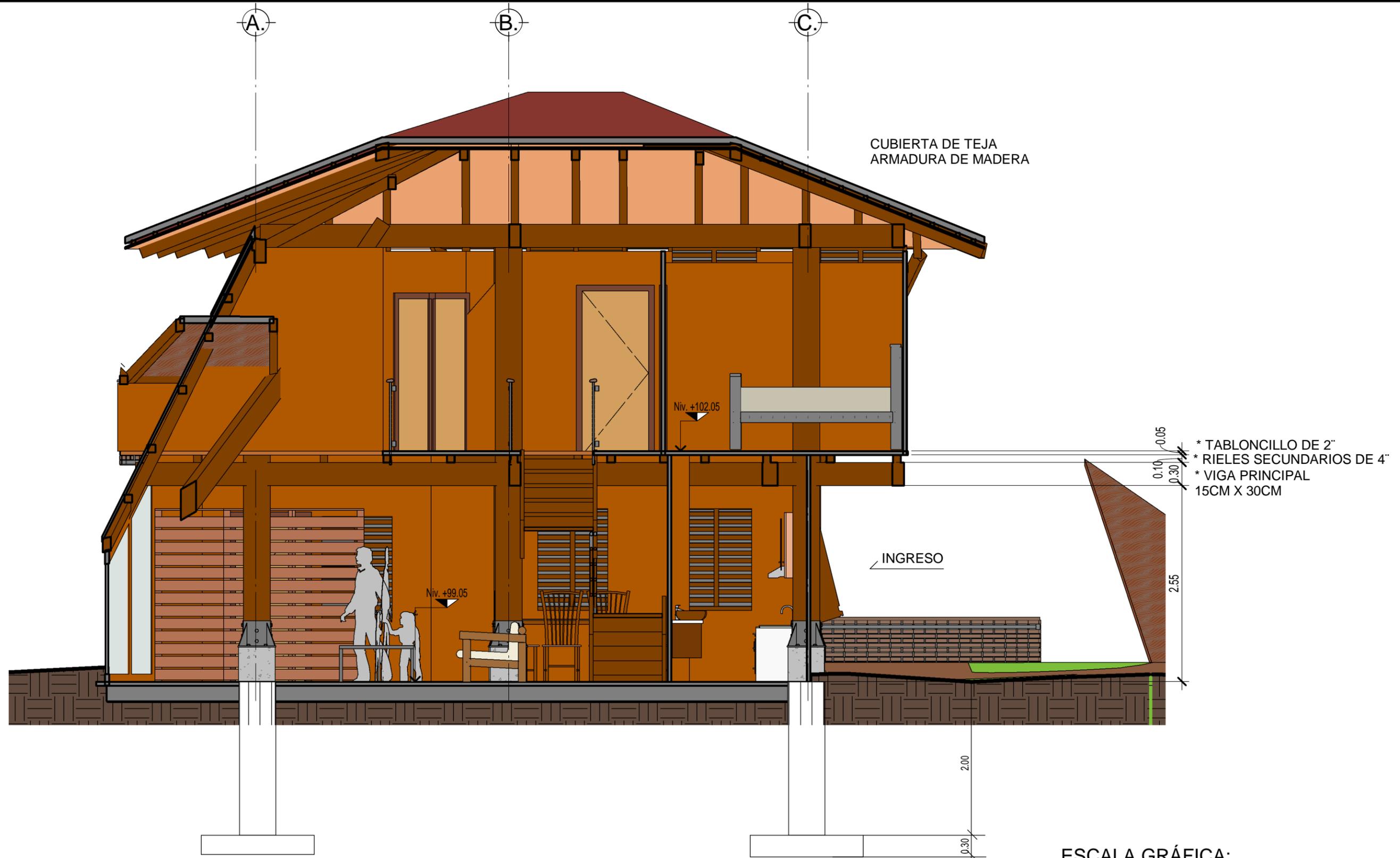


**PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CABAÑA PISO 2:**

ESCALA: 1/50

PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ





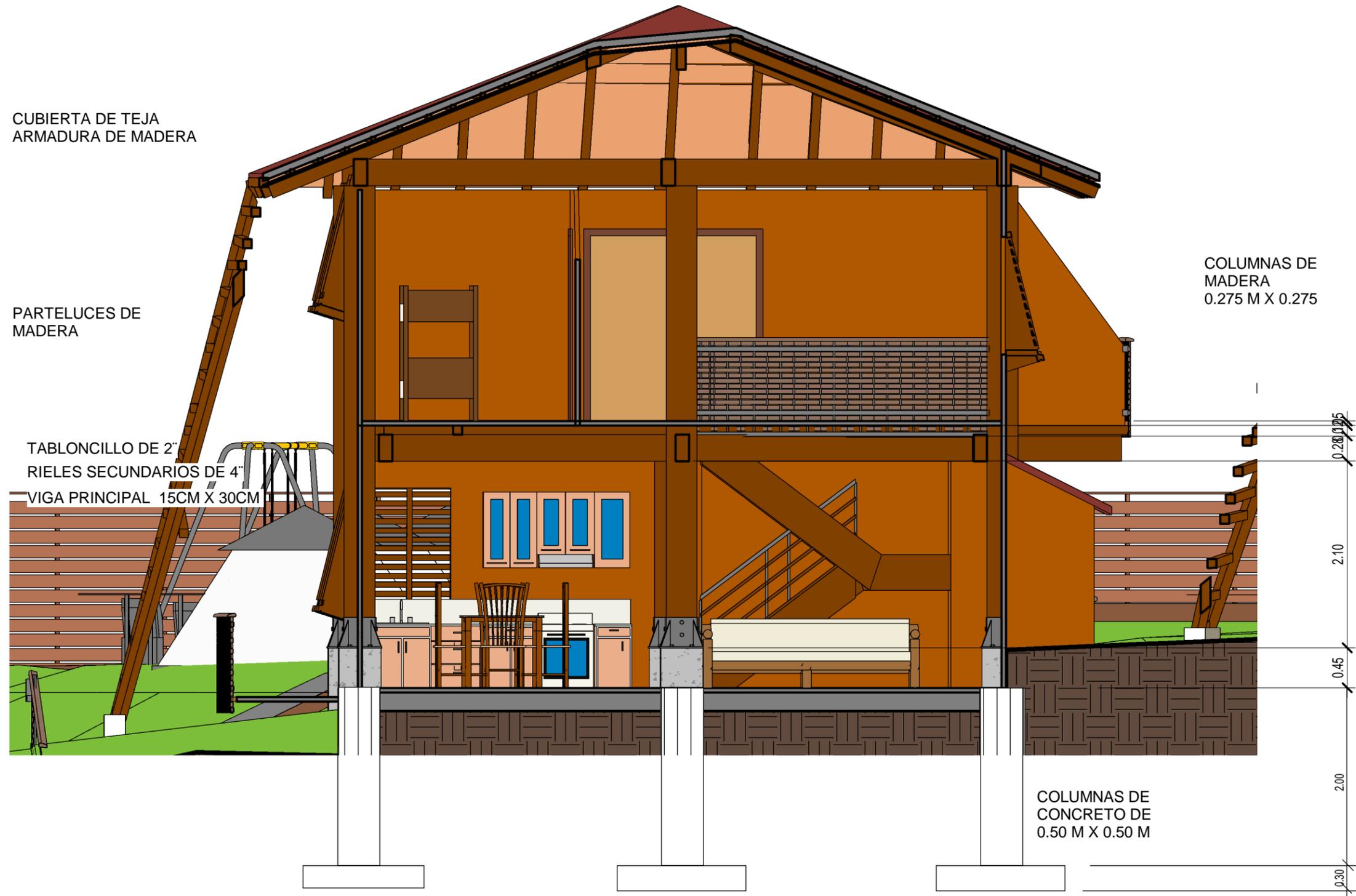
**SECCIÓN DE CABAÑA A-A' :**

ESCALA: 1/50

ESCALA GRÁFICA:



PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ



**SECCIÓN DE CABAÑA B-B':**

ESCALA: 1/50

ESCALA GRÁFICA:



PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ

- **APUNTES DE CABAÑAS:**



Imagen 177: Elaboración propia.

Conjunto de cabañas que rodean la piscina y siguen la forma de la topografía original, vista del amanecer.



Imagen 178: Elaboración propia.

Piscina para pequeños y grandes con área de bebidas en el interior.



Imagen 179: Elaboración propia.

Juego de formas orgánicas, siguiendo la forma de la topografía y respetando el entorno, se visualizan las cabañas principales, la piscina y el tanque de abastecimiento a gravedad, línea de canopy.



Imagen 180: Elaboración propia.

En los alrededores a las cabañas y los senderos se encuentran los estares exteriores, estos cuentan con hamacas y su principal función es ser miradores.



Imagen 181: Elaboración propia.

El mimetismo entre la vegetación es el elemento primordial a respetar.



El fin del parque es tener una ideología distinta a ir a hospedarse a una cabaña, ya que lo que se busca es la recreación activa y la interconexión del interior con el exterior, hacer propios los ambientes y revivir la infancia.



Imagen 182-183: Elaboración propia.



Imagen 184: Elaboración propia.

El manejo y disposición de las cubiertas permite apreciar arquitectura regionalista, jugando con los dos materiales que se usan en el lugar tanto la teja como la palma.



Imagen 185,186: Elaboración propia.



Tanto las cubiertas como las estructuras de madera buscan aislar la radiación solar, en el frente se implementó una sobre cubierta que permite generar en el interior una estructura de madera más cedazo, a la cual no le llegara el agua y permanecerá una fresca en el interior.



Imagen 187: Elaboración propia.

Vista desde el interior de la estructura de madera y cedazo, con una puerta en la esquina, para salir a la piscina.



Imagen 188: Elaboración propia.

Vista interior de la Sala, de las cabañas, la cual cuenta con doble altura y una exclusiva al momento de ingresar.



Imagen 189: Elaboración propia.

Cuenta con una estructura principal y encima una secundaria que retiene la duela del entrepiso.



Imagen 190: Elaboración propia.

Estructura limpia de madera, espacio alto y con suficiente iluminación.



Imagen 191: Elaboración propia.

Vista desde el segundo nivel de la cabaña hacia la piscina.



Imagen 192: Elaboración propia.

Visualización del segundo piso de la cabaña.

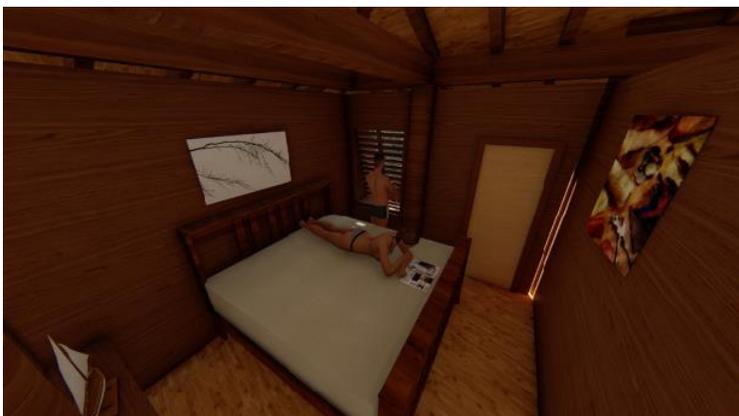


Imagen 193: Elaboración propia.

Dormitorio principal.



Imagen 194: Elaboración propia.

Dormitorio doble con camas tipo literas.



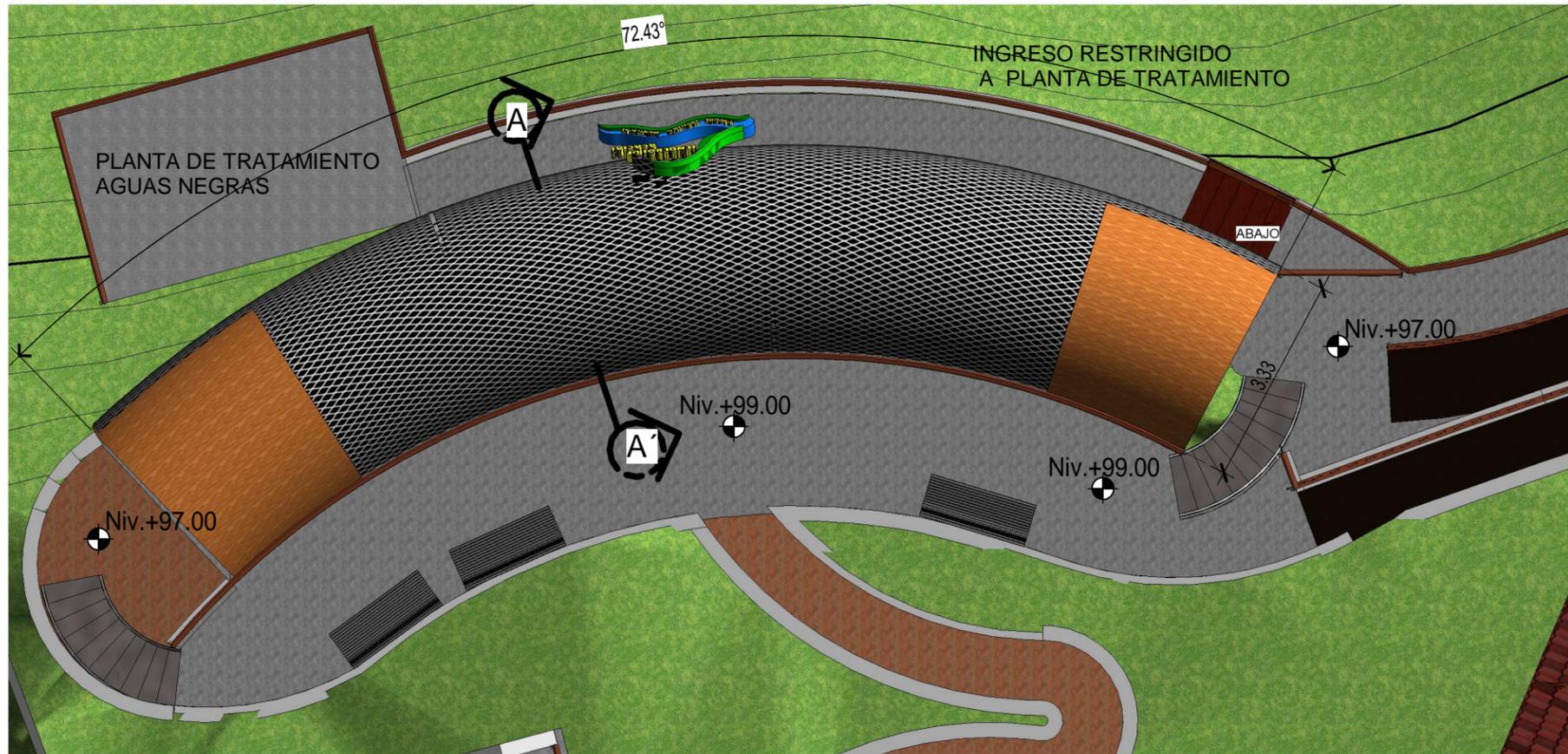
Imagen 195: Elaboración propia.

Dormitorio cuádruple con camas tipo litera.



Imagen 196: Elaboración propia.

En la parte baja de la cabaña por afuera se encuentra el cuarto de instalaciones, totalmente aislado, en el segundo piso la habitación principal tiene balcón.

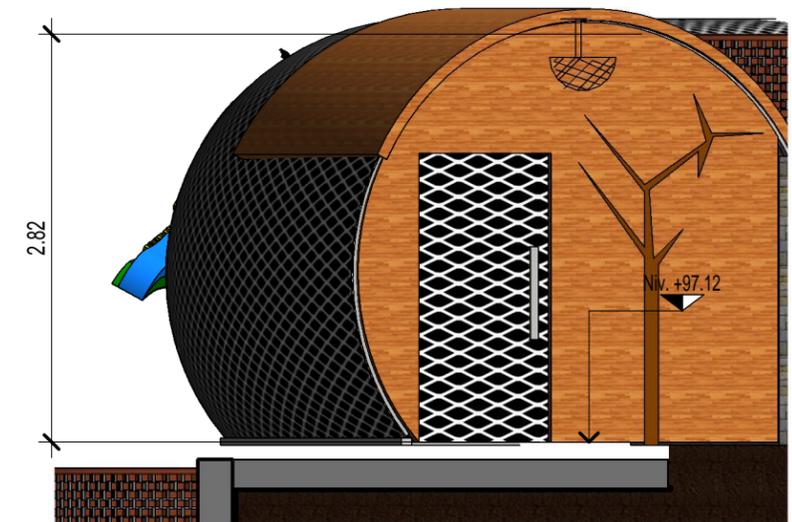
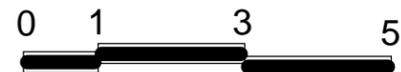


**PLANTA DE AVISTAMIENTO DE AVES:**

ESCALA: 1/100

LAS ESPECIES PROTEGIDAS EN EL AVIARIO, SON DE PEQUEÑO TAMAÑO Y RASTRERAS:  
 \* PALOMAS  
 \* CODORNICES  
 \* CANARIOS  
 \* PERIQUITAS AUSTRALIANAS  
 \* LOROS

ESCALA GRÁFICA:



**SECCIÓN A-A':**

ESCALA: 1/50



## Aviario:



Imagen 197: Elaboración propia.

Protección y reproducción de Aves de Gualán, este espacio permite integrar y convivir en un mismo espacio a los visitantes, a lado derecho se encuentra el acceso a la planta de tratamiento de aguas residuales, el acceso es regulado.



Imagen 198: Elaboración propia.

Siendo un área de barranco, se logró integrar a la perfección elementos topológicos que contemplan el avistamiento de aves como la planta de tratamiento de aguas negras.



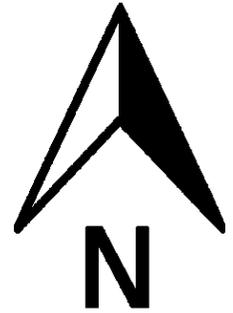
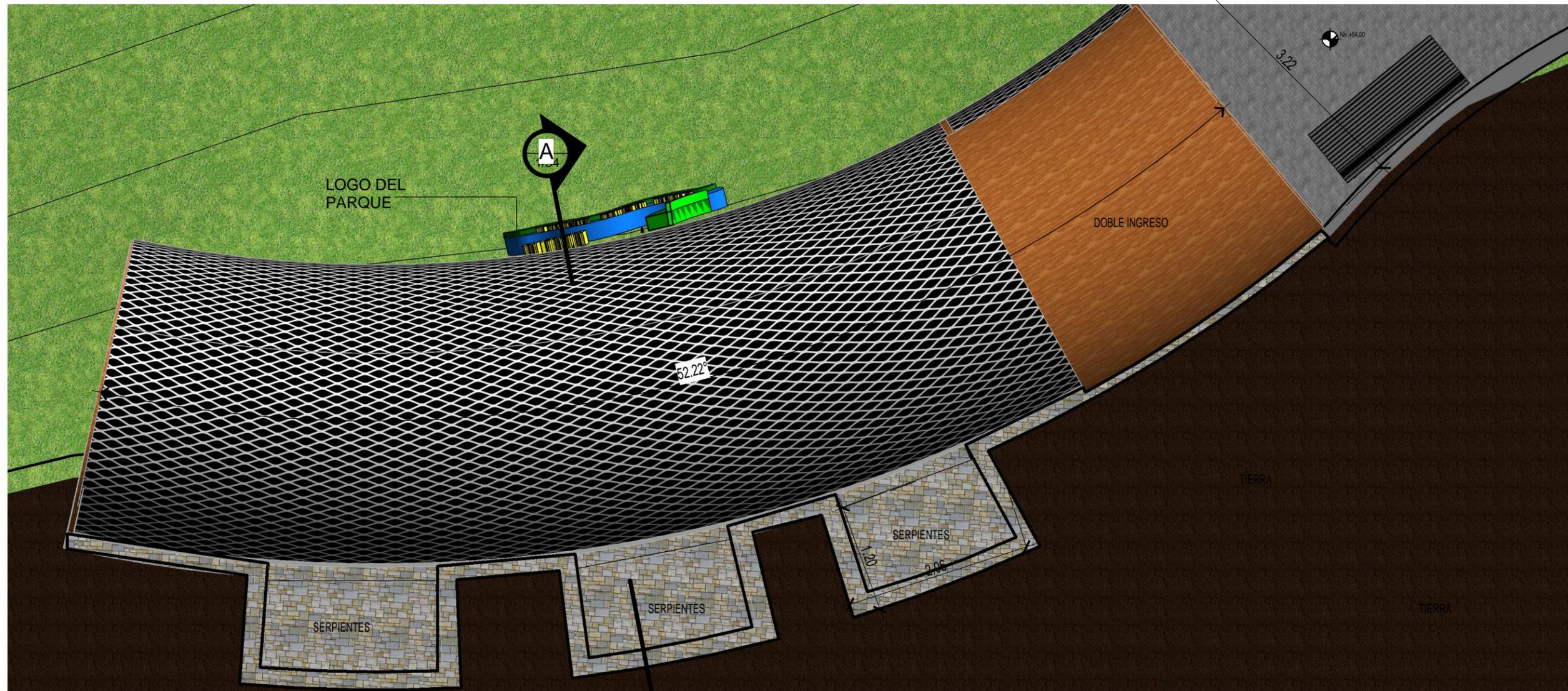
Imagen 199: Elaboración propia.

No solo es un espacio de transición y avistamiento, si no también hace alusión a un voladizo, generando sensaciones al momento de estar a la horilla viendo el Río Motagua.



Imagen 200: Elaboración propia.

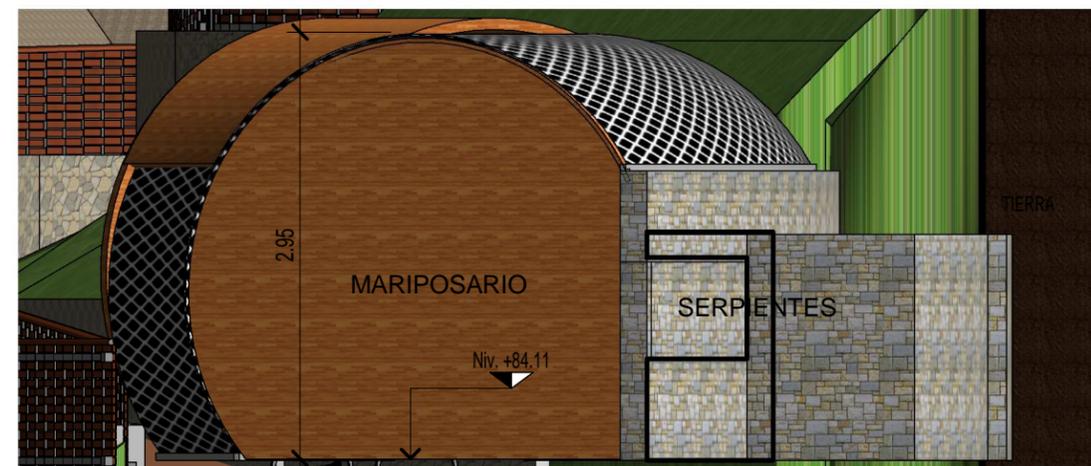
En la parte superior cuenta con un área de estar, en la cual se puede visualizar las especies contenidas en el aviario.



**PLANTA DE AVISTAMIENTO DE MARIPOSAS:**

ESCALA: 1/50

ESCALA GRÁFICA:



**SECCION A-A' :**

ESCALA: 1/50



## Mariposario:



Este se encuentra en la zona más baja del terreno, aprovechando las condiciones y el espacio necesario, así mismo ayuda a la protección y avistamiento de mariposas y reptiles en cámaras de vidrio, reproduciendo su ecosistema, para proteger su especie en Gualán.

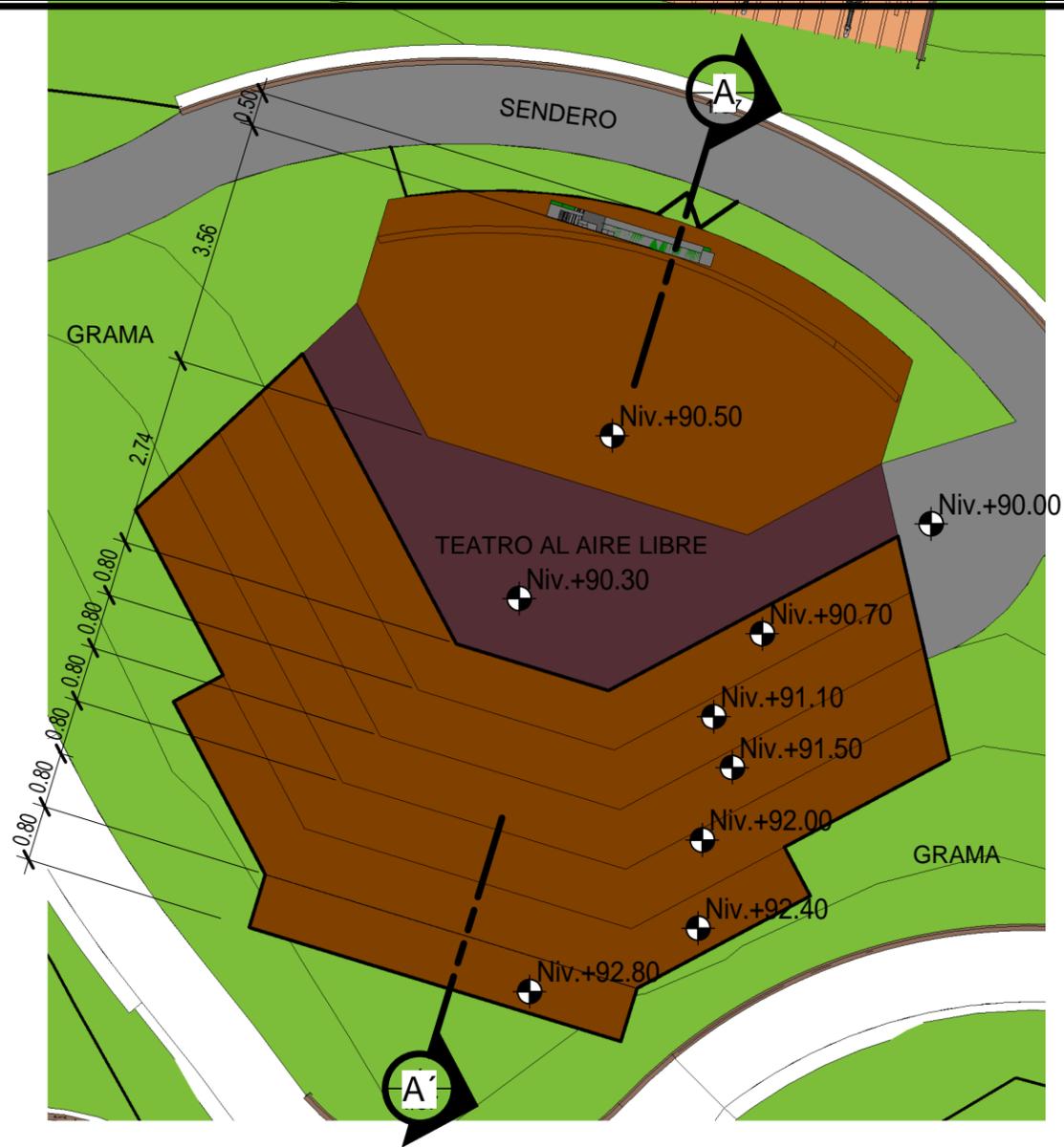


Imagen 201-202: Elaboración propia.



Imagen 203: Elaboración propia.

La estructura está formada y estudiada de acuerdo con una prolongación de vida útil, por lo que se implementa malla metálica, tubo redondo y madera.



**PLANTA TEATRO AL AIRE LIBRE:**

ESCALA: 1/100



**SECCIÓN A-A':**

ESCALA: 1/50

ESCALA GRÁFICA:



## Teatro al aire libre:



Imagen 204: Elaboración propia.

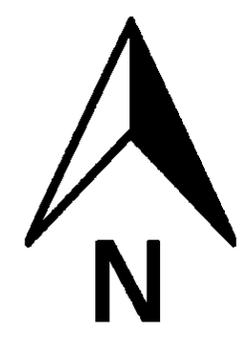
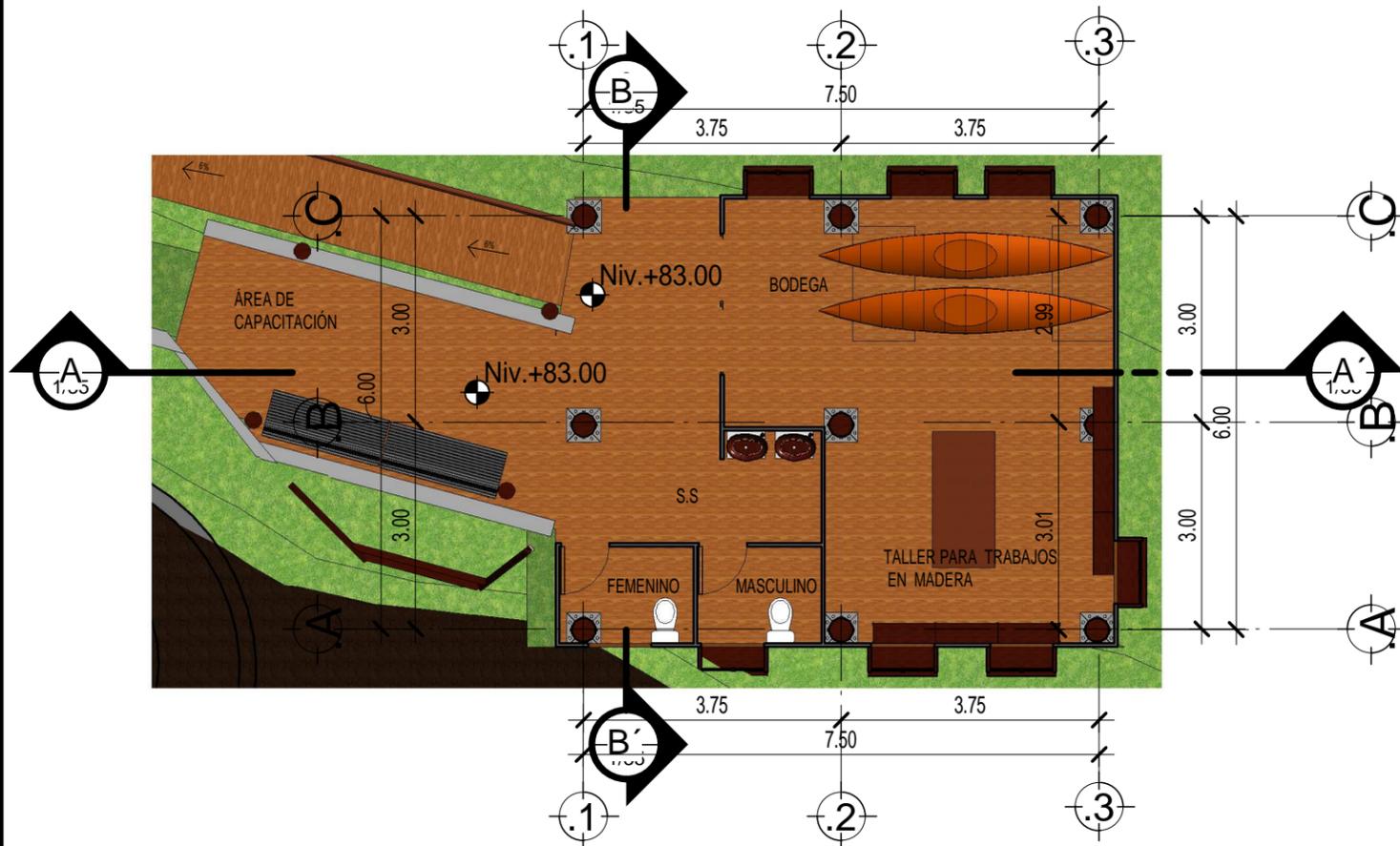
Espacio de mucha movilidad con elementos reciclados, mucha belleza en su totalidad.



Imagen 205: Elaboración propia.

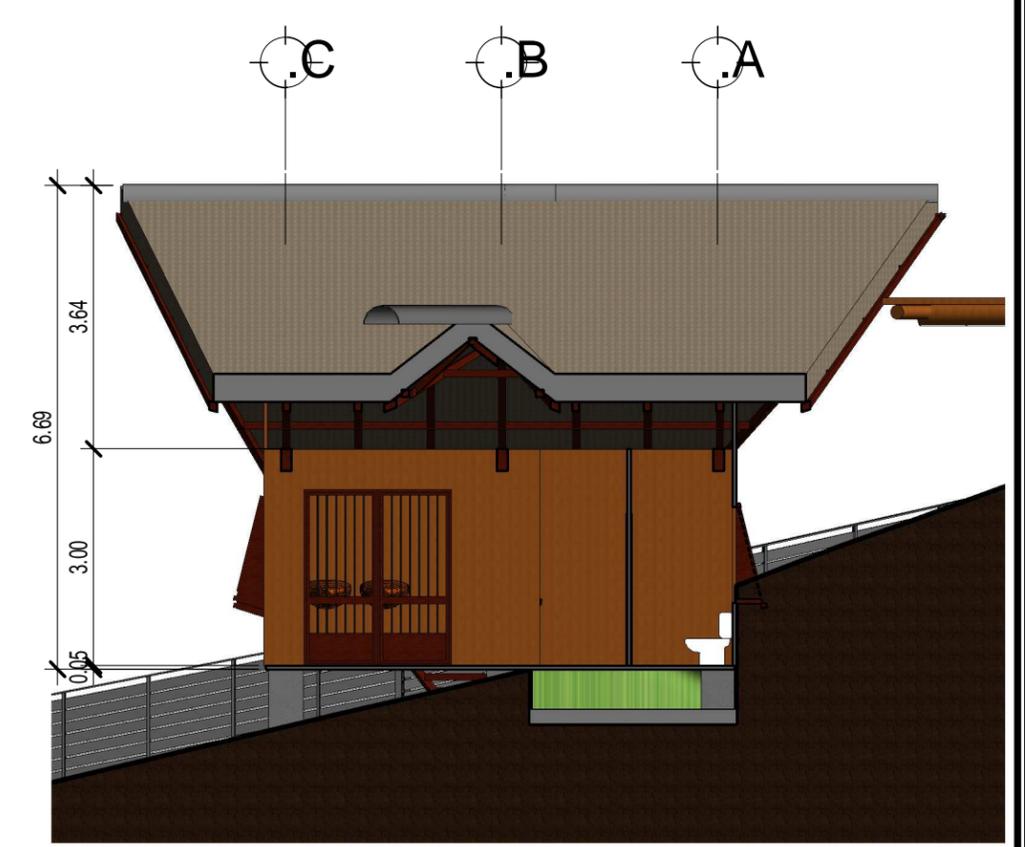
La adaptación a la topografía es lo más importante que retoma este teatro, ya que no es necesario generar plataformas o modificaciones.





**EDIFICIO DE CAPACITACIÓN, TALLER Y ALMACENAMIENTO DE KAYAK**

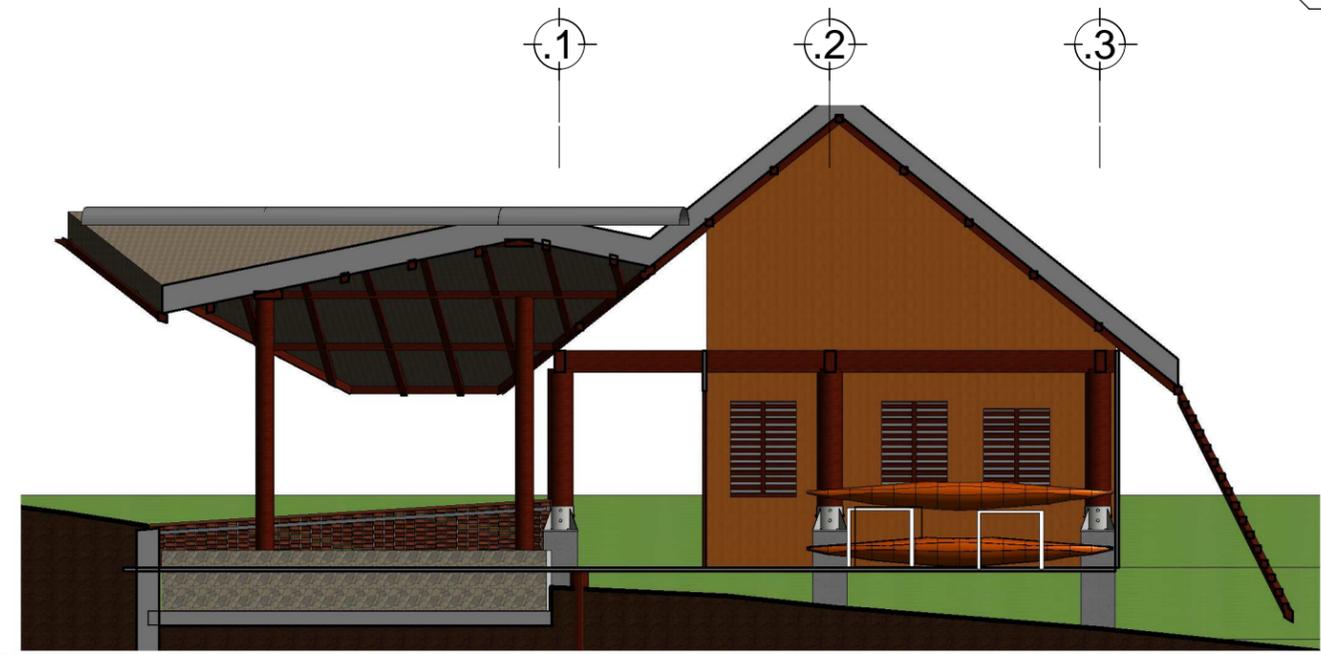
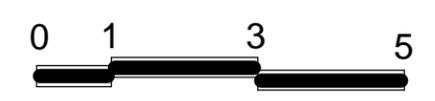
ESCALA: 1/100



**SECCIÓN A-A':**

ESCALA: 1/100

ESCALA GRÁFICA:



**SECCIÓN B-B':**

ESCALA: 1/100



PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ

### Apuntes edificio de capacitación de Kayak:



Imagen 206: Elaboración propia.

Está integrada por un taller para fabricación de mobiliario, a implementarse dentro del parque, señalizaciones y demás elementos que conlleven el uso de madera, además de ser una bodega para almacenaje de kayak.



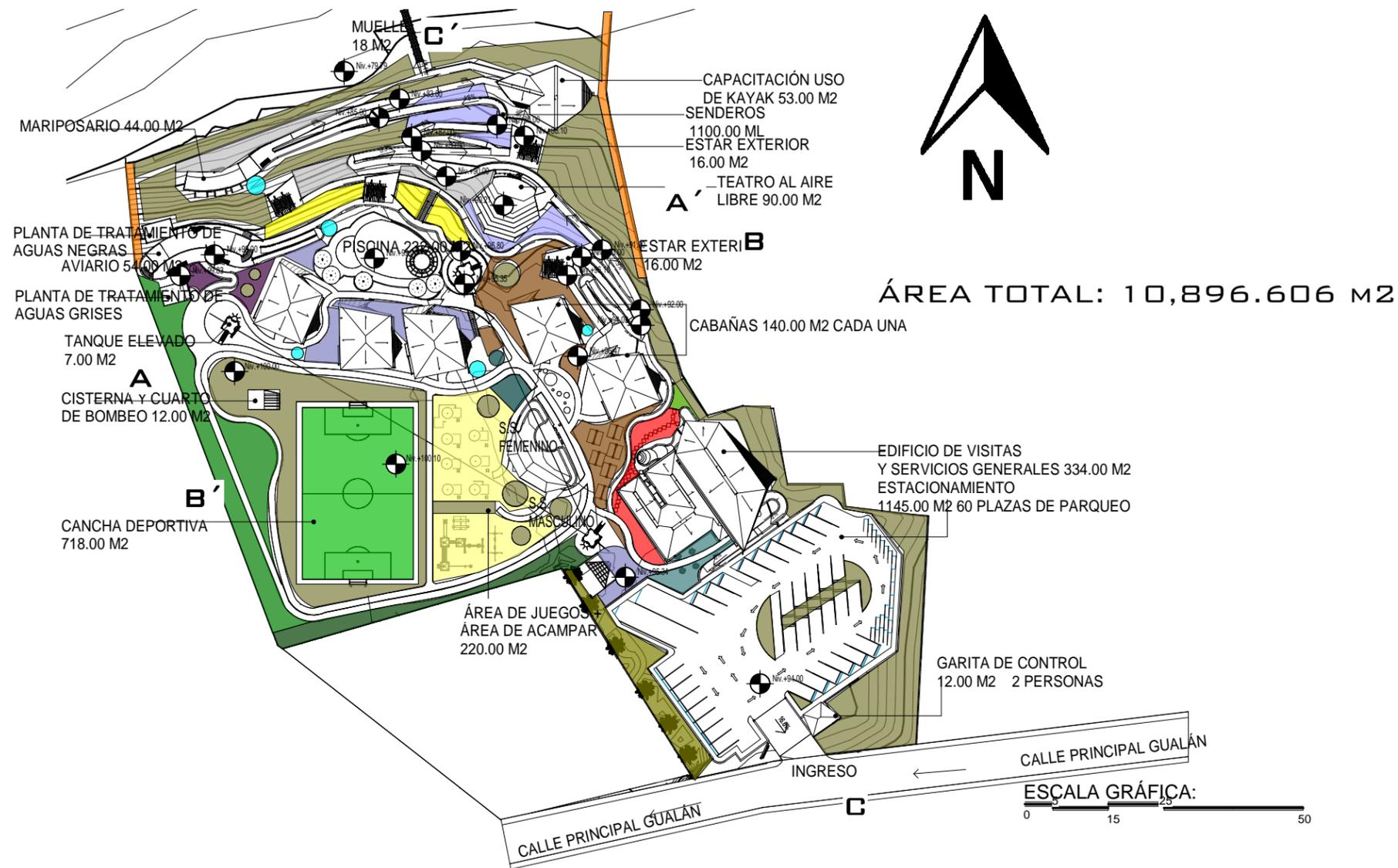
Imagen 207: Elaboración propia.

Área destinada a impartir charla y metodologías para la actividad a realizar.



Imagen 208-209: Elaboración propia.

Vistas exteriores del edificio de capacitación de Kayak.



SIMBOLOGÍA:	
COLOR:	PLANTA:
	PIÑUELA
	ÁRBOL RAMÓN
	ÁRBOL DE IZOTE
	ÁRBOL DE GUAJE (ACACIAS)
	PALAMA DE ALEXANDRO
	HORTENSIA Y HOJA DE SANGRE
	CACTUS Y TUNA
	GRAMA ZOYSIA
	BOUGAINVILLEA
	ARBORÍCOLA, GREVILLEA, GRAMA SAN AGUSTÍN
	IRIS AFRICANO, HELECHO COMÚN, CROTOS Y MANÍ FORRAJERO.
	MANÍ FORRAJERO.
	PASTO VETIVER
	FICUS
	ÁRBOL DE MORRO
	UPAY
	HIEFRA COMÚN, HELECHO COMÚN, GREVILLEA E IRIS AFRICANO.

NOTA: VER PALETA VEGETAL EN APÉNDICE.  
\* ÁREAS VERDES CON GRAMA SAN AGUSTÍN Y MANÍ FORRAJERO.

**PLANTA DE MANEJO DE VEGETACIÓN:**

**ESCALA: 1/1000**

PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ



### PLANO DE MANEJO DE VEGETACIÓN:

La vegetación define espacios y embellece el contexto, permite integrar la arquitectura.



Da protección contra la radiación solar, además de permitir un mimetismo en la arquitectura implementada.



Enmarca, protege y define los recorridos para los usuarios, el tipo de vegetación es esencial al momento de diseñar.



Juega un contexto completo al implantarle arquitectura y cuerpos de agua.

## 5.2 Planos de rutas de evacuación y señalización de emergencias:

Se definen salidas de emergencia, puntos de reunión, luminarias para emergencia, rutas de evacuación, extintores, boca de incendios e hidrantes, que ayudaran a la mitigación en caso de desastres.

- PLANTA DE CONJUNTO DE RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS.
- PLANTA DE EDIFICIO DE VISITANTES Y RESTAURANTE PISO 1 RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS.
- PLANTA DE EDIFICIO DE VISITANTES Y RESTAURANTE PISO 2 RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS.
- PLANTA DE CABAÑAS PISO 1 RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS.
- PLANTA DE CABAÑAS PISO 2 RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS.





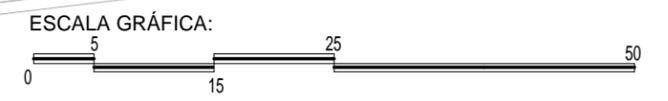
**NORMA NRD2: NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NÚMERO DOS**

NOMENCLATURA:	
	INDICA UBICACIÓN DE EXTINTOR 20 KG A CADA 10 m. H= 1.53 m NORMA NB 58002
	INDICA SALIDA DE EMERGENCIAS H: 2.00 m
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN POR ESCALERAS HACIA ABAJO
	INDICA BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA H: 1.50 A 5 m. DE ESCALERAS DE EMERGENCIAS. 3 AL MISMO TIEMPO 5 BAR = 72 PSI.
	INDICA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS H: 2.00 A CADA 13.8 m.
	INDICA PUNTO DE REUNIÓN
	INDICA FLUJO DE EVACUACIÓN
	INDICA PULSOR DE ALARMA H= 1.40 NTP 41 INTERIOR MODERADO CADA 25 m.
	INDICA SECTOR
	INDICA HIDRANTE 1 POR CADA 10 000 M2

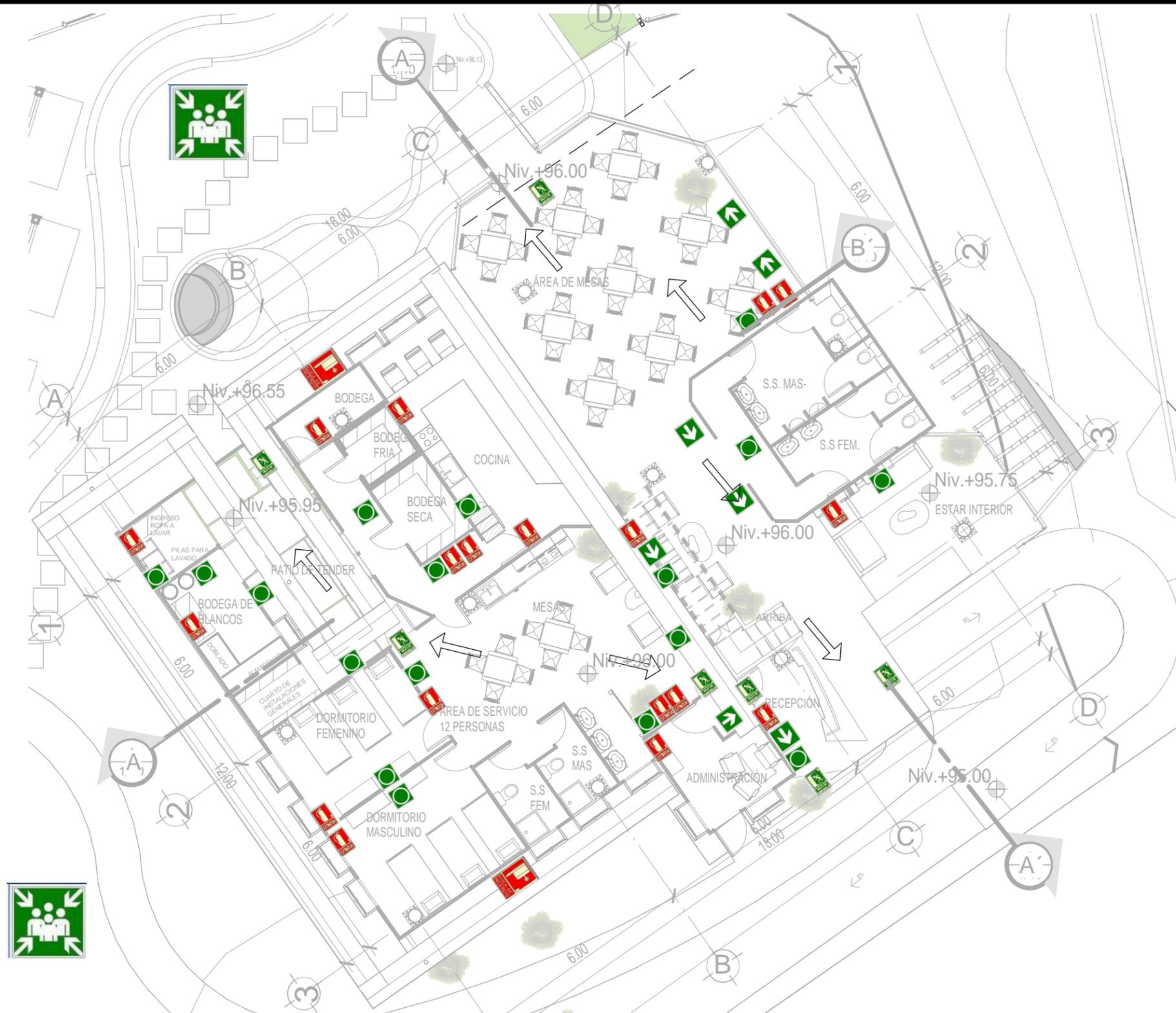
ESPECIFICACIONES:		
SIMBOLO	SIGNIFICADO	INDICACIÓN Y PRECISIÓN
VERDE	SEÑAL DE SALVAMIENTO O AUXILIO SITUACIÓN DE SEGURIDAD	PUERTAS, SALIDAS, PASAJES
ROJO	SEÑAL DE PROHIBICIÓN PELIGRO Y ALARMA	ALTO, PARE, EVACUACIÓN DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA
AZUL	SEÑAL DE OBLIGACIÓN	ACCIÓN ESPECIFICA
AMARILLO	SEÑAL DE ADVERTENCIA	ATENCIÓN, PRECAUCIÓN Y VERIFICACIÓN

**PLANTA DE CONJUNTO RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS:**

**ESCALA: 1/600**



PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA. CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ



**NORMA NRD2:**  
NORMA DE REDUCCIÓN DE  
DESASTRES NÚMERO DOS

NOMENCLATURA:	
	INDICA UBICACIÓN DE EXTINTOR 20 KG A CADA 10 m. H= 1.53 m NORMA NB 58002
	INDICA SALIDA DE EMERGENCIAS H: 2.00 m
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN POR ESCALERAS HACIA ABAJO
	INDICA BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA H: 1.50 A 5 m. DE ESCALERAS DE EMERGENCIAS. 3 AL MISMO TIEMPO 5 BAR = 72 PSI.
	INDICA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS H: 2.00 A CADA 13.8 m.
	INDICA PUNTO DE REUNIÓN
	INDICA FLUJO DE EVACUACIÓN
	INDICA PULSOR DE ALARMA H= 1.40 NTP 41 INTERIOR MODERADO CADA 25 m.
	INDICA SECTOR
	INDICA HIDRANTE 1 POR CADA 10 000 M2

ESPECIFICACIONES:		
SIMBOLO	SIGNIFICADO	INDICACIÓN Y PRECISIÓN
VERDE	SEÑAL DE SALVAMIENTO O AUXILIO SITUACIÓN DE SEGURIDAD	PUERTAS, SALIDAS, PASAJES
ROJO	SEÑAL DE PROHIBICIÓN PELIGRO Y ALARMA	ALTO, PARE, EVACUACIÓN DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA
AZUL	SEÑAL DE OBLIGACIÓN	ACCIÓN ESPECIFICA
AMARILLO	SEÑAL DE ADVERTENCIA	ATENCIÓN, PRECAUCIÓN Y VERIFICACIÓN

**PLANTA DE EDIFICIO DE VISITANTES Y RESTAURANTE PISO 1  
RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS:**

ESCALA: 1/125

ESCALA GRÁFICA:





**NORMA NRD2:**  
**NORMA DE REDUCCIÓN DE**  
**DESASTRES NÚMERO DOS**

NOMENCLATURA:	
	INDICA UBICACIÓN DE EXTINTOR 20 KG A CADA 10 m. H= 1.53 m NORMA NB 58002
	INDICA SALIDA DE EMERGENCIAS H: 2.00 m
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN POR ESCALERAS HACIA ABAJO
	INDICA BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA H: 1.50 A 5 m. DE ESCALERAS DE EMERGENCIAS. 3 AL MISMO TIEMPO 5 BAR = 72 PSI.
	INDICA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS H: 2.00 A CADA 13.8 m.
	INDICA PUNTO DE REUNIÓN
	INDICA FLUJO DE EVACUACIÓN
	INDICA PULSOR DE ALARMA H= 1.40 NTP 41 INTERIOR MODERADO CADA 25 m.
	INDICA SECTOR
	INDICA HIDRANTE 1 POR CADA 10 000 M2

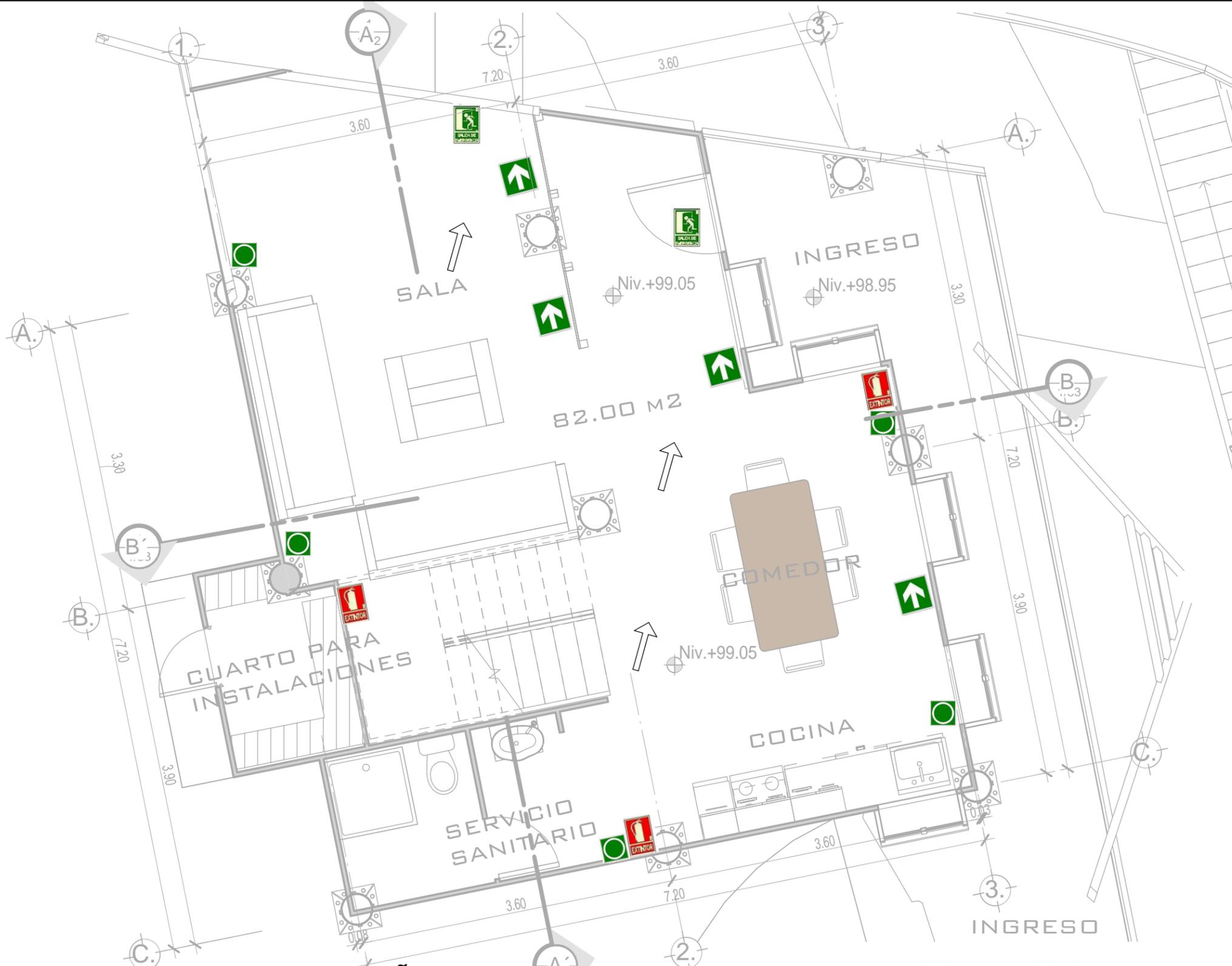
ESPECIFICACIONES:		
SIMBOLO	SIGNIFICADO	INDICACIÓN Y PRESIÓN
VERDE	SEÑAL DE SALVAMIENTO O AUXILIO SITUACIÓN DE SEGURIDAD	PUERTAS, SALIDAS, PASAJES
ROJO	SEÑAL DE PROHIBICIÓN PELIGRO Y ALARMA	ALTO, PARE, EVACUACIÓN DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA
AZUL	SEÑAL DE OBLIGACIÓN	ACCIÓN ESPECIFICA
AMARILLO	SEÑAL DE ADVERTENCIA	ATENCIÓN, PRECAUCIÓN Y VERIFICACIÓN

**PLANTA DE EDIFICIO DE VISITANTES Y RESTAURANTE PISO 2**  
**RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS:**

ESCALA: 1/125

ESCALA GRÁFICA:





NOMENCLATURA:	
	INDICA UBICACIÓN DE EXTINTOR 20 KG A CADA 10 m. H= 1.53 m NORMA NB 58002
	INDICA SALIDA DE EMERGENCIAS H: 2.00 m
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN POR ESCALERAS HACIA ABAJO
	INDICA BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA H: 1.50 A 5 m. DE ESCALERAS DE EMERGENCIAS. 3 AL MISMO TIEMPO 5 BAR = 72 PSI.
	INDICA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS H: 2.00 A CADA 13.8 m.
	INDICA PUNTO DE REUNIÓN
	INDICA FLUJO DE EVACUACIÓN
	INDICA PULSOR DE ALARMA H= 1.40 NTP 41 INTERIOR MODERADO CADA 25 m.
	INDICA SECTOR
	INDICA HIDRANTE 1 POR CADA 10 000 M2

ESPECIFICACIONES:		
SIMBOLO	SIGNIFICADO	INDICACIÓN Y PRESIÓN
VERDE	SEÑAL DE SALVAMIENTO O AUXILIO SITUACIÓN DE SEGURIDAD	PUERTAS, SALIDAS, PASAJES
ROJO	SEÑAL DE PROHIBICIÓN PELIGRO Y ALARMA	ALTO, PARE, EVACUACIÓN DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA
AZUL	SEÑAL DE OBLIGACIÓN	ACCIÓN ESPECIFICA
AMARILLO	SEÑAL DE ADVERTENCIA	ATENCIÓN, PRECAUCIÓN Y VERIFICACIÓN

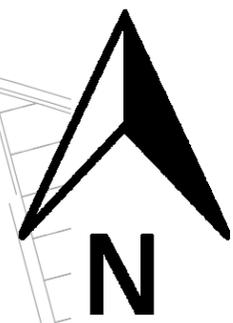
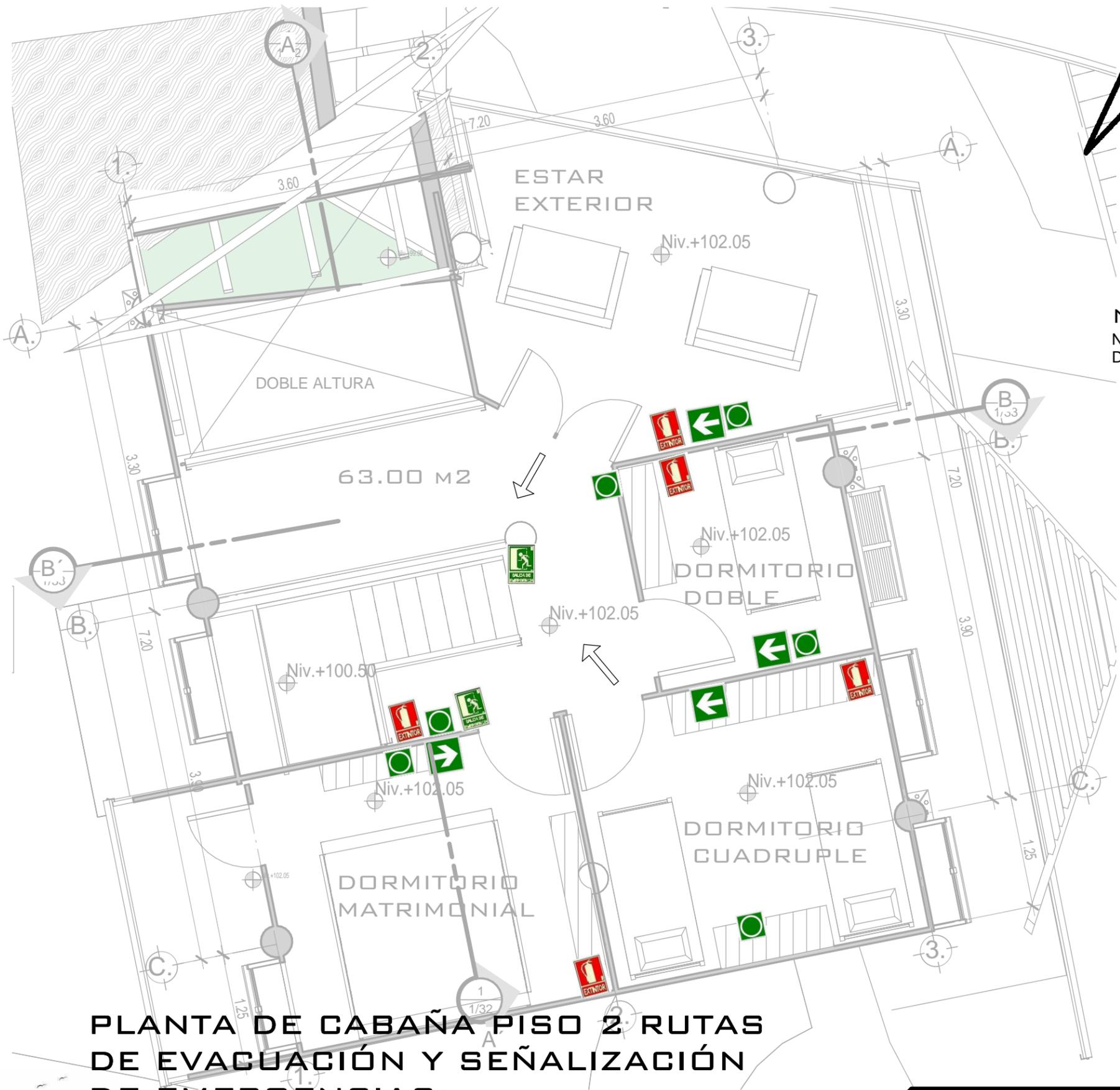
**PLANTA DE CABAÑA PISO 1 RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS:**

ESCALA: 1/50

NORMA NRD2:  
NORMA DE REDUCCIÓN DE  
DESASTRES NÚMERO DOS

ESCALA GRÁFICA:

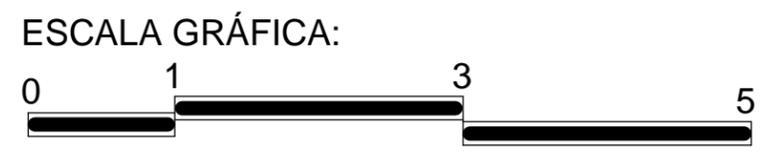




**NORMA NRD2:**  
NORMA DE REDUCCIÓN DE  
DESASTRES NÚMERO DOS

NOMENCLATURA:	
	INDICA UBICACIÓN DE EXTINTOR 20 KG A CADA 10 m. H= 1.53 m NORMA NB 58002
	INDICA SALIDA DE EMERGENCIAS H: 2.00 m
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN H: 2.00 A CADA 18 m.
	INDICA RUTA DE EVACUACIÓN POR ESCALERAS HACIA ABAJO
	INDICA BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA H: 1.50 A 5 m. DE ESCALERAS DE EMERGENCIAS. 3 AL MISMO TIEMPO 5 BAR = 72 PSI.
	INDICA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS H: 2.00 A CADA 13.8 m.
	INDICA PUNTO DE REUNIÓN
	INDICA FLUJO DE EVACUACIÓN
	INDICA PULSOR DE ALARMA H= 1.40 NTP 41 INTERIOR MODERADO CADA 25 m.
	INDICA SECTOR
	INDICA HIDRANTE 1 POR CADA 10 000 M2

ESPECIFICACIONES:		
SIMBOLO	SIGNIFICADO	INDICACIÓN Y PRECISIÓN
VERDE	SEÑAL DE SALVAMIENTO O AUXILIO SITUACIÓN DE SEGURIDAD	PUERTAS, SALIDAS, PASAJES
ROJO	SEÑAL DE PROHIBICIÓN PELIGRO Y ALARMA	ALTO, PARE, EVACUACIÓN DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA
AZUL	SEÑAL DE OBLIGACIÓN	ACCIÓN ESPECIFICA
AMARILLO	SEÑAL DE ADVERTENCIA	ATENCIÓN, PRECAUCIÓN Y VERIFICACIÓN



**PLANTA DE CABAÑA PISO 2 RUTAS  
DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN  
DE EMERGENCIAS:**

ESCALA: 1/50

PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAU NOLAZCO ORTIZ

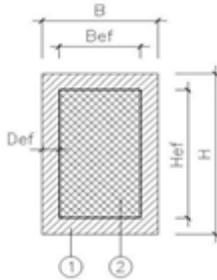


### 5.3 Predimensionamiento, tipología y lógica estructural:

(Ver tablas de aplicación de predimensionamiento estructural en Apéndice).

#### 5.3.1 ESTRUCTURAS DE EDIFICIO DE VISITANTES

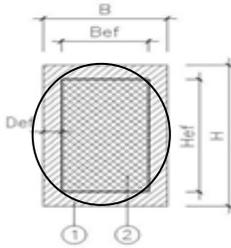
##### 5.3.1.1 VIGAS PRINCIPALES



La sección ideal para cubrir la luz de 6.00 m x 6.00 m, para dos pisos, según cálculo es de:

Sección de 20.00 cm x 40.00 cm, con madera mazisa.

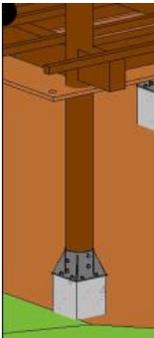
##### 5.3.1.2 PILAR DE MADERA:



El área útil de la Sección redondada de las columnas es de 0.30 m x 0.30 m, sin embargo el diámetro de la sección redonda es de 0.44 m, con madera mazisa.

##### 5.3.1.3 PILAR DE CONCRETO:

Los pilares de madera van anclados por medio de patinas a las columnas de concreto

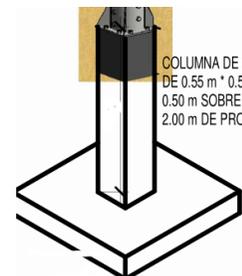


Estas columnas tienen una dimensión de 0.55 m x 0.55 m con un peralte sobre el suelo de 0.50 m y una profundidad bajo el suelo de 2.00 m hasta la zapata.

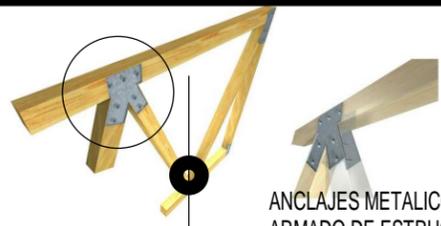
##### 5.3.1.4 ZAPATAS:

Según predimensionamiento de zapata la sección idónea es de 2.00 m x 2.00 m con un peralte de 0.40 m.

- Ver plano estructural detallado.      Sigüente pagina.





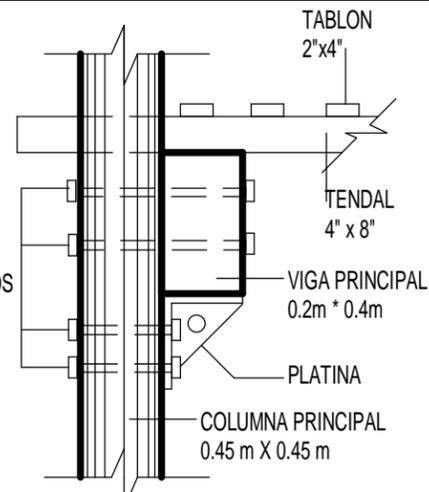


ANCLAJES METALICOS PARA ARMADO DE ESTRUCTURA, QUE CONTENDRA COMO CUBIERTA FINAL, PAJA..

ANCLAJE DE LOS REMATES Y TERMINACIONES DE LA ESTRUCTURA.



PERNOS METALICOS



DETALLE DE COLUMNA:

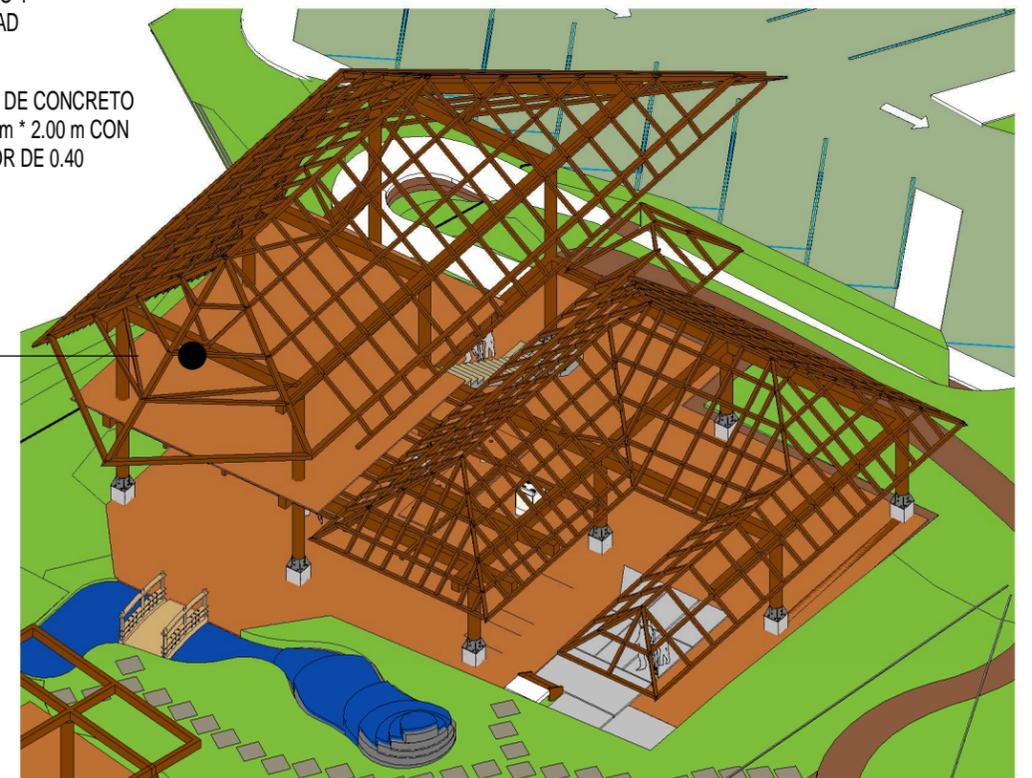
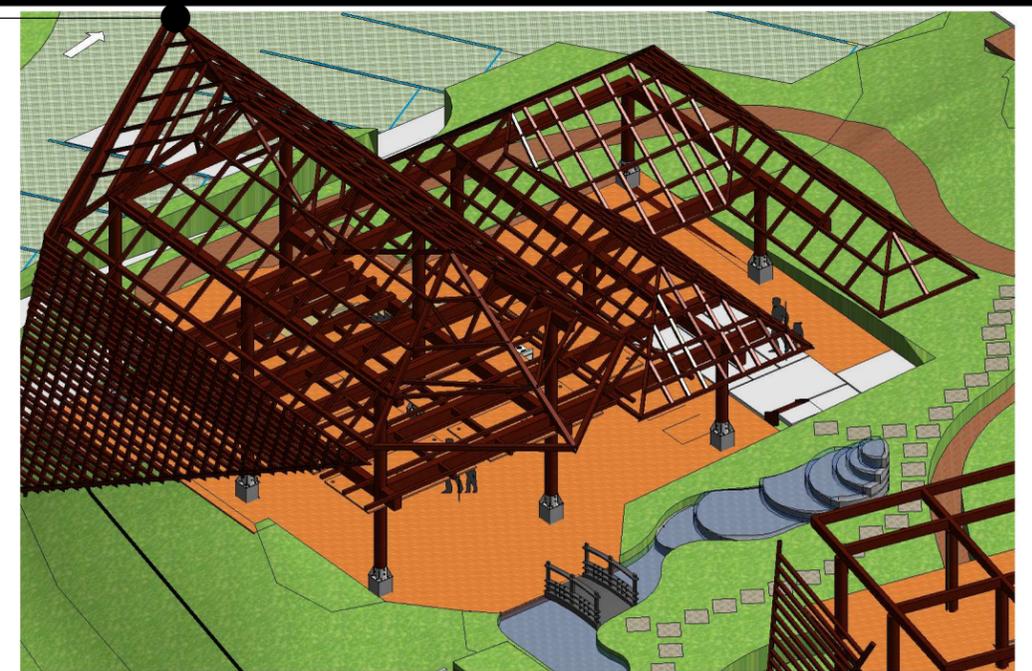
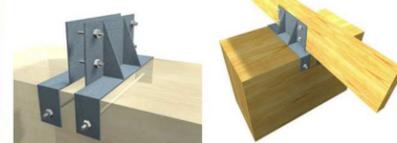


COLUMNA DE CONCRETO DE 0.55 m \* 0.55 m  
0.50 m SOBRE EL SUELO Y 2.00 m DE PROFUNDIDAD

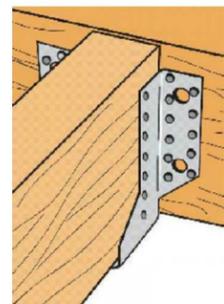
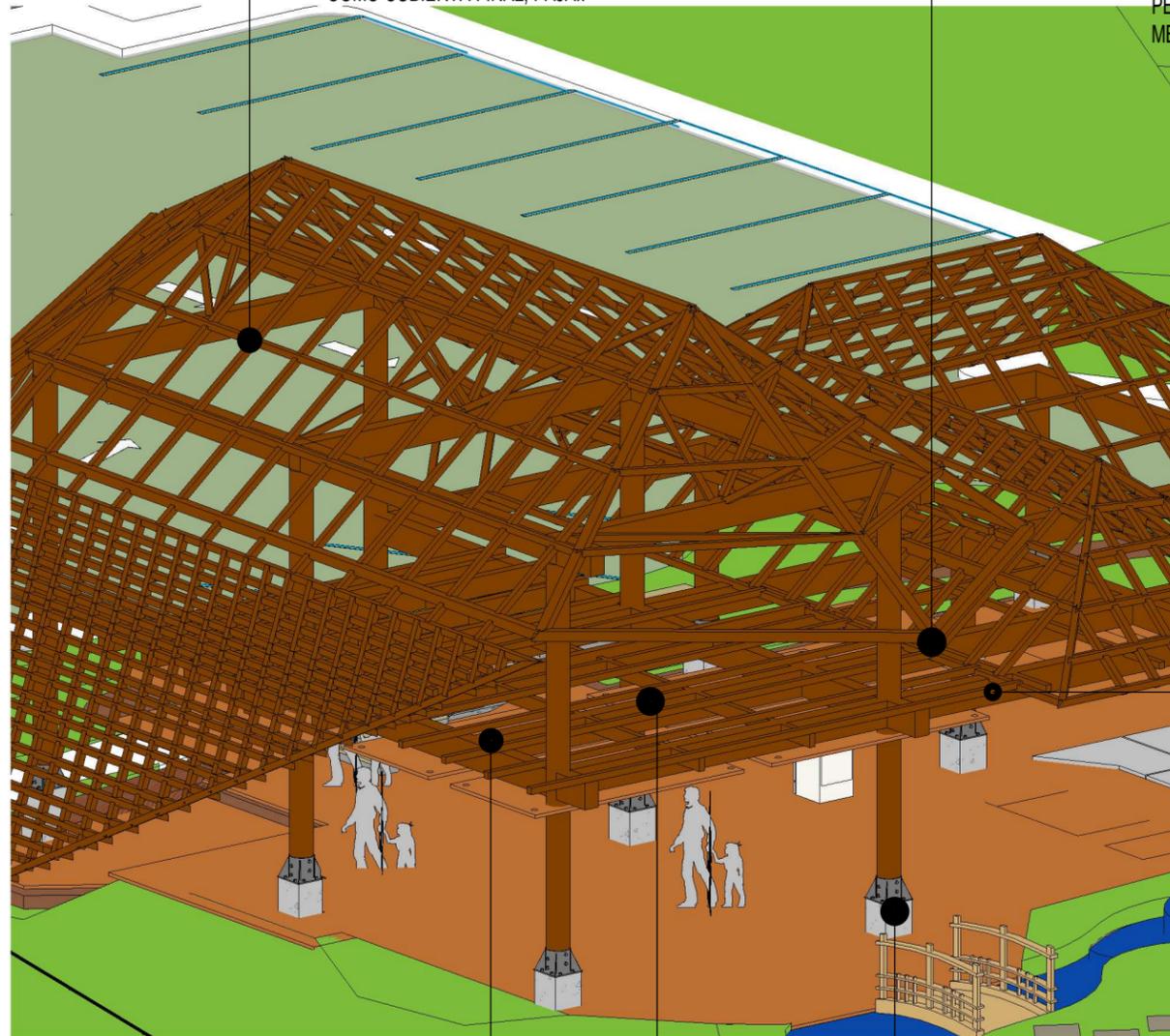
ZAPATA DE CONCRETO DE 2.00 m \* 2.00 m CON ESPESOR DE 0.40

DETALLE DE BASE DE COLUMNA:

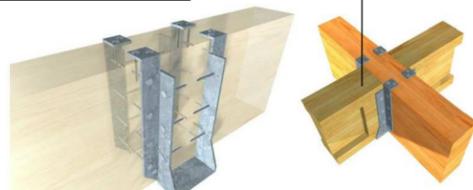
ANCLAJE DE RIELES PARA SOPORTE DE LOS TABLONES RIELES DE 4" X 2", SOBRE DE ESTOSVA EL TABLONCILLO DE 2", DEL ENTREPISO.



MÓDULO ESTRUCTURAL DE 6.00 m X 6.00 m, PERMITE UNA LUZ GRANDE, CUBIERTA POR VIGAS DE MADERA DE 0.20 m \* 0.40 m, LA CUALES SE ANCLAN A COLUMNAS PRINCIPALES DE 0.30 m X 0.30 m LAS QUE ESTAN ANCLADAS A COLUMNAS DE CONCRETO QUE DISTRIBUYEN LA CARGA HACIA LAS ZAPATAS CONECTADAS A UNA VIGA DE CIMENTACIÓN.



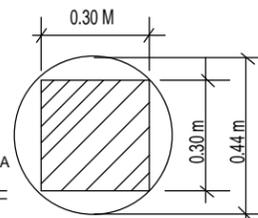
ANCLAJE DE VIGAS PRINCIPALES DE 0.20 m X 0.40 m



AMARRE Y CARGA DE VIGAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS: 0.20 m X 0.40 m

COLUMNA PRINCIPAL DE MADERA DE 0.30 m X 0.30 m CON ANCLAJE DE PLATINA A COLUMNA DE CONCRETO DE 0.55 m X 0.55 m

DETALLE COLUMNA DE MADERA REMARCANDO EL ÁREA ÚTIL



# ESTRUCTURA EDIFICIO DE VISITANES

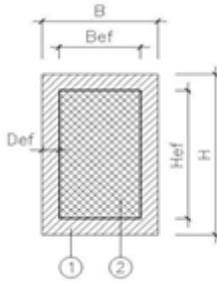
ESCALA: 1/100

PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA. CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ



### 5.3.2 ESTRUCTURAS DE CABAÑAS: (ver hojas de cálculo adjuntas en apéndice).

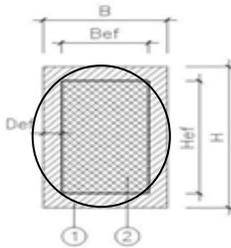
#### 5.3.2.1 VIGAS PRINCIPALES



La sección ideal para cubrir la luz de 3.60 m x 3.90 m, para dos pisos, según cálculo es de:

Sección de 15.00 cm x 30.00 cm. con madera mazisa.

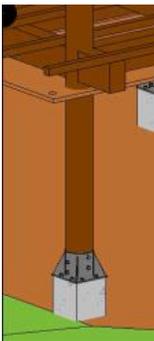
#### 5.3.2.2 PILAR DE MADERA:



El área útil de la Sección redonda de las columnas es de 0.275 m x 0.275 m, sin embargo el diámetro de la sección redonda es de 0.40 m, con madera mazisa.

#### 5.3.2.3 PILAR DE CONCRETO:

Los pilares de madera van anclados por medio de platinas a las columnas de concreto

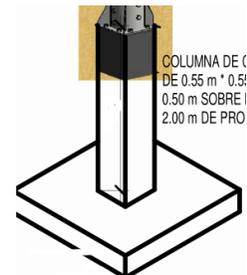


Estas columnas tienen una dimensión de 0.50 m x 0.50 m con un peralte sobre el suelo de 0.50 m y una profundidad bajo el suelo de 2.00 m hasta la zapata.

#### 5.3.2.4 ZAPATAS:

Según predimensionamiento de zapata la sección idónea es de 1.80 m x 1.80 m con un peralte de 0.30 m.

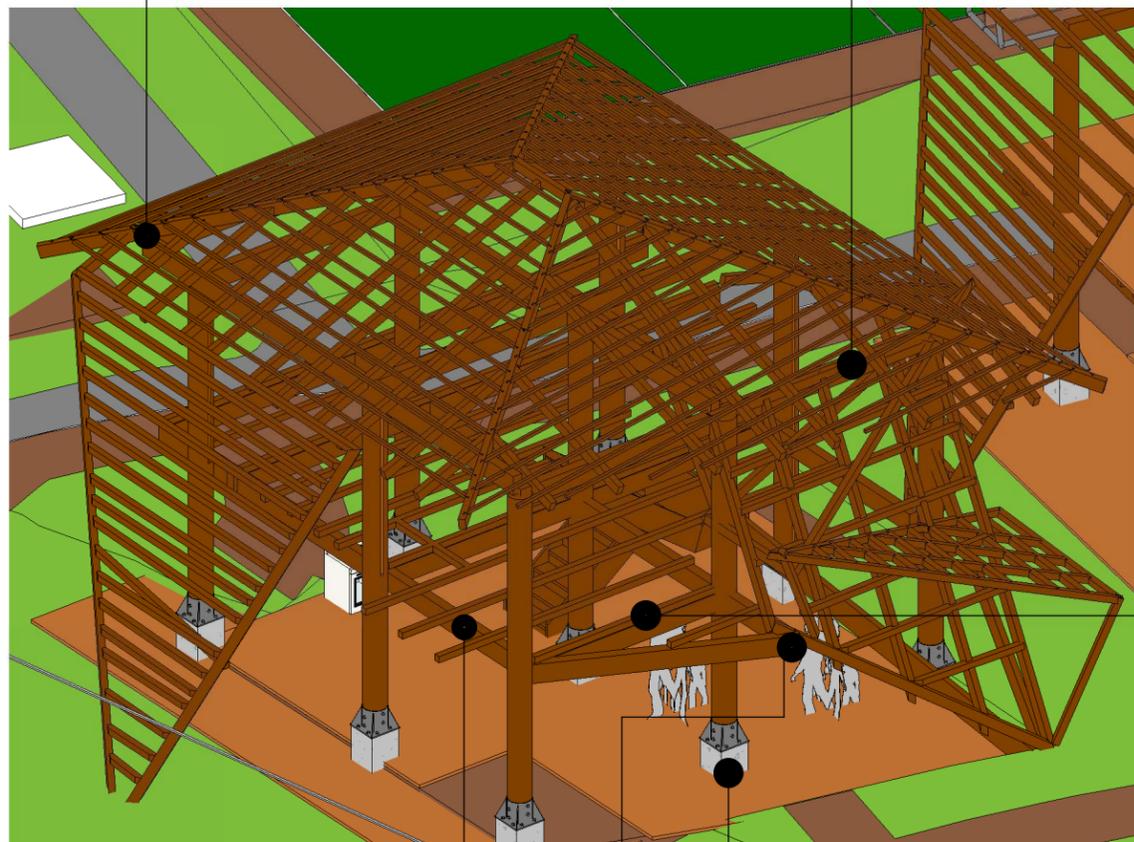
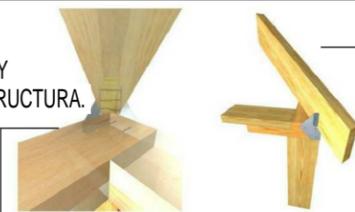
- Ver plano estructural detallado.      Sigiente pagina.



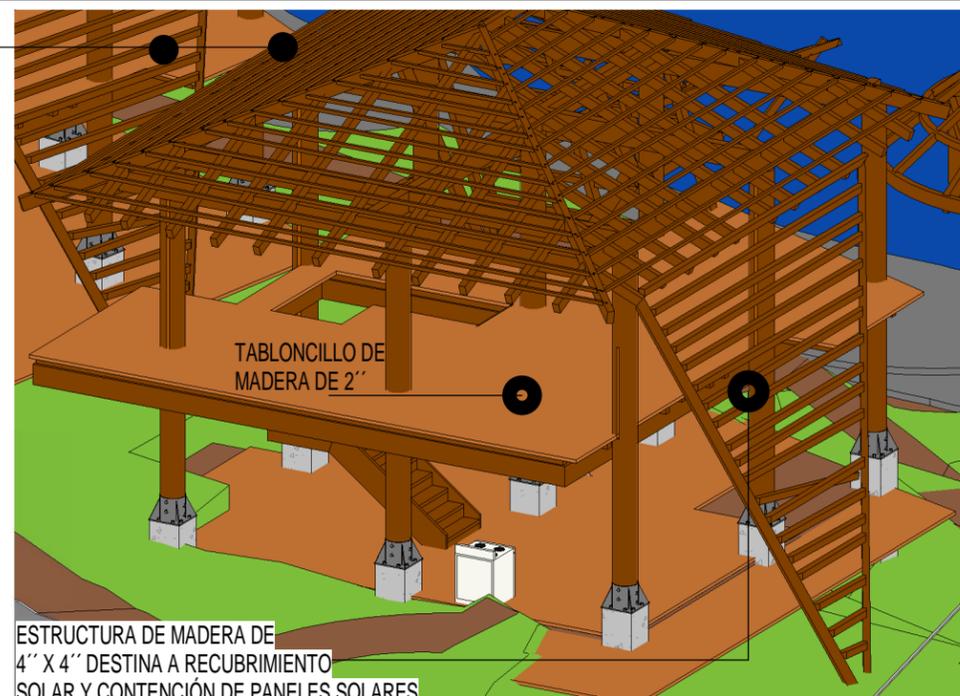
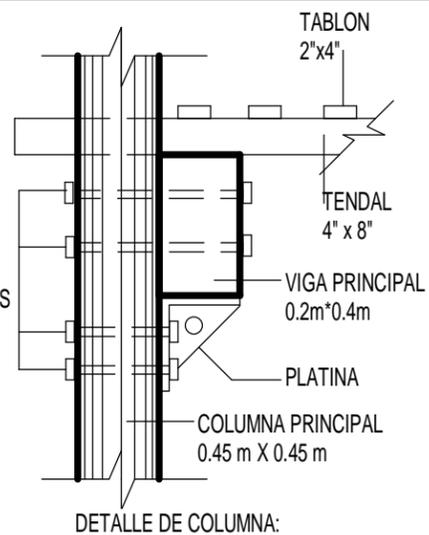




ANCLAJE DE LOS REMATES Y TERMINACIONES DE LA ESTRUCTURA.

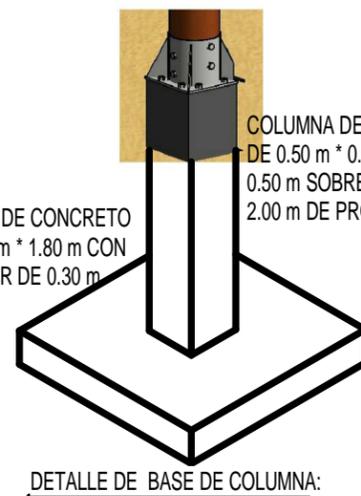


PERNOS METALICOS

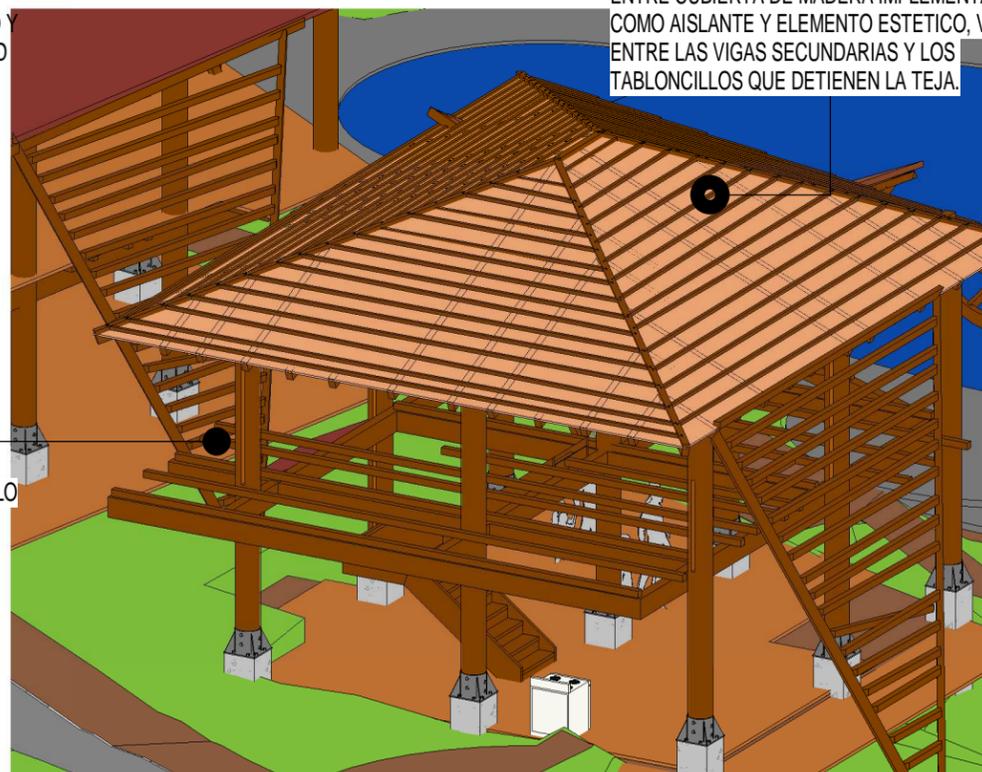


COLUMNA DE CONCRETO DE 0.50 m \* 0.50 m, 0.50 m SOBRE EL SUELO Y 2.00 m DE PROFUNDIDAD

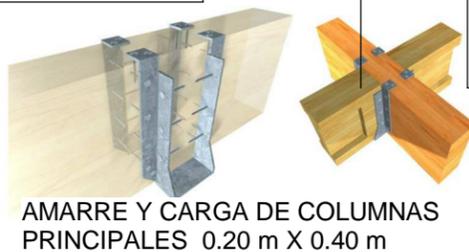
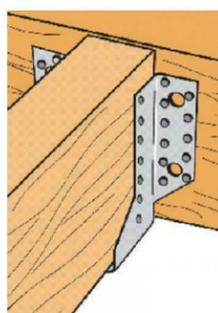
ZAPATA DE CONCRETO DE 1.80 m \* 1.80 m CON ESPESOR DE 0.30 m



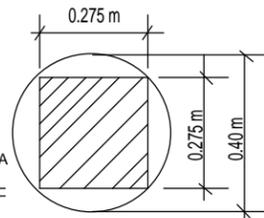
ENTRE CUBIERTA DE MADERA IMPLEMENTADA COMO AISLANTE Y ELEMENTO ESTETICO, VA ENTRE LAS VIGAS SECUNDARIAS Y LOS TABLONCILLOS QUE DETIENEN LA TEJA.



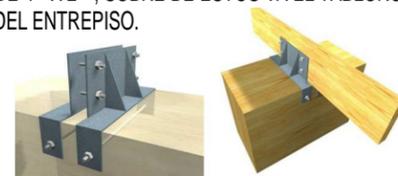
ANCLAJE DE VIGAS PRINCIPALES DE 0.15 m X 0.30 m



COLUMNA PRINCIPAL DE MADERA DE 0.275 m X 0.275 m CON ANCLAJE DE PLATINA A COLUMNA DE CONCRETO DE 0.50 m X 0.50 m.



ANCLAJE DE RIELES PARA SOPORTE DE LOS TABLONES RIELES DE 4" X 2", SOBRE DE ESTOS VA EL TABLONCILLO DE 2", DEL ENTREPISO.



MODULO ESTRUCTURAL DE 3.60 m X 3.90.00 m, PERMITE UNA LUZ GRANDE, CUBIERTA POR VIGAS DE MADERA DE 0.15 M \* 0.30 M, LAS CUALES SE ANCLAN A COLUMNAS PRINCIPALES DE 0.275 m X 0.275 m, LAS QUE ESTAN ANCLADAS A COLUMNAS DE CONCRETO QUE DISTRIBUYEN LA CARGA HACIA LAS ZAPATAS CONECTADAS A UNA VIGA DE CIMENTACIÓN.

## ESTRUCTURA CABAÑAS:

ESCALA: 1/100

PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA.  
CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ



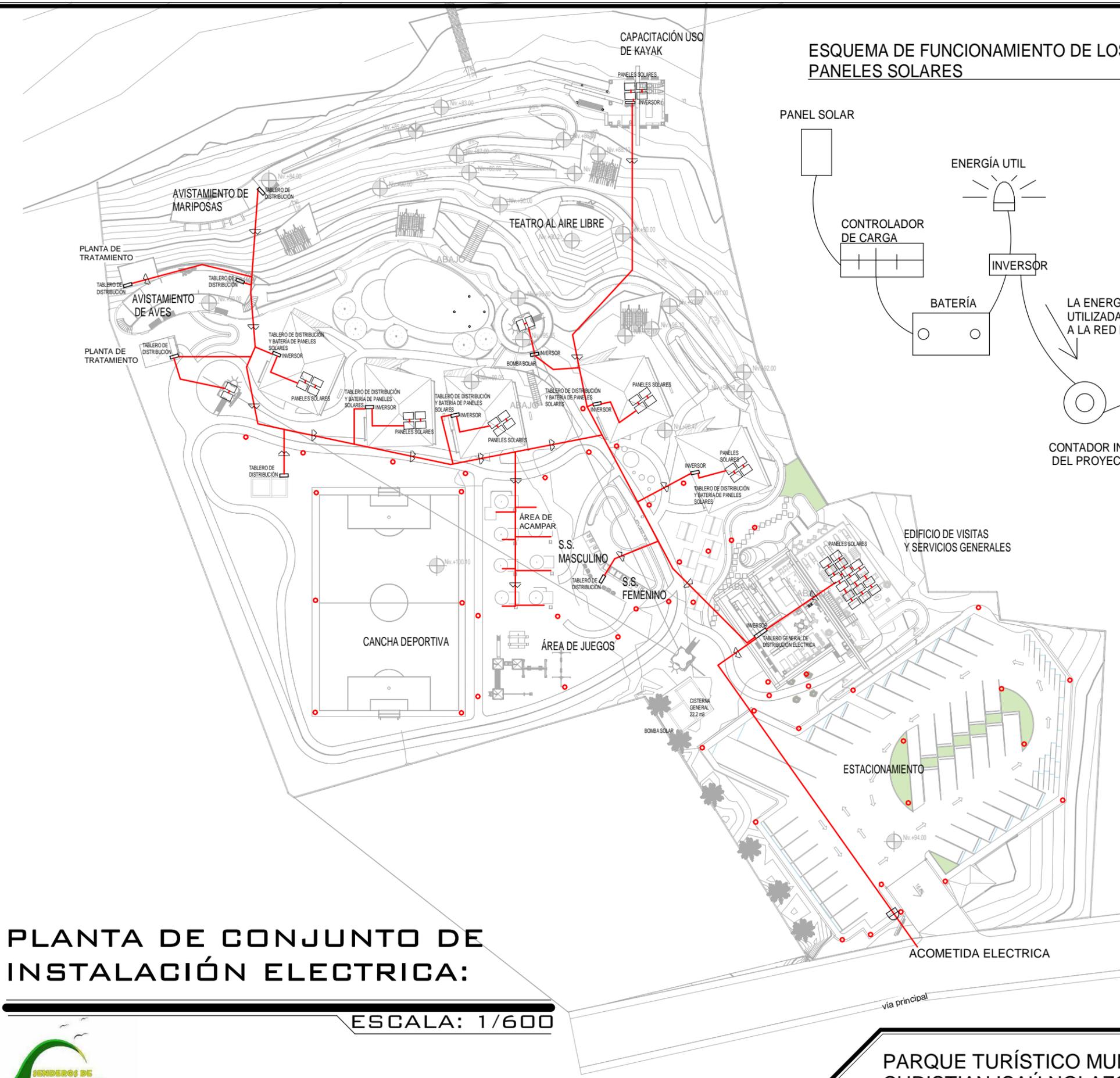
## 5.4 Lógica de instalaciones:

Da respuesta al estudio realizado, estableciendo la perfecta utilización de los recursos en el interior del proyecto, en cuanto a lo energético implementa sistema de energía solar, conectado al sistema de corriente eléctrica para ser almacenado y utilizada en el momento indicado, evitando ser desperdiciada la energía recolectada, en cuanto al agua potable cuenta con cisternas elevadas que cumplen 4 o 3 función, entre estas están la de ser tanque elevado para agua potable, tanque elevado para aguas grises tratadas, distribuyéndolas en el proyecto a gravedad, área para rapel y estación de canopy. Tiene dos sistemas de drenaje uno conduce las aguas grises y el otro las aguas negras, las cuales son enviadas a plantas de tratamiento individuales (10000gpd prefabricada), las aguas negras tratadas son implementada para riego en las partes bajas y su rebalse es enviado a un campo de absorción, mientras que la planta de aguas grises envía las aguas tratadas a la cisterna elevada que distribuye para riego en las partes altas, las cisternas bajo tierra envía las aguas a las cisternas elevadas, por medio de un sistema de bombeo con sistema abastecimiento de energía solar.

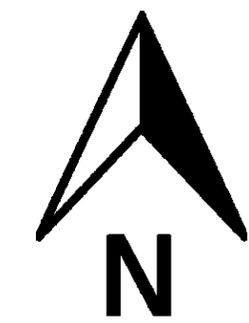
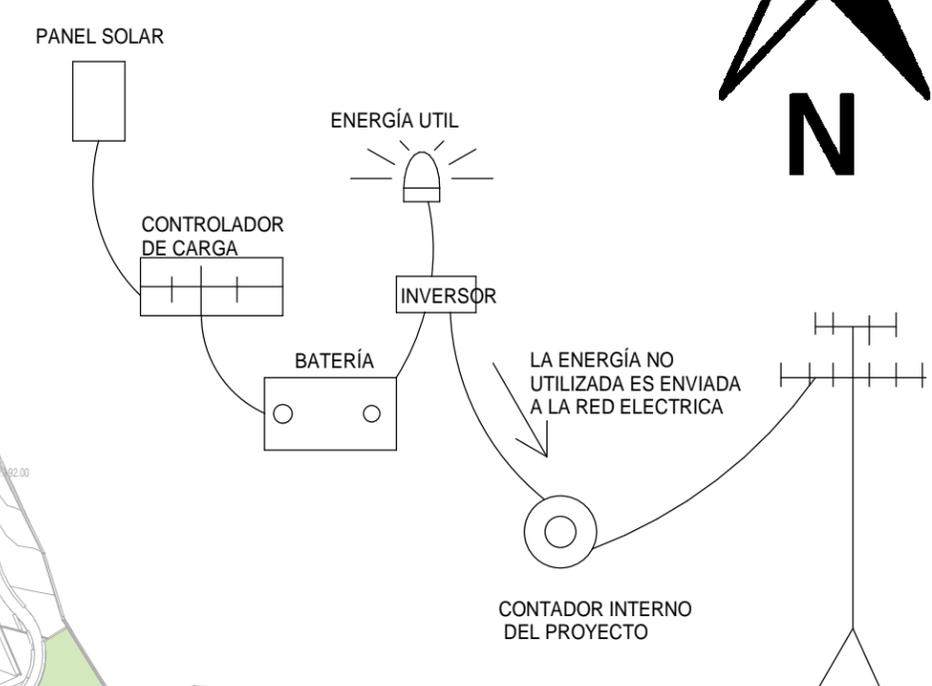
Integrada por:

- **PLANTA DE CONJUNTO DE INSTALACIÓN ELECTRICA.**
- **PLANTA DE CONJUNTO DE INTALACIÓN DE AGUA POTABLE.**
- **PLANTA DE INSTALACIÓN DE DRENAJES.**





**ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LOS PANELES SOLARES**



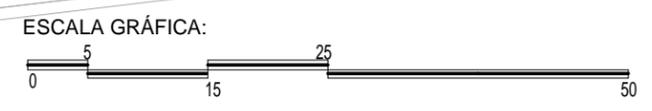
SIMBOLOGÍA:	
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL: - CON CONEXIÓN A LA RED ELECTRICA Y RECOLECTORES DE ENERGÍA SOLAR.
	CABLEADO ELECTRICO
	ALUMBRADO SOLAR EN LOS EXTERIORES.
	TABLERO POR EDIFICACIÓN
	PANELES SOLARES
	CONDUCTOR POSITIVO
	CONDUCTOR NEUTRO
	ACOMETIDA ELECTRICA

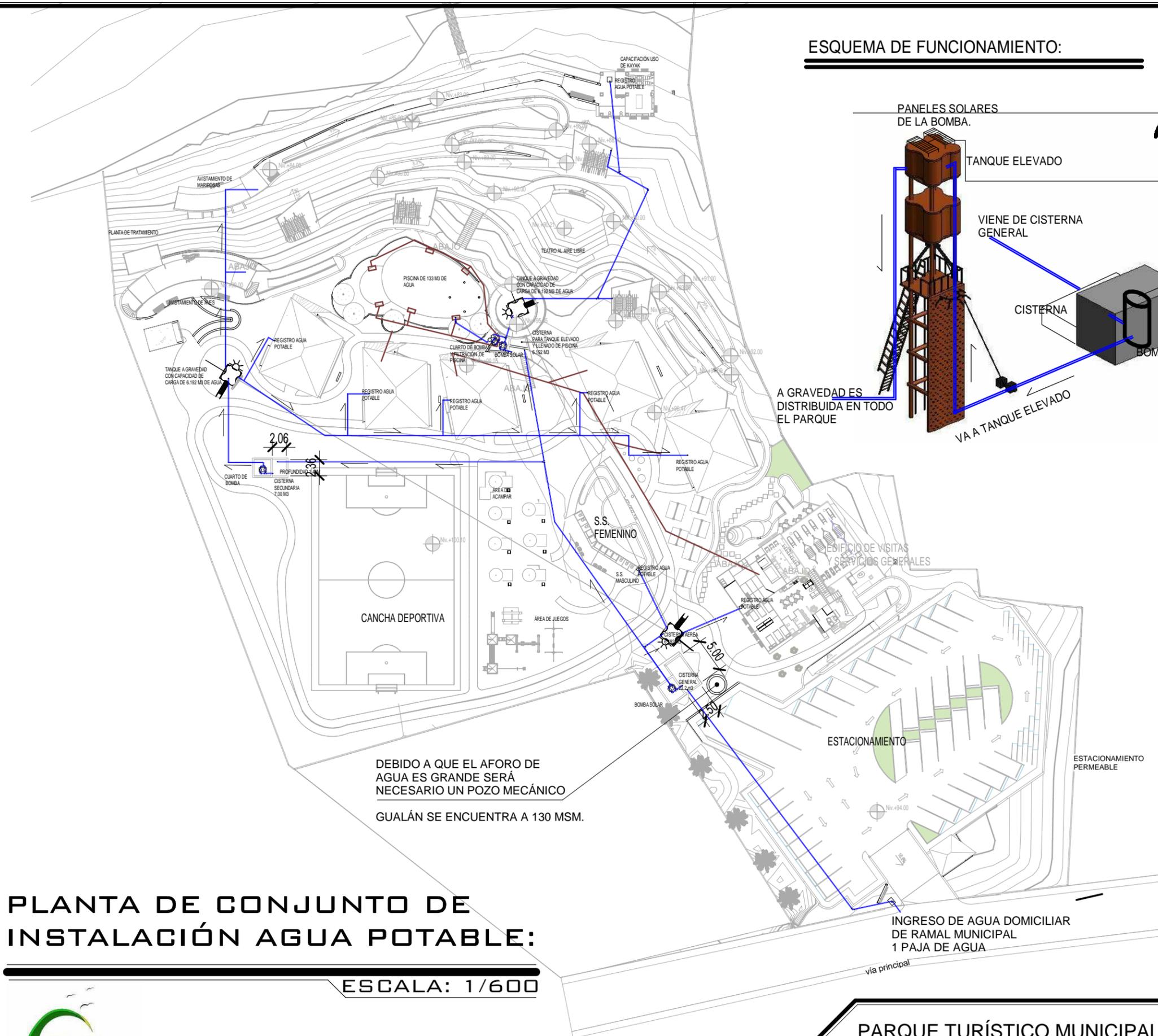
**CONSUMO ENERGETICO POR EDIFICIO:**

CONSUMO	EDIFICIO	CANTIDAD DE PANELES
98 KW/MES	CABAÑAS	4 PANELES DE 36 KW/MES CADA UNO
120 KW/MES	EDIFICIO DE CAPACITACIÓN	4 PANELES DE 36 KW/MES CADA UNO
345 KW/MES	EDIFICIO DE VISITANTES	10 PANELES DE 36 KW/MES CADA UNO

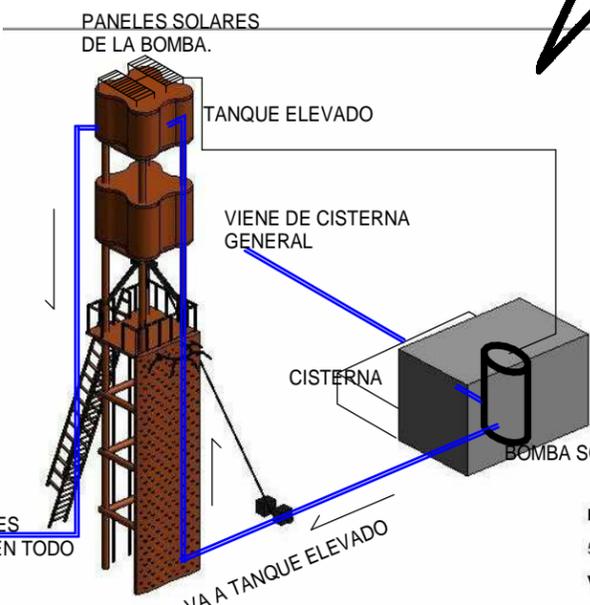
**PLANTA DE CONJUNTO DE INSTALACIÓN ELECTRICA:**

ESCALA: 1/600





**ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO:**



SIMBOLOGÍA:	
	CAJA DE REGISTRO AGUA POTABLE
	TUBERÍA AGUA POTABLE DIAMETRO 2" ACOMETIDAS A EDIFICIOS DIAMETRO 1"
	SISTEMA DE FILTRACIÓN PISCINA
	TUBERÍA PARA FILTRACIÓN PISCINA
	CODO AGUA POTABLE DIAMETRO 2"
	TEE PARA AGUA POTABLE DIAMETRO 2"

**BOMBA SOLAR 1,300 W 60V 80M**  
 POTENCIA DE DISTRIBUCIÓN A UNA ALTURA MÁXIMA DE 80 MTS  
 CAUDAL: 6,000 lt/h.

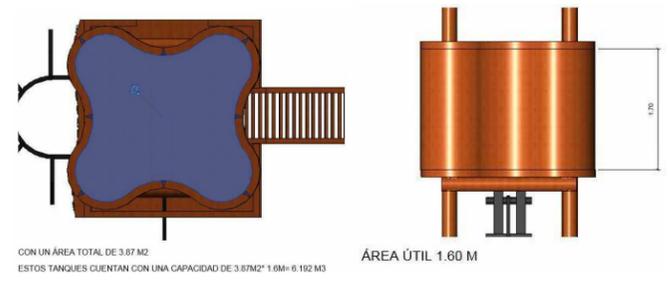
**PERSONAS ALOJADAS EN EL PARQUE**  
 50 PERSONAS X 100 LITROS DE AGUA = 5000 LITROS.

**VISITANTES TEMPORALES**  
 100 LITROS DE AGUA X 196 PERSONAS = 19600 LITROS  
 1 DÍA = 24 HORAS, LOS VISITANTES SE RECREAN ALREDEDOR DE 10 HORAS  
 19600LITROS x 10/HORAS = 196,000/24HORAS= 8166.666 = 8167.00 LITROS DE AGUA

**EMPLEADOS**  
**TEMPORALES** 20 EMPLEADOS \* 100LITROS DE AGUA = 2000 LITROS DE AGUA X 12HORAS/24 HORAS= 1000 LITROS DE AGUA

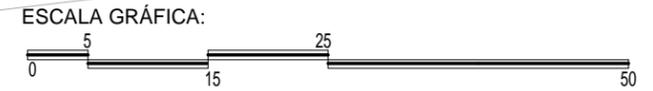
**FIJOS** 12 PERSONAS x 100LITROS = 1200 LITROS DE AGUA  
 15367 LITROS DE AGUA \* 5% EXTRA= 16,135.35 LITROS DE AGUA

DISTRIBUIDOS EN:  
 3 CISTERNAS AÉREAS DE 6.192 M3= 18.576 M3 TENDRÍAMOS EN EL PARQUE



CISTERNA GENERAL DE  
 2.50 M \* 5.00 M \* 1.80 M DE ALTO = 22.2 M3

- DISTRIBUIDOS A 3 CISTERNAS QUE CONTEMPLAN 18.576 M3
- EL RESTO ES ENVIADO A UNA CUARTA CISTERNA DE 5.418 M3 LA CUAL ES EMPLEADA PARA RIEGO, IMPLEMENTA AGUAS TRATADAS, POR LO QUE EL AGUA DE LA CISTERNA ÚNICAMENTE COMPLEMENTARÁ EL NIVEL NECESARIO.



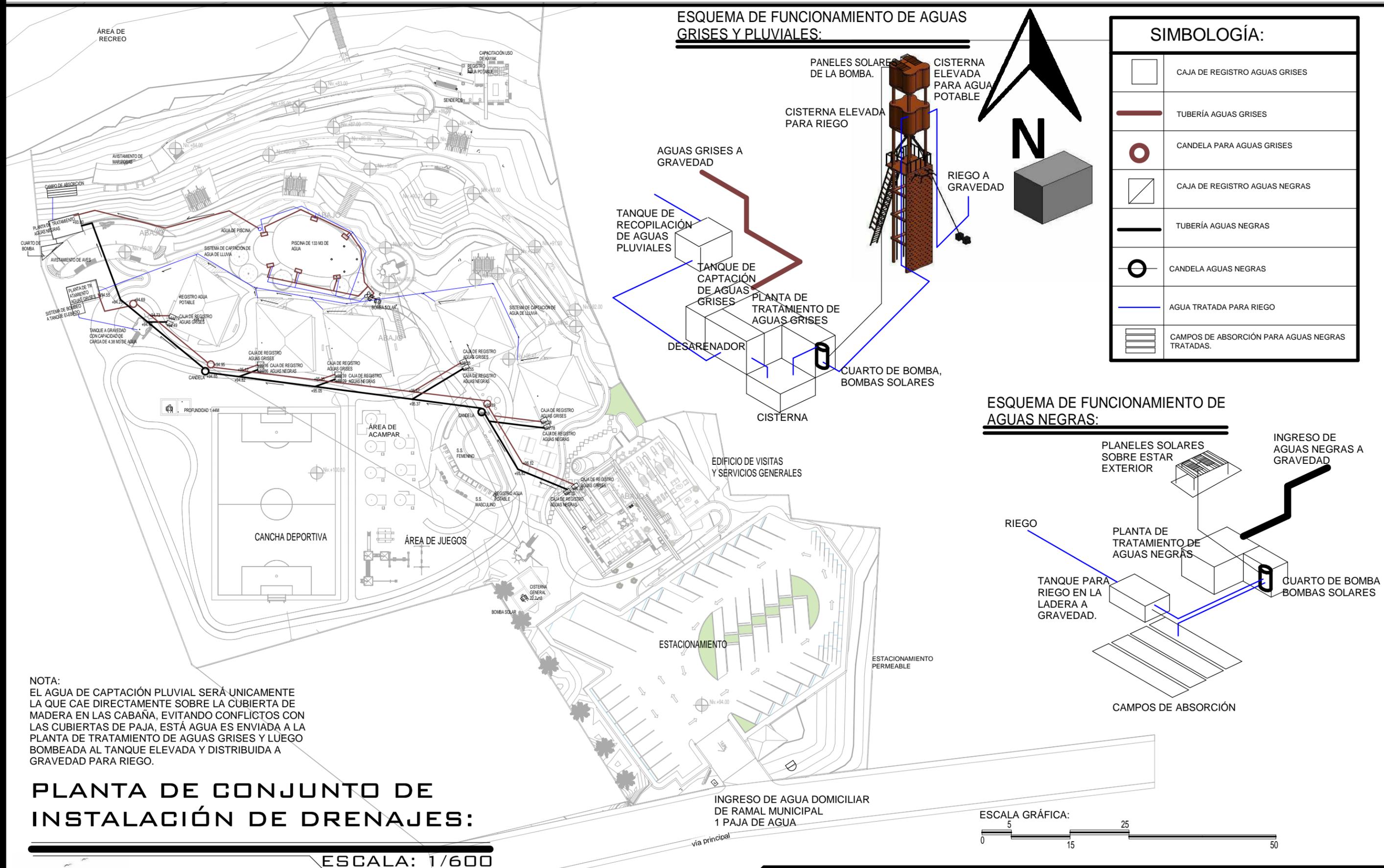
**PLANTA DE CONJUNTO DE INSTALACIÓN AGUA POTABLE:**

ESCALA: 1/600

DEBIDO A QUE EL AFORO DE AGUA ES GRANDE SERÁ NECESARIO UN POZO MECÁNICO  
 GUALÁN SE ENCUENTRA A 130 MSM.

INGRESO DE AGUA DOMICILIAR DE RAMAL MUNICIPAL 1 PAJA DE AGUA



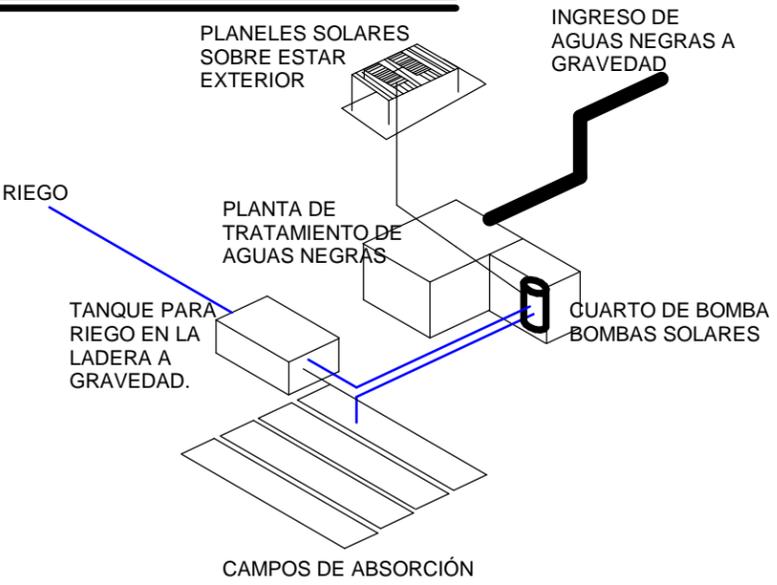


**ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE AGUAS GRISES Y PLUVIALES:**

**SIMBOLOGÍA:**

	CAJA DE REGISTRO AGUAS GRISES
	TUBERÍA AGUAS GRISES
	CANDELA PARA AGUAS GRISES
	CAJA DE REGISTRO AGUAS NEGRAS
	TUBERÍA AGUAS NEGRAS
	CANDELA AGUAS NEGRAS
	AGUA TRATADA PARA RIEGO
	CAMPOS DE ABSORCIÓN PARA AGUAS NEGRAS TRATADAS.

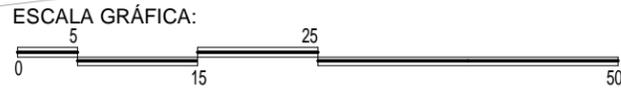
**ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE AGUAS NEGRAS:**



NOTA:  
 EL AGUA DE CAPTACIÓN PLUVIAL SERÁ ÚNICAMENTE LA QUE CAE DIRECTAMENTE SOBRE LA CUBIERTA DE MADERA EN LAS CABAÑA, EVITANDO CONFLICTOS CON LAS CUBIERTAS DE PAJA, ESTÁ AGUA ES ENVIADA A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES Y LUEGO BOMBEADA AL TANQUE ELEVADA Y DISTRIBUIDA A GRAVEDAD PARA RIEGO.

**PLANTA DE CONJUNTO DE INSTALACIÓN DE DRENAJES:**

ESCALA: 1/600





## 5.5 Presupuesto:

### PRESUPUESTO:

Parque Turístico Municipal, en el Municipio de Gualán, departamento de Zacapa, Guatemala.

#### PRIMERA FASE:

ESTACIONAMIENTO:				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
EXCAVACIÓN:	M3	882	Q 20.00	Q 17,640.00
PAVIMENTO PARA PARQUEO CON LADRILLO ECOLÓGICO PARA VEHICULOS Y MOTOCICLETAS MÁS INDICACIONES VIALES	M2	1145	Q 300.00	Q 343,500.00
BANQUETA DE 1.20 m DE LADRILLO PERMEABLE PIEZA COMPLETA	M2	189	Q 200.00	Q 37,800.00
GARITA PARA CONTROL DE SEGURIDAD EN ESTACIONAMIENTO	M2	9	Q 1,800.00	Q 16,200.00
EXTERIORES				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
ACOMETIDA ELECTRICA	ML	1	Q 8,000.00	Q 8,000.00
ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	ML	60	Q 25.00	Q 1,500.00
CISTERNAS MAS CUARTO DE BOMBEO	UNIDAD	3	Q 90,000.00	Q 270,000.00
TANQUE ELEVADOS DOBLE (SISTEMA DE CANOPY MÁS RAPEL)	UNIDAD	1	Q 70,000.00	Q 70,000.00
TANQUES ELEVADOS (SISTEMA DE CANOPY MÁS RAPEL)	UNIDAD	2	Q 60,000.00	Q 120,000.00
MURO PERIMETRAL	ML	461	Q 220.00	Q 101,420.00
PLANTAS DE TRATAMIENTO (10000 gpd) MÁS SISTEMA DE BOMBEO	UNIDAD	2	Q 150,000.00	Q 300,000.00
INSTALACIÓN ELECTRICA EN EL CONJUNTO	UNIDAD	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
ALUMBRADO EXTERIOR	UNIDAD	68	Q 2,800.00	Q 190,400.00
INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (NEGRAS Y GRISAS EN EL CONJUNTO)	UNIDAD	1	Q 40,000.00	Q 40,000.00
INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES DE CONJUNTO	UNIDAD	1	Q 20,000.00	Q 20,000.00
JARDINIZACIÓN 2720 x 30% DEL TOTAL	M2	816	Q 250.00	Q 204,000.00
SERVICIOS SANITARIOS	M2	44	Q 3,000.00	Q 132,000.00
CENTRO DE VISITAS:				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
EXCAVACIÓN:	M3	108	Q 20.00	Q 2,160.00
CONSTRUCCION	M2	334	Q 4,900.00	Q 1,636,600.00
			<b>SUMATORIA PRIMERA FASE:</b>	<b>Q 3,531,220.00</b>

#### SEGUNDA FASE:

CABAÑAS:					
	CANTIDAD	UNIDAD	M2 POR CABAÑA	PRECIO UNITARIO :	TOTAL:
CONSTRUCCION E INSTALACION	3	M2	182	Q 4,500.00	Q 2,457,000.00
EXCAVACIÓN	3	M3	63	Q 20.00	Q 3,780.00
JARDINIZACIÓN 2720 x 30% DEL TOTAL	816	M2		Q 250.00	Q 204,000.00
PISCINA:					
	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO :	TOTAL:	
CONSTRUCCION E INSTALACION	232	M2	Q 2,800.00	Q 649,600.00	
			<b>SUMATORIA SEGUNDA FASE:</b>	<b>Q 3,314,380.00</b>	

#### TERCERA FASE:

CABAÑAS:					
	CANTIDAD	UNIDAD	M2 POR CABAÑA	PRECIO UNITARIO :	TOTAL:
CONSTRUCCION E INSTALACION	2	M2	182	Q 4,500.00	Q 1,638,000.00
EXCAVACIÓN	2	M3	63	Q 20.00	Q 2,520.00
JARDINIZACIÓN 2720 x 10% DEL TOTAL	272	M2		Q 250.00	Q 68,000.00
ELEMENTOS EXTERIORES					
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO :	TOTAL:	
JUEGOS	M2	100	Q 850.00	Q 85,000.00	
PLAZAS EXTERIORES Y ELEMENTOS QUE INVOLUCRAN AGUA	M2	85	Q 850.00	Q 72,250.00	
CICLOVIA MAS CAMINAMIENTO DE CONEXIONES	M2	660	Q 300.00	Q 198,000.00	
			<b>SUMATORIA TERCERA FASE:</b>	<b>Q 2,063,770.00</b>	

#### CUARTA FASE:

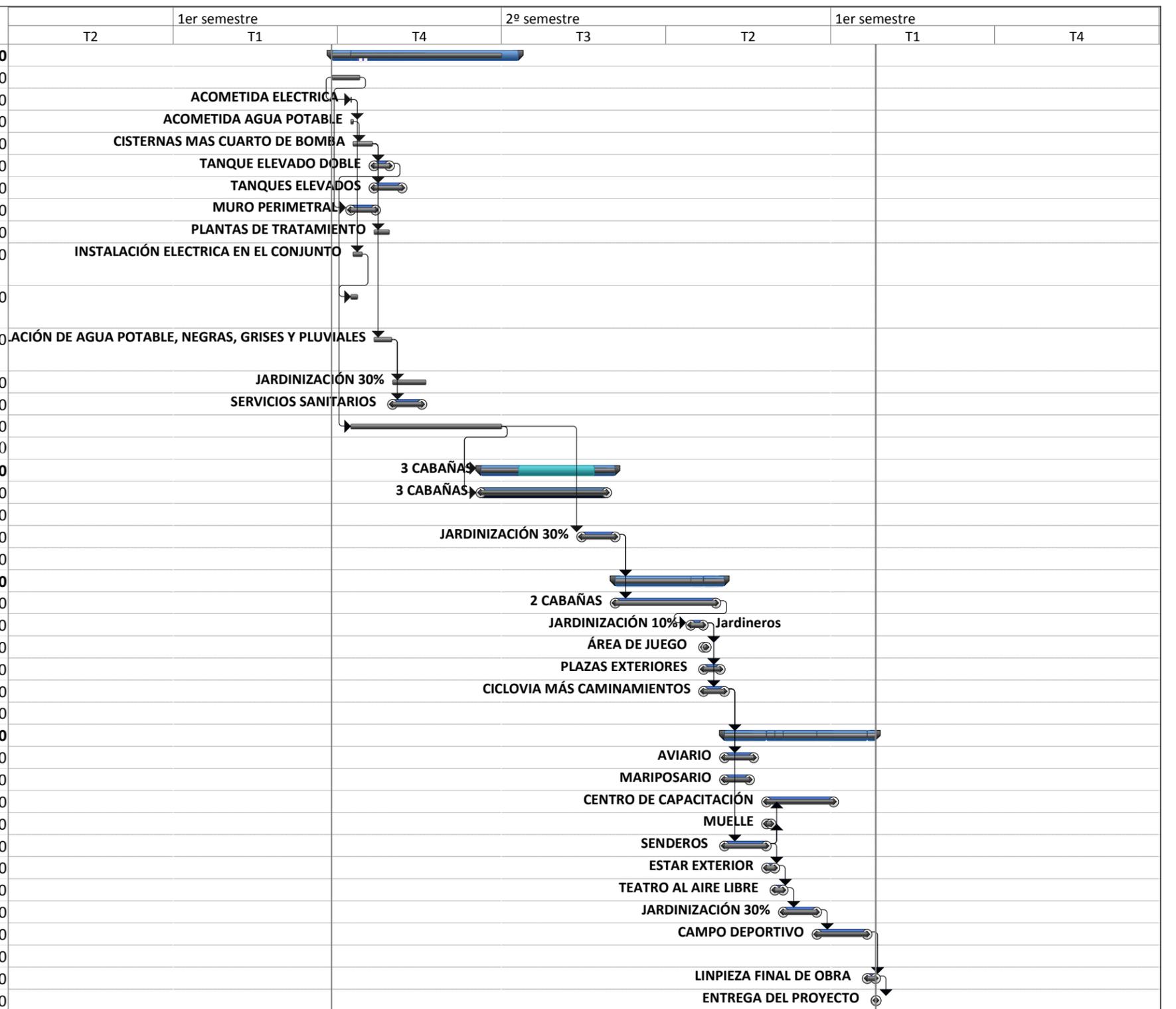
AVIARIO				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL:
MOVIMIRNTO DE TIERRAS	M3	81	Q 20.00	Q 1,620.00
CONSTRUCCION	M2	54	Q 800.00	Q 43,200.00
MARIPOSARIO				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL:
MOVIMIRNTO DE TIERRAS	M3	69	Q 20.00	Q 1,380.00
CONSTRUCCION	M2	44	Q 800.00	Q 35,200.00
CENTRO DE CAPACITACIÓN				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
EXCAVACIÓN:	M3	23	Q 20.00	Q 460.00
CONSTRUCCION	M2	65	Q 4,500.00	Q 292,500.00



<b>MUELLE</b>				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CONSTRUCCION	M2	18	Q 1,500.00	Q 27,000.00
<b>SENDEROS</b>				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
BARANDILLAS, RAMPA CON 8% DE PENDIENTE MAXIMO DE LADRILLO PERMEABLE COMPLETO, DESCANSILLOS Y MURO DE CONTENCIÓN DE PIEDRA DONDE SEA REQUERIDO	ML	510	Q 650.00	Q 331,500.00
<b>ESTAR EXTERIOR</b>				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
ÁREAS DE DESCANSO Y AVISTAMIENTO	UNIDAD	4	Q 25,000.00	Q 100,000.00
<b>TEATRO AL AIRE LIBRE</b>				
		100 m2		
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CONSTRUCCIÓN	UNIDAD	1	Q 40,000.00	Q 40,000.00
JARDINIZACIÓN 2720 x 30% DEL TOTAL	M2	816	Q 250.00	Q 204,000.00
<b>CAMPO DE FUTBOL</b>				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN	M2	718	Q 250.00	Q 179,500.00
			<b>SUMATORIA</b>	
			<b>CUARTA FASE:</b>	Q 1,256,360.00
<b>PRESUPUESTO TOTAL A INVERSIÓN EN 4 FASES: (COSTO DIRECTO)</b>				<b>Q 10,165,730.00</b>
<b>COSTO INDIRECTO</b>				<b>Q 4,066,292.00</b>
<b>TOTAL COSTO DE PROYECTO</b>				<b>Q 14,232,022.00</b>

5.6 Programación:

ID	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predeces	Costo	1er semestre				2º semestre					
							T2	T1	T4	T3	T2	T1	T4	T3		
1	<b>PRIMERA FASE:</b>	<b>223 días?</b>	<b>lun 21/09/20</b>	<b>mié 28/07/21</b>		<b>Q4,943,708.00</b>										
2	ESTACIONAMIENTO	40 días	lun 21/09/20	vie 13/11/20		Q415,140.00										
3	ACOMETIDA ELECTRICA	4 días	jue 22/10/20	mar 27/10/20	2CC+10	Q8,000.00										
4	ACOMETIDA AGUA POTABLE	5 días	jue 22/10/20	jue 29/10/20	3	Q1,500.00										
5	CISTERNAS MAS CUARTO DE BOMBA	30 días	lun 26/10/20	vie 04/12/20	4	Q270,000.00										
6	TANQUE ELEVADO DOBLE	20 días	lun 30/11/20	vie 25/12/20	5	Q70,000.00										
7	TANQUES ELEVADOS	35 días	lun 30/11/20	vie 15/01/21	5	Q120,000.00										
8	MURO PERIMETRAL	30 días	jue 22/10/20	mié 02/12/20	2	Q101,420.00										
9	PLANTAS DE TRATAMIENTO	40 días	lun 30/11/20	vie 22/01/21	5	Q300,000.00										
10	INSTALACIÓN ELECTRICA EN EL CONJUNTO	18 días	lun 26/10/20	mié 18/11/20	3	Q20,000.00										
11	ALUMBRADO ELECTRICO EN EXTERIORES	12 días	jue 22/10/20	mar 24/11/20	10	Q190,400.00										
12	INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE, NEGRAS, GRISES Y PLUVIALES	25 días	lun 30/11/20	vie 01/01/21	5	Q60,000.00										
13	JARDINIZACIÓN 30%	50 días	jue 31/12/20	mié 10/03/21	12	Q204,000.00										
14	SERVICIOS SANITARIOS	35 días	jue 31/12/20	mié 17/02/21	12	Q132,000.00										
15	CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE VISITAS INDIRECTOS PRIMERA FASE	200 días	jue 22/10/20	mié 28/07/21	6	Q1,638,760.00										
16						Q1,412,488.00										
17	<b>SEGUNDA FASE</b>	<b>160 días?</b>	<b>jue 27/05/21</b>	<b>mié 05/01/22</b>	<b>15</b>	<b>Q4,640,132.00</b>										
18	3 CABAÑAS	150 días	jue 27/05/21	mié 22/12/21	15	Q2,460,780.00										
19	PISCINA	90 días	jue 29/07/21	mié 01/12/21	15	Q649,600.00										
20	JARDINIZACIÓN 30%	40 días	jue 11/11/21	mié 05/01/22	15	Q204,000.00										
21	INDIRECTOS SEGUNDA FASE					Q1,325,752.00										
22	<b>TERCERA FASE:</b>	<b>130 días?</b>	<b>jue 06/01/22</b>	<b>mié 06/07/22</b>	<b>20</b>	<b>Q2,889,278.00</b>										
23	2 CABAÑAS	120 días	jue 06/01/22	mié 22/06/22	20	Q1,640,520.00										
24	JARDINIZACIÓN 10%	15 días	jue 12/05/22	mié 01/06/22	23	Q68,000.00										
25	ÁREA DE JUEGO	3 días	jue 02/06/22	lun 06/06/22	24	Q85,000.00										
26	PLAZAS EXTERIORES	20 días	jue 02/06/22	mié 29/06/22	24	Q72,250.00										
27	CICLOVIA MÁS CAMINAMIENTOS	25 días	jue 02/06/22	mié 06/07/22	24	Q198,000.00										
28	INDIRECTOS TERCERA FASE					Q825,508.00										
29	<b>CUARTA FASE:</b>	<b>180 días?</b>	<b>jue 07/07/22</b>	<b>mié 15/03/23</b>	<b>27</b>	<b>Q1,758,904.00</b>										
30	AVIARIO	35 días	jue 07/07/22	mié 24/08/22	27	Q44,820.00										
31	MARIPOSARIO	30 días	jue 07/07/22	mié 17/08/22		Q36,580.00										
32	CENTRO DE CAPACITACIÓN	80 días	jue 15/09/22	mié 04/01/23	34	Q292,960.00										
33	MUELLE	6 días	jue 15/09/22	jue 22/09/22	34	Q27,000.00										
34	SENDEROS	50 días	jue 07/07/22	mié 14/09/22	27	Q331,500.00										
35	ESTAR EXTERIOR	10 días	jue 15/09/22	mié 28/09/22	34	Q100,000.00										
36	TEATRO AL AIRE LIBRE	10 días	jue 29/09/22	mié 12/10/22	35	Q40,000.00										
37	JARDINIZACIÓN 30%	40 días	jue 13/10/22	mié 07/12/22	36	Q204,000.00										
38	CAMPO DEPORTIVO	60 días	jue 08/12/22	mié 01/03/23	37	Q179,500.00										
39	INDIRECTO CUARTA FASE					Q502,544.00										
40	LINPIEZA FINAL DE OBRA	10 días	jue 02/03/23	mié 15/03/23	38	Q0.00										
41	ENTREGA DEL PROYECTO	1 día	jue 16/03/23	jue 16/03/23	40	Q0.00										



Proyecto: Parque Turístico Municipal Senderos de Acacias  
Fecha: mar 24/04/18

Tarea		Resumen del proyecto		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Fecha límite	
División		Tareas externas		Resumen inactivo		Resumen manual		Retrasada	
Hito		Hito externo		Tarea manual		Sólo el comienzo		Progreso	
Resumen		Tarea inactiva		Sólo duración		Sólo fin			

## CONCLUSIONES:

1. Los recursos naturales y la biodiversidad del bosque que se contempla en los alrededores, se protege y se plantea la propuesta de paleta vegetal, dicha herramienta contempla las especies a cultivar en las áreas sin bosque, la vegetación es de carácter municipal, protegiendo y preservando especies en peligro de extinción.
2. Con el fin de proteger y generar un avistamiento de especies pequeñas y rastreras, se diseñó un aviario el cual prolonga su periodo de vida, reproducción y apreciación, fomentando y protegiendo la fauna del lugar
3. Propuesta arquitectónica de bajo impacto ambiental, donde se aprovecha y fomenta la implementación de los recursos del lugar, dándole tratamiento a las aguas residuales y aprovechando la energía solar, además de la implementación de especies naturales y elementos arquitectónicos que permiten disminuir la radiación solar, generando iluminación indirecta que abastece el interior de las instalaciones.
4. Los espacios diseñados para realizar recreación activa responden a las necesidades del ser humano para esparcirse y recrearse, entre estos están, cancha deportiva, kayak, canopy, rapel, recorrido en bicicleta, piscina, senderismo y el teatro al aire libre.
5. El proyecto es de carácter universal, por lo que se cumple con las normativas establecidas para personas con discapacidad, el uso de rampas y elementos perceptivos permiten una óptima circulación en los senderos del parque.
6. El parque responde a requerimientos ambientales, implementando elementos sistematizados para riego, recolección de energía solar, tratamiento y reutilización de aguas, extracción de aguas, vegetación para sombra, parteluces y espacios abiertos para iluminación natural.
7. El parque contempla normas de gestión de riesgo en caso de amenazas naturales, con el fin de generar una evacuación rápida y segura, además de poder mitigar los incendios en las instalaciones.

## RECOMENDACIONES:

1. A la Municipalidad de Gualán, Zacapa se establece una paleta vegetal con el fin de reforestar las áreas de laderas y espacios sin vegetación, definiendo las especies recomendadas y acorde a los requerimientos del lugar, tomando en cuenta especies en peligro de extinción y propias del municipio.
2. Dar mantenimiento constante a las áreas de avistamiento de especies, ya que contemplan estructura de madera la cual podría ceder y dañar la integridad física, así como la estructura metálica propia de la infraestructura par avistamiento.
3. Las plantas de tratamiento deberán de ser revisadas constantemente, dándole los servicios requeridos por el fabricante en el periodo que se establezca. Los paneles solares se revisaran constantemente y se le dará el mantenimiento idóneo que el fabricante establezca en el periodo acordado.
4. Toda actividad de recreación estará estrictamente normada, evitando daños en la integridad física, todas las estructuras y equipo necesario para la actividad, será revisado y remplazado en caso de estar dañado.
5. Las rampas y áreas que contemplan alturas prolongadas se protegen con barandilla de madera en los senderos se implementan barandas fabricada con materiales del lugar, reutilizados, el equipamiento construido en un futuro para ampliación deberá seguir la línea de diseño.
6. Todas las aguas residuales son enviadas a plantas de tratamiento ya sean grises o negras, luego son distribuidas a una cisterna elevada, que envía las aguas a gravedad, la limpieza y mantenimiento tanto de la cisterna y la planta de tratamiento deberá de establecerse y cumplirse a cabalidad.
7. En planos se establecen los requerimientos que cumplen con la Norma para la Reducción de Desastres Número 2 (NRD-2), se deberá de cumplir a cabalidad, tanto el equipo necesario, así como la señalización requerida.

## BIBLIOGRAFÍA

- CECON, CONAP, INAB-UICN-UE Plan Maestro 2000-2005. Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. Taxisco-Chiquimulilla-Santa Rosa. Guatemala, 1999.
- Consejo nacional de áreas protegidas CONAP Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental de Planes de Manejo Forestal Dentro de Áreas Protegidas. Guatemala. Octubre 1999.
- Gándara, José Luis. Arquitectura y clima en Guatemala. Guatemala. 1995.
- Gándara, José Luis. El clima en el diseño. Guatemala. 1985.
- Gonzáles Reyna, Susana. 2005. Manual de redacción e investigación. Segunda edición. México, editorial Trillas, 1980.
- Jordán Turk, Nydia Isabel. Rehabilitación del Museo Paleontológico y Arqueológico Ing. Roberto Woolfolk, Estanzuela, Zacapa, (Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Arquitectura, 2009, P.13.
- Ministerio de Agricultura. Chile. Criterios Técnicos para la Mantención y Manejo de Fauna Silvestre en Cautiverio. Gobierno de Chile. 2010.
- Pacheco González, Patricia Griselda. Comercialización y Organización Empresarial (producción de tomate) y Proyecto: producción de elote dulce. Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Económicas 2008.
- SEGEPLAN Análisis de Gestión del Riesgos en Proyectos de Inversión pública (AGRIP), Guatemala: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN, 2003.
- SEGEPLAN Consejo de Desarrollo Departamental Zacapa. 2011. Plan de Desarrollo Departamental, 2011 – 2025. Guatemala: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN, 2011.
- Sologaistoa Salazar, Rosa Teresita. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión, Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Facultad de Ciencias Económicas. 2010.
- Valdez Gonzáles, Jennifer Valeska. Parque Ecoturístico y Reserva Natural, la Unión, Zacapa. Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Docencia Arquitectura. 2006.
- Villatoro, Sandra y Lic. Luis Calderón, Ecología Humana Primera Edición, 1997.

## E-GRAFÍA

### INSIVUMEH

Instituto Nacional de Sismología, vulcanología, Meteorología e Hidrología.  
<http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/estaciones/zacapa>.

Reinberg, Georg W. La arquitectura de la Construcción Ecológica.  
[http://dearq.uniandes.edu.co/sites/default/files/articles/attachments/DeArq\\_04\\_-\\_Reinberg\\_0.pdf](http://dearq.uniandes.edu.co/sites/default/files/articles/attachments/DeArq_04_-_Reinberg_0.pdf)

El Universal, el 30 de mayo de 1999. Publicado en el Suplemento Niños de  
<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/gaudiano01.pdf>

## REGLAMENTOS:

- Compendio de Convenios y Tratados Internacionales Ambientales Ratificados por Guatemala - 2011.
- Congreso de La Republica de Guatemala, Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), 2010.
- Congreso de La Republica de Guatemala, Ley Forestal, 1996.
- Congreso de La Republica de Guatemala, Código Municipal, 2002.
- Municipalidad de Gualán, Zacapa, Reglamento de Urbanismo, Construcción y Ornato del Municipio, 2012.
- Plan nacional de Bosques (INAB), Plan de acciones institucionales para la prevención y reducción de la tala ilegal de árboles en Guatemala, 2010.
- Villatoro y Lic. Luis Calderón, Ecología Humana Primera Edición, 1997.

## SITIOS WEB

1. Diccionario web: [www.ambiente-ecologico.com](http://www.ambiente-ecologico.com)
2. <http://www.rae.es>
3. <http://www.areaciencias.com/recursos-naturales.htm>
4. <http://abioclimatica.blogspot.com/>
5. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/581/ID37.pdf>  
Publicado en: Solar Energy in Architecture and Urban Planning, Thomas Herzog Ed., Prestel, Munich, New York, 1998, pag.1-7
6. <http://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html>
7. [http://www.dequate.com/artman/publish/turismo\\_orient/Gualan\\_Zacapa\\_9905.shtml#.VzY9ZvnhDIU](http://www.dequate.com/artman/publish/turismo_orient/Gualan_Zacapa_9905.shtml#.VzY9ZvnhDIU)
8. <http://www.accuweather.com/>
9. <http://www.pinodulce.com/>
10. <http://www.alonatural.com/>

## APÉNDICE:

### Análisis de Gestión del Riesgo en Proyectos de Inversión Pública (AGRIP)

*Tabla No 1 (según Guía AGRIP)*

ANTECEDENTES Y PRONÓSTICOS DE LAS AMENAZAS QUE PODRÍAN AFECTAR AL PROYECTO			
DEPARTAMENTO	ZACAPA	MUNICIPIO	GUALÁN
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región):	CASCO URBANO	Coordenadas GTM	X: -8062523487080.8100
Nombre del Proyecto	PARQUE TURISTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS		Y: 573315.9341
Nombre de la institución responsable del proyecto:	MUNICIPALIDAD DE GUALÁN		
Nombre del Formulador	CHRISTIAN NOLAZCO	Fecha:	15/05/2017

**Instrucciones:**

- Llenar la Tabla No. 1, completando lo solicitado desde el numeral 1 al 4.
- Marque con una X aquellas amenazas que se han presentado (antecedentes), así como aquellas que aún cuando no se han presentado, se podrían manifestar en un futuro (pronóstico), en el área de influencia del proyecto. En el espacio de comentarios agregar información que considere oportuna para aclarar la respectiva selección de la amenaza.
- Marque con una X aquellas amenazas que por antecedentes o pronósticos pueden afectar la vida útil del proyecto propuesto.

Amenazas	1. Antecedentes y pronósticos de amenazas del área de influencia del proyecto			2. Amenazas que afectan al proyecto propuesto	
	Antecedentes	Pronósticos	Comentarios		
Naturales	Terremotos (sismos)	X	SISMOS CONSTANTES (PAÍS ALTAMENTE SISMICO)	X	
	Tsunamis (maremotos)				
	Erupciones Volcánicas (ceniza, piroclásticos, lahares, lava, gases, etc.)				
	Deslizamientos	X		FOR SER UN TERRENO EN LADERA	X
	Derrumbes		X		
	Hundimientos				
	Inundaciones	X			
	Huracanes y/o depresiones tropicales	X			
	Olas ciclónicas (mareas altas)				
	Sequias				
	Desertificación				
	Heladas (congelación)				
	Onda de frío (masas de aire frío)				
	Ola de calor (Temperaturas altas fuera del promedio normal)	X		FOR LA UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL TERRENO	X
	Radiación solar intensa				
	Vientos Fuertes				
	Sedimentación				
ESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA					



Socio-naturales				ES UNA REGIÓN SECA POR LO QUE LOS INCENDIOS SON CONSTANTES	
	Incendios forestales	X			X
	Erosión (hídrica o eólica)				
	Deforestación	X			
	Agotamiento acuíferos	X			
	Desecamientos de ríos				
	ESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA				
Antropogénicas				ESTRUCTURA DE MADERA PARA EDIFICACIONES (MADERA ES COMBUSTIBLE)	
	Incendios estructurales		X		X
	Derrames hidrocarburos				
	Contaminación por uso de agroquímicos	X			
	Contaminación del aire	X		EL PROYECTO APOYA A LA RECUPERACIÓN Y ABSORCIÓN DE CO2 EN EL AIRE	X
	Contaminación por ruido	X			
	Contaminación eléctrica ( alta tensión) y electromagnética (antenas telefónicas)				
	Contaminación por desechos sólidos	X		CONTAMINACIÓN DEL RÍO MOTAGUA, FUENTE IMPORTANTE PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES RECREATIVAS	X
	Contaminación por desechos líquidos	X		CONTAMINACIÓN DEL RÍO MOTAGUA, FUENTE IMPORTANTE PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES RECREATIVAS	X
	Epidemias				
	Flagas que afectan a humanos y/o procesos productivos				
	Aglomeraciones	X			
	Explosiones				
	Hundimientos por colapso de drenajes y/o acción del hombre.				
	Manifestaciones Violentas	X			
	Grupos delincuenciales	X			
	Linchamientos	X			
Conflictos sociales	X				
Accidentes (terrestres, aéreos, marítimos)	X				
	ESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA				
3	¿Se conoce la recurrencia de amenazas que afectan la zona en general y/o específica del proyecto propuesto?			TOTALMENTE Y SON TOMADAS EN CUENTA PARA EL DESARROLLO DEL MISMO	
4	¿Se dispone de suficiente información para continuar con el análisis de amenazas que pueden afectar al proyecto propuesto? Tales como: Información histórica, técnica y científica, mapas de amenazas y otras fuentes.			SE TIENE UN ESTUDIO COMPLETO.	

Tabla No 2 (según Guía AGRIP)

NIVEL DE FRECUENCIA E INTENSIDAD DE AMENAZAS DE LA ZONA QUE AFECTAN AL PROYECTO PROPUESTO						
DEPARTAMENTO	ZACAPA			MUNICIPIO	GUALÁN	
ZONA (comunidad, aldea, municipio, región) :	CASCO URBANO			Coordenadas GTM	X:	-8062523487080.8100
Nombre del Proyecto	PARQUE TURISTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS				Y:	573315.9341
Nombre de la institución responsable del proyecto:	MUNICIPALIDAD DE GUALÁN					
Nombre del Formador	CHRISTIAN NOLAZCO			Fecha:	15/05/2017	
<b>Instrucciones:</b>						
a) Para llenar la tabla se toman en cuenta únicamente las amenazas que fueron identificadas en el numeral 2 (amenazas que afectan al proyecto propuesto), de la Tabla #1 y que aparecerán automáticamente en esta tabla en la columna que indica: "AMENAZAS QUE AFECTAN AL PROYECTO PROPUESTO (Tabla #1)"						
b) Otorgarle un valor de 5 a 1 a cada factor según su nivel de frecuencia e intensidad, siguiendo las escalas de ponderación de la zona propuesta para el proyecto.						
c) Una vez obtenido los dos valores (frecuencia e intensidad), se calcula automáticamente el nivel de amenaza utilizando la MEDIANA.						
Amenazas	AMENAZAS QUE AFECTAN AL PROYECTO PROPUESTO (Tabla #1)	Frecuencia	Intensidad	NIVEL DE AMENAZA	Comentarios	
		(Recurrencia, según ponderación del factor de frecuencia)	(Efecto más probable, según ponderación del factor de intensidad)			
		DE 1 a 5	DE 1 a 5			MEDIANA
Naturales	Terremotos (sismos)	XX	5	3.5		
	Tsunamis (maremotos)	--		--		
	Erupciones Volcánicas (ceniza, piroclásticos, lahares, lava, gases, etc.)	--		--		
	Deslizamientos	XX	3	3		
	Derrumbes	--		--		
	Hundimientos	--		--		
	Inundaciones	--		--		
	Huracanes y/o depresiones tropicales	--		--		
	Olas ciclónicas (mareas altas)	--		--		
	Sequías	--		--		
	Desertificación	--		--		
	Hieladas (congelación)	--		--		
	Onda de frío (masas de aire frío)	--		--		
	Ola de calor (Temperaturas altas fuera del promedio normal)	XX	3	2.5		
	Radiación solar intensa	--		--		
	Vientos fuertes	--		--		
	Sedimentación	--		--		
ESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA		--		--		
Socio-Naturales	Incendios forestales	XX	3	3		
	Erosión (hídrica o eólica)	--		--		
	Deforestación	--		--		
	Agotamiento acuíferos	--		--		
	Desecamientos de ríos	--		--		
	ESCRIBA EN ESTE ESPACIO OTRA AMENAZA IDENTIFICADA		--		--	

Cuadro 3 (según Guía AGRIP)

ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN

	Tema/componente/variable	Calificación	Peso relativo
<b>2.1</b>	<b>Vulnerabilidad por exposición del sitio</b>	<b>1.21</b>	
<b>2.1.1</b>	<b>Componente bioclimático</b>	<b>1</b>	<b>0.16</b>
1	Confort higrotérmico	1	
2	Orientación	3	
3	Viento	1	
4	Precipitación	1	
5	Ruido	1	
6	Calidad del aire	1	
<b>2.1.2</b>	<b>Componente de geología</b>	<b>1.5</b>	<b>0.23</b>
7	Sismicidad	3	
8	Erosión	1	
9	Deslizamientos	3	
10	Vulcanismo	1	
11	Rangos de pendiente	3	
12	Calidad del suelo	1	
13	Uso del suelo	2	
14	Formación geológica	1	
<b>2.1.3</b>	<b>Componente de ecosistema</b>	<b>1.5</b>	<b>0.18</b>
15	Suelos agrícolas	2	
16	Hidrología superficial	2	
17	Hidrología subterránea	2	
18	Lagos	1	
19	Áreas frágiles	1	
20	Sedimentación	1	
<b>2.1.4</b>	<b>Componente de medio construido</b>	<b>1</b>	<b>0.16</b>
21	Radio de acción	1	
22	Accesibilidad	1	
23	Acceso a servicios	1	
24	Consideraciones urbanísticas	3	
25	Usos del suelo y fuentes contaminantes	1	
26	Normas urbanas	1	
27	Áreas comunales	1	
28	Facilidades de tratamiento de desechos	1	
29	Dimensionalidad del proyecto	1	
<b>2.1.5</b>	<b>Componente de contaminación</b>	<b>1</b>	<b>0.20</b>
30	Desechos sólidos y líquidos	1	
31	Industrias contaminantes	1	
32	Líneas de alta tensión	1	
33	Peligro de explosiones e incendios	1	
34	Lugares de vicio	1	
35	Servicios de recolección de desechos	1	
<b>2.1.6</b>	<b>Componente institucional y social</b>	<b>1</b>	<b>0.07</b>
36	Conflictos territoriales	1	
37	Seguridad ciudadana	1	
38	Marco legal	1	
39	Participación ciudadana	1	
40	Importancia socioeconómica	2	
41	Calidad de vida	1	
42	Conducta local	1	

Cuadro 4 (según Guía AGRIP)

ESTIMACIÓN DE LOS PESOS RELATIVOS DE LOS COMPONENTES DE LA VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN DEL SITIO

COMPONENTES	Bioclimático	Geología	Ecosistema	Medio construido	Contaminación	Institucional y social	PESO RELATIVO
Bioclimático	1	1	1	1	1	1	0.16
Geología		1	1	3	1	3	0.23
Ecosistema		1	1	1	1	3	0.18
Medio construido		1/3	1	1	1	3	0.16
Contaminación		1	1	1	1	5	0.20
Institucional y social		1/3	1/3	1/3	1/5	1	0.07
							<b>1</b>

RAZÓN DE CONSISTENCIA: 0.066030

CUADRO No.5 (según Guía AGRIP)

ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD			
Tema/componente/variable	Calificación	Peso relativo	
<b>2.2 Vulnerabilidad por fragilidad</b>	<b>2.000</b>		
<b>2.2.1 Componente de sistema estructural</b>	<b>2</b>	<b>0.20</b>	
43	Uso de normas estructurales adecuadas	2	
44	seguridad de los cimientos	2	
45	Distribución en planta	2	
46	Arriostamiento adecuado	1	
47	Redundancia estructural	2	
48	Forma en planta de la edificación	2	
49	Relación longitud/ancho	2	
50	Forma en elevación	2	
51	Trayectoria de fuerzas verticales	2	
52	Pisos superiores salientes	3	
53	Concentraciones de masa en el piso superior	2	
54	Interacción entre elementos no estructurales	2	
55	Columnas cortas	1	
56	Columna fuerte/Viga proporcional	3	
57	Pisos suaves	1	
58	Proximidad entre edificios	3	
<b>2.2.2 Componente de materiales de construcción</b>	<b>2</b>	<b>0.48</b>	
59	Disponibilidad de materiales	2	
60	Renovabilidad de las fuentes	2	
61	Agresividad del proceso	3	
62	Calidad y durabilidad del material	3	
63	Protección/prevención	1	
64	Facilidad de sustitución o reparación		
<b>2.2.3 Componente de adaptación del proyecto</b>	<b>2</b>	<b>0.24</b>	
65	Adaptación del proyecto al medio	3	
66	Adaptación del proyecto a la cultura local	3	
67	Funcionalidad del proyecto	3	
68	Confort ambiental del proyecto	3	
69	Mano de obra para la ejecución del proyecto	1	
70	Equipo para la ejecución del proyecto	1	
71	Generación de desechos durante la ejecución	2	
72	Eliminación de desechos del proyecto	2	
73	Control de la ejecución del proyecto	2	
74	Externalidades del proyecto	1	
<b>2.2.4 Componente de seguridad no estructural</b>	<b>2</b>	<b>0.08</b>	
75	Seguridad en las instalaciones eléctricas	2	
76	Sistema de iluminación interna y externa	1	
77	Ubicación y seguridad cilindros de gas	2	
78	Abatimiento y ancho adecuado de las puertas	2	
79	Condiciones de seguridad de ventanales	3	
80	Condiciones de seguridad de los muros de cerramiento	3	
81	Condiciones de seguridad de techos y cubiertas	3	
82	Condiciones de seguridad de pisos	3	
83	Condiciones de los elementos ornamentales	1	
84	Condiciones de seguridad de divisiones internas	2	
85	Condiciones de seguridad de cielos falsos	3	
86	Condiciones de seguridad del sistema contra incendios	3	
87	Otros elementos arquitectónicos		
88	Condiciones de seguridad de la circulación horizontal	2	
89	Condiciones de seguridad de las gradas y rampas	3	
90	Condiciones de seguridad de las vías de acceso	2	
91	Ancho de corredores	2	
92	Ancho y dimensiones de las gradas	2	
93	Ubicación y capacidad de los módulos de gradas y rampas	3	

CUADRO No. 6 (según Guía AGRIP)

ESTIMACIÓN DE LOS PESOS RELATIVOS DE LOS COMPONENTES DE LA VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD					
COMPONENTES	Sistema estructural	Materiales de construcción	Adaptación del proyecto	Seguridad no estructural	PESO RELATIVO
Sistema estructural	1	1/3	1	3	0.20
Materiales de construcción	3	1	3	3	0.48
Adaptación del proyecto	1	1/3	1	5	0.24
Seguridad no estructural	1/3	1/3	1/5	1	0.08
<b>Totales</b>	<b>5.33</b>	<b>2.00</b>	<b>5.20</b>	<b>12.00</b>	<b>1</b>

Fuente: elaboración propia, 2010.

**RAZON DE CONSISTENCIA**      **0.10072594**

CUADRO No. 7 (según Guía AGRIP)

ESTRUCTURA DEL ANALISIS DE VULNERABILIDAD POR RESILIENCIA			
	Tema/componente/variable	Calificación	Peso relativo
<b>2.3</b>	<b>Vulnerabilidad por resiliencia</b>	<b>1.83</b>	
<b>2.3.1</b>	<b>Componente mantenimiento y recuperación</b>	<b>2</b>	<b>0.33</b>
94	Planes de mantenimiento continuo	3	
95	Planes de mantenimiento preventivo	2	
96	Planes de mantenimiento correctivo	2	
97	Seguros ante catástrofes	3	
98	Tiempo para reparar la infraestructura	2	
<b>2.3.2</b>	<b>Componente de organización para la emergencia</b>	<b>2</b>	<b>0.33</b>
99	Comité formalmente establecido	2	
100	Puntos de reunión protegidos y seguros	2	
101	Procedimientos de activación del plan	3	
102	Procedimientos para evacuación del edificio	2	
103	Rutas de emergencia y salida accesibles	2	
<b>2.3.3</b>	<b>Componente de capacitación e investigación</b>	<b>1.5</b>	<b>0.33</b>
104	Programas de capacitación	2	
105	Programas de difusión	2	
106	Instrumentos para medición	1	
107	Trabajos de investigación sobre desastres	1	

CUADRO No. 8 (según Guía AGRIP)

ESTIMACIÓN DE LOS PESOS RELATIVOS DE LOS COMPONENTES DE LA VULNERABILIDAD POR RESILIENCIA

Componentes	Mantenimiento y recuperación de la infraestructura	Organización para la emergencia	Capacitación e investigación	PESOS RELATIVOS
Mantenimiento y recuperación de la infraestructura	1	1	1	0.33
Organización para la emergencia	1	1	1	0.33
Capacitación e investigación	1	1	1	0.33
<b>Totales</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1</b>

**RAZON DE CONSISTENCIA:** 0.000000

## Guía de diseño según el modelo integrado de evaluación verde: MIEV, para edificios en Guatemala <sup>59</sup>

Preparado por: Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

El Consejo Verde de la Arquitectura y el Diseño de Guatemala, CVA, estructuró el Modelo Integrado de Evaluación Verde, MIEV, que se compone de siete matrices para Guatemala, desarrolladas en formato electrónico, con el objeto de permitir calificar si un proyecto arquitectónico puede considerarse con sostenibilidad ambiental.

El modelo se puede aplicar en las tres fases de ejecución de un proyecto: en pre inversión, luego en construcción y posteriormente en operación y mantenimiento, a un año de que esté funcionando el edificio, con una renovación de la certificación por lo menos cada 5 años.

La siguiente guía busca facilitarle al diseñador, corroborar si el diseño arquitectónico inicial a nivel de anteproyecto, en la primera fase de pre inversión, incluye los criterios de diseño desarrollados por el MIEV, con el objeto de buscar su certificación ambiental. Dichos criterios se enumeran en un cuadro de chequeo por cada una de las matrices.

### MATRIZ DE SITIO ENTORNO Y TRANSPORTE

#### Respetar zonas de interés natural y cultural con gestión del riesgo a desastre.

No.	Criterios de diseño para protección de zonas de interés natural o cultural	Si	No
1	Respetar parques, refugios y/o hábitat de especies a proteger.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	No contamina las áreas protegidas con desechos sólidos, desechos líquidos, ruido y otros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Respetar conjuntos y estructuras de interés patrimonial.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Criterios de diseño para zonas de riesgo, vulnerabilidad y adaptabilidad</b>			
4	Evita la construcción en rellenos poco consolidados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Garantiza la construcción segura ante amenazas naturales y antrópicas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Respetar retiro de las construcciones de cuerpos de agua, evaluando la ubicación del terreno en la cuenca o cuerpo de agua, además en el diseño considera las amenazas generadas por el cambio climático.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Criterio de diseño para protección de la Infraestructura</b>			
7	Evita daños y pérdida de puentes, carreteras, líneas de conducción de agua potable y electricidad, plantas de tratamiento y otros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Integrar el edificio con su entorno

<b>Criterios de diseño para espacios públicos y seguridad</b>			
8	Incluye espacios públicos (plazas, aceras, áreas verdes u otros espacios de convivencia)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>59</sup> Consejo Verde de la Arquitectura y Diseño de Guatemala, CVA MODELO INTEGRADO DE EVALUACIÓN VERDE (MIEV) PARA EDIFICIO DE GUATEMALA (Guatemala: Impreso CTP. Primera Edición 2015).

9	Considera la seguridad y disuasión de vandalismo, permitiendo visibilidad y control entre calle y edificio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>No.</b>	<b>Criterio de diseño para la integración con la planificación urbana local</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
10	Aplica reglamento de construcción y planes reguladores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Control de contaminación del entorno hacia y desde el edificio**

<b>Criterio de diseño para el control del ruido</b>			
11	Aísla el ruido excesivo proveniente del exterior del edificio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Aísla el ruido hacia el exterior, generado por el ambiente interno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Criterio de diseño para el control del aire</b>			
13	Define zonas aisladas para fumar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Mitiga el ingreso de elementos contaminantes del entorno hacia el edificio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Movilizar personas desde y hacia el edificio en forma energéticamente eficiente**

<b>Criterio de diseño para transporte y movilización de personas desde y hacia el edificio, con seguridad para los peatones y protección ambiental.</b>			
15	Privilegia al peatón, al disponer de vías peatonales exclusivas, seguras, techadas que permita libre movilidad interna y externa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Dispone de sistema de conectividad urbana, que privilegia el acceso en cercanías al edificio del transporte colectivo, desestimulando el uso del transporte en vehículo individual.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Dispone de ciclo vías y estacionamiento para bicicletas. Así estacionamientos para vehículos que utilizan energía alterna con tomas para recarga de baterías.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Cuenta con vías amplias o distribuidores viales de acceso, con calles alternas para evitar congestión de tránsito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Criterio de diseño para movilidad peatonal eficiente al interior de edificaciones con más de cuatro niveles</b>			
19	Prioridad en escaleras y rampas sobre transporte mecánico en primeros niveles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**MATRIZ DE CALIDAD Y BIENESTAR ESPACIAL**

**Tiene el siguiente objetivo:**

Crear ambientes que procuren el confort ambiental y bienestar para la productividad del ser humano, durante las estaciones del año, a través del empleo de sistemas pasivos, aprovechando los elementos del clima y las zonas de vida vegetal del lugar donde se ubica el proyecto.

Para dicho objetivo se deben tomar en cuenta los diferentes tipos de clima, según la clasificación climática de Thornwhite y zonas de vida de Holdridge para Centro América. Dicha clasificación climática es: cálido húmedo, cálido seco, templado, frío húmedo y frío seco.

Este objetivo se desarrolla a través de los siguientes cinco conceptos, referidos a los tipos de clima:

**Concepto 1:** Clima cálido húmedo.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en zonas costeras del Atlántico y el

Pacífico, con altitudes hasta 1000 mts., sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual superior a 2500 mm., temperatura media anual entre 20 y 35 grados centígrados a la sombra, humedad relativa superior a 80%.

**Concepto 2:** Clima cálido seco.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en zonas bajas sin corrientes de aire húmedo, con altitudes menores a 1000 metros sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual menor a 1000 mm, temperatura media anual entre 20 y 35 grados centígrados a la sombra, humedad relativa menor al 60%.

**Concepto 3:** Clima templado.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en altiplano central, con corriente de aire proveniente de zonas bajas y húmedas, altitudes entre 1000 y 1800 mts. sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual entre 1000 y 1500 mm, temperatura media anual entre 15 y 20 grados centígrados a la sombra, humedad relativa superior a 70 %.

**Concepto 4:** Clima frío húmedo.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en altiplano central, con corriente de aire proveniente de zonas bajas y húmedas. Altitudes superiores a 1800 metros sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual entre 1500 y 2500 mm., temperatura media anual entre 5 y 15 grados centígrados a la sombra, humedad relativa superior al 80%.

**Concepto 5:** Clima frío seco.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en altiplano central, sin corriente de aire húmedo. Altitudes superiores a 1800 metros sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual inferior a 1000 mm., temperatura media anual entre 5 y 15 grados centígrados a la sombra, humedad relativa entre 60 y 70%.

**Lo primero es establecer el clima y zona de vida en la que se ubica el terreno del proyecto:**

**Cuadro de chequeo para clima cálido seco**

**Criterio de diseño:**

No.	Trazo para el control de la incidencia solar en las diversas estaciones del año	Si	No
1	Orienta las edificaciones en base a la incidencia solar, función y frecuencia de uso.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Toma en consideración los solsticios y equinoccios, así como la trayectoria aparente del sol a lo largo del año de acuerdo a la carta solar de las latitudes que varían entre 5 y 20 grados norte.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Las aberturas de la edificación están orientadas hacia el eje norte-sur para reducir la exposición del sol y aprovechar los vientos predominantes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Tiene ventilación cruzada y las aberturas en el sur están protegida del sol a través de elementos verticales en forma perpendicular a la fachada, voladizos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	y sillares, o bien de árboles colocados al sur este y sur oeste, frente a la fachada.	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Protección de fachadas oriente y poniente.	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Tiene colocados elementos verticales y voladizos en dirección nor este y nor oeste para reducir exposición del sol.	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Cuenta además con protección por medio de dispositivos de diseño y vegetación.	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>No.</b>	<b>Espaciamiento</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
8	El edificio tiene una adecuada separación con otras edificaciones o barreras, para la penetración de la brisa y el viento.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Ventilación natural</b>		
9	Aprovecha la ventilación natural.	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Tiene ambientes en hilera única u otra disposición que permiten la ventilación cruzada, con dispositivo permanente para el movimiento del aire. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer el régimen de vientos, en las diversas estaciones del año.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Aberturas. (ventanas o vanos).</b>		
11	Tiene aberturas grandes del 40-80% del área de los muros norte-sur de cada ambiente. Las aberturas permiten una adecuada iluminación natural y control de las condiciones climáticas.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Muros.</b>		
12	Tiene muros que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de transmisión térmica superior a 8 horas.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Cubiertas.</b>		
13	Tiene cubiertas que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de transmisión térmica superior a 8 horas.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Protección contra la lluvia.</b>		
14	Tiene protección contra la lluvia. Con aleros y elevando el nivel interior de la edificación. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer la pluviosidad y humedad relativa en los ambientes, en las diversas estaciones del año.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Protección solar.</b>		
15	Contempla provisión de sombra en todo el día.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Incorporación de elementos vegetales.</b>		
16	Incorporación patios, jardines, techos y paredes vivas o cualquier otro elemento vegetal. Los criterios para evaluar vegetación están en función de su capacidad de remover vapores químicos, facilidad de crecimiento y mantenimiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	
17	Permite la transición entre espacios abiertos y cerrados por medio de terrazas, patios, balcones, jardines que crean el confort sensorial.	<input checked="" type="checkbox"/>	

## MATRIZ DE EFICIENCIA ENERGETICA.

La mayoría de criterios de esta matriz son para el diseño y cálculo del sistema eléctrico en la etapa de desarrollo de planos o planificación. Sin embargo a nivel de anteproyecto hay que considerar los siguientes criterios de diseño, los cuales están muy ligados a cumplir con los requisitos de la Matriz de calidad y bienestar espacial:

### Usar fuentes renovables de energía limpia

No.	Criterios de diseño para el uso de la energía renovable, en comparación al uso de energía a base del petróleo y sus derivados.	Si	No
1	Utiliza energía con fuentes renovables, electrolisis como fotovoltaica, turbinas eólicas, micro adro hidroeléctricas, geotérmicas y/o células combustible en base a hidrogeno. No se incluye nuclear y/o combustión.		
2	Calienta el agua con fuentes renovables		

### Usar racionalmente la energía

Criterio de diseño para secado de forma natural			
3	Cuenta con espacios para el secado de ropa en forma pasiva.		
Criterio de diseño para iluminación natural			
4	Privilegia el uso de iluminación natural en el día y diseña los circuitos de iluminación artificial de acuerdo al aporte de iluminación natural.		

### Hacer eficiente la transmisión térmica en materiales.

Criterios de diseño para el uso de materiales que contribuyan a un comportamiento térmico acorde a las características climáticas del lugar.			
5	Toma como referencia la transmisión térmica generada por los materiales constructivos como medio para enfriar o calentar ambientes por conducción, convección, radiación y evaporación		

### Usar sistemas activos para el confort

Criterio de diseño para ventilación natural			
6	Privilegia la ventilación natural, por sobre la artificial.		

Entre otros criterios especificados en la Matriz, aun cuando se calculan y especifican en el desarrollo de planos, es importante llevar la visión desde el diseño del anteproyecto, los siguientes:

- Estima la cantidad de energía de acuerdo al uso de los espacios.
- Utiliza tecnología energéticamente eficiente con certificación internacional como AHRI, CE, UL u otros dependiendo del producto. Las instalaciones fijas, sistemas y equipos, tales como generadores, plantas eléctricas, bombas, plantas de emergencia, elevadores y otros, tiene sellos que certifiquen su eficiencia energética y cero emisiones de gases efecto invernadero, GEI.
- Incorpora interruptores de energía (en los toma corrientes) y el uso de Stan by en equipos.
- Selecciona lámparas de alto rendimiento. (bajo consumo energético)
- Integra sistemas de regulación y control. Tiene sistemas de regulación y control en áreas de paso o estadía corta, a través de sensores de movimiento.
- Utiliza transporte mecanizado con sistemas de bajo consumo de energía. Tiene escaleras, rampas y bandas de pasarelas móviles de bajo consumo.
- En edificios altos, utiliza ascensores y montacargas con sistemas ahorradores de energía.

## EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

### Controlar la calidad del agua para consumo

No.	Criterio de diseño para el abastecimiento y potabilización del agua.	Si	No
1	Usa fuente de abastecimiento municipal o trata adecuadamente las aguas de pozo...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Reducir el consumo de agua potable

Criterios de diseño para establecer el consumo estimado de agua potable y la demanda en el sistema de agua municipal.			
2	Reduce el consumo de agua potable de la fuente de abastecimiento, captando y tratando el agua de lluvia y reciclando el agua residual gris. (Cuenta con red de abastecimiento paralela, incorporando a la red de abastecimiento de la fuente, una recirculación de aguas grises tratadas.) (Capta, almacena, trata el agua de lluvia para consumo, y/o la utiliza para aplicaciones internas y externas distintas al consumo humano.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En la etapa de planificación o desarrollo de planos deberá preverse:

- Que cuente con sistemas de monitoreo y/o control eficiente de consumos con medidores. Cuenta con medidores diferenciados (contadores de agua) según actividades (cocina, lavanderías, baños) y unidades de habitación (hoteles, edificios..)
- El uso de tecnología eficiente en el consumo del agua. ( Utiliza artefactos hidráulicos y sanitarios de bajo consumo de agua potable.)

### Manejar adecuadamente el agua pluvial

Criterios de diseño para manejar y permitir la infiltración adecuada del agua pluvial			
3	Permite el paso natural del agua de lluvia que no se almacena, canalizándola y evacuándola por gravedad, de los techos y pavimentos, de preferencia, hacia cauces o cursos naturales de agua y pozos de absorción.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Los pavimentos, calzadas y áreas libres, permiten la Infiltración de agua de lluvia hacia subsuelo. (Utiliza materiales permeables que permiten la infiltración al subsuelo).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Descarga las aguas lluvias de forma periódica y con estrategias para retardamiento de velocidad. (Fracciona el desfogar en tramos para que las descargas no excedan la capacidad hidrológica del terreno y/o infraestructura, incorpore lagunas o tanques de retención. (aguadas, fuentes o espejos de agua))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Tratar adecuadamente las aguas residuales

Criterio de diseño para el adecuado tratamiento y control de la calidad de las aguas residuales (aguas negras)			
6	Previene la contaminación de la zona de disposición final del agua, a través de un apropiado cálculo, dimensión y diseño de la planta de tratamiento. (Las aguas tratadas pueden reusarse para riego de jardines del conjunto. No para riego de hortalizas o producción de alimentos vegetales. Lo demás se debe desfogar a pozos de absorción o descarga adecuada a cuencas o flujos de agua, donde no exista red municipal.) (Considera alternativas de aprovechamiento de los lodos en función del Acuerdo Gubernativo 236-2006. Si cumple con los parámetros y límites permisibles que estipula el artículo 42 de dicho reglamento pueden usarse en aplicación al suelo: como acondicionador, abono o compost. Para ello debe existir un sistema de manejo y transporte autorizado.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

|

## MATRIZ DE MATERIALES DE CONTRUCCIÓN

Tomando en cuenta que desde el anteproyecto deben considerarse los sistemas constructivos y materiales a usar, se puede prever su origen.

### Privilegiar el uso de materiales de construcción producidos con sostenibilidad ambiental

No.	Criterios de diseño para uso de materiales de baja huella de carbono.	Si	No
1	Usa materiales que en su proceso de producción tienen bajo impacto extractivo y bajo consumo de energía, incidiendo en reducir el costo total de los materiales usados en la obra.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Fomenta el uso de maderas con cultivo sostenible y no consume materiales vírgenes o especies de bosques nativos no controlados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Utiliza materiales certificados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Criterio de diseño para uso de materiales locales</b>			
4	Utiliza materiales y productos de construcción fabricados cerca del proyecto, para reducir costos y contaminación por transporte, así como para apoyar las economías locales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Criterio de diseño para el uso de materiales no renovables eficientemente utilizados.</b>			
5	Reducido uso de materias primas de largos ciclos de renovación y privilegio de uso en materiales de rápida renovación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Criterio de diseño para el uso de materiales renovables con explotación responsablemente sostenible.</b>			
6	Utiliza materiales renovables y biodegradables, de ciclos cortos de reposición (10 años), considerando su uso de acuerdo al ciclo de vida promedio en la región.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Usar materiales eficientemente reciclados y reutilizados

<b>Criterios de diseño para el uso de materiales reciclados.</b>			
7	Utiliza materiales nuevos concebidos como reciclables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Utiliza materiales reciclados en la construcción.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Criterios de diseño para materiales eficientemente utilizados a través de un prolongado ciclo de vida del edificio.</b>			
9	Hay flexibilidad de uso del edificio en el tiempo, para así permitir su readecuación y cambio de uso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Utiliza materiales que protegen superficies expuestas del edificio y su cambio de uso. (pieles)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Usar materiales no contaminantes

<b>Criterio de diseño para no usar materiales sin agentes tóxicos y componentes orgánicos volátiles (COV)</b>			
11	Utiliza materiales sin emanación de agentes tóxicos o venenosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## MATRIZ DE ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

### Pertinencia económica y social de la inversión verde

#	Criterio de diseño para la evaluación económica social	Si	No
1	Genera impacto económico y social por el uso de recursos naturales y materiales de construcción de la región.		

### Pertinencia de la seguridad y responsabilidad social

#	Criterio de diseño para involucrar la participación y opinión de grupos de interés	Si	No
2	Socializa adecuadamente el proyecto con las comunidades ubicadas dentro del área de influencia		
<b>Criterios de diseño para la seguridad humana de los operarios y usuarios del edificio.</b>			
3	Incorpora las medidas de seguridad para prevención y respuesta ante amenazas naturales (terremotos, huracanes, inundaciones, incendios, etc). (Cuenta con los instrumentos de gestión integral de riesgo establecidos por la ley ( Planes institucional de respuesta PIR , Plan de Evacuación y las normas NRD-2 ))		
4	Cuenta con señalización de emergencia..., en situaciones de contingencias y evacuación. (...tiene identificados los lugares de concentración,... tiene señalización y lámparas de emergencia.)		
<b>Criterio de diseño para la inclusión de personas con discapacidad en el proyecto</b>			
5	Incluye medidas, equipo y accesorios para facilitar el uso de las instalaciones por personas con discapacidad y por adultos mayores. (Aplica estándares de "Arquitectura sin Barreras". )		

### Pertinencia y respeto cultural

#	Criterio de diseño para que se promueva la identidad cultural, a través del respeto y conservación del patrimonio cultural tangible e intangible local, a la vez de conservar el patrimonio natural.	Si	No
6	Propone intervención responsable en arquitectura patrimonial e histórica, respetando las tipologías, estilos, sistemas constructivos y materiales. Promueve el rescate, conservación y valorización de los bienes culturales tangibles aledaños o presentes en el terreno del proyecto. (En edificios ubicados en centros históricos o en intervención de edificios declarados como patrimonio, respeta normativa de conservación patrimonial.)		
7	Conserva los valores y expresiones culturales intangibles del contexto y entorno inmediato. ( Designa espacios apropiados que permiten desarrollar, exponer y valorar las expresiones culturales propias del lugar)		

### Pertinencia de la transferencia de conocimiento a través de la arquitectura

#	Criterio de diseño para la educación a través de aplicar, comunicar y mostrar soluciones ambientales, que pueden ser replicables.	Si	No
8	Educa a la población por medio de comunicar conceptos de diseño sostenible, con la incorporación de elementos arquitectónicos visibles en la obra, que puedan ser replicables. (El edificio facilita la interpretación de los elementos y criterios de sostenibilidad aplicados en el diseño...ventajas que ofrecen los mismos para la sostenibilidad.) (Promueve una arquitectura con identidad, con Integración al entorno cultural, ambiental, económico y social. Contempla espacios o incorpora elementos (estilos, sistemas constructivos y materiales propios del lugar) que utilizan conceptos y criterios de diseño basados en la tipología arquitectónica histórica y tradicional del lugar, vernácula y/o elementos arquitectónicos o tecnología apropiada, de acuerdo a las zonas de vida y basados en la sabiduría popular y vernácula del contexto.) (Utiliza tecnología innovadora o de última generación para la sostenibilidad ambiental del proyecto, mejorando la experiencia constructiva local.)		

Esta guía permitió evaluar si el proyecto sigue las líneas ambientales, con el fin de certificarse ambientalmente, por lo que el resultado al momento de aplicar la guía fue positivo.

**Corroboración de premisas:**

**PREMISAS AMBIENTALES:**

**Principales requerimientos, impacto y agentes en el proyecto.**

**Integración de las edificaciones:**

Se aplicara un proceso de mimetismo en las edificaciones, permitiendo integrarlas a la naturaleza, reduciendo así el impacto visual y respetando el ambiente.

Premisa de acuerdo con casos análogos y análisis del sitio.



Se integra en su totalidad los árboles de acacias y respetan el medio ambiente.

**Vegetación:**

Se buscaran especies con follaje alto para evitar conflicto en la circulación de los vientos que circulan en el interior de la edificación.

Premisa de acuerdo con casos análogos.



La especie integrada al proyecto, es la acacia, árbol originario de Gualán, Zacapa.

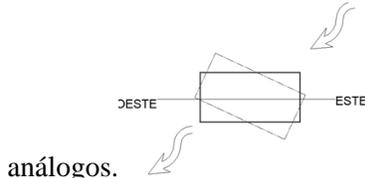


**Confort climático:**

Las edificaciones se orientan sobre el eje Oeste – Este.

Ligeramente giradas para el aprovechamiento de los vientos predominantes que vienen desde el Noreste con velocidad de 12 Km/h.

Premisa de acuerdo con casos



análogos.



**Protección solar en las fachadas este y oeste:**

La fachada sur deberá de ser protegida contra el soleamiento, el cual tiene recorrido de este a oeste con mayor intensidad hacia el sur, se protegerá con aleros en las cubiertas.

Implementación de barreras vegetales que permitan la reducción de la intensidad solar en las fachadas críticas, (Sur Oeste).

Premisa de acuerdo con el análisis del sitio



**Integración de la vegetación al interior:**

Se implementará Vegetación de Sombra para ambientar los interiores y darle comunicación con el exterior.

Premisa de acuerdo con casos análogos.

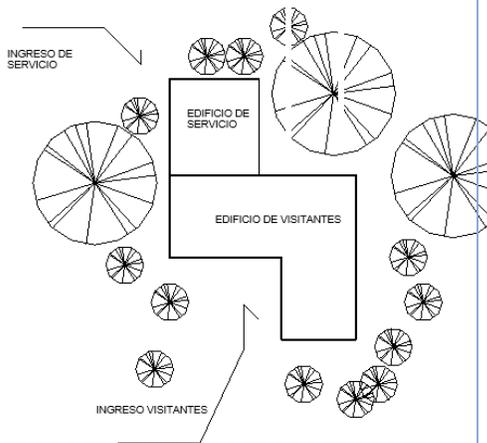


La vegetación llega al ingreso de las cabañas y en el interior continuo otra de menor tamaño.

**Ubicación de las edificaciones:**

Se distribuirán las edificaciones respetando las visuales y aprovechando el área para la recreación de los visitantes.

Premisa de acuerdo con casos análogos.

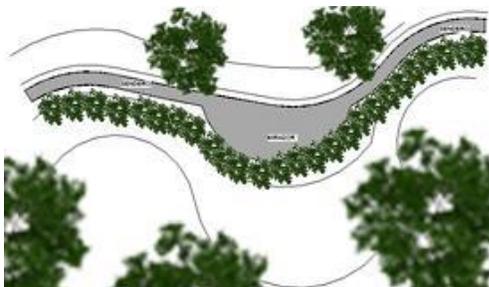


Son visuales y apoyan a la recreación de los visitantes.

**Senderos:**

Se respetará la topografía del terreno, adaptándola a recorridos internos, que permitan el aprovechamiento tanto del entorno como de la vegetación, por lo que deberán de ser protegidos con barreras vegetales y a su vez ser legibles a los turistas y les permitan adentrarse en la exuberante vegetación.

Premisa de acuerdo con casos análogos.



Senderos con integración a las culebras de Gualán, Zacapa.

**Protección de áreas exteriores:**

Utilización de pérgolas en áreas de descanso y en los miradores.

Premisa de acuerdo con casos Análogos.



Protección de áreas exteriores

**Río Motagua:**

Aprovechamiento de la condicional Rio Motagua, creando espacios para la recreación de los visitantes, juegos y competencias.

Premisa de acuerdo con Análisis del sitio y Casos Análogos.



Actividad de kayak en el río Motagua con un centro para capacitación.

**Distribución de edificaciones:**

La distribución deberá de ser favorable, para aprovechar la conducción del viento.

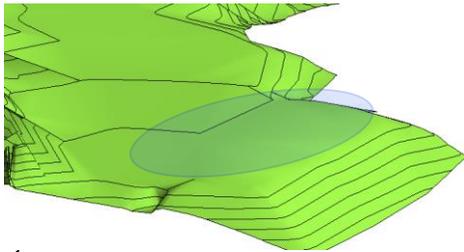
Premisa de acuerdo con análisis del sitio.



**Estacionamiento:**

El área de Estacionamiento será totalmente permeable, permitiendo la filtración directa del agua al suelo. Implementando materiales como: Piedrín.

Premisa de acuerdo con Análisis del sitio.



Área en el terreno que se encuentra plana.



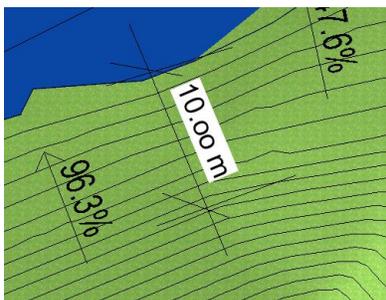
se implemento el parqueo en el área identificada en el analisis del sitio, este contiene ladrillo permeable.

**Reglamento de Urbanismo, Construcción y Ornato del municipio de Gualán, departamento de Zacapa.**

ARTÍCULO 18. No se podrá edificar ninguna construcción en las riberas de los ríos a una distancia menor de 40.00 m, contados a partir del centro del cauce del río, en donde el cauce sobrepase tal ancho, deberá dejarse libres como mínimo 10.00 m. de ribera contada a partir de la orilla, sin perjuicio de leyes o acuerdos municipales que tiendan a la protección de cuenca del río el Naranjo y Motagua del Municipio de Gualán. De acuerdo con análisis del sitio y casos análogos.



La edificación que se encuentra más cerca de la ribera del río está a 20 metros.



**Topografía:**

Guía ambiental para la construcción:  
Terrenos con una pendiente mayor al 15 % pueden presentar restricciones desde el punto de vista geológico, geotécnico, debido a limitaciones relacionadas con la estabilidad de laderas.

De acuerdo con investigación.



40%-60%, se le dará tratamiento y adaptación a los senderos y a las edificaciones en laderas.

La mayoría de pendientes oscilan entre



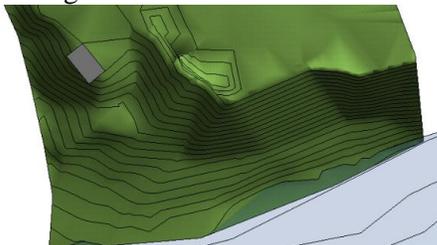
Implementación de taludes, corte y relleno para evitar deslizamientos y lograr la perfecta pendiente para personas con capacidades diferentes.

**Ley de Áreas Protegidas  
(Decreto Legislativo 4-89)**

Artículo 23. FLORA Y FAUNA AMENAZADAS Se considera de urgencia y necesidad nacional el rescate de las especies de flora y fauna en peligro de extinción.

(Reforestación y creación de áreas para la reproducción de la fauna nativa).

-Premisa de acuerdo con casos análogos e investigación.



Área destinada a la reproducción de especies.  
Área destinada a reforestación y conservación vegetal.

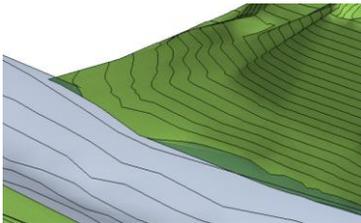


Área destinada a la protección de especies.

**Ley forestal: (Decreto legislativo (101-96)**

ARTÍCULO 47.- Cuencas hidrográficas. Se prohíbe eliminar el bosque en las partes altas de las cuencas hidrográficas cubiertas de bosque, en especial las que estén ubicadas en zonas de recarga hídrica que abastecen fuentes de agua, las que gozarán de protección especial.

Premisa de acuerdo con investigación.



Se preservara e inculcara la protección y cultivo de los bosques.



**Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente (decreto legislativo 68-86)**

**Artículo 12: B fortalecer la conciencia ecológica en la población de Gualán Zacapa y sus visitantes.**

(Creación del centro de visitantes, en el cual se brindarán charlas de educación ambiental y talleres para la recuperación de recursos renovables.)

Premisa de acuerdo con investigación.



Centro de visitantes y también se cuenta con un centro de capacitación para fortalecer el conocimiento sobre estructuras de madera.

### Premisas tecnológicas:

Premisas tecnológicas que ayuden con el confort climático, la reducción del consumo energético y amplíen el conocimiento en el usuario.

#### Adaptación de la topografía en las edificaciones:

La topografía será adaptada en las edificaciones para el aprovechamiento de los espacios y protección referente a inundaciones así como para permitir una adecuada permeabilidad.

De acuerdo con casos análogos



Se aplicó únicamente en los elementos que se encontraban con pendientes prolongadas y que era defectuoso realizar una plataforma.

#### Clasificación del suelo para edificaciones o actividades internas:

- Pendientes de 0-5% ideales para:

Estacionamientos, estacionamientos y campos de recreación

- pendientes del 5-10% ideales para:

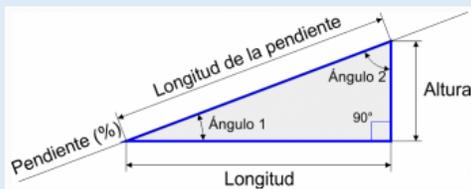
Camping, senderos,

- 10-30% ideales para: miradores, viviendas, implementando tecnología de piloteado, para nivelar y elevar la edificación.
- 30-50% requiere taludes y terraplenes para utilizarlos como plataformas.
- 50- 90% ideales para actividades de montañismo y como zona de reforestación, evitando así las erosiones del suelo.

-De acuerdo con casos análogos.



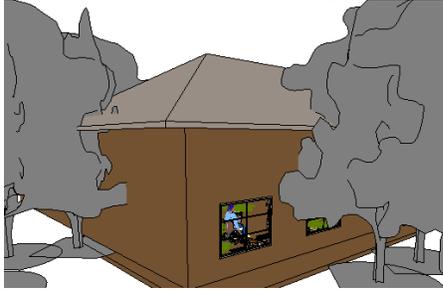
Pendientes de 3% -8% implementadas en todo el proyecto, hasta llegar al área de kayak-



### Arquitectura del lugar:

Procurando no romper con el ecosistema se aplicara conceptos de Arquitectura Vernácula. Materiales de cubierta de paja, muros de bajareque o madera.

De acuerdo con casos análogos.



Arquitectura del lugar, implementando elementos arquitectónicos en el manejo de alturas y pendientes.

### Energía solar:

En los edificios se contara con paneles solares en las cubiertas, que permitan captar energía para uso en los edificios, (durante el día la energía no se utiliza a su totalidad, por lo que será envidad a la red pública para utilizarla durante la noche.

En base al análisis del sitio y Casos análogos. Con referencia a criterios MIEV.

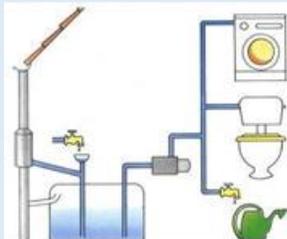


Paneles solares sobre cubierta aislada de madera, que evita problemas al instalarlos sobre la cubierta.

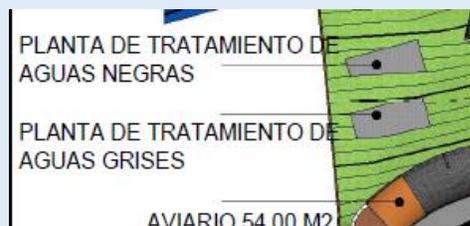
### Captación de agua:

Se le dará tratamiento por filtro de arena, luego se implementara para riego de plantas y servicios sanitarios, en caso de alcance de nivel máximo del tanque, será depositada al río Motagua.

De acuerdo con casos análogos.



Implementación de plantas de tratamiento para aguas negras y grises:



**Iluminación solar en los exteriores:**

Implementación de alumbrado con sistema Solar, los cuales durante el día se cargaran y por la noche se encenderán (Sistema de automatización).

La iluminación será a una altura baja e indirecta ya que no se quiere competir con el entorno, con esta iluminación permitirá que las personas caminen durante la noche por los senderos y el entorno de las edificaciones. De acuerdo con Investigación.



**Alumbrado eléctrico solar, en todo el exterior.**

**Premisas constructivas:**

**Identificación de la estructura y la forma que se adapte a las condiciones del terreno.**

**Estructura de las edificaciones:**

La estructura partirá de pilotes de concreto hasta superar 0.5m sobre el nivel de piso de las edificaciones, a partir del piso terminado todo será de madera.

De acuerdo con Casos análogos.



Columnas de concreto con zapatas aisladas hasta superar los 0.5 m de piso terminado de ahí continua pilas de madera anclados con una estructura metálica.

**Muros y piso:**

Los muros de las edificaciones serán revestidas con madera en el exterior al igual que los pisos.

De acuerdo con Casos análogos.



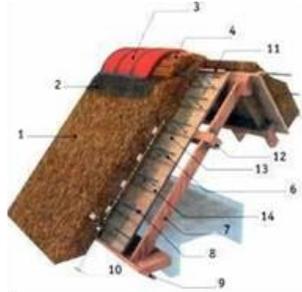
Muros de las edificaciones de madera y pisos de madera.

**Cubierta:**

Debido a que Zacapa es un municipio con temperaturas elevadas se utilizaran cubiertas de palma, ya que estas reducen las intensidades de calor, gracias al espesor y la altura que retoman al aplicarle el 50% de pendiente (está pendiente permitirá prolongar la vida útil de la palma).

De acuerdo con estudio físico natural.

1. Palma
2. Red
3. Cornisa
4. Relleno
5. Listón
6. Alambre
7. Tirantes
8. Alambre para atar
9. Tablón de acabado
10. Parapeto
11. Listón
12. Refuerzo para tirantes
13. Membrana
14. Placa DSP



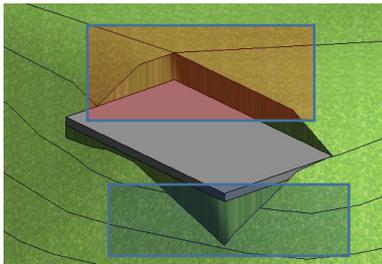
Implementación de cubiertas de paja.

**Manejo de taludes**

Guía ambiental para la construcción:

Las actividades constructivas pueden tener lugar, bien en terrenos planos o con pendientes (hasta 15 %), en donde los únicos taludes que se presenten sean los de las excavaciones que se hagan, o bien en terrenos de diversa pendiente (mayores al 15 %), en donde además de los taludes naturales, se presentan taludes de corte o bien taludes de relleno.

De acuerdo con investigación y casos análogos.



Adaptación de una plataforma al terreno:

- Corte del terreno
- Relleno del terreno



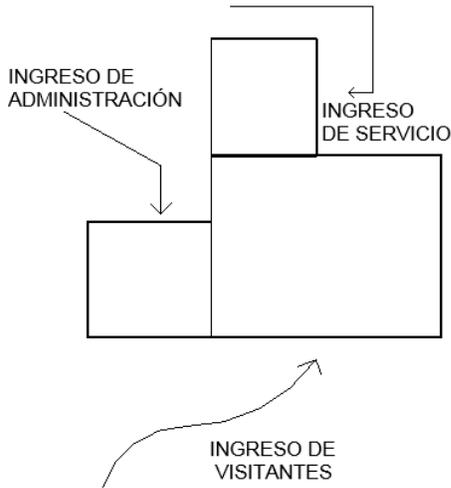
Taludes de piedra que permiten retener la tierra.

**Premisas funcionales:**

**Diferenciación de ingresos:**

Se clasificarán los ingresos de servicio, administrativos y visitas.

De acuerdo con investigación



**Ingreso de servicio**



Ingreso de administrador

ingreso de visitantes

**Circulación internas:**

Contemplan ergonométrica espacial, diseñado especialmente para personas con capacidades diferentes.

De acuerdo con investigación



Circulaciones muy amplias y con respeto a personas con capacidades diferentes.

**-Centro de visitantes:**

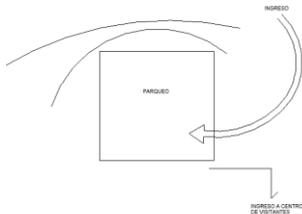
Se implementará el área de visita donde podrán recrearse, descansar y llenarse de conocimiento sobre el parque y elementos que lo conforman.



Edificio de visitantes segundo nivel, área de hamacas y bancas de descanso.

### Ubicación del parqueo:

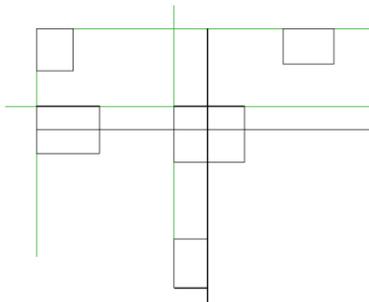
Deberá de ubicarse en la plataforma próxima al ingreso, evitando grandes recorridos internos que reduzcan el espacio útil. De acuerdo con Casos Análogos y durante el análisis del sitio.



### Ejes de diseño:

Implementación de una estructura de diseño que permita la organización, ubicación y sectorización de las edificaciones en el terreno.

De acuerdo con Investigación.

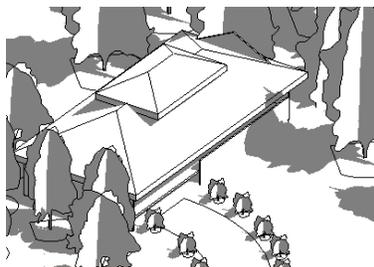


### Premisas formales:

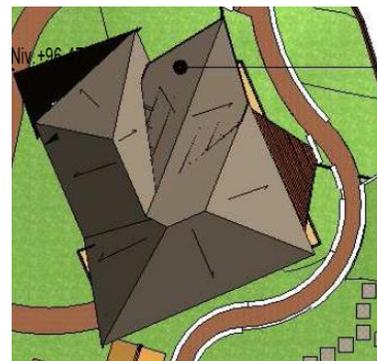
#### Cubiertas a 4 aguas:

Esto ayudara a reducir el caudal de agua y direccionarlo a los canales que se implementaran para captación.

De acuerdo con casos análogos.



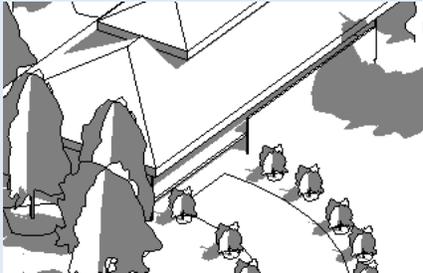
#### Cubiertas a 9 aguas, reduciendo el caudal y desfogando rápidamente, evitando sobrecargas en la cubierta



**Vegetación:**

La vegetación definirá y dará jerarquía al ingreso principal de la edificación.

De acuerdo con casos análogos



Implementación de un jardín seco, que presenta identidad para lo que es Zacapa, como una zona seca de vegetación que requiere poco agua.

**Arquitectura vernácula:**

La forma será totalmente inspirada en arquitectura Vernácula, tomando elementos que caractericen a la población y respondiendo al confort climático interno.

De acuerdo con Casos análogos.

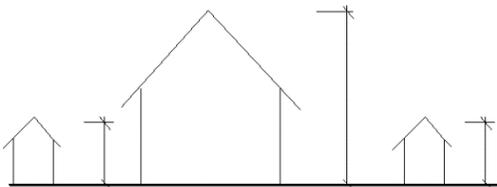


Reinterpretación de la arquitectura vernácula, a una arquitectura proyectiva con continuidad en la forma.

**Jerarquía por edificio:**

El edificio principal tendrá jerarquía por altura y espacio.

De acuerdo con Casos Análogos

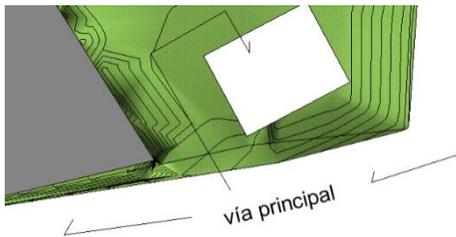


Edificio principal con jerarquía por altura:

**Reglamento de Urbanismo, Construcción y Ornato del municipio de Gualán, departamento de Zacapa.**

ARTÍCULO 12. Toda edificación que se pretenda construir en un predio a orilla de la carretera debe cumplir con lo regulado por el Código Municipal, respecto a la distancia del centro de la vía al rostro de la edificación y presentar dictamen favorable de la Zona Vial de Caminos.

De acuerdo con investigación y análisis del sitio.



Únicamente se tendrá el área de parqueo cerca de la Vía principal, ya que no se quiere contaminación auditiva en las edificaciones.



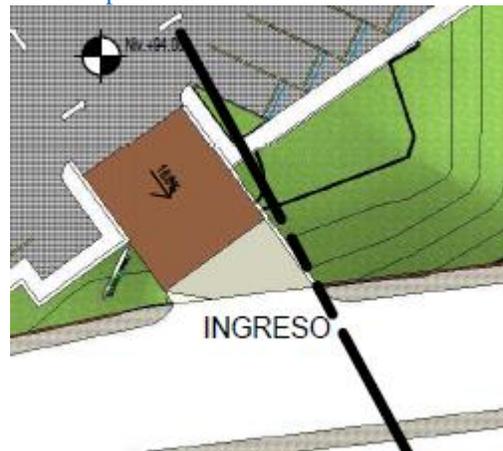
Se cuenta con parqueo cerca de vía principal

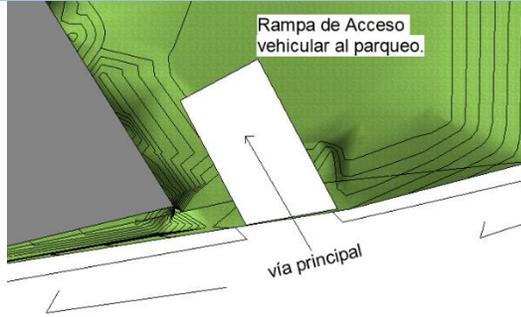
**Reglamento de Urbanismo, Construcción y Ornato del municipio de Gualán, departamento de Zacapa.**

ARTÍCULO 17. Queda prohibido construir rampas de acceso vehicular que sobrepasen la alineación de la acera o que abarquen área de la calle, salvo casos especiales en los que por trabajos que realice la Municipalidad varíe el nivel de la calle y como consecuencia el nivel del Inmueble con relación a la calle haga Indispensable abarcar un máximo de 0.25 m, de la parte de la calle para volver a utilizar el acceso vehicular.

De acuerdo con Análisis del sitio e investigación.

Rampa de acceso a conjunto con rampa de 12% de pendiente.





**Adaptación de las edificaciones:**

La arquitectura vernácula se adapta perfectamente por medio de pilotes estructurales a cualquier superficie con pendientes.

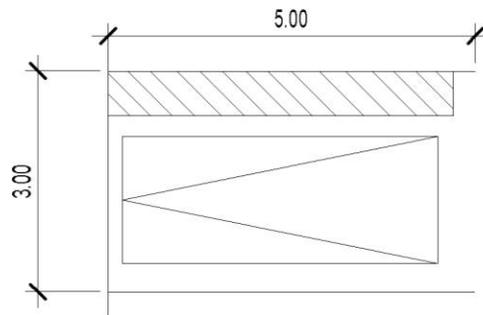
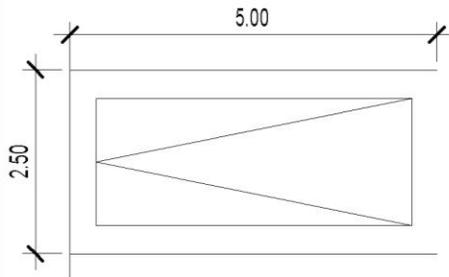
De acuerdo con Casos análogos.



Adaptación a través de pilotes.

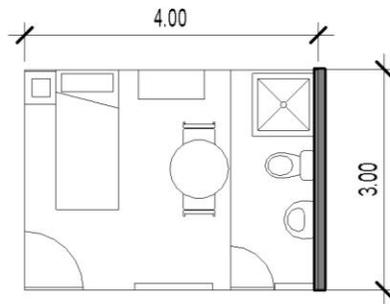
## 4.2.1 ARREGLOS ESPACIALES:

### APARCAMIENTOS VEHICULARES



ESCALA: 1/100

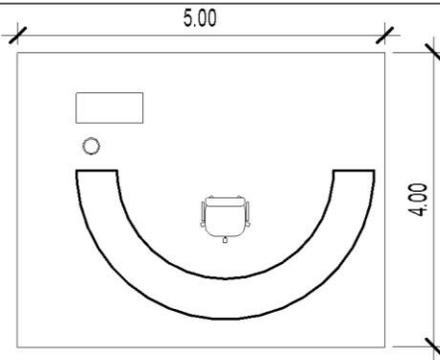
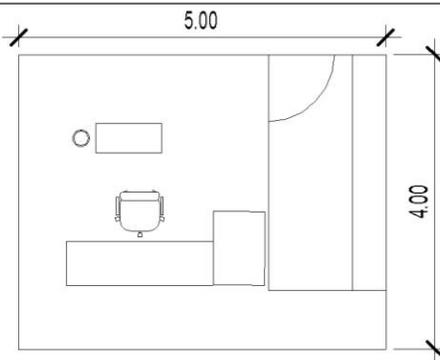
### GUARDIANIA



ESCALA: 1/100

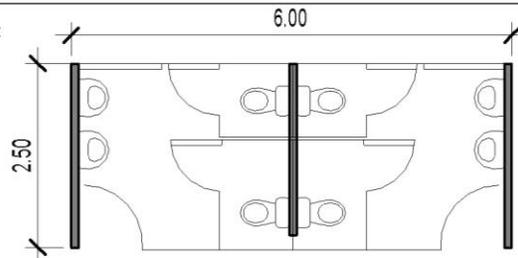
### EDIFICIO DE VISITAS:

#### RECEPCIÓN:



ESCALA: 1/100

### SERVICIOS SANITARIOS:

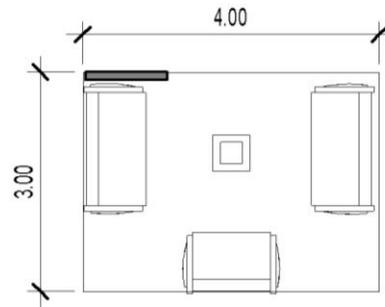


ESCALA: 1/100

## 4.2.1 ARREGLOS ESPACIALES:

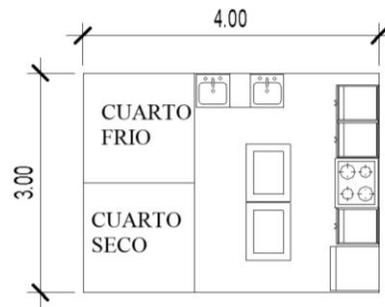
### EDIFICIO DE VISITAS:

ESTAR INTERIOR:



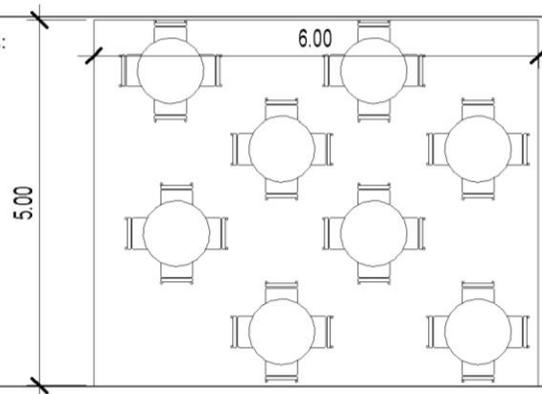
ESCALA: 1/100

COCINA DE RESTAURANTE:



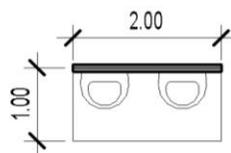
ESCALA: 1/100

ÁREA DE MESAS DE RESTAURANTE:



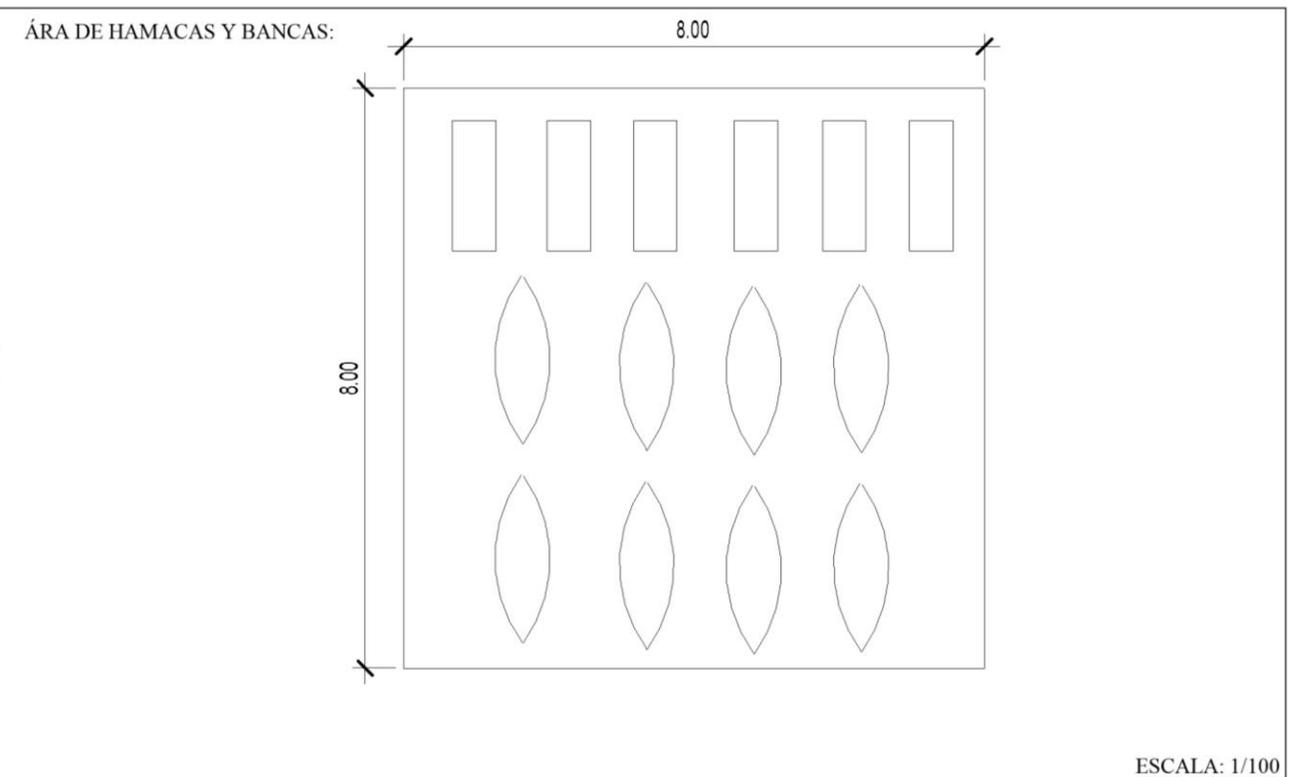
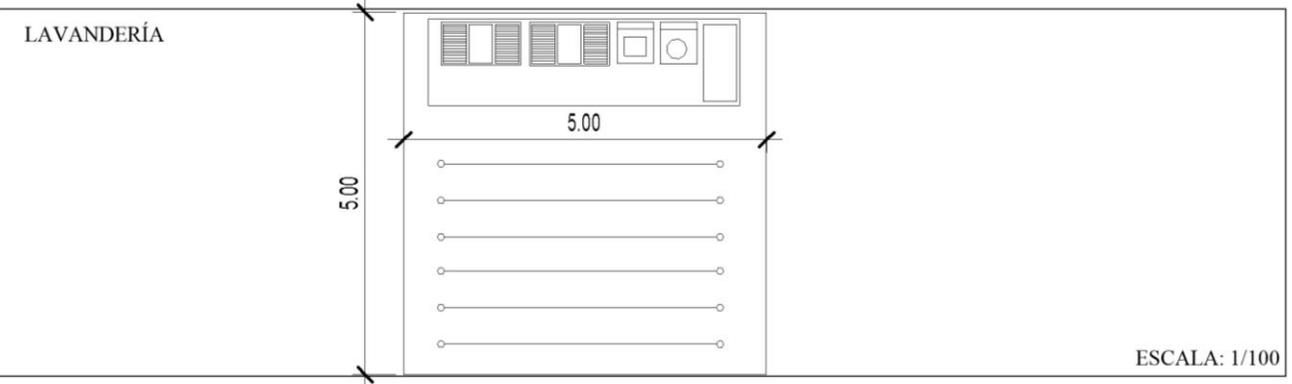
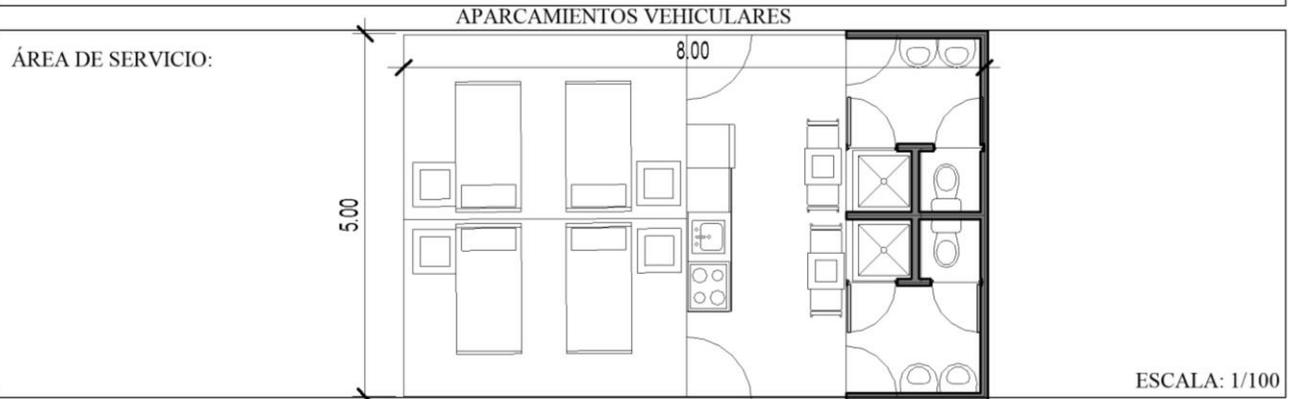
ESCALA: 1/100

ÁREA DE LAVAMANOS DEL RESTAURANTE:

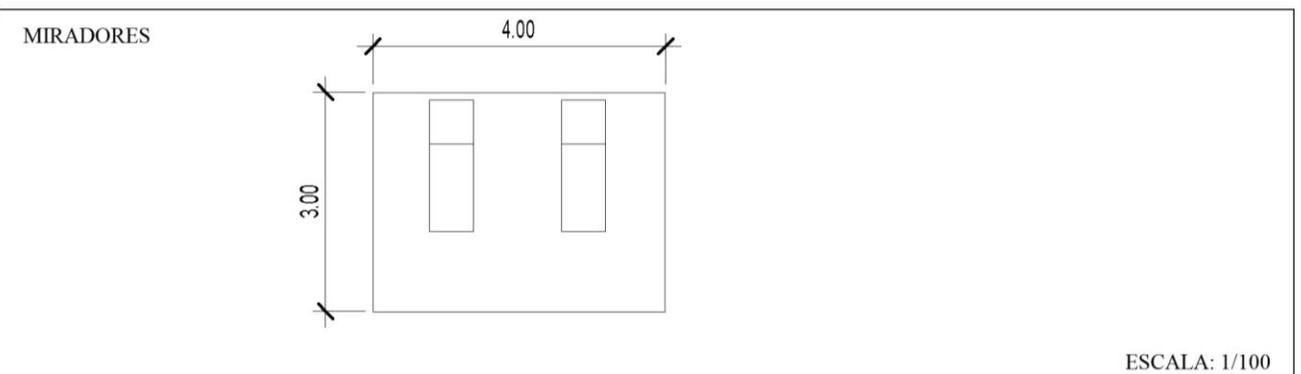
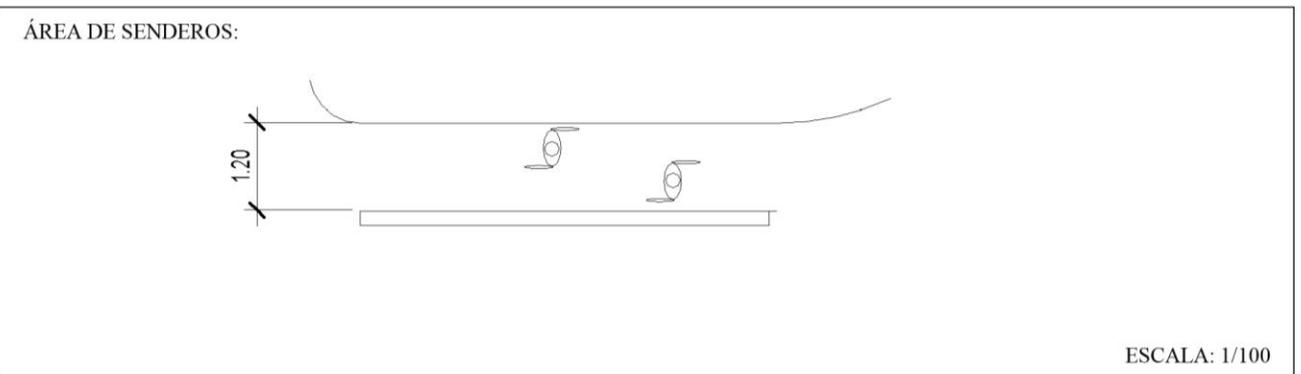
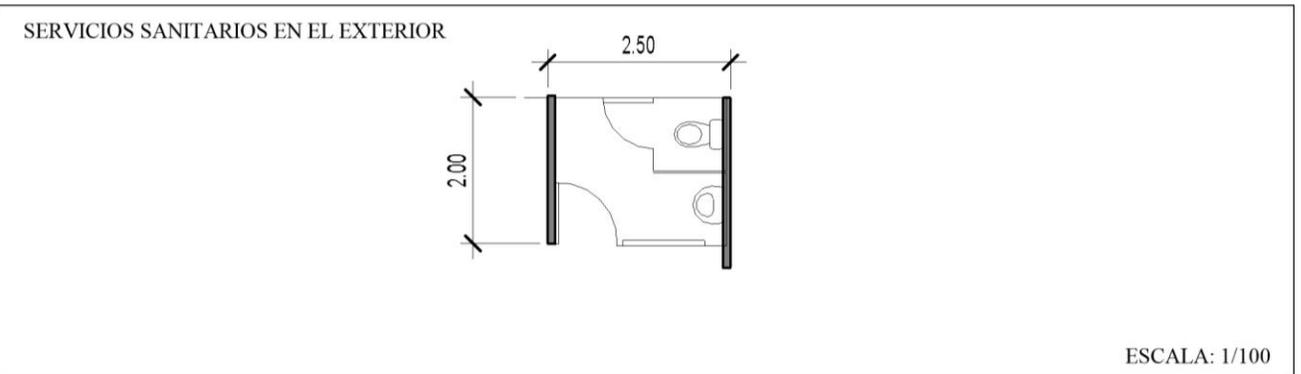
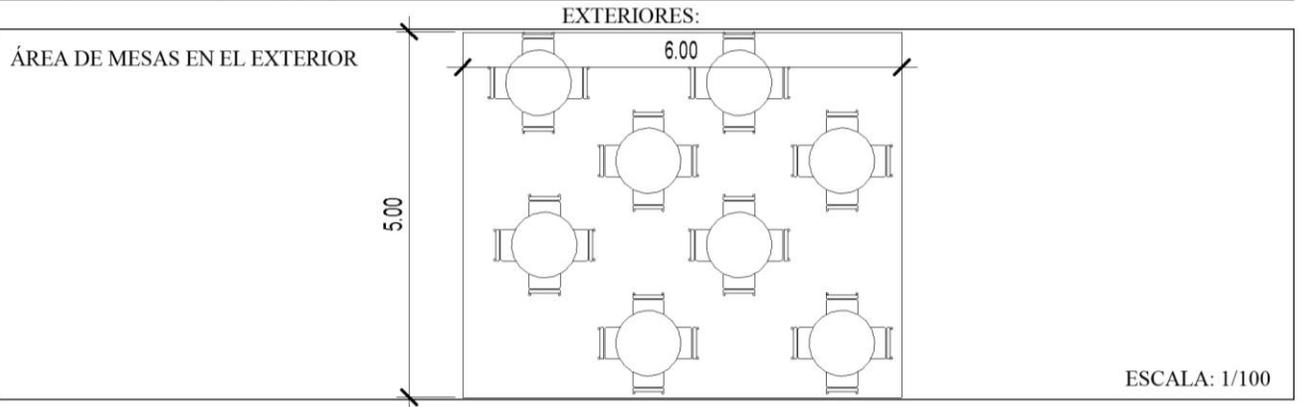


ESCALA: 1/100

## 4.2.1 ARREGLOS ESPACIALES:



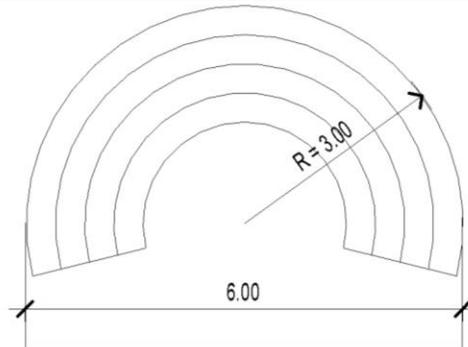
## 4.2.1 ARREGLOS ESPACIALES:



## 4.2.1 ARREGLOS ESPACIALES:

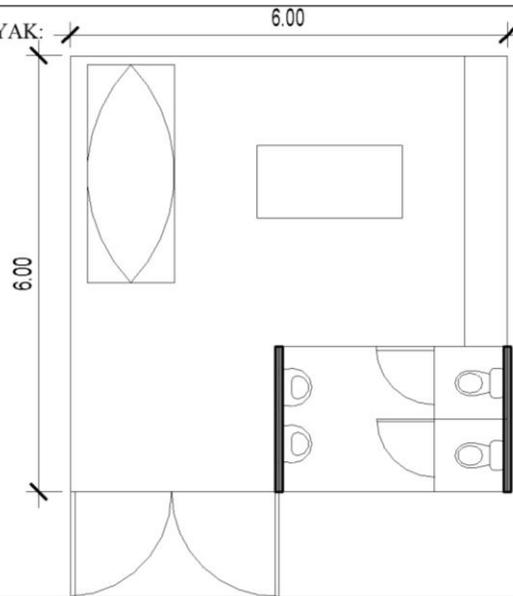
EXTERIORES

TEATRO AL AIRE LIBRE:



ESCALA: 1/100

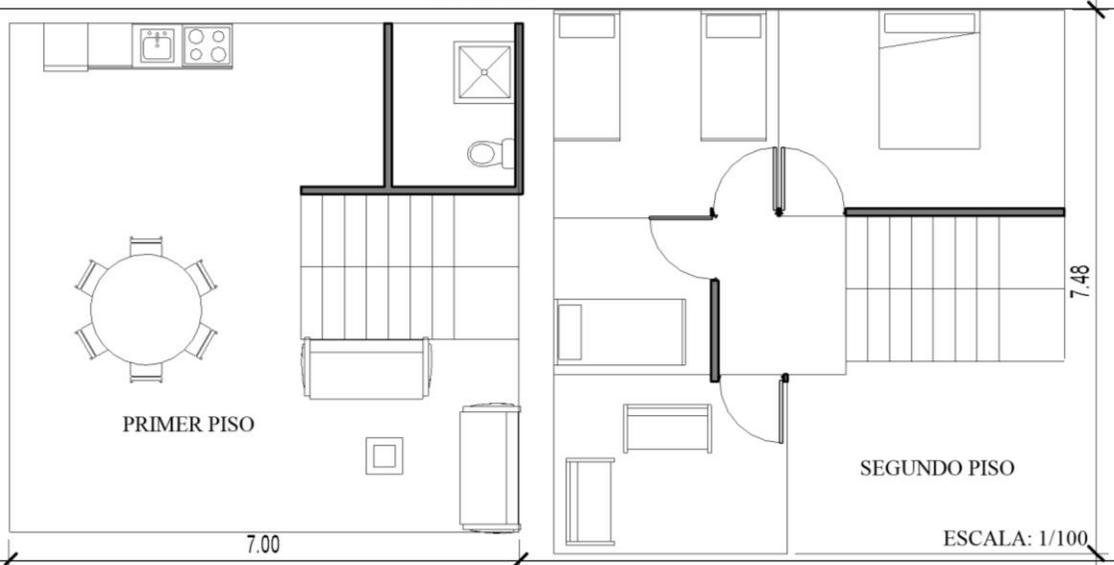
ÁREA DE APARCAMIENTO DE KAYAK:



ESCALA: 1/100

CABAÑAS

CABAÑAS:



ESCALA: 1/100

## Predimensionamiento estructural:

Implementación de tablas de cálculo estructural para madera, aplicados a compresión simple y compuesta, con cargas de fuego.

## ESTRUCTURA DE EDIFICIO PRINCIPAL (VISITAS)

Implementación de tablas de cálculo estructural para madera, aplicados a compresión simple y compuesta, con cargas de fuego.

### COLUMNA:

Obra :	
Tipo de pieza :	

<b>Clase de madera:</b>	<b>C24</b>	<b>CONÍFERA</b>
-------------------------	------------	-----------------

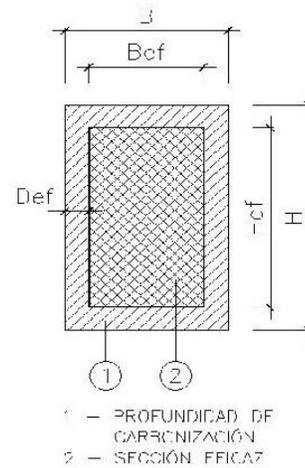
$f_{c,0,k}$ =	22.0	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a compresión
$E_{0,k}$ =	7.4	KN/mm <sup>2</sup>	Módulo elasticidad característico
$\rho_m$ =	3.5	KN/m <sup>3</sup>	Densidad característica

<b>Resist. al fuego :</b>	<b>R-60</b>
---------------------------	-------------

$D_{ef}$ =	55.0	mm	Profundidad de carbonización
------------	------	----	------------------------------

<b>Caras expuestas:</b>	<b>2H</b>	+	<b>2B</b>
-------------------------	-----------	---	-----------

<b>Clase de servicio:</b>	<b>CS 2</b>
	Interior húmedo (Temp > 20°, Humedad < 85%)



### Propiedades de la sección

H =	30	cm	I =	67,500	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección completa)
B =	30	cm	W =	4,500	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	900.0	cm <sup>2</sup>				

H <sub>ef</sub> =	19.0	cm	I <sub>ef</sub> =	10,860	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección eficaz)
B <sub>ef</sub> =	19.0	cm	W <sub>ef</sub> =	1,143	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección eficaz)
Area <sub>ef</sub> =	361.0	cm <sup>2</sup>				

### Cargas y coeficientes

<b>Cargas permanentes</b>		<b>Sobrecargas de uso</b>				
N <sub>pp</sub> * =	20.00	KN	N <sub>su</sub> * =	15.00	KN	Axil mayorado
M <sub>pp</sub> * =	1.00	m·KN	M <sub>su</sub> * =	1.00	m·KN	Momento flector mayorado
Y <sub>pp</sub> =	1.00		Y <sub>su</sub> =	1.00		Coef. Mayoración

k <sub>fi</sub> =	1.25	Factor de modificación en situación de incendio
K <sub>mod</sub> =	1.00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
K <sub>h</sub> =	1.00	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
Y <sub>m</sub> =	1.00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio
$\beta_v$ =	1.00	Coef de pandeo que depende de los apoyos del pilar
$\beta_c$ =	0.20	Coef de pandeo que depende del material

### Inestabilidad de soportes

Se definen la esbeltez ( $\lambda$ ) y la esbeltez relativa ( $\lambda_{rel}$ ) y a través de ellos los coeficiente  $K_v$  y  $X_c$  para evaluar el efecto del pandeo en la estructura

<i>Esbeltez mecánica</i>	$\lambda =$	$\lambda = \frac{\beta_v \cdot L}{\sqrt{I_{ef} / A_{ef}}}$	$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$
	$\lambda =$	164.09	
<i>Esbeltez relativa</i>	$\lambda_{rel} =$	2.85	> 0.30 Hay que comprobar pandeo

$K_v =$	4.81	$k_v = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3)) + \lambda_{rel}^2$
$X_c =$	0.115	$X_c = \frac{1}{k_v + \sqrt{k_v^2 - \lambda_{rel}^2}}$

### Estado límite último compresión

$f_{c,0,d} =$	3.2	N/mm <sup>2</sup>	>	$\sigma_{c,0,d} =$	2.7	N/mm <sup>2</sup>
<i>Capacidad resistente máxima a compresión del material</i>		86%		<i>Tensión aplicada en la sección eficaz</i>		
$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot X_c \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{c,0,k}}{Y_m}$				$\sigma_d = \left( \frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$		

### Condición de cumplimiento

$f_{c,0,d} > \sigma_{c,0,d}$

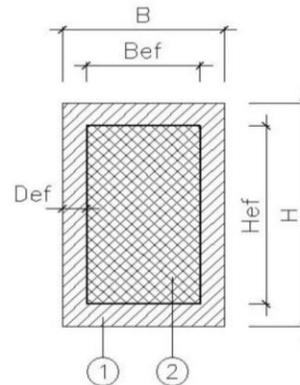
**CUMPLE**

## VIGAS

Obra :	Edificio de visitantes
Tipo de pieza :	Viga principal

<b>Clase de madera:</b>	<b>C24</b>	<b>CONÍFERA</b>
-------------------------	------------	-----------------

$f_{m,k}$ =	24.0	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k}$ =	4.0	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a cortante
$E_m$ =	11.0	KN/mm <sup>2</sup>	Módulo elasticidad medio
$\rho_m$ =	4.2	KN/m <sup>3</sup>	Densidad media



- 1 - PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN  
2 - SECCIÓN EFICAZ

<b>Resist. al fuego :</b>	<b>R-30</b>
---------------------------	-------------

$D_{ef}$ =	31.0	mm	Profundidad de carbonización
------------	------	----	------------------------------

<b>Caras expuestas:</b>	<b>Inferior y laterales</b>
-------------------------	-----------------------------

<b>Clase de servicio:</b>	<b>CS 1</b>
	Interior seco (Temp > 20°, Humedad < 65%)

### Propiedades de la sección

$B$ =	20	cm	$I$ =	106,667	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección completa)
$H$ =	40	cm	$W$ =	5,333	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	800.0	cm <sup>2</sup>				
Peso =	0.34	KN/ml				

$B_{ef}$ =	13.8	cm	$I_{ef}$ =	57,780	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$H_{ef}$ =	36.9	cm	$W_{ef}$ =	3,132	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección eficaz)
$A_{ef}$ =	509.2	cm <sup>2</sup>				

### Cargas y coeficientes

#### Cargas permanentes

$N_{pp}$ =	1.00	KN
$N_{pp}^*$ =	1.00	KN
$M_{pp}^*$ =	29.86	m·KN
$V_{pp}^*$ =	19.91	m·KN
$\gamma_{pp}$ =	1.00	

#### Sobrecargas de uso

$N_{su}$ =	1.00	KN	Axil
$N_{su}^*$ =	1.00	KN	Axil mayorado
$M_{su}^*$ =	36.00	m·KN	Momento flector mayorado
$V_{su}^*$ =	24.00	m·KN	Cortante mayorado
$\gamma_{su}$ =	1.00		Coef. Mayoración cargas

$k_{cr} =$	1.00	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
$k_{fi} =$	1.25	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	1.00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1.00	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1.00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

### Estado límite último flexión

$f_{m,d} =$	<b>30.0</b> N/mm <sup>2</sup>	>	$\sigma_d =$	<b>21.1</b> N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a flexión del material			Tensión aplicada en la sección eficaz	
		70%		

$$f_{md} \leq k_{mod} \leq k_h \leq \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d \leq \left( \frac{N_{pp}^* \leq N_{su}^*}{A_{ef}} \leq \frac{M_{pp}^* \leq M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

### Estado límite último cortante

$f_{v,d} =$	<b>5.0</b> N/mm <sup>2</sup>	>	$\tau_d =$	<b>1.3</b> N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a cortante del material			Cortante aplicada en la sección eficaz	
		26%		

$$f_{vd} \leq k_{mod} \leq k_{fi} \leq \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d \leq \left( 1,5 \leq \frac{V_{pp}^* \leq V_{su}^*}{k_{cr} \leq A_{ef}} \right)$$

### Condición de cumplimiento

$$f_{m,d} > \sigma_d$$

$$f_{v,d} > \tau_d$$

**CUMPLE**

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$\delta' = 0.01302$	$\delta = \delta' \frac{q L^4}{E I}$
---------------------	--------------------------------------

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$\delta_{tot} = \delta_{pp} [(1 + k_{def}) \delta_{su} [(1 + \psi_2 [k_{def})$
--

Dónde: $k_{def} = 0.60$ es el factor de fluencia para CS 1
Dónde: $\psi_2 = 0.30$ para cargas de corta duración

$\delta_{pp} = 9.54$ mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
$\delta_{su} = 11.51$ mm	Flecha instantánea debida a sobrecarga de uso

### Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia, más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$k_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su}$	$<$	<b>L/300 Resto de casos (cubiertas)</b>
$19.30 \text{ mm} = \text{L/311}$	$<$	$\text{L/300} = 20.00 \text{ mm}$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$\delta_{su}$	$<$	<b>L / 350</b>
$11.51 \text{ mm} = \text{L/521}$	$<$	$\text{L/350} = 17.14 \text{ mm}$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2$	$<$	<b>L / 300</b>
$19.34 \text{ mm} = \text{L/310}$	$<$	$\text{L/300} = 20.00 \text{ mm}$

**CUMPLE**

Elaboración propia de acuerdo con tabla de: Ingeniero Ángel M. Zea Suberviola.

## ESTRUCTURA DE CABAÑAS:

### COLUMNA, MADERA MACIZA:

Obra :	
Tipo de pieza :	

<b>Clase de madera:</b>	<b>C24</b>	<b>CONÍFERA</b>
-------------------------	------------	-----------------

$f_{c,0,k}$ =	22.0	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a compresión
$E_{0,k}$ =	7.4	KN/mm <sup>2</sup>	Módulo elasticidad característico
$\rho_m$ =	3.5	KN/m <sup>3</sup>	Densidad característica

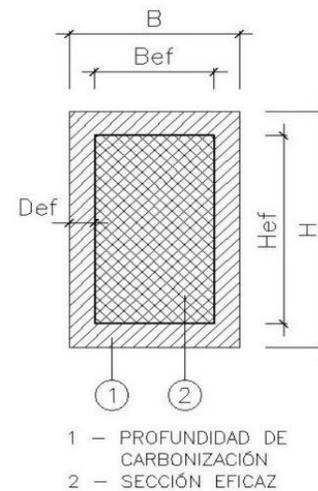
<b>Resist. al fuego :</b>	<b>R-60</b>
---------------------------	-------------

$D_{ef}$ =	55.0	mm	Profundidad de carbonización
------------	------	----	------------------------------

<b>Caras expuestas:</b>	<b>2H</b>	+	<b>2B</b>
-------------------------	-----------	---	-----------

<b>Clase de servicio:</b>	<b>CS 2</b>
---------------------------	-------------

Interior húmedo ( $Temp > 20^\circ$ ,  
Humedad < 85%)



#### Propiedades de la sección

$H$ =	27.5	cm	$I$ =	47,660	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección completa)
$B$ =	27.5	cm	$W$ =	3,466	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección completa)
Area =	756.3	cm <sup>2</sup>				

$H_{ef}$ =	16.5	cm	$I_{ef}$ =	6,177	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$B_{ef}$ =	16.5	cm	$W_{ef}$ =	749	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección eficaz)
Area ef =	272.3	cm <sup>2</sup>				

#### Cargas y coeficientes

Cargas permanentes		Sobrecargas de uso				
$N_{pp}^*$ =	15.00	KN	$N_{su}^*$ =	10.00	KN	Axil mayorado
$M_{pp}^*$ =	1.00	m · KN	$M_{su}^*$ =	1.00	m · KN	Momento flector mayorado
$Y_{pp}$ =	1.00		$Y_{su}$ =	1.00		Coef. Mayoración

$k_{fi}$ =	1.25	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod}$ =	1.00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga

$K_h$ =	1.00	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m$ =	1.00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio
$\beta_v$ =	1.00	Coef de pandeo que depende de los apoyos del pilar
$\beta_c$ =	0.20	Coef de pandeo que depende del material

### Inestabilidad de soportes

Se definen la esbeltez ( $\lambda$ ) y la esbeltez relativa ( $\lambda_{rel}$ ) y a través de ellos los coeficiente  $K_v$  y  $X_c$  para evaluar el efecto del pandeo en la estructura

Esbeltez mecánica		$\lambda = \frac{l_v \cdot L}{\sqrt{I_{ef} / A_{ef}}} \quad \lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\lambda} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$
$\lambda =$	125.97	
Esbeltez relativa		$K_v = 0,5 \cdot (1 + \lambda_c \cdot (\lambda_{rel} \cdot 0,3)) \cdot \lambda_{rel}^2$ $X_c = \frac{1}{k_v \cdot \sqrt{k_v^2 \cdot \lambda_{rel}^2}}$
$\lambda_{rel} =$	2.19	

> 0.30 Hay que comprobar pandeo

$K_v =$	3.08	$X_c = \frac{1}{k_v \cdot \sqrt{k_v^2 \cdot \lambda_{rel}^2}}$
$X_c =$	0.191	

### Estado límite último compresión

$f_{c,0,d} =$	5.2 N/mm <sup>2</sup>	>	$\sigma_{c,0,d} =$	3.6 N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a compresión del material			Tensión aplicada en la sección eficaz	
		68%		

$$f_{c,0,d} \cdot k_{mod} \cdot X_c \cdot \frac{k_{ft} \cdot [f_{c,0,k}]}{Y_m} > \sigma_d = \left( \frac{N_{pp}^* \cdot N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* \cdot M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

### Condición de cumplimiento

$$f_{c,0,d} > \sigma_{c,0,d}$$

**CUMPLE**

## VIGAS

Obra :	Edificio de visitantes
Tipo de pieza :	Viga principal

<b>Clase de madera:</b>	<b>C24</b>	<b>CONIFERA</b>
-------------------------	------------	-----------------

$f_{m,k}$ =	24.0	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k}$ =	4.0	N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a cortante
$E_m$ =	11.0	KN/mm <sup>2</sup>	Módulo elasticidad medio
$\rho_m$ =	4.2	KN/m <sup>3</sup>	Densidad media

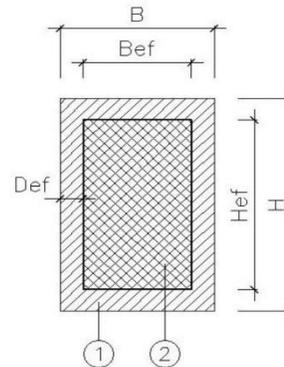
<b>Resist. al fuego :</b>	<b>R-30</b>
---------------------------	-------------

$D_{ef}$ =	31.0	mm	Profundidad de carbonización
------------	------	----	------------------------------

<b>Caras expuestas:</b>	<b>Inferior y laterales</b>
-------------------------	-----------------------------

<b>Clase de servicio:</b>	<b>CS 1</b>
---------------------------	-------------

Interior seco (Temp > 20°,  
Humedad < 65%)



- 1 - PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN  
2 - SECCIÓN EFICAZ

### Propiedades de la sección

B =	15	cm
H =	30	cm
Area =	450.0	cm <sup>2</sup>
Peso =	0.19	KN/ml

I =	33,750	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección completa)
W =	2,250	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección completa)

$B_{ef}$ =	8.8	cm
$H_{ef}$ =	26.9	cm
$A_{ef}$ =	236.7	cm <sup>2</sup>

$I_{ef}$ =	14,274	cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$W_{ef}$ =	1,061	cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección eficaz)

### Cargas y coeficientes

#### Cargas permanentes

$N_{pp}$ =	1.00	KN
$N_{pp}^*$ =	1.00	KN
$M_{pp}^*$ =	7.98	m·KN
$V_{pp}^*$ =	9.53	m·KN
$\gamma_{pp}$ =	1.00	

#### Sobrecargas de uso

$N_{su}$ =	1.00	KN	Axil
$N_{su}^*$ =	1.00	KN	Axil mayorado
$M_{su}^*$ =	11.22	m·KN	Momento flector mayorado
$V_{su}^*$ =	13.40	m·KN	Cortante mayorado
$\gamma_{su}$ =	1.00		Coef. Mayoración cargas

$k_{cr} =$	1.00	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
$k_{fi} =$	1.25	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} =$	1.00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h =$	1.00	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m =$	1.00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

### Estado límite último flexión

$f_{m,d} =$	30.0	N/mm <sup>2</sup>	>	$\sigma_d =$	18.2	N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a flexión del material			61%	Tensión aplicada en la sección eficaz		

$$f_{md} \leq k_{mod} \leq k_h \leq \frac{k_{fi} [ f_{mk} ]}{Y_m} > \sigma_d \leq \left( \frac{N_{pp}^* \leq N_{su}^*}{A_{ef}} \leq \frac{M_{pp}^* \leq M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

### Estado límite último cortante

$f_{v,d} =$	5.0	N/mm <sup>2</sup>	>	$\tau_d =$	1.5	N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a cortante del material			29%	Cortante aplicada en la sección eficaz		

$$f_{vd} \leq k_{mod} \leq k_{fi} \leq \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d \leq \left( 1,5 \leq \frac{V_{pp}^* \leq V_{su}^*}{k_{cr} \leq A_{ef}} \right)$$

### Condición de cumplimiento

$$f_{m,d} > \sigma_d$$

$$f_{v,d} > \tau_d$$

**CUMPLE**

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$$\delta' = 0.01302$$

$$\delta = \frac{q L^4}{E I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \left[ (1 + k_{def}) \right] + \delta_{su} \left[ (1 + \psi_2 \left[ k_{def} \right]) \right]$$

Dónde:  $k_{def} = 0.60$  es el factor de fluencia para CS 1

Dónde:  $\psi_2 = 0.30$  para cargas de corta duración

$\delta_{pp} =$	2.51	mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
$\delta_{su} =$	3.53	mm	Flecha instantánea debida a sobrecarga de uso

### Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia, más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$k_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} < \boxed{L/300 \text{ Resto de casos (cubiertas)}}$$

$$5.68 \text{ mm} = L/590 < L/300 = 11.17 \text{ mm}$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$$\delta_{su} < L/350$$

$$3.53 \text{ mm} = L/948 < L/350 = 9.57 \text{ mm}$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < L/300$$

$$5.27 \text{ mm} = L/635 < L/300 = 11.17 \text{ mm}$$

**CUMPLE**

## Paleta vegetal propuesta:

Componentes paisajísticos naturales y artificiales, que comprenden la imagen natural del parque ecoturístico municipal Gualán, Zacapa.

### Estrato 1:

### Cubresuelos

#### Maní forrajero:



- Nombre científico: arachis pintoi
- Familia: fabaceae
- altura: máximo 40.00 cms
- Tipo de hoja: perenne, tapete denso
- Uso: en exterior para jardinería, crear fondos verdes, sirve de alimento para aves.

#### Gramma San Agustín



- Nombre científico: stenotaphrum secundatum
- Familia: poaceae
- Dimensión: 6 a 15 cms
- Uso: implementado para cubrir áreas exteriores y taludes.

#### Gramma Zoisia



- Nombre científico: Zoysia
- Familia: Poaceae
- Dimensión: 6 a 15 cms
- Uso: implementado para áreas deportivas.

#### Hiedra común:



- Nombre científico: hedera hélix
- Familia: araliaceae
- Altura: variada, hojas de 2 a 15 cms
- Tipo de hoja: alternas, pecioladas
- Uso: planta tóxica, uso exterior para cubrir superficies, o árboles, necesita luz directa.

## Estrato 2 (arbustos y herbáceas)

### Iris africano



- Nombre científico: *Iris bicolor*
- Familia: iridaceae
- Altura: menos de 1.00 m
- Tipo de hoja: lineares o insoformes
- Uso: en jardines, parterres, rotondas y zonas muy visibles, buen recubrimiento de suelo, de sol o media sombra.

### Helecho común



- Nombre científico: *Nephrolepis*
- Familia: lomariopsidaceae
- Altura: menos de 2.00 m
- Tipo de hoja: perenne
- Uso: jardinería, uso interior en macetas, exterior en lugares con sombra.

### Crotos:



- Nombre científico: *Croton mamey*
- Familia: euphorbiaceae
- Altura: 2 m alto
- Tipo de hoja: compuestas
- Uso: arbustos

### Grevillea



- Nombre científico: *Grevillea speciosa*
- Familia: proteaceae
- Altura: 3 m alto
- Tipo de hoja: estrechas ocaadas
- Uso: arbustos

## Bougainvillea



- Nombre científico: bougainvillea
- Familia: nyctaginaceae
- Altura: 1 a 12 m alto
- Tipo de hoja: ocaadas
- Uso: arbustos, trepadora

## Arborícola



- Nombre científico: schefflera arborícola
- Familia: araliaceae
- Altura: 3 a 6 m alto
- Tipo de hoja: palmeadas compuestas
- Uso: arbustos

## Hojas de sangre



- Nombre científico: iresine
- Familia: amaranthaceae
- Altura: menos de 0.50 cms
- Tipo de hoja: perenne
- Uso: en interior y exterior, en lugares con luz pero sin sol directo para senderismo o rotondas.

## Hortensia



- Nombre científico: *hydrangea hortensis*
- Familia: *saxifragaceae*
- Altura: no más de 60 cms
- Tipo de hoja: perenne, dentadas
- Uso: en exterior para jardineras o cubrir suelos, en semisombra al pie de los árboles.

## Pasto vetiver



- Nombre científico: *chrysopogon zizanioides*
- Familia: *poaceae*
- Altura: máximo de 2 metros
- Uso: es una de las plantas más importantes y más útiles a nivel mundial en la lucha contra la erosión y en la conservación del suelo y del agua.

## Piñuela:



- Nombre científico: *bromelia pinguin*,
- Familia: *bromeliaceae*
- Altura: no más de 60 cms
- Tipo de hoja: perenne, dentadas
- Uso: para el tratamiento de la tos ferina; con el fruto se prepara un cocimiento junto con menta, poleo y toronjil y se toma varias veces al día.

## Tuna:



- Nombre científico: *opuntia ficus-indica*
- Familia: *cactaceae*
- Altura: 2 metros
- Tipo de hoja: nomofilas
- Uso: costumbre su consumo por parte de la población local, ingiriéndose preferentemente fresco o también procesado en forma de un dulce regional llamado arrope.

## Cactus:



- Nombre científico: *cactaceae*
- Familia: *cactaceae*
- Altura: máximo de 1.30 metros
- Tipo de hoja: nomofilas
- Uso: costumbre su consumo por parte de la población local, ingiriéndose preferentemente fresco o también procesado en forma de un dulce regional llamado arrope.

### Estrato3: Árboles de baja altura existente.

**Ficus** (debido a que este árbol por lo regular da problemas su enraizado y podría dañar las estructuras, serán retirados y cultivados los de la paleta vegetal propuesta.



Nombre científico: ficus benjamina

Familia: moraceae

Dimensión: 15 metros

Tipo de estrato: árbol mediano

Uso: árbol para sombra

### Palma de Alexandro (estás palmeras existentes serán protegidas).



Nombre científico: archontophoenix alexandrae

- Familia: arecaceae
- Altura: 20 m de altura
- Característica: Tiene un esbelto tronco o estípote anillado y levemente escalonado, puede superar los 20 m de altura. Es una especie bastante variable.

- Uso: Ornamental.

### Estrato3: Árboles de baja altura.

#### Izote pony



- Nombre científico: yucca elephantipes
- Familia: agavaceae
- Altura: de 1.00 a 6.00 m
- Tipo de hoja: perenne
- Uso: alimenticia, ornamental, con luz directa.

#### Upay:



- Nombre científico: cordia alba
- Familia: boraginaceae
- Altura: 2 a 10 metros de altura
- Tipo de hoja: elípticas a elíptico-ovadas o redondeadas, ápice agudo o redondeado.
- Uso: produce néctar y son polinizadas por muchas especies de insectos. Sirve como alimento para muchas aves, murciélagos e iguanas, debido a su pulpa que es jugosa.

#### Árbol de morro:



- Nombre científico: *crescentia alata*
- Familia: bignoniaceae
- Altura: 8 y 14 m de altura
- Tipo de flor: lamiales
- Uso: para la reforestación de campos para el ganado, conserva la humedad, propicia el agua, no requiere de riego y además es fuente de alimento.

### Árbol de guaje (*acacia leucocephala*)



- Nombre científico: *leucaena leucocephala* subsp. *collinsii* subsp. *zacapana*.
- Familia: fabaceae
- Altura: 10-15 m de altura
- Tipo de flor: lamiales
- Uso: se utiliza para construcción rústica, la ocupan para horcones de las casas.

### Estrato 4:

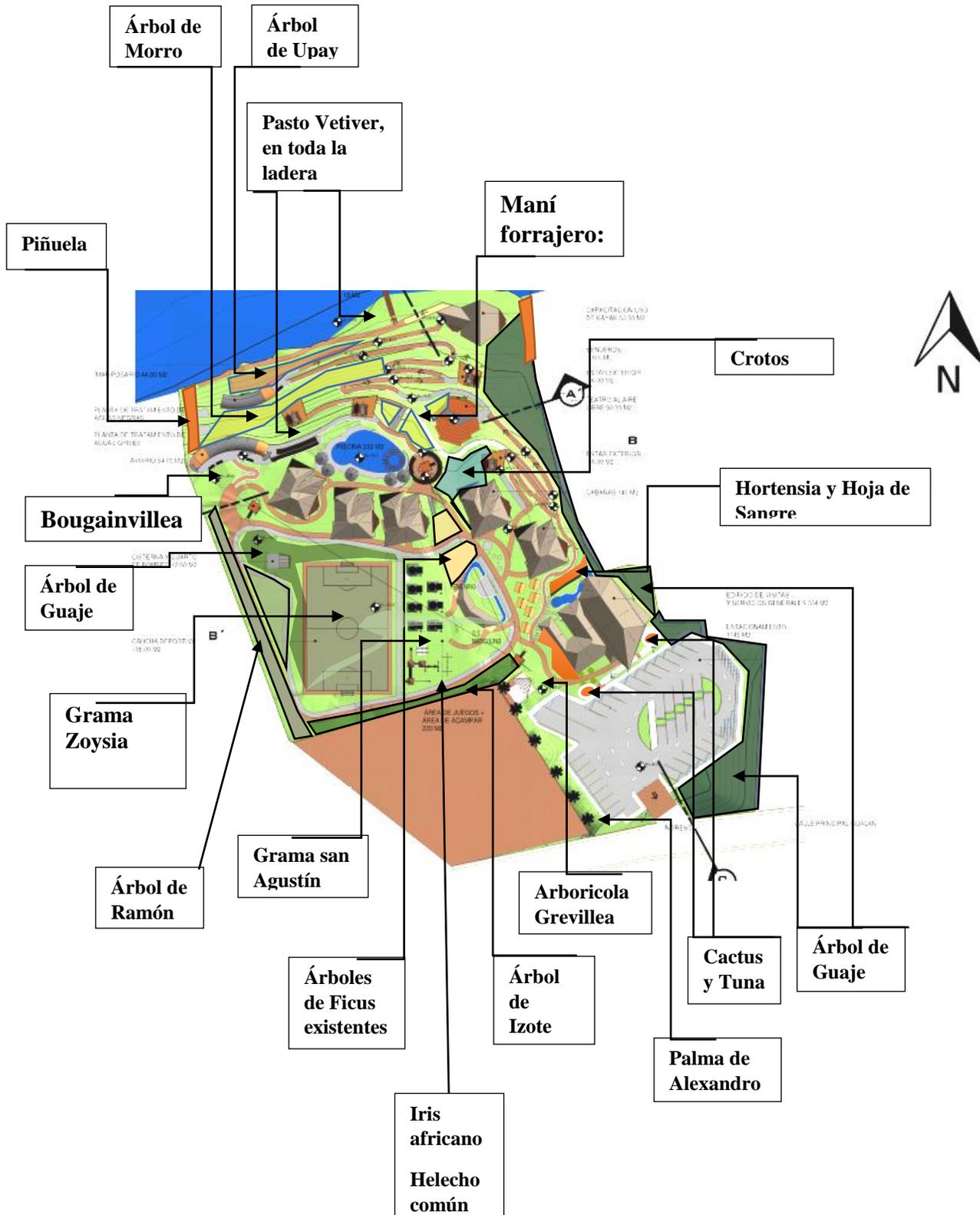
### Árboles de gran altura



### Árbol de ramón (nuez maya)

- Nombre científico: *brosimum alicastrum*.
- Familia: moraceae
- Altura: 45 m de altura
- Tipo de flor: esta especie es monoica consecutiva protogina
- Uso: tratamiento de problemas ginecológicos, como la infertilidad, en la lactancia y para regular la menstruación.

## Localización de estratos en el terreno:





*Municipalidad de Gualán*  
*Departamento de Zacapa, Guatemala C.A.*



Señor  
**Christian Isaú Nolazco Ortiz**  
**Con carné No. 201210588**  
**Estudiante**  
**Facultad de Arquitectura**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Ciudad**

Estimado señor Nolazco:

Reciba un cordial saludo.

Me dirijo a usted respetuosamente para comentarle que dentro el casco urbano de Gualán, Zacapa, se cuenta con un área Municipal en la cual se puede desarrollar un proyecto de carácter ambiental y turístico, que conlleve beneficios al municipio. De esa cuenta, **SOLICITO** a usted nos pueda apoyar en el desarrollo de una propuesta arquitectónica **para el proyecto: PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL, GUALÁN ZACAPA**. Esperando que con su apoyo obtengamos un proyecto de calidad para gestionarlo.

Agradezco su atención de antemano, esperando una respuesta favorable. Sin más que agregar me despido.

Atentamente,

  
Juan Carlos Iguarúa Morales  
(Director Municipal de Planificación)  
Municipalidad de Gualán, departamento Zacapa, Guatemala.



*Barrio El Centro, Gualán, Zacapa - PBX: (502) 7933-2929 - E-mail: municipalidaddegualan@gmail.com*



Guatemala, abril 19 de 2018.

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

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Facultad de Arquitectura: **CHRISTIAN ISAÚ NOLAZCO ORTIZ**, Carné universitario: **201210588**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **PARQUE TURÍSTICO MUNICIPAL SENDEROS DE ACACIAS, GUALÁN, ZACAPA**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciado.

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

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



Lic. Maricella Saravia  
Colegiada 10,804

Lic. Maricella Saravia de Ramírez  
Colegiada 10,804

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

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

Teléfonos: [3122 6600](tel:31226600) - 5828 7092 - 2252 9859 - - [maricellasaravia@hotmail.com](mailto:maricellasaravia@hotmail.com)



**Parque Turístico Municipal Senderos de Acacias, Gualán, Zacapa**  
Proyecto de Graduación desarrollado por:



**Christian Isaú Nolasco Ortiz**

Asesorado por:



Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo  
No. de Colegiado 386



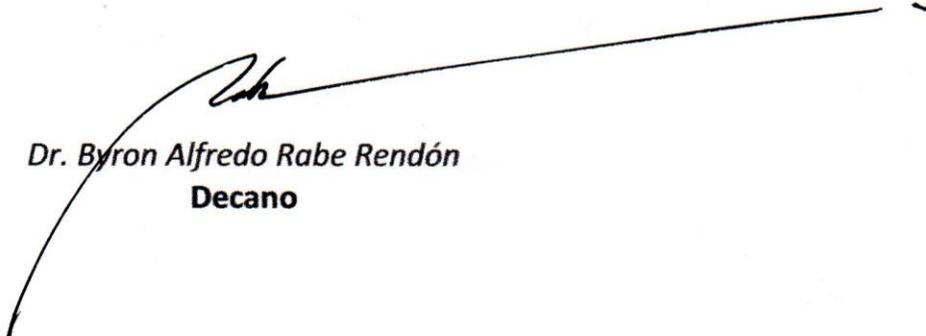
Arqta. Mabel Daniza Hernández Gutiérrez  
No. de Colegiado 1060



Arq. Israel López Mota  
No. de Colegiado 2513

Imprímase:

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón  
Decano



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala