



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

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

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

# CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

CAMILA VILLANUEVA JUÁREZ





**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



# CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

PROYECTO DESARROLLADO POR:  
**CAMILA VILLANUEVA JUÁREZ**

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE:  
**ARQUITECTO**

**Guatemala, enero 2021**

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

# JUNTA DIRECTIVA

MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos	DECANO
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	VOCAL I
Licda. Ilma Judith Prado Duque	VOCAL II
MSc. Arq. Alice Michele Gómez García	VOCAL III
Br. Andrés Cáceres Velazco	VOCAL IV
Br. Andrea María Calderón Castillo	VOCAL V
Arq. Marco Antonio de León Vilaseca	SECRETARIO

# TRIBUNAL EXAMINADOR

MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos	DECANO
Arq. Marco Antonio de León Vilaseca	SECRETARIO
Arq. Marco Antonio de León Vilaseca	EXAMINADOR
Dr. Arq. Javier Quiñonez Guzmán	EXAMINADOR
MSc. Arq. Ana Verónica Carrera Vela	EXAMINADOR



# DEDICATORIA

**DIOS** Por estar en los detalles.

**MAMÁ** Por hacerme como soy, por darme lo que tengo, por el amor y el apoyo incondicional. Mi modelo a seguir, mi mejor amiga; este logro es de las dos.

**FAMILIA** Por el amor, la paciencia y el acompañamiento durante esta fase.

**AMIGOS** Por los buenos momentos y los malos: por aceptarme así y apoyarme incondicionalmente: por los desvelos, las risas, los llantos y las experiencias que nos quedan.

**CATEDRÁTICOS** A aquellos que creyeron en mí y me incentivaron a mejorar, en especial a mis asesores; gracias por los conocimientos y las experiencias compartidas. Les admiraré siempre.

**ARTE Y MÚSICA** Mi refugio, mi compañía y mi motivación.

**ALMA MATER** Universidad de San Carlos de Guatemala, por darme la dosis de humanidad que hoy poseo.



# ÍNDICE

## 01 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- INTRODUCCIÓN
- ANTECEDENTES
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- JUSTIFICACIÓN
- DELIMITACIÓN
- OBJETIVOS
- METODOLOGÍA
- CRONOGRAMA

2  
3  
4  
5  
6  
10  
10  
11

## 02 REFERENTE TEÓRICO

- SOSTENIBILIDAD ORIENTADA A LA GESTIÓN DE RIESGO
- HISTORIA DE TENDENCIAS EN REFUGIOS
- INTEGRANDO EL DECONSTRUCTIVISMO AL ENTORNO NATURAL
- ARQUITECTOS QUE APLICAN CONTEMPORANEIDAD EN REFUGIOS
- REFERENTE CONCEPTUAL
- CASOS ANÁLOGOS

14  
15  
17  
18  
20  
22

## 03 CONTEXTO DE LUGAR

- CONTEXTO AMBIENTAL
- CONTEXTO SOCIAL
- REFERENTE LEGAL
- ANÁLISIS DE SITIO
- COMPATIBILIDAD DE USO

36  
48  
53  
59  
60

## 04 IDEA

- PREDIMENSIONAMIENTO
- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
- PREMISAS
- DIAGRAMACIÓN

62  
64  
68  
74

## 05 DESARROLLO DEL PROYECTO

- FASE 1: CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO
- FASE 2: REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA
- PRESUPUESTO
- CRONOGRAMA
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS

76  
99  
109  
110  
111  
112  
113  
115

# 01

## DISEÑO DE INVESTIGACIÓN





# INTRODUCCIÓN

Guatemala, por ser un país con una amplia variedad de relieves montañosos, permite la realización de distintas actividades relacionadas al turismo de aventura. Sin embargo, dentro del ámbito del montañismo existen múltiples condicionantes externas e internas, que pueden dificultar la correcta realización de dichas actividades. El volcán Acatenango, tercero más alto de Centroamérica, puede considerarse como de alta dificultad y es por ello; y la falta de preparación que se ha evidenciado la problemática que aborda la presente investigación.

Por medio del anteproyecto CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA se pretende abordar el tema de gestión de riesgo en montaña empleando estrategias preventivas y correctivas; por medio de una propuesta de infraestructura que responderá a cada una de dichas estrategias con áreas de recepción turística en las faldas del volcán y un refugio de montaña para abordar emergencias durante los ascensos.

El proyecto, dará énfasis a la utilización de recursos alternativos, como la implementación de sanitarios que no necesitan agua; sistemas de calentamiento pasivos; terrazas captadoras de lluvia; empleo de energía solar; entre otros. El diseño responde a la arquitectura contemporánea, a la tendencia constructivista, partiendo de una metodología de teoría de la forma, priorizando la utilización de figuras euclidianas que no compiten con el entorno natural ni con la arquitectura vernácula; así como la utilización de materiales puros que se mimetizan con el paisaje.

Es importante mencionar que el terreno es un factor determinante en la realización de arquitectura en montaña, debido a las pendientes pronunciadas y la baja estabilidad de suelo que para el caso de estudio se solucionó a través de plataformas, taludes, muros de piedra y muros de contención.





## ANTECEDENTES

En enero del 2017, se hizo pública la noticia acerca de la muerte de 6 personas que se enfrentaron a imprevistos climáticos propios de la variabilidad del volcán Acatenango, esta es una historia entre muchas. Según el Guía de Montaña y galardonado escritor Christian Rodríguez, en el artículo “Baño de Muertos”, dichas incidencias han sido recurrentes desde 1991., la más reciente ocurrió el pasado 27 de julio del 2019.

Desafortunadamente, no existen estrategias de contingencia para mitigar accidentes que ocurren con frecuencia y así como la carencia de infraestructura apropiada de apoyo, que ofrezca refugio durante los eventos climáticos extremos.

La comunidad de la aldea La Soledad, en donde se encuentra el ingreso principal de ascenso al volcán, ha recurrido a medidas como el cierre temporal de dicha entrada, la implementación de mobiliario urbano y mejora de senderos para la comodidad del turista; sin embargo, no han tenido resultados efectivos.

Por otro lado, instituciones como CONRED, INAB, CONAP e INGUAT, han manifestado interés hacia la Municipalidad de Acatenango, para la implementación de un Centro que responda a las necesidades de los turistas y ofrezca oportunidades laborales a los vecinos que allí residen.

La Municipalidad de Acatenango, ha solicitado a la Facultad de Arquitectura la realización de un anteproyecto que resuelva la necesidad de los turistas, así como de la población, para ello ha destinado un terreno en las faldas del volcán Acatenango en Aldea “La Soledad”. Las coordenadas son: 14°32'04.60" N, 90°53'55.23" O a 2250msnm, cuenta con un área de 14, 848.48m<sup>2</sup> y también se autorizó la intervención dentro del “Parque Regional Municipal Volcán Acatenango” a 3880msnm.

---

<sup>1</sup> Rodríguez Christian, Acatenango, Baño de Muertos; artículo; Vida Cotidiana, Opinión, Arte y Cultura; Asuntos Inconclusos, consultado en 2018, <http://asuntosinconclusos.blogspot.com/2017/02/acatenango-el-bano-de-los-muertos.html>



## PLANTEAMIENTO DEL

# PROBLEMA

El ascenso al volcán Acatenango encierra una serie de complicaciones relacionadas con el entorno natural y el clima extremo que no siempre son consideradas por el turista. Estas condicionantes van desde vientos de más de 50km/h, cambios de temperatura drásticos, altos niveles de precipitación, nubosidad y humedad, senderos no delimitados, falta de señalización; y guías de montaña no capacitados para atender accidentes. Como consecuencia de lo anterior, los efectos pueden traducirse en desapariciones, padecimientos pulmonares (Mal de Montaña), lesiones e incluso pérdidas de vida.

Tanto la Municipalidad de Acatenango como otras instancias que tienen relación con la conservación y administración de parques nacionales, han identificado la necesidad de contar con infraestructura de apoyo, que brinde soluciones sencillas para proteger la vida de los montañistas.

Se considera que el diseño del anteproyecto, "CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO" podrá satisfacer las necesidades básicas, con el fin de mitigar el riesgo, sin dejar de lado la aventura. El desafío de un diseño para estas condicionantes, consiste en abordar la problemática por medio de infraestructura que responda en una primera fase a ESTRATEGIAS PREVENTIVAS; con áreas de capacitación, información turística, albergue y una estación de autobuses. La segunda fase responderá a ESTRATEGIAS CORRECTIVAS por medio de un refugio de montaña, ubicado en un sector determinante para atender accidentes o como resiliencia para los usuarios excursionistas.



## JUSTIFICACIÓN

Por medio de un Centro de Convergencia Turística, las instituciones responsables del Volcán de Acatenango, podrán reducir los ascensos atrevidos y sin protección, proveyendo áreas que solucionen las diferentes necesidades en un momento de crisis. Iniciando con la implementación de áreas para capacitación, se involucrará a la población local dentro del proyecto; incrementando los índices de seguridad durante el desempeño de actividades de montaña. La dispersión turística a través de asesoría y facilidad de transporte fomentará el potencial turístico del municipio. Por otro lado, el refugio de montaña, fungirá no solo como un punto de referencia durante el ascenso, si no que servirá como un espacio de resiliencia durante importunios. De no realizarse el proyecto, los ascensos no regulados continuarán alterando los ecosistemas debido a la no preservación del paisaje e incrementará el índice de mortandad.



# DELIMITACIÓN

## DELIMITACIÓN TEMÁTICA

- Entidad Rectora: Municipalidad de Acatenango
- Tipo de Equipamiento: Vivienda de Emergencia- Turismo de Aventura
- Teoría de la Arquitectura: Arquitectura Sostenible
- Tendencia Arquitectónica: Arquitectura Constructivista



- INSTITUCIÓN
- EQUIPAMIENTO
- SUBTEMAS
- TEORÍA ARQUITECTÓNICA
- TENDENCIA ARQUITECTÓNICA

## DELIMITACIÓN TEMPORAL

El periodo para el desarrollo del proyecto contemplará 12 meses para la realización de la parte investigativa que consta de un protocolo, un marco contextual y un marco teórico y 6 meses para el diseño del proyecto.

Según el método por factores ISO 15686 se estima un tiempo de vida útil de 55.3 años para el proyecto, considerando elementos influyentes como la degradación por climas extremos y la mala utilización del equipamiento por parte de los usuarios.<sup>2</sup>



Figura 1: Esquema Delimitación Temática. Elaboración propia Guatemala, octubre 2019

Figura 2: Línea del Tiempo Delimitación Temporal. Elaboración propia Guatemala, octubre 2019

<sup>2</sup> Hernández, Silverio, ¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?; folleto; México, diciembre 2016

## DELIMITACIÓN POBLACIONAL

Según el registro que contempla la garita de ingreso principal al volcán, se estima que asciende una media de 75-100 personas al día (150 en un fin de semana). Así mismo, Actualmente laboran, 4 agentes en taquilla de Acatenango y 6 personas realizan trabajos de campo, como la supervisión de senderos, monitoreo de áreas protegidas, entre otros.<sup>3</sup>

El registro de estadística de guías certificados por INGUAT establece un número de 100 guías certificados para el volcán Acatenango. También INGUAT proporciona un índice de crecimiento turístico a nivel de país de un 12% anual.<sup>4</sup>

Tomando un valor de ascenso de 55 personas en 13 horas útiles del día, se estima que el refugio deberá tener una capacidad para abastecer a al menos 60 personas recostadas.

El centro de apoyo y convergencia a pie de montaña, abastecerá a no menos de 100 guías en capacitación, 150 usuarios turistas y excursionistas, 15 agentes de apoyo de campo y 15 agentes de oficinas de instituciones involucradas. Para un total de 280 personas.

## RADIO DE COBERTURA

Por medio de la dispersión turística, el radio de cobertura puede abarcar en el futuro un nivel municipal, beneficiando a aquellas aldeas que presentan un atractivo como:

- Turicentro las Palmas- Aldea La Pampa
- Balneario Aguas Calientes- Aldea Paraxaj
- Turicentro el Paraíso- Aldea La Pampa
- Puente de Brujo- Río Xayá

El público objetivo del proyecto está conformado por montañistas experimentados y no experimentados. Para este grupo mayoritario, no es posible cuantificar un radio de influencia ya que, de una media de 2500 turistas al mes, el 80% son extranjeros provenientes principalmente del continente europeo. Buscando optimizar la infraestructura durante un determinado tiempo de vida, se considerará un factor de crecimiento de 3.

---

<sup>3</sup> Simón, Adolfo, Jefe del Departamento de Áreas Protegidas, Acatenango, Chimaltenango; entrevista; 3 de enero del 2019.

<sup>4</sup>INGUAT, Registro de Guías turísticos certificados, Acta, Guatemala, 2017

## DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

Ubicación: El proyecto se realizará en aldea “La Soledad” del municipio de Acatenango del departamento de Chimaltenango. La población directa a beneficiar se encuentra en las aldeas aledañas El Campamento y Quisaché.

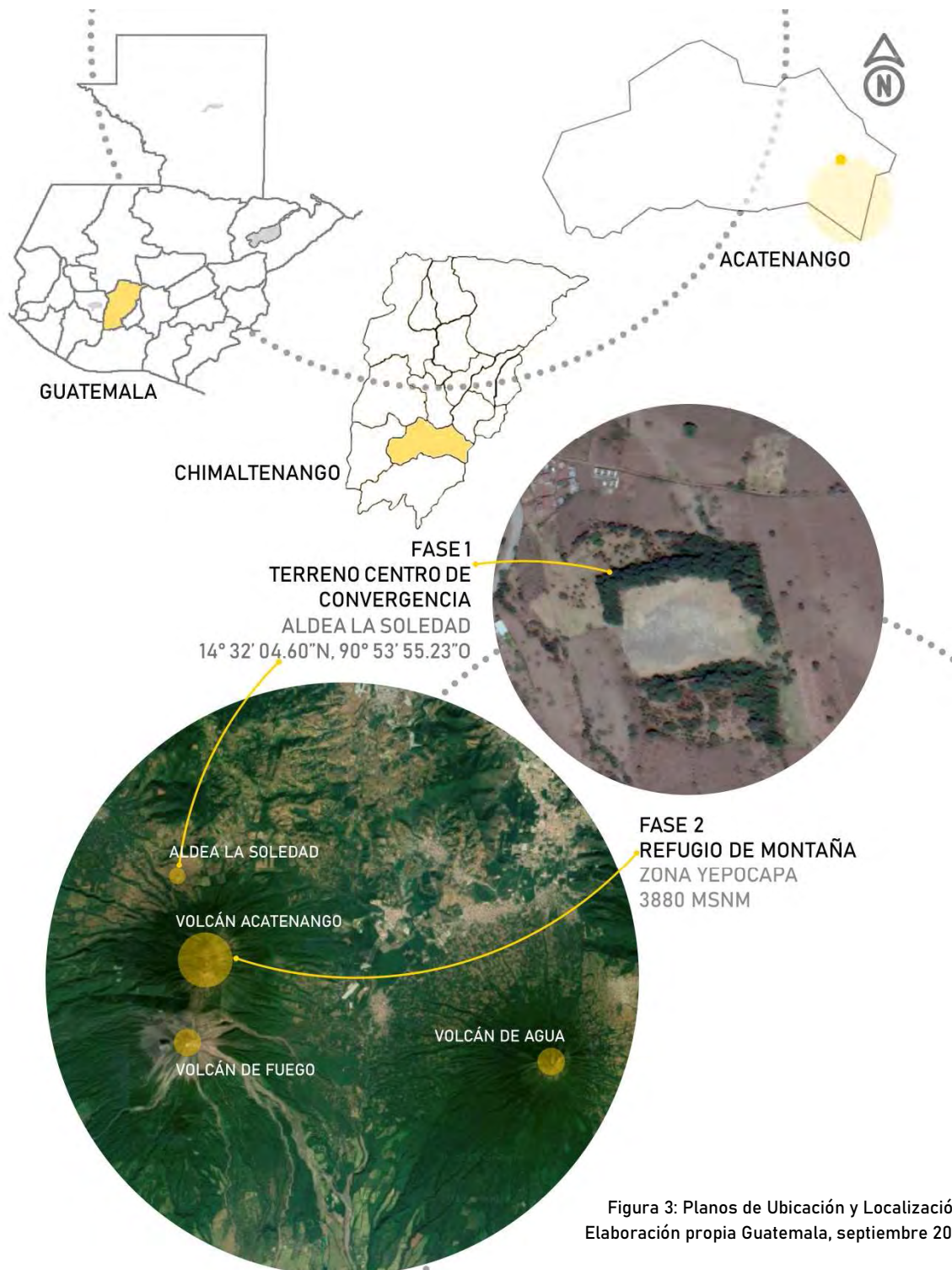


Figura 3: Planos de Ubicación y Localización.  
Elaboración propia Guatemala, septiembre 2019

**RADIO DE COBERTURA**

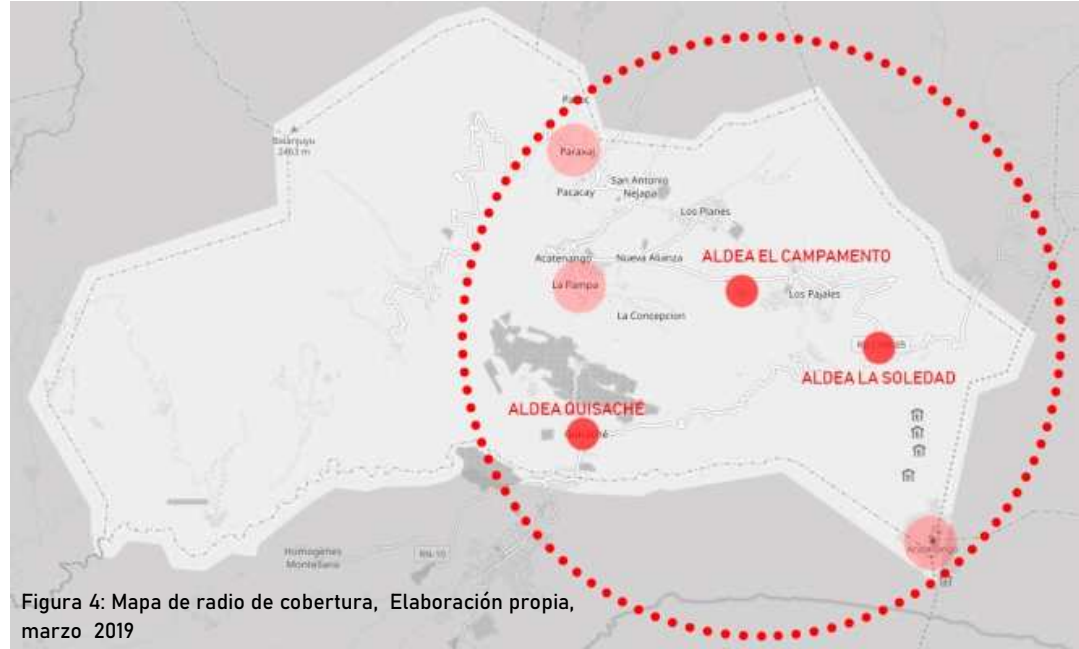


Figura 4: Mapa de radio de cobertura, Elaboración propia, marzo 2019

**PERSPECTIVA RECORRIDO**



Figura 5: Ruta de ascenso y delimitación de área protegida municipal del volcán Acatenango, Municipalidad de Acatenango, enero 2019

**DISTANCIA/ TIEMPO DE ASCENSO VOLCÁN**



Figura 6: Medidor velocidad/ distancia volcán Acatenango, DONATO. Imgur.com, 2019

TIEMPO: 3:42.10 h  
VELOCIDAD MEDIA: 2.0 Km/h

# OBJETIVO GENERAL

Diseñar el anteproyecto CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO, para el Municipio de Acatenango, Chimaltenango.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**Diseñar un centro de convergencia aplicando conceptos de arquitectura constructivista, dentro de una técnica de interrelaciones de formas para adaptarse de manera más eficiente al terreno.**

Considerar criterios de sostenibilidad, para reducir el impacto ambiental y salvaguardar el ecosistema del volcán Acatenango.

**Realizar una propuesta de modelo de refugio de montaña, proponiendo tecnología termoaislante que mitigue los efectos climáticos extremos.**

Proponer equipamiento de emergencia que mejore la seguridad del turismo de aventura.



## METODOLOGÍA

Con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto, se empleará una metodología de investigación científica. Sin embargo, dichos factores serán reinterpretados para acoplarse mejor al campo arquitectónico y al ámbito de seguridad en montaña. Se pretende interrelacionar una metodología empírica, con la finalidad de poder implementar experiencias. A continuación, se plantean los capítulos que comprende el documento.

1. Diseño de La Investigación: Comprende las necesidades directas para el volcán Acatenango y el proceso para abordarlas mediante un anteproyecto de arquitectura.
2. Fundamento Teórico: Incluye las teorías, tendencias y conceptos que inciden directamente en la arquitectura de riesgo.
3. Contexto del Lugar: Describe la realidad del municipio de Acatenango y el análisis de sitio dentro de aldea La Soledad.
4. Prefiguración: Conceptos e ideas para concretar la propuesta, incluye premisas, determinación del programa arquitectónico, aplicación de matrices MIEV, entre otros.
5. Desarrollo del Proyecto: Materialización de ideas para el diseño de un Centro de Convergencia y Refugio de Montaña, considerando un presupuesto y cronograma del mismo.





Diagrama 1, Esquema metodológico de proyecto. Elaboración propia. Agosto 2018

# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

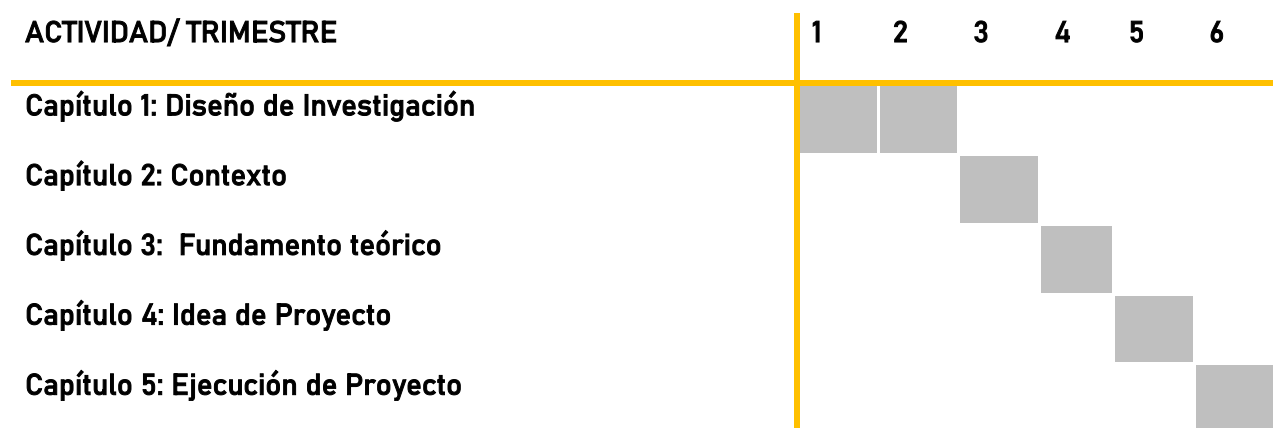
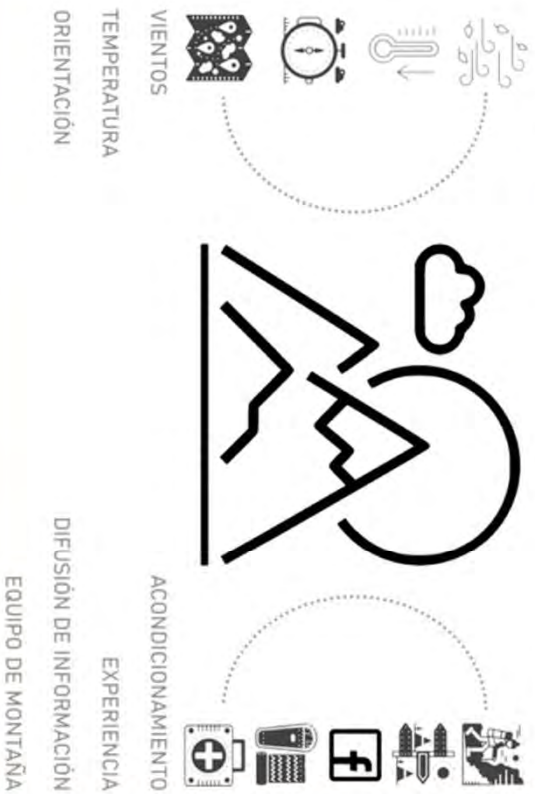


Diagrama 2, Cronograma de Actividades. Elaboración propia. Agosto 2018

# CONDICIONANTES

EXTERNAS

INTERNAS



# OBJETIVOS

DISEÑO DE ANTEPROYECTO

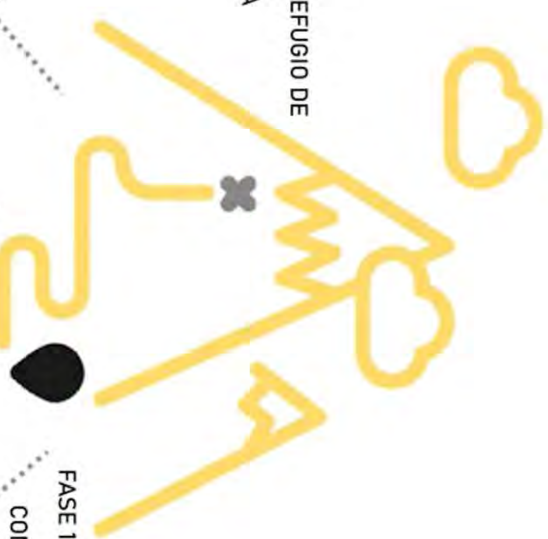
TENDENCIA CONSTRUCTIVISTA  
 TEORÍA DE SOSTENIBILIDAD  
 TECNOLOGÍAS TERMO-AISLANTES  
 EQUIPAMIENTO DE EMERGENCIA

**APLICANDO**

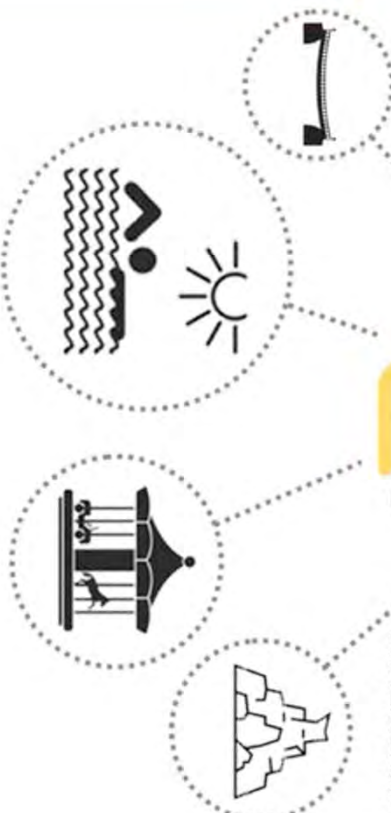


- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

FASE 2 REFUGIO DE MONTAÑA



FASE 1 CENTRO DE CONVERGENCIA



CONTROLAR ASCENSOS AL VOLCÁN  
 FOMENTAR LA DISPERSIÓN TURÍSTICA  
 GENERAR EMPLEO COMO GUÍAS DE MONTAÑA



02

REFERENTE  
TEÓRICO



## SOSTENIBILIDAD ORIENTADA A LA GESTIÓN DE RIESGO

La sostenibilidad en arquitectura, no solo implica factores como el empleo de técnicas y materiales respetuosos con el medio ambiente; también se consideran las condiciones físico- ambientales del sitio como determinantes.

Uno de los criterios de la teoría es minimizar el impacto ambiental que toda intervención humana produce; e implementar sistemas alternativos de energía para reducir la depredación de recursos.

Entre los principios de sostenibilidad aplicables se pueden mencionar:

- Prevención de daños al medio ambiente
- Integridad ecológica
- Mantenimiento de procesos ecológicos esenciales
- Capacidades regenerativas de recursos
- Economía ambientalmente responsable
- Planificación de desarrollo de comunidades urbanas.
- Producción que reduce el impacto en sistemas ambientales

- Definición de prioridades en el diseño de infraestructura para satisfacer necesidades.<sup>5</sup>

Por otro lado, el ámbito de gestión de riesgos se considera un tipo de planificación que tiene como fin la disminución de vulnerabilidades. Surge de la necesidad de proteger al ser humano ante amenazas de la naturaleza o provocadas.

También puede definirse como la capacidad de supervivencia de los individuos, a modo de reducir los efectos de las amenazas de la naturaleza y los peligros relacionados con el medio ambiente.

Según la presente dinámica ambiental, el objeto de estudio está determinado por diferentes amenazas clasificadas como naturales que incrementan vulnerabilidades considerablemente.<sup>6</sup>

“La gestión de riesgo debe potenciar los factores dentro de una dimensión de sostenibilidad ambiental ya que dichos factores de riesgo amenazan la seguridad y el bienestar humano.”<sup>7</sup>

Integrando ambas posturas, se debe considerar el fomento de conciencia de emergencia para la reducción de daños.

Uno modelo de desarrollo sostenible debe ser la combinación de un grado de desarrollo y calidad de vida, sin comprometer el medioambiente que sustentara a la población del futuro.

<sup>5</sup> Vanegas, Jorge A., Criterios y Principios de Sostenibilidad, Universidad de Texas, Economías, No. 63, Estados Unidos 2006

<sup>6</sup> Ídem.

<sup>7</sup> Ídem.



Figura 7; Tecnología Sostenible, Texas,  
<http://arquitectura-ambiental2013.blogspot.com>

El uso eficiente de recursos naturales, la reducción de residuos, el establecimiento de límites medioambientales y los cambios sociales son fundamentales durante el proceso de diseño como parte de un futuro plan de contingencia.

Según el diagnóstico de los escenarios, se pueden identificar los factores de riesgo, lo cual dará premisas para la planeación de herramientas de mitigación preventiva y correctiva respectivamente.<sup>8</sup>



Figura 8; Arquitectura Sostenible, Arch Daily,  
<https://www.plataformaarquitectura.cl/>

<sup>8</sup> Vanegas, Jorge A., Criterios y Principios de Sostenibilidad, Universidad de Texas, Economías, No. 63, Estados Unidos 2006



## HISTORIA DE LAS TENDENCIAS ARQUITECTÓNICAS EN REFUGIOS DE MONTAÑA

La historia del alpinismo, inicia cuando el montañista Horace- Benedict, decide escalar los Alpes a final del siglo XVIII. Lo que motivo a otros exploradores suizos a subir estos y otros picos. Con el tiempo, esta actividad se tornó colectiva y es el británico Thomas Cook en 1858 el que dirige la primera expedición grupal hacia las montañas suizas. Con la evolución del montañismo, se fueron realizando mejoras en los recorridos, como el tratamiento de senderos.

Implementación de rutas para vehículos (hasta cierta altura), elaboración de puestos



Figura 9; Primer Refugio Monte Rosa, Arch Daily,  
<http://www.plataformaarquitectura.cl/>

de registro, descanso y camping y por último la implementación de refugios de montaña.<sup>9</sup>

Lo que se buscaba, era aumentar el confort climático ante situaciones de frío extremo, en un espacio artificial con el hermetismo que carece una cueva natural. El primero de ellos, fue el Refugio Arremoulit, en Francia y fue elaborado con piedras en 1886 a 2305msnm.<sup>10</sup>

Los refugios posteriores elaborados alrededor de Europa compartían similitudes tecnológicas y constructivas, se empleaban materiales del lugar, principalmente roca y madera, un diseño austero, techos a dos aguas con pendientes pronunciadas u ovalados para prevenir la acumulación de nieve. Según la funcionalidad de cada uno, algunos se siguen empleando y otros fueron remplazados por unos de mejor estudio funcional, con materiales de alta tolerancia a factores extremos.<sup>11</sup>

Actualmente, existen dos vertientes importantes, desarrolladas por montañistas experimentados. La primera, conocida como purista, afirma que los métodos constructivos tradicionales impactan de menor forma en el ecosistema de montaña, es decir, el empleo de materiales endémicos.<sup>12</sup>

La otra vertiente, fortalece la contemporaneidad fundamentándose en los conceptos de “sostenibilidad y autosuficiencia” para implementar tecnología de aislamiento, generación de

energía para producir iluminación y mecanismos satelitales para establecer un sistema de comunicación.<sup>13</sup>



Figura 10; Refugio Tradicional, Francia UGR, S.Denise  
<https://www.ugr.es/~denise/doc/refugios>



Figura 11; Refugio Tradicional, Francia UGR, S.Denise  
<https://www.ugr.es/~denise/doc/refugios>

<sup>9</sup> Jiménez, J. (2015). El Olimpo de las cimas: 10 alpinistas para la historia | Alpinismo | Revista Oxígeno. [Revistaoxigeno.es](http://www.revistaoxigeno.es). Retrieved 6 September 2016, from <http://www.revistaoxigeno.es/deportes/alpinismo/articulo/olimpocimas/1>

<sup>10</sup> Díaz Martín, Sara; “Refugios de Montaña, cabañas y zonas de vivac”, artículo de revista, Revista Pyrenaica, edición No. 243, España, junio del 2011.

<sup>11</sup> Ídem.

<sup>12</sup> Ídem.

<sup>13</sup> Ídem.



## INTEGRANDO EL DECONSTRUCTIVISMO AL ENTORNO NATURAL

El movimiento Supremalista formulado por el pintor ruso Kasimir Malévich es el punto de partida de la tendencia arquitectónica a proponer.

Malévich a través de su obra “Cuadro Negro sobre Fondo Blanco” creó una nueva concepción del arte con una materialización mínima. Arte no figurativo; no representativo y en la cima de la abstracción.



Figura 12; Arquitectura Constructivsta, Arch Daily,  
<https://www.plataformaarquitectura.cl/>

Posteriormente se incorporaron al movimiento composiciones con elementos formales y pictóricos de los cuales El Lissitzky toma inspiración para la creación de los PROUN (Proyecto para la afirmación de lo nuevo).<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Porras Brenda; Historia de la Arquitectura 2; Farusac, Guatemala, 2017

Estas composiciones pictóricas geométricas, fueron las primeras traducciones arquitectónicas de lo que hoy conocemos como deconstructivismo.

Por otro lado, la teoría de la forma es una metodología de diseño que, a través de distintas interrelaciones, facilita la elaboración de composiciones morfológicas arquitectónicas durante el diseño deconstructivista.

Las tipologías de refugio de montaña muestran predominio por la funcionalidad y la aplicación de materiales puros. Se orientan a la morfología deconstructivista por el empleo de volúmenes geométricos interrelacionados que permiten un mejor aprovechamiento del espacio.

Las composiciones en base a volúmenes modulares son fácilmente incrustables a topografías pronunciadas. La sobriedad que visual que se logra a través de la tendencia no compite con el paisaje, reduciendo la fragilidad del entorno.

Por último, la arquitectura es tolerante con aplicación de materiales puros. La utilización de elementos endémicos no solo se mimetiza con el entorno, si no que permite un diseño más digerible para la población local.



Figura 13; Arquitectura Constructivsta, Arch Daily,  
<https://www.plataformaarquitectura.cl/>

## Características del constructivismo

- Se opone a conceptos de armonía, unidad y estabilidad.
- Predominio de lo tridimensional y lo escultural.
- Estilo basado en líneas puras, planos y formas geométricas.
- Rechazo del ornamento.
- Materiales simples y puros que simbolizan el progreso como la madera, el metal y el vidrio.
- Uso de colores acromáticos y primarios.<sup>15</sup>



## ARQUITECTOS QUE APLICAN CONTEMPORANEIDAD EN REFUGIOS DE MONTAÑA

La arquitectura de refugios es limitada, principalmente en América. Descartando el predominio de edificaciones con diseños austeros, se seleccionaron tres arquitectos de vanguardia que han diseñado refugios en condiciones extremas similares o de mayor envergadura que el objeto de estudio. Se realizó una comparación de tres de sus obras para estandarizar una tipología arquitectónica.

<sup>15</sup> Porras Brenda; Historia de la Arquitectura 2; Farusac, Guatemala, 2017

## BEARTH & DEPLAZES<sup>16</sup>

### New Monte Rosa Hut, Zermatt

- Versión contemporánea de un donjon medieval.
- Marcos prefabricados
- Autosuficiente
- Acero reflejante



### Apartment house arcadas, landquart

- Concreto visto
- Diseño prismático sobrio
- Aprovechamiento máximo de espacios
- Concreto visto



### Vineyard Gantenbein, Fläsch

- Mampostería a cielo abierto
- Estrategias de climatización pasivas
- Los elementos estructurales denotan la morfología



Figura 14-16; Arquitectura Constructivista, Bearth & Desplazes,, <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

<sup>16</sup> Bearth & Deplazes, Portafolio de arquitectura, Wiesent-al-strasse, consultado en noviembre 2018



## SAVIOZ FABRIZZI<sup>17</sup>

### New Tracuit Hut, Zinal

- Se adapta a la topografía
- Simplicidad en estructura.
- Autosuficiente (energía solar)
- Acero reflejante



### Moiry Hut, Grimentz, Competition

- Empleo de roca natural
- Edificio económico, compacto y robusto
- Acero reflejante



### Roduit Studio, Chamoson

- Forma irregular permite mejores visuales
- Madera tratada para exteriores no contrasta con el paisaje
- Acabados neutrales



Figura 17-19; Arquitectura Constructivsta, Fabrizio, Savioz, <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

<sup>17</sup> Fabrizio, Savioz, "Sport/ Loisirs", Boomerang, <https://www.sf-ar.ch/architectes/sport-loisirs-259.html>

## OFIS ARHITEKT<sup>18</sup>

### Winter Cabin Kanin

- Modelo expuesto a condiciones climáticas extremas
- Modulo acorde al peso máximo y límites del equilibrio
- Impacto ambiental mínimo.



### Alpine Shelter Skuta

- Materiales de alta resistencia y térmicos.
- Morfología permite mejores visuales.
- Materiales livianos de fácil traslado.



### Shoebox House

- Área mínima de ocupación
- Materiales se acoplan a la paleta del lugar
- Módulos cúbicos permiten medios niveles



Figura 20-22; Arquitectura Constructivsta Ofis Arhitekt, <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

<sup>18</sup> Ofis Arhitekt, "Houses Projects", Ljubljana, Slovenia, [http://www.ofis-a.si/str\\_8%20-%20HOUSE/house.html](http://www.ofis-a.si/str_8%20-%20HOUSE/house.html)



# REFERENTE

## CONCEPTUAL

**Turismo de Aventura:** Forma parte del turismo en la naturaleza, consiste en permitirle al usuario desafiar sus capacidades físicas en entornos naturales.<sup>19</sup>

**Andinismo:** Se le considera a la acción de ascender o descender montañas por fines deportivos; el termino fue acuñado por las prácticas en las cordilleras de los Andes y es comúnmente el que se emplea en Guatemala, sin embargo dichas actividades pueden reconocerse por nombres como montañismo o alpinismo.<sup>20</sup>

**Montaña:** Eminencia topográfica que se eleva por sobre 700m a partir de la base; suelen agruparse formando cordilleras o cadenas montañosas.<sup>21</sup>

**Volcán:** Estructura geológica formada por una fisura en la corteza terrestre cubierta por la acumulación de material fundido. Posee una abertura por donde pueden o pudieron salir materiales incandescentes.<sup>22</sup>

**Catástrofe:** Suceso natural o provocado que causa serios daños y produce una fuerte alteración del espacio.<sup>23</sup>

**Gestión de Riesgo:** Es el proceso de identificar, los efectos secundarios que provocan de los desastres, así como las acciones preventivas, correctivas y reductivas que se deben emprender.<sup>24</sup>

**Seguridad en Montaña:** Puede garantizarse poniendo en práctica un protocolo básico de conducta con el que se formulen estrategias de prevención; entre los cuales se involucra la experiencia del usuario, la preparación previa de insumos, la formación ante situaciones de emergencia, entre otros.<sup>25</sup>

**Centro de Convergencia:** Se define como un complejo de usos múltiples para visitantes, que responde a las necesidades de confluencia entre distintos lugares turísticos de la zona, con el fin de facilitar la movilidad entre ellos, disponiendo de medios de transporte.

**Refugio de Montaña:** Puede ser natural, por medio de cuevas y formaciones o construido, debido a la necesidad de del hombre por resguardarse ante condiciones extremas. Actualmente, alrededor del mundo existen aproximadamente 135 refugios oficiales registrados, para alta montaña.<sup>26</sup>

**Zona de Vivac:** se entiende por aquella en donde se puede pernoctar, regularmente

<sup>19</sup> Ofis Arhitekt, "Houses Projects", Ljubljana, Slovenia, [http://www.ofis-a.si/str\\_8%20-%20HOUSE/house.html](http://www.ofis-a.si/str_8%20-%20HOUSE/house.html)

<sup>20</sup> Díaz Martín, Sara; "Refugios de Montaña, cabañas y zonas de vivac", artículo de revista, Revista Pyrenaica, edición No. 243, España, junio del 2011.

<sup>21</sup> Ídem.

<sup>22</sup> Asociación Nacional de Operadores de Turismo Receptivo de Ecuador; Norma Técnica de Montañismo, Reglamento, Ecuador, 2011.

<sup>23</sup> FAUS, A. Diccionario de Montaña. Editorial Juventud, Zaragoza, 1963.

<sup>24</sup> CONRED, Normas para la Reducción de Desastres, Gestión de Riesgo, Guatemala. 2019.

<sup>25</sup> Ídem.

<sup>26</sup> VV.AA. I Plan Nacional de Refugios de Montaña (1991-2002). Prames, Zaragoza. 2002.

cómodo, con o sin tienda de campaña. En el caso de los pirineos (estrictamente normado, en cuanto a actividades de andinismo), esta acción solo puede realizarse por encima de los 2000 metros de altitud y dentro de un horario específico según los Planes de Ordenación de Recursos Naturales y los Planes Rectores de uso y Gestión.<sup>27</sup>

**Guarda refugio:** Este usuario fundamental, es una persona montañista, con conocimientos de seguridad, tanto en factores meteorológicos, como de primeros auxilios y accidentes de montaña. Usualmente el puesto emplea una jornada de 24 horas y su implementación puede fortalecer las fuentes de trabajo.<sup>28</sup>

**Guía de Montaña:** Profesional que realiza trabajos de conducción de individuos en montaña, así como tareas de entrenamiento deportivo y de gestión de riesgo.<sup>29</sup>

**Capacitación de guías de montaña:** Comprende la formación de habilidades y conocimientos básicos necesarios aplicables en las distintas actividades de montaña, entre ellas, de acondicionamiento físico, primeros auxilios, orientación con brújula y mapeo, etc.<sup>30</sup>

**MAM:** Mal Agudo de Montaña: Se conoce como la mala adaptación del organismo a la

hipoxia (falta de oxígeno) por altitud. Usualmente ocurre al ascender más de 2400m. Ocurre debido a que la presión atmosférica disminuye restringiendo a los alveolos pulmonares a transportar la misma cantidad de oxígeno a la sangre. Entre los síntomas; mareos, dolor de cabeza, náuseas, vomito, falta de apetito, agotamiento físico, nerviosismo, trastornos de sueño, elevación del ritmo cardiaco; y en casos severos, edema pulmonar y edema cerebral.<sup>31</sup>

**Materiales Aislante- Térmicos:** Estos hacen referencia a cerramientos, dentro de sus capacidades, se encuentran la conductividad térmica, resistencia térmica y transmitencia térmica; para saber cuánto calor se conserva o se pierde dentro de la edificación. Aunque dichos materiales contemplan la reducción de demanda energética, pueden ser clasificados como sintéticos u orgánicos.<sup>32</sup>

**Arquitectura del paisaje:** Se enfoca en rehabilitar espacios respetando la configuración del medio ambiente de forma consiente, busca lugares funcionales que satisfagan las necesidades ecológicas y del usuario.<sup>33</sup>

---

<sup>27</sup> Asociación Nacional de Operadores de Turismo Receptivo de Ecuador; Norma Técnica de Montañismo, Reglamento, Ecuador, 2011.

<sup>28</sup> Ídem.

<sup>29</sup> Ídem.

<sup>30</sup> Ídem.

<sup>31</sup> Ídem.

<sup>32</sup> Leroy, Merlin, Materiales termo-aislantes <http://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/comoHacerlo/tipos-de-aislamientos-termicos-cual-necesitas.html>

<sup>33</sup> Porrás Brenda; Historia de la Arquitectura 2; Farusac, Guatemala, 2017

# CASOS ANÁLOGOS

Actualmente Guatemala no cuenta con refugios de emergencia de montaña de gran envergadura, por lo que se tomarán referencias de un refugio y un centro de visitantes extranjeros cuyas características tecnológicas, funcionales y formales son aplicables al proyecto. Las condicionantes climáticas son menos rigurosas por ser un país tropical, por lo que dentro de cada programa arquitectónico se identificarán posibles ambientes utilizables.

## CABAÑA MONTE ROSA- SUIZA

Se analizará, ya que el proyecto cuenta con los ambientes que requiere un diseño óptimo de Refugio de Montaña, es un proyecto autosustentable que emplea tecnologías de materiales termo-aislantes. Se encuentra expuesto a condicionantes climáticos extremos y está diseñado sobre un terreno de pendientes pronunciadas.

## HOSTERÍA VÁRVACO

Dentro de las características a destacar, es un Centro de Recepción al turista de aventura, que aprovecha al máximo los atractivos naturales. Emplea materiales endémicos y una morfología sobria que se mimetiza con el paisaje. Las comunidades aledañas poseen un arraigo cultural determinante. Por lo que evita el alto contraste y los invita a participar mejorando su desarrollo económico.



Figura 23: Vista hostería Várvaco, Forsetti, Lozano, Neuquen , Argentina,

# CABAÑA MONTE ROSA

## GENERALIDADES

**Función:** Refugio de Montaña

**Servicio que brinda:** Albergue para montañistas ante inclemencias climáticas extremas.

**Arquitectos:** Valentin Bearth, Andrea Desplaze, Daniel Ladner

**Ubicación:** Glaciar Gorner, 3920 msnm, Suiza

**Año:** 2009

**Grupo Etario:** 18+

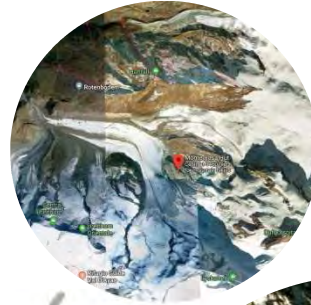
**Descripción:** Es un refugio construido en medio de las montañas del cantón suizo del Valais; una de sus características distintivas es su autonomía, dentro de una región de clima extremo; el refugio está rodeado de roca, hielo y nivele, no existen carreteras para llegar al lugar, electricidad, agua ni drenajes.<sup>34</sup>



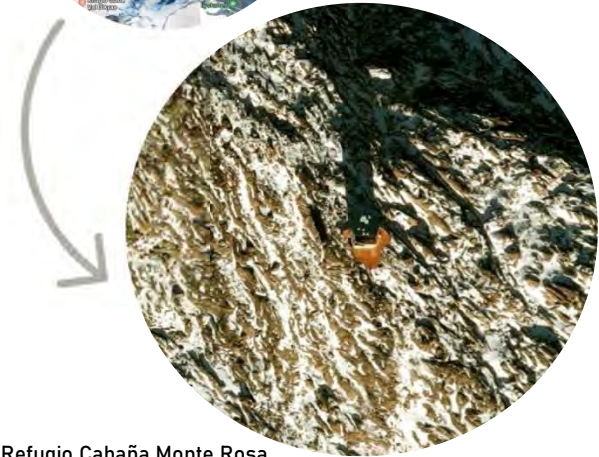
Figura 24: Fotografía. Vista Cabaña Monte Rosa, Bearth desplazes. Bearthdesplazes.ch . Suiza, 2016

<sup>34</sup> Felix, A., Engler, D. Y Schmid, M. (2011). "El refugio alpino Monte Rosa (Suiza)" en Marzo, TECTÓNICA 31 energía (II) instalaciones. Madrid: A.T.C. Ediciones, S.L.

## UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



Glaciar Gorner, Alpes suizos



Refugio Cabaña Monte Rosa, 3920msnm

"No existe Registro de Ingreso. Accesible únicamente a pie, con esquís o helicóptero."

## FUNCIONALIDAD

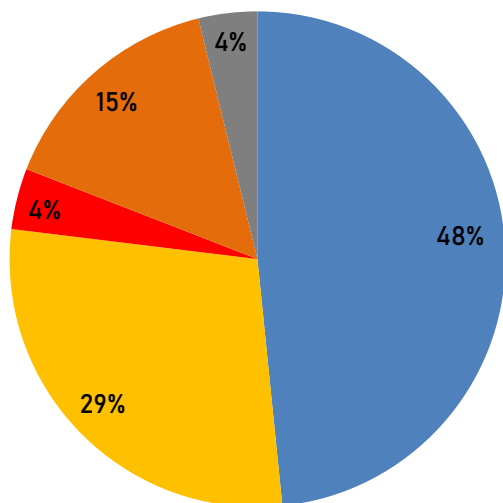
El edificio cuenta con 4 plantas y 2 sótanos octogonales que se dividen en 10 sectores. La entrada principal se ubica en el primer sótano y presenta una circulación en espiral para acceder a los ambientes.

Existen 18 habitaciones para montañistas con capacidad entre 3 y 8 camas. Se sitúa al borde de una ladera; presenta 10 pilotes y un núcleo central que sostiene una estructura en forma de telaraña.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> Ídem

## CÉLULAS ESPACIALES

AMBIENTE	M <sup>2</sup>
A. Bodega	14 m <sup>2</sup>
B. Área de depuración de aguas	33 m <sup>2</sup>
C. Cámara bajo forjado	200 m <sup>2</sup>
D. Área de Instalaciones	55 m <sup>2</sup>
E. Acceso principal de huéspedes	22 m <sup>2</sup>
F. Sala de esquís	21 m <sup>2</sup>
G. Habitación de invierno	25 m <sup>2</sup>
H. Sala de calzado (crampones)	19 m <sup>2</sup>
I. Vestíbulo	47 m <sup>2</sup>
J. Cuarto de basura	40 m <sup>2</sup>
K. Cuarto de baterías (electricidad)	24 m <sup>2</sup>
L. Recepción	20 m <sup>2</sup>
M. Comedor	138 m <sup>2</sup>
N. Cocina	72 m <sup>2</sup>
O. Terraza	120 m <sup>2</sup>
P. Habitación de guardianes	45 m <sup>2</sup>
Q. Habitación de huéspedes	744 m <sup>2</sup>
R. Cuarto de duchas	28 m <sup>2</sup>
S. Servicios Sanitarios	25 m <sup>2</sup>



■ PRIVADO      ■ SERVICIO  
■ PÚBLICO      ■ SOCIAL  
■ NO APLICA

## ZONIFICACIÓN

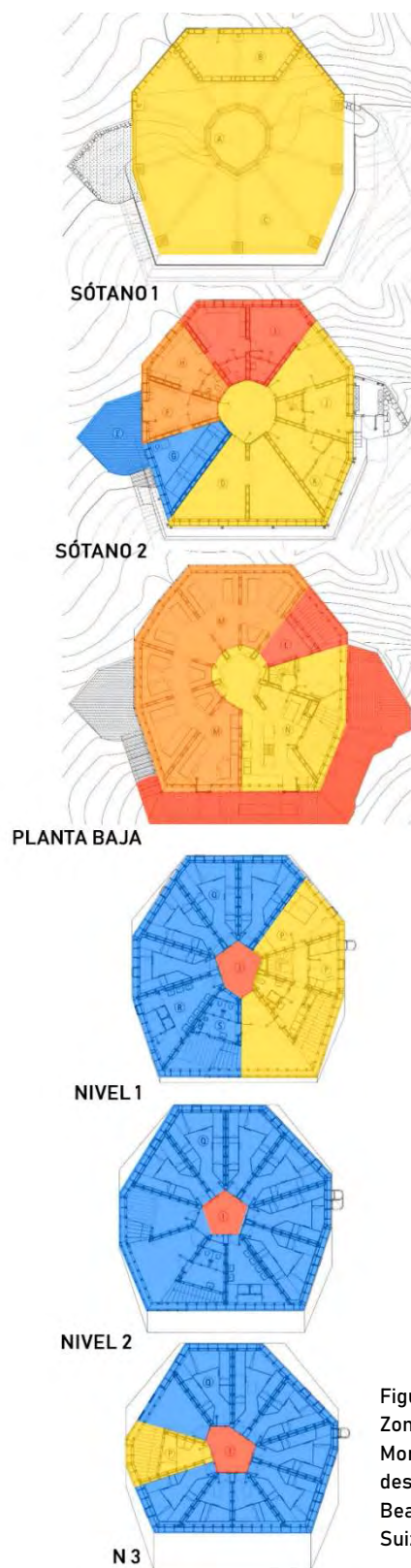


Figura 25:  
 Zonificación, Cabaña  
 Monte Rosa, Bearth  
 desplazes.  
 Bearthdesplazes.ch .  
 Suiza, 2016

## ANÁLISIS CUANTITATIVO

	¿Apropiado?	Unidad	Usuarios	m <sup>2</sup> /Usuario
Área de Superficie	SI	255 m <sup>2</sup>	120	2.12 m <sup>2</sup>
Área de Construcción	SI	1692m <sup>2</sup>		14.10 m <sup>2</sup>
Ancho de Pasillos Principales	NO HAY	-		-
Ancho de Pasillos Secundarios	SI	1.40m ancho min. 495m <sup>2</sup> área		4.13 m <sup>2</sup>
No. Salidas de Emergencia	SI	9 U 1-2 U/ Niv.		14 U/ salida
No. Servicios S.	SI	7 U		18 U/ s.s.

### FORMA

El concepto de esfera, es con la finalidad de aparentar un volumen exterior más pequeño del cual posee en realidad y así mismo, ocupar la menor superficie posible. Presenta una morfología compleja en la que cada ángulo de inclinación está justificado de 66.2° para obtener la máxima captación solar para los paneles solares y 30° para asegurar el correcto deslizamiento de la nieve.

A pesar de la aplicación de materiales modernos, el diseño austero permite camuflar el edificio reflejando los elementos del entorno.<sup>36</sup>



Figura 26: Fotografía. Vista Cabaña Monte Rosa, Bearth desplazés. Bearthdesplazes.ch Suiza, 2016

### ASPECTOS AMBIENTALES

#### FACTORES FÍSICOS

- La configuración radial en posición al sur-oeste.
- Se aprovecha el calentamiento al máximo y se busca mitigar el soleamiento indeseable con ventanas de menor área.
- Los vientos de gran magnitud se mitigan con aberturas menor y orientaciones de fachadas.
- Se evita la acumulación del alto índice de lluvia y nieve con pendientes pronunciadas en cubiertas.
- No existen visuales desfavorables por lo que tratan de aprovecharse todas.



Figura 27: Fotografía. Materiales Cabaña Monte Rosa, Bearth desplazés. Bearthdesplazes.ch Suiza, 2016

<sup>36</sup> Felix, A., Engler, D. Y Schmid, M. (2011). "El refugio alpino Monte Rosa (Suiza)" en Marzo, TECTÓNICA 31 energía (II) instalaciones. Madrid: A.T.C. Ediciones, S.L.

## CONFORT CLIMÁTICO

- Sistemas de climatización pasiva, ventilación mecánica y ventanas mínimas para la conservación del calor.
- Muros aislante- térmicos.
- Sistema autosustentable de calentamiento de aire y agua
- Sistema autosustentable de derretimiento de nieve para obtención de agua potable.<sup>37</sup>



Figura 28: Fotografía. Detalle de Muro, Bearth desplazés. Bearthdesplazes.ch . Suiza, 2016

## ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Las plantas octogonales transfieren las cargas sobre diez muros interiores y los arriostramientos, con el fin de dejar libre los ambientes principales. Los esfuerzos se transmiten por los muros radiales hacia las vigas de acero en el sótano y luego a la cimentación por zapatas y el núcleo central de concreto. Para evitar efectos de torsión por vientos se arriostraron las fachadas de las plantas superiores. Las plantas inferiores están acristaladas en todo el perímetro.<sup>38</sup>

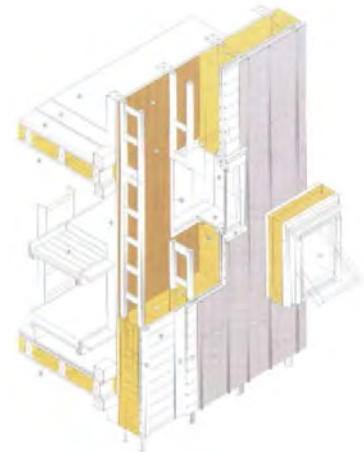


Figura 29: Fotografía. Sistema de climatización, Bearth desplazés. Bearthdesplazes.ch . Suiza, 2016

	Material/ Acabados	¿Apropiado?	Observaciones
Pisos Interiores	Madera Contrachapada	SI	La madera contrachapada en pisos permite un correcto aislamiento térmico.
Pisos Exteriores	Madera/ Roca	NO	Los pisos de madera están expuestos a inclemencias extremas, lo que reduce considerablemente su tiempo de vida.
Muros Exteriores	Paneles de Aluminio	SI	El revestimiento de placas, mejora la absorción del calor.
Muros Interiores	Madera Contrachapada/ Fibra de Vidrio	SI	Los muros presentan cámaras de aire y aislamiento para la conservación del calor.
Cielos	Madera Contrachapada	SI	Permiten un correcto aislamiento térmico.
Cubiertas	Paneles de Aluminio	SI	Pendiente óptima para evita acumulación de lluvia y nieve. Mejoran la captación solar.
Puertas	Madera	SI	Se pierde el confort acústico
Ventanas	Aluminio	SI	Las no abatibles provocan ambientes no ventilados.

<sup>37</sup> Felix, A., Engler, D. Y Schmid, M. (2011). "El refugio alpino Monte Rosa (Suiza)" en Marzo, TECTÓNICA 31 energía (II) instalaciones. Madrid: A.T.C. Ediciones, S.L.

<sup>38</sup> Ídem.



## ASPECTOS POSITIVOS

- La tecnología permite el aprovechamiento de la energía solar y el agua del deshielo consiguiendo una edificación 90% autónoma.
- El empleo de materiales prefabricados, facilita el acarreo de los mismos.
- Existe una relación entre la tendencia de refugios tradicionales y la tecnología moderna, facilitando la aceptación del usuario con el elemento.
- Las piezas de madera, mantienen una resistencia al fuego de 30 minutos, en caso de incendios.

## ASPECTOS NEGATIVOS

- A pesar de la aplicación de tecnologías alternativas, la edificación consume combustibles fósiles para la cocina y el transporte, produciendo contaminación en el área.
- El material exterior experimenta fuertes dilataciones y las juntas de goma están expuestas a la radiación del sol.
- La reducción de ventanas para la conservación calórica, reduce la ventilación natural interior.



Figura 30: Fotografía. Vista Cabaña Monte Rosa, Bearth desplazés. Bearthdesplazes.ch. Suiza, 2016



Figura 31: Fotografía. Vista Cabaña Monte Rosa, Bearth desplazés. Bearthdesplazes.ch. Suiza, 2016

# HOSTERÍA VÁRVACO

## GENERALIDADES

**Función:** Reestructuración turística

**Servicio que brinda:** Hospedaje, asesoría turística

**Arquitectos:** DINAMO Arquitectura, Forsetti

**Ubicación:** Varvaco, Neuquén, Argentina

**Año:** 2013

**Grupo Etario:** Todos

**Descripción:** El proyecto es un punto estratégico de la Patagonia por su directa vinculación con un conjunto de atractivos naturales y sitios turísticos de aventura. El objetivo principal es hacer una reestructuración turística consolidando lo existente y promoviendo nuevas áreas de expansión urbana.<sup>39</sup>

“Los huéspedes deben realizar reservas anticipadas pues existe alta demanda de hospedaje durante todo el año. Las actividades turísticas naturales también son registradas en dicho equipamiento.”



Figura 32: Vista hostería, Forsetti, Lozano, Neuquén, Argentina, 2013

<sup>39</sup> Forsetti, Lozano, Hostería Várvalo, Arch Daily, Argentina, abril del 2015, <https://www.plataformaarquitectura.cl>

## UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



Provincia Neuquén,  
Argentina



Localidad Varvaco, Minas

## FUNCIONALIDAD

La restauración urbana del conjunto, comprende la construcción de una hostería y 4 cabañas a desarrollar en una segunda fase. La trama, de recorridos, se incorpora vinculando el resto del conjunto.

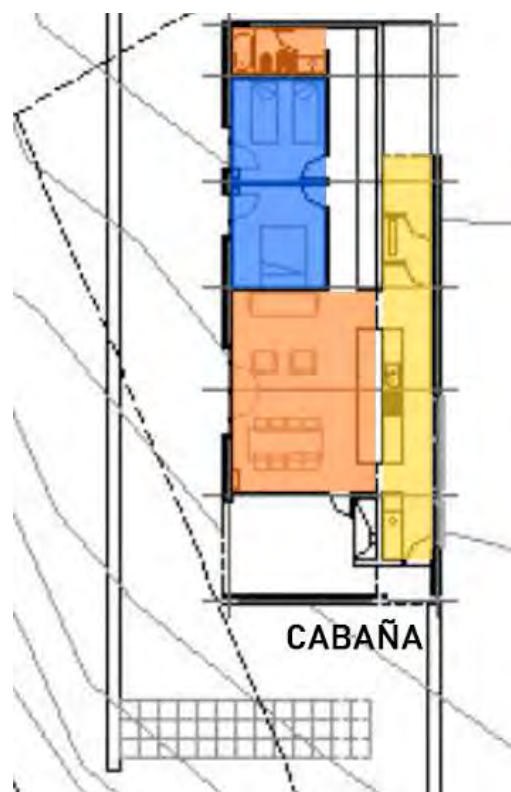
La hostería fue diseñada sobre un eje longitudinal, que facilita los recorridos. Existe una estrecha interrelación entre las zonas privadas y públicas. Aplica arquitectura sin barreras proporcionando áreas para personas de motricidad restringida.<sup>40</sup>

<sup>40</sup> Ídem.

## CÉLULAS ESPACIALES

AMBIENTE	M <sup>2</sup>
<b>Hostería</b>	
A. Acceso Cortavientos	5.8 m <sup>2</sup>
B. Terraza	60 m <sup>2</sup>
C. Bar- Restaurante	85 m <sup>2</sup>
D. Galería- Mirador	--
E. Recepción- Estar	50 m <sup>2</sup>
F. Administración	12 m <sup>2</sup>
G. Oficina	7.4 m <sup>2</sup>
H. Habitación Discapacidad	23.4 m <sup>2</sup>
I. Habitaciones típicas	253.22 m <sup>2</sup>
J. Sala de Maquinas	7.5 m <sup>2</sup>
K. Deposito	5.4 m <sup>2</sup>
L. Área de Mantenimiento	9.5 m <sup>2</sup>
M. Vestidores	16 m <sup>2</sup>
N. Lavandería	28 m <sup>2</sup>
O. Local Comercial	22.6 m <sup>2</sup>
P. S.S.	32 m <sup>2</sup>
Q. Cocina	22.4 m <sup>2</sup>
R. Congelador	3.5 m <sup>2</sup>
S. Alacena	3.5 m <sup>2</sup>
<b>Cabañas</b>	
T. Estar- Comedor	31.2 m <sup>2</sup>
U. Habitaciones	23 m <sup>2</sup>
V. S.S.	5.2 m <sup>2</sup>
W. Hall Frío	23.2 m <sup>2</sup>

## ZONIFICACIÓN



■ PRIVADO ■ SERVICIO  
■ PÚBLICO ■ SOCIAL

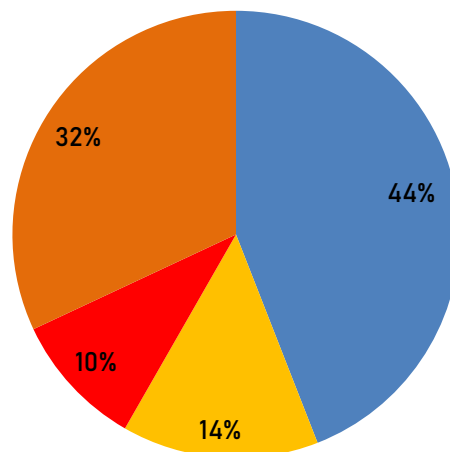


Figura 33: Zonificación hostería, Forsetti, Lozano, Neuquen , Argentina, 2013



## ANÁLISIS CUANTITATIVO

	¿Apropiado?	Unidad	Usuarios	m <sup>2</sup> /Usuario
Área de Superficie	SI	5, 419 m <sup>2</sup>	200	27.10m <sup>2</sup>
Área de Construcción	SI	992.38 m <sup>2</sup>		4.96 m <sup>2</sup>
Ancho de Pasillos Principales	NO	120m ancho min. 294.26 m <sup>2</sup> área		1.74 m <sup>2</sup>
Ancho de Pasillos Secundarios	SI	1.10m ancho min. 143.13m <sup>2</sup> área		0.71 m <sup>2</sup>
No. Salidas de Emergencia	SI	29 U Hostería 3 U/ Cabaña		5 U/ salida
No. Servicios S.	SI	24 U Hostería 1 U/ Cabaña		7 U/ s.s.

### FORMA

Se propone una arquitectura que valore la relación con el paisaje. El diseño se extiende a lo largo del eje, ganando las visuales hacia la confluencia del Rio Varvaco y Neuquén. Se incorpora una trama de recorridos desde la aldea para integrarse al resto del conjunto.

La sobriedad del elemento de una sola planta puede traducirse como la relación de regionalismo crítico y arquitectura paisajística, pues se prioriza la utilización de materiales endémicos para mimetizarse con el mismo. La austeridad volumétrica permite un mejor aprovechamiento espacial y recorridos interiores lineales.

Los habitantes de la localidad presentan tradiciones fuertemente arraigadas, por lo que fue necesaria una intervención minuciosa en la zona que no contraste con la arquitectura vernácula.<sup>41</sup>

**“Várvaco, Aldea de Montaña con servicios para el desarrollo turístico.”** -DINAMO, Arquitectura

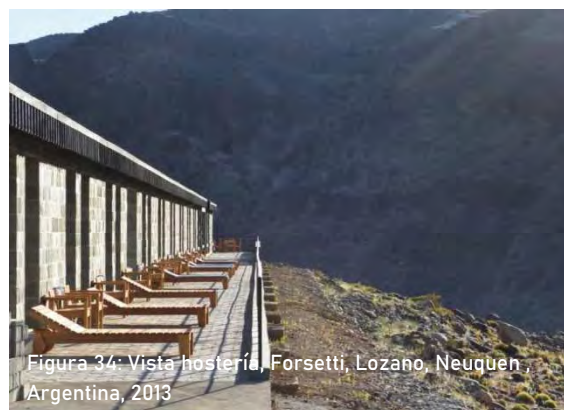


Figura 34: Vista hostería, Forsetti, Lozano, Neuquén, Argentina, 2013

### ASPECTOS AMBIENTALES

#### FACTORES FÍSICOS

- Presenta orientación sobre el eje Nor-Oeste para el eje más largo,
- La configuración es de forma lineal.
- En ambientes de soleamiento crítico se reducen áreas de ventana o se disponen ambientes interior-exteriores.
- Los vientos se abordan desde el eje más corto, permitiendo ambientes más frescos.
- La cubierta inclinada sobre el eje más largo evita la acumulación de lluvia.

<sup>41</sup> Forsetti, Lozano, Hostería Várvaco, Arch Daily, Argentina, abril del 2015, <https://www.plataformaarquitectura.cl>

- Se obtiene una mejor amplitud visual a través de la extensión.<sup>42</sup>

### CONFORT CLIMÁTICO

- Ambientes con ventilación cruzada.
- Los muros de mampostería contribuyen a la masa térmica permitiendo temperaturas agradables.
- Existe una correcta iluminación con ventaría de más del 80%.
- Pisos y cielos, cuentan con un aislamiento de madera o cerámica para mejorar el confort térmico.
- Se cuenta con doble vidriado hermético.
- Se cuenta con un sistema de aire acondicionado y calefacción eléctrica.

### ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Para la cimentación se emplean zapatas aisladas de concreto y vigas de cimentación. Se cuenta con un relleno de compactación calcáreo y cajones hidrófugos con fieltro asfáltico previo a la colocación de acabados en piso.

Los muros de ladrillo hueco y piedra soportan las cargas del cerramiento verticales y aquellas transversales emitidas por el viento.

La cubierta es una estructura más liviana elaborada madera y costaneras.

	Material/ Acabados	¿Apropiado?	Observaciones
Pisos Interiores	Madera Maciza de Roble	SI	Permite un correcto aislamiento térmico.
Pisos Exteriores	Roca Endémica	SI	Son de alta resistencia aunque pueden acumular humedad.
Muros Exteriores	Roca Endémica Ladrillo Hueco	SI	Son Herméticos, de alta resistencia a inclemencias, mejoran el confort térmico
Muros Interiores	Madera de Roble Revestimientos de cal.	NO	Algunos tabiques interiores no presentan un correcto aislamiento acústico.
Cielos	Madera Enchapada de Roble Endémico	SI	Permiten un correcto aislamiento térmico.
Cubiertas	ROLAC*	SI	Pendiente óptima para evita acumulación de lluvia, aíslan de cualquier humedad.
Puertas	Madera	NO	Material frágil, algunas presentan deterioro.
Ventanas	Madera Aluminio Doble vidriado	SI	Ambientes bien ventilados, aislamiento resistente.

\* ROLAC: Aislante de lana de vidrio, revestido en una de sus caras con un complejo de foil de aluminio que actúa como barrera de vapor, para ser instalado en cubiertas metálicas sobre machimbre

<sup>42</sup> Forsetti, Lozano, Hostería Várvaco, Arch Daily, Argentina, abril del 2015, <https://www.plataformaarquitectura.cl>

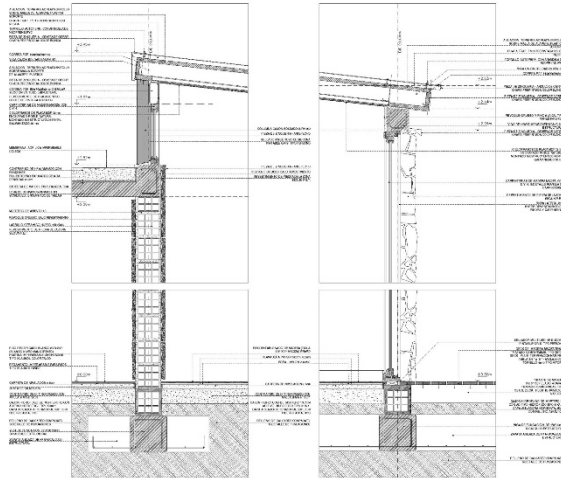


Figura 35: Detalle constructivo hostería, Forsetti, Lozano, Neuquen , Argentina, 2013

### ASPECTOS POSITIVOS

- La morfología del proyecto, se adapta casi completamente al paisaje, lo que preserva el valor natural.
- La simplicidad del diseño, así como la capacidad de comunicarse con el exterior, aumenta el confort del usuario.
- El diseño en función del paisaje aumenta la potencialidad del lugar, fomentando el turismo local.
- La aplicación de materiales no perecederos reduce la huella ecológica.

### ASPECTOS NEGATIVOS

- No todos los ambientes exteriores están protegidos de las inclemencias.
- Existen problemas para aislar áreas del ruido.
- No se emplean métodos alternativos de energía e imponen un alto consumo de aire acondicionado.



Figura 36: Vista hostería, Forsetti, Lozano, Neuquen , Argentina, 2013



Figura 37: Vista hostería, Forsetti, Lozano, Neuquen , Argentina, 2013

# CUADRO COMPARATIVO

Caso Análogo	Aspectos	Aplicación al Proyecto
Cabaña Monte Rosa	Funcionales	Espacios compactos con un correcto manejo espacial, buena relación de ambientes y una organización óptima a través de un eje radial. Se cuenta con salidas de emergencia en cada nivel.
	Formales	La percepción de la geometría reduce el impacto visual, es un diseño contemporáneo que a través de pendientes pronunciadas y pliegues mitiga el viento y capta el sol en su totalidad.
	Climáticos	Los acabados reflectivos permiten un adecuado confort climático interior. Aprovecha la energía del sol para generar calor y energía; potabiliza el agua con el sistema de derretimiento.
	Constructivos	El sistema de núcleo central y costillas de madera evitan los efectos de torsión. Materiales altamente resistentes a condicionantes extremas.
Hostería Várvaco	Funcionales	Organización lineal y orientación favorecen la correcta circulación, ventilación y mejores visuales.
	Formales	La sobriedad del diseño y el empleo de materiales endémicos permiten que la infraestructura forme parte del paisaje en vez de contrastar con él.
	Climáticos	La utilización de mampuestos, madera y otros materiales aislantes, conservan el confort climático interior. Se aprovecha el soleamiento con ventanas grandes.
	Constructivos	El sistema masivo de mampostería endémica y ladrillos es altamente resistente a vientos de gran magnitud.

Tabla 1, Cuadro comparativo de casos análogos, elaboración propia, abril 2019

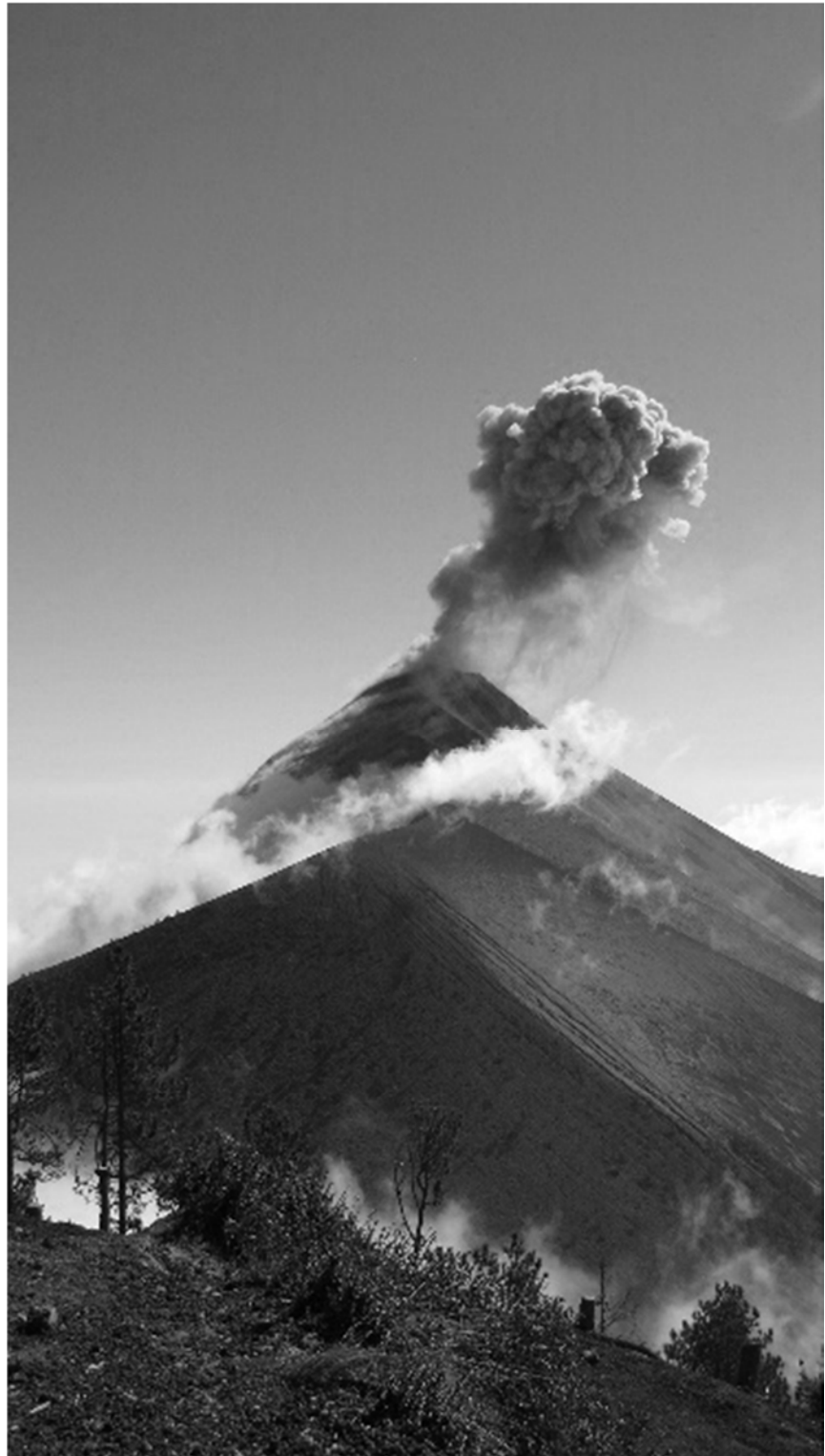


Figura 38, Vista desde v.  
Acatenango hacia v.  
Fuego. Fotografía  
propia. Guatemala,  
febrero, 2019,





03

CONTEXTO  
DE LUGAR



# CONTEXTO

## AMBIENTAL

### ZONAS DE VIDA

Corresponde, según la “Clasificación de Holdrige” a la zona de vida Bosque húmedo montano subtropical, en un rango altitudinal de 2150msnm- 3000msnm.

Es un bosque nuboso templado, según el sistema de clasificación climática de Thornthwaite.

### FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Los suelos predominantes de Aldea La Soledad son los arenosos y los limosos. Las propiedades minerales y nutrientes permiten una alta fertilidad, lo que justifica el fuerte predominio agrícola.

La mayor parte del área ha sido cubierta por cenizas volcánicas pomáceas, máficas o escoria.<sup>43</sup>

<sup>43</sup> Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010



Figura 39: Talud limo de sector. Fotografía propia. Guatemala, febrero, 2019,



Figura 40: Suelo arenoso de sector. Google- Mapas. Guatemala, febrero, 2019,

## TOPOGRAFÍA

Las pendientes topográficas predominan en porcentajes de 32% a 45%. El relieve varía entre pendientes onduladas y laderas con inclinaciones pronunciadas.<sup>44</sup>

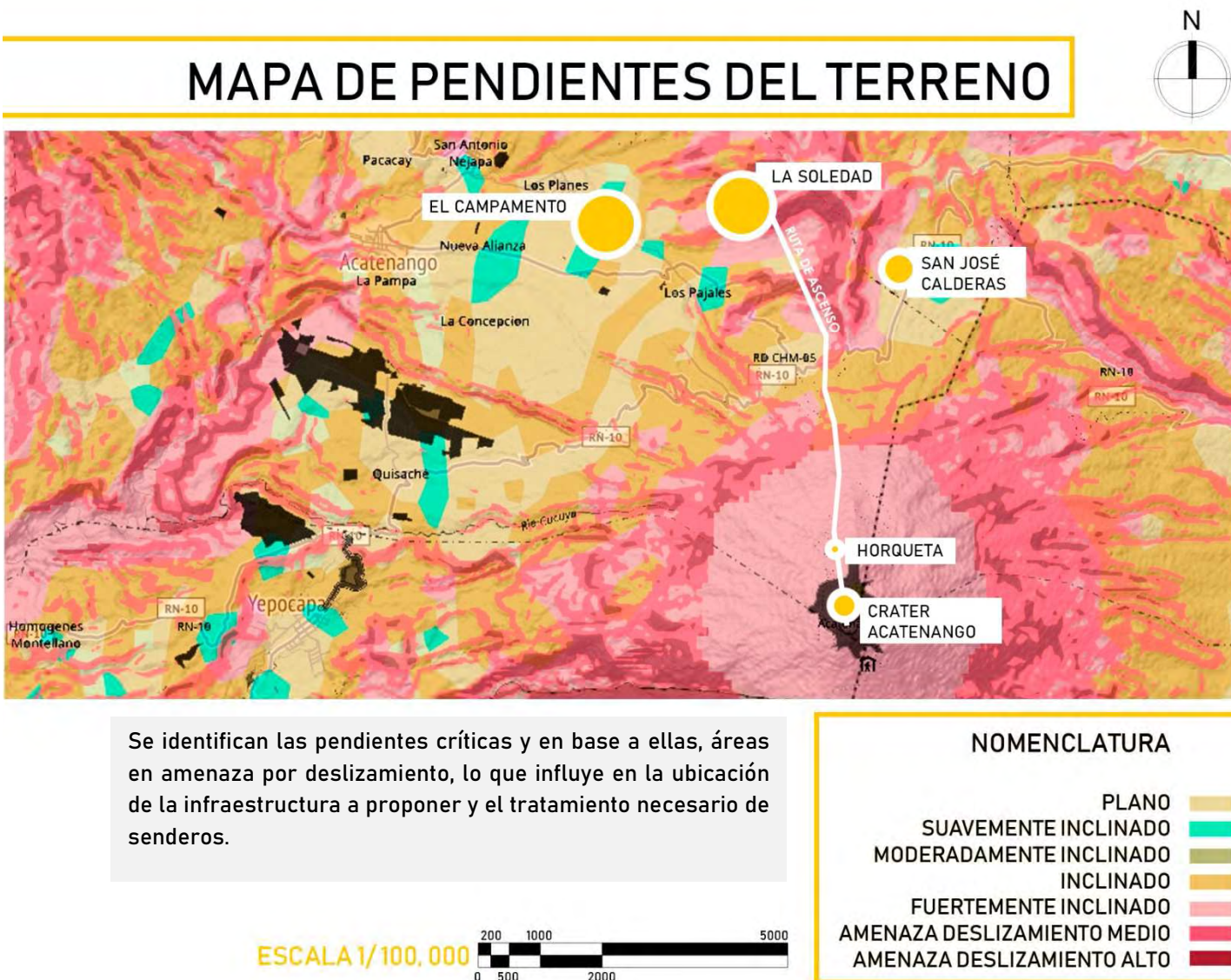


Figura 41: Mapa de Acatenango, Pendientes de Terreno.  
Elaboración propia, con base a información cartográfica  
SEGEPLAN. Noviembre 2018.

<sup>44</sup> Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

## HIDROGRAFÍA

La Aldea, no cuenta con fuentes superficiales de agua, sin embargo constituye una zona de recarga hídrica, dentro de dos subcuencas, del Río San Cristóbal y del Río Xayá.<sup>45</sup>

## FLORA

EL complejo Acatenango- Fuego es considerado la cuarta región más diversa del país con 166 especies, entre ellas:

- Encinos
- Cedros
- Pinos
- Lobelias
- Salvias
- Orquídeas.<sup>46</sup>

## FAUNA

La fauna del volcán cuenta con especies endémicas como:

- Ardillas,
- Trogones de montaña y
- Pavos cornudos.<sup>47</sup>



Figura 42: Flora y Fauna en el volcán Acatenango, Elaboración propia, febrero del 2019

<sup>45</sup> Zea, Luisa, Plan y Gestión de Manejo de Visitantes, CATIE, Municipalidad de Acatenango, enero 2019

<sup>46</sup> Ídem.

<sup>47</sup> Ídem.

# ASPECTOS CLIMÁTICOS

## TEMPERATURA

El volcán Acatenango es templado, sin embargo por sus elevaciones entre 2150 a 3976msnm, las temperaturas van desde 10-29°C en días soleados y -5°C en días fríos.<sup>48</sup>

## HUMEDAD RELATIVA

Presenta una humedad relativa media del 70.5%<sup>49</sup>

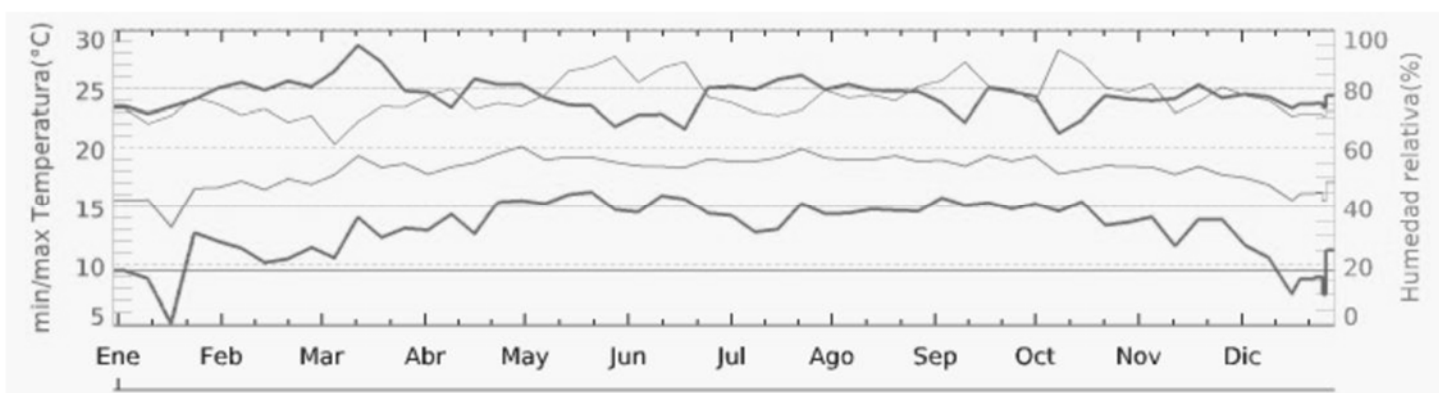


Figura 43: Temperatura y Humedad Relativa. MeteoBlues Weather, febrero, 2019,

## VIENTOS

La velocidad promedio del viento supera los 15km por hora, sin embargo pueden exceder los 54km en temporadas frías.<sup>50</sup>

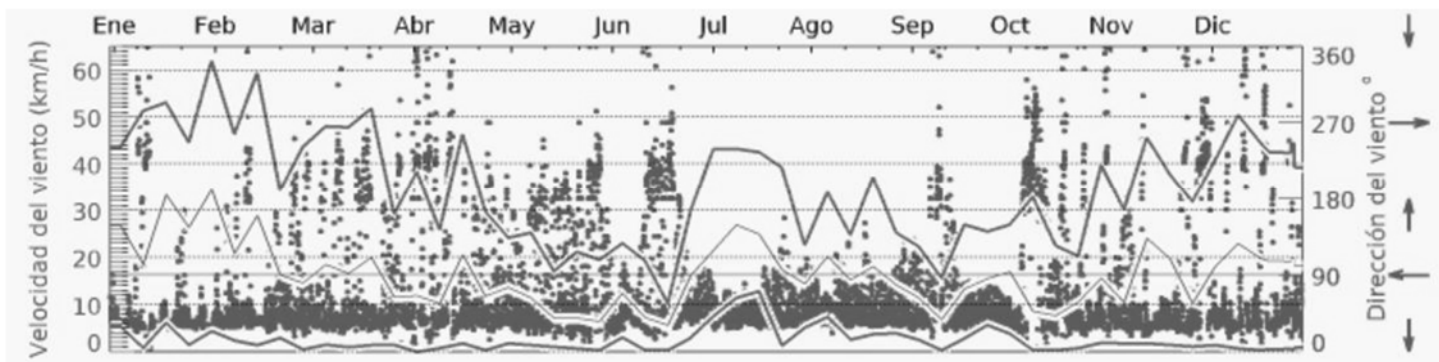


Figura 44: Velocidad y Dirección de vientos. MeteoBlues Weather, febrero, 2019,

<sup>48</sup> Meteo Blue Weather, Simulación de modelos meteorológicos, Basilea, Suiza; MeteoBlue Weather mayo 2017.

<sup>49</sup> Ídem.

<sup>50</sup> Ídem.

## SOLEAMIENTO

Existe un predominio del 84% para días nublados con respecto, a un 16% de días soleados.

## PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Se estima un total de precipitación de 1593mm para el año 2018.<sup>51</sup>

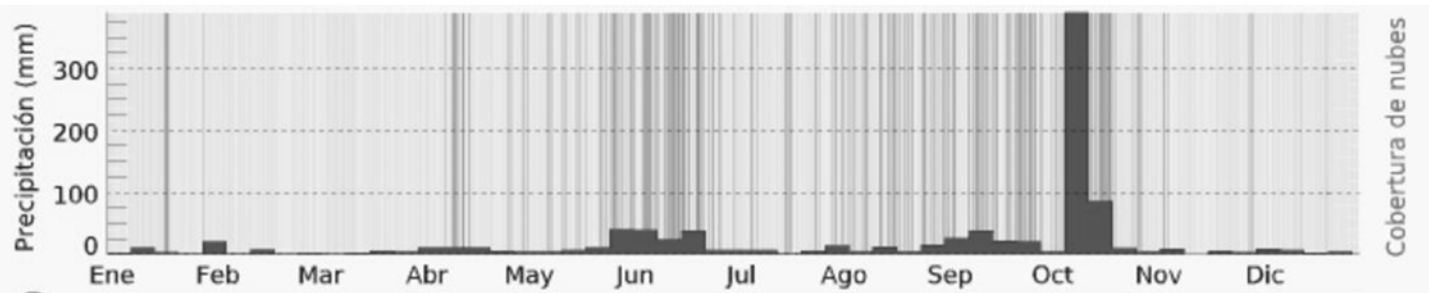


Figura 45: Precipitación pluvial y Cobertura de nubes. MeteoBlues Weather, febrero, 2019,



Figura 46, Vista Acateño, nubosidad. Fotografía propia. Guatemala, febrero, 2019,

<sup>51</sup> MeteoBlue Weather, Simulación de modelos meteorológicos, Basilea, Suiza; MeteoBlue Weather mayo 2017.

## USO DE SUELO

Existe un predominio de uso de suelo agrícola que se extiende en un 73.71% del territorio y forestal en un 25.85%. Entre los usos predominantes, siembras de café y granos básicos; bosques latifoliados, pastizales, entre otros.<sup>52</sup>

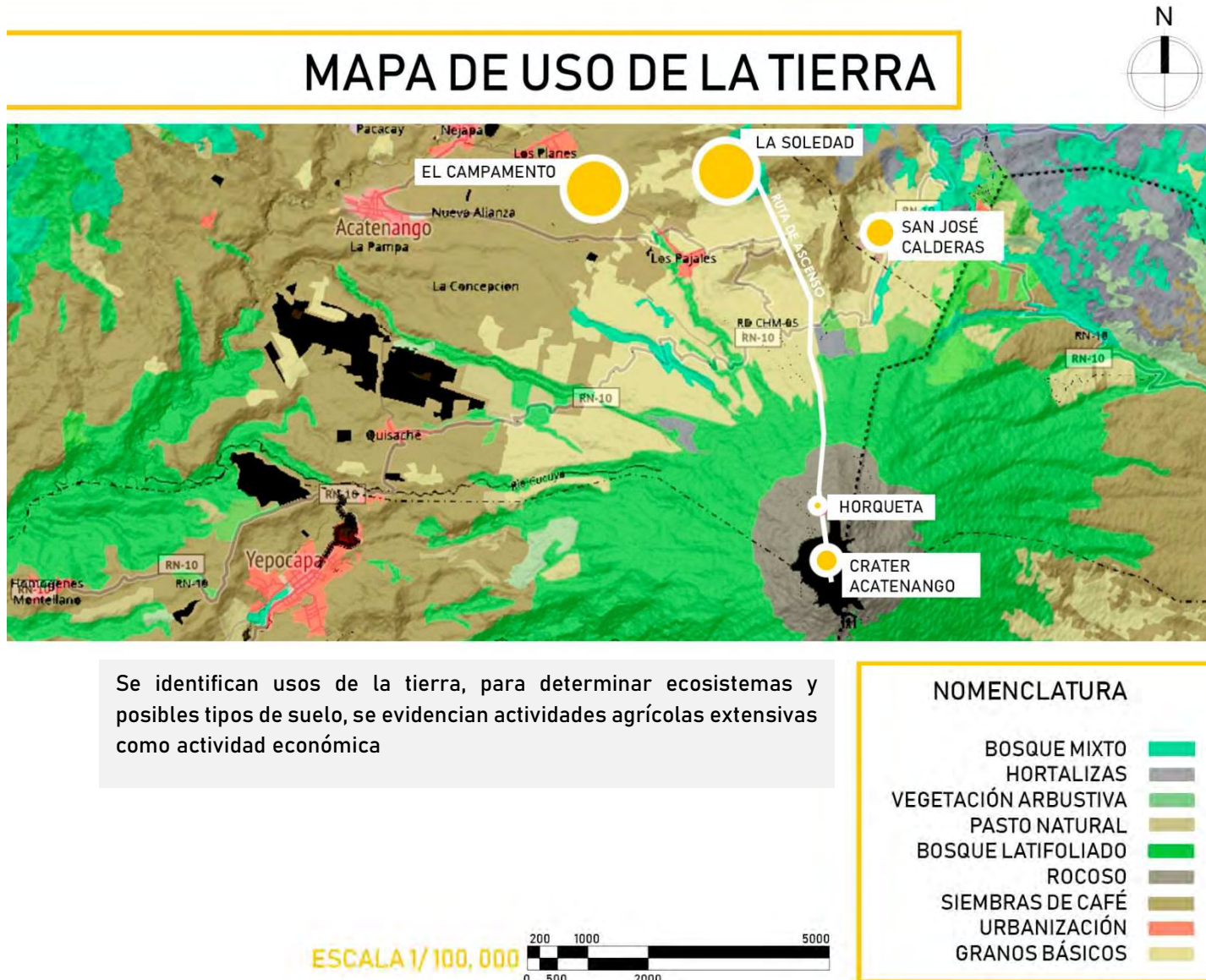


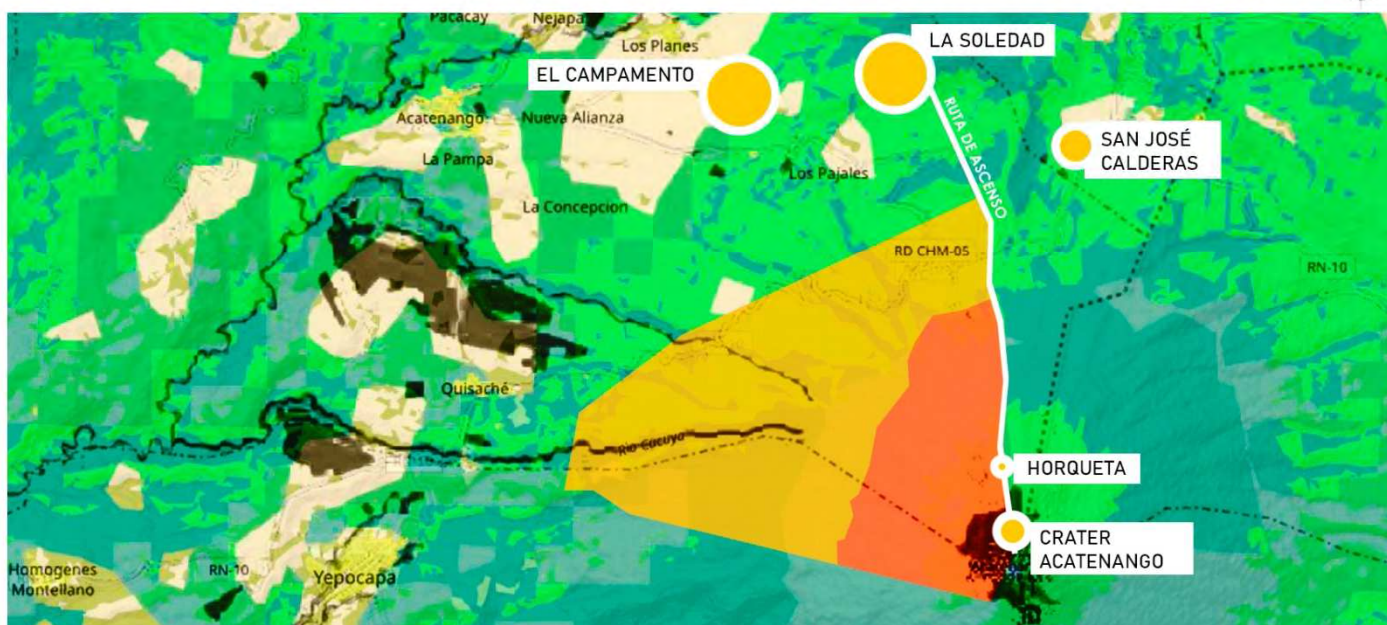
Figura 47: Mapa de Acatenango, Uso de la Tierra. Elaboración propia, con base a información cartográfica SEGEPLAN. Noviembre 2018.

<sup>52</sup> Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

## ÁREAS PROTEGIDAS

Actualmente, el sector de estudio se encuentra intervenido por la jurisdicción de áreas protegidas cuya clasificación restringe la utilización del suelo, cuenta con una extensión de 890.55 hectáreas dentro de un perímetro de 12.49km.

# MAPA DE GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES



Según la jerarquía de la zona boscosa en base la vegetación endémica, es posible seleccionar áreas a intervenir. La autorización para llevar a cabo un refugio de montaña deberá quedar delimitada dentro del área protegida a cargo de la Municipalidad de Acatenango.

### NOMENCLATURA

CONSERVACIÓN DE BOSQUES	
MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUES	
RESTAURACIÓN DE BOSQUES	
ZONA NO PRIORIZADA	
ZONA URBANA	
BOSQUE NO PRIORIZADO	
ÁREA PROTEGIDA	
ÁREA DE RECUPERACIÓN	

ESCALA 1/100,000

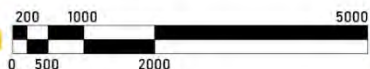


Figura 48: Mapa de Acatenango, Gestión de Recursos Naturales. Elaboración propia, con base a información cartográfica SEGEPLAN. Noviembre 2018.



## RIESGOS

El análisis de riesgo determina que las principales amenazas son:

- Erupciones del volcán de Fuego
- Derrumbes
- Inundaciones
- Crecidas de ríos
- Deforestación
- Contaminación de desechos sólidos
- Agotamiento de acuíferos
- Erosiones
- Deslaves, entre otros.



Figura 49: erosión de taludes. Fotografía propia, febrero del 2019



Figura 50: escorrentía por deslave. Fotografía propia, febrero del 2019



Figura 51: talud inestable dentro del terreno designado. Fotografía propia, febrero del 2019

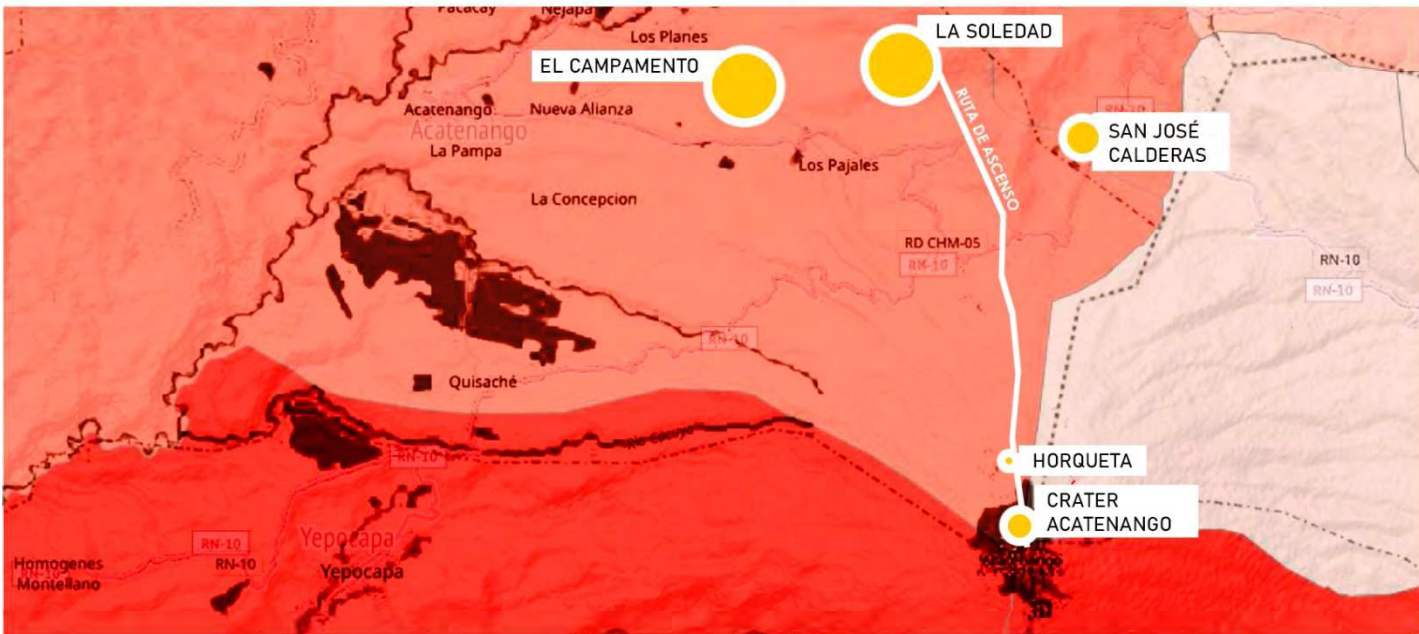
De acuerdo al SIPECIF, la aldea anualmente reporte incendios en los meses de febrero, marzo y abril y una de las áreas más afectadas son las faldas del volcán Acatenango, por causas intencionales.<sup>53</sup>

La principal causa de contaminación es la disposición de desechos sólidos y líquidos.

Identificando las áreas de mayor vulnerabilidad; las viviendas en las cercanías del volcán de Fuego son afectadas por las cenizas. Las aldeas susceptibles son: El Campamento, Soledad, Quisache y Pajales I y II.

El sector de estudio se encuentra en el nivel 44.50 de riesgo, Muy Alto.<sup>54</sup>

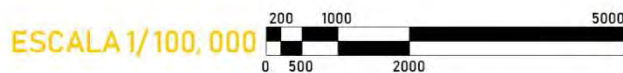
## MAPA DE ÍNDICE DE RIESGO



Integrando los porcentajes de las áreas de mayor vulnerabilidad por fenómenos externos, peligros y exposición por delincuencia y falta de capacidad de respuesta; se hace evidente la necesidad de implementación de infraestructura de riesgo.

### NOMENCLATURA

3.6	
4	
4.3	
5.1	
5.2	
5.6	
5.8	



o. Índice de riesgo. Elaboración propia, con base a información cartográfica SEGEPLAN. Noviembre 2018.

<sup>53</sup> SIPECIF, Incendios Forestales Acatenango, Estadísticas, consultado en septiembre 2018

<sup>54</sup> Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

## EQUIPAMIENTO URBANO

Actualmente no existe equipamiento de riesgo dentro de la aldea, sin embargo es de interés mencionar que existe para la atención médica, un puesto de salud, un centro de salud y una estación de bomberos<sup>55</sup>

En equipamiento educativo tiene un porcentaje de cobertura del 85.94%, pero se percibe deserción escolar por carencia de recursos económicos o la imposición familiar de involucrar a menores a actividades económicas.



Figura 53: Mapa de Acatenango. Equipamiento Urbano. Elaboración propia, con base a información cartográfica SEGEPLAN. Noviembre 2018.

<sup>55</sup> Simón, Adolfo, Jefe del Departamento de Áreas Protegidas, Acatenango, Chimaltenango; entrevista; 3 de enero del 2019.

## IMAGEN RURAL

Predomina el uso residencial, edificaciones de un solo nivel con adaptación a las pendientes topográficas. Estilos vernáculos con características variables, como arcos de medio punto o conopiales. En la paleta de color predominan colores,

Blancos y grises por la falta de acabados. Losas planas o techos a dos aguas. Viviendas de un solo dormitorio, pero ubicadas en parcelas grandes y dispersas, donde se aprovecha el suelo para practicar agricultura.

## TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

Los materiales empleados en viviendas en el municipio pueden distribuirse de la siguiente forma, 2, 930 de block, 714 de adobe, 301 de madera, 35 de lámina metálica, 90 de caña, 181 de ladrillo, 6 de concreto, 41 de bajareque entre otros.

Dentro de los materiales del techo, pueden mencionarse, lámina metálica, concreto, asbesto, teja, palma y otros. Para los pisos se emplea, torta de cemento, tierra, adoquín, cerámico, barro y madera.<sup>56</sup>

## LEGIBILIDAD- PERMEABILIDAD RURAL



Figura 54: Mapa de Legibilidad. Elaboración propia, con base a Google maps. Noviembre 2018.

ESCALA GRÁFICA



<sup>56</sup> Municipalidad de Acatenango, registro de población, elaborado en noviembre del 2015.

# LEGIBILIDAD- PERMEABILIDAD RURAL

## CONCEPTO

### 1. Sendas

Aledaña al volcán Acatenango, se encuentra la RN- 10 Parramos-Yepocapa, de carácter primario y caminos de terracería de aproximadamente 3m de ancho para interconectar las viviendas existentes.

### 2. Bordes

El relieve de pendientes pronunciadas delimita el área de edificaciones existentes como en el caso del volcán, sin embargo las áreas son homogéneas debido al predominio de uso agrícola.

### 3. Puntos de Referencia

La principal referencia al iniciar el ascenso a volcán Acatenango es la Casa de Don Martín, como uno de los puntos de abastecimiento y estacionamiento para vehículos.

### 4. Contaminación

De suelo, por falta de consciencia ambiental, se emplean pesticidas y técnicas de siembra que aumentan la Erosión del suelo.

De Agua, se contaminan acuíferos por dichos químicos imposibilitando

De Aire, por un alto índice de incendios en bosques aledaños, se producen enfermedades respiratorias.

### 5. Eficiencia de movilidad

Limitado, el área es únicamente accesible para transporte de doble tracción, principalmente en época de invierno, debido a las vías no asfaltadas.

### 6. Paisaje

Predominio de áreas verdes por bosques y zonas agrícolas. La tipología de viviendas con block rompe con la imagen natural.

## CONDICIONES ACTUALES



Tabla 2: Esquema, Legibilidad- Permeabilidad, elaboración propia, abril 2019

Figura 55-60: Fotografías Imagen Rural. Google maps. Noviembre 2018. <https://www.google.com/maps/>



# CONTEXTO

# SOCIAL

## POBLACIÓN

Dentro de la Influencia turística inmediata del proyecto se contemplan 3 aldeas:

Aldea la Soledad (objeto de estudio): 612 habitantes

Aldea El Campamento: 750 habitantes

Aldea Quisaché: 1975 habitantes.<sup>57</sup>

## ECONOMÍA

La población de la aldea presenta un 67.7% de pobreza y un 14.9% de pobreza extrema.

La agricultura es la principal actividad económica, con un 76%. Siendo la producción de café el motor de producción, también se cosechan granos básicos como maíz y frijol.

Actualmente, los ingresos económicos entre aldeas del municipio son contrastantes, ya que aquellas cercanas de

<sup>57</sup> Simón, Adolfo, Jefe del Departamento de Áreas Protegidas, Acatenango, Chimaltenango; entrevista; 3 de enero del 2019.

<sup>58</sup> Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

<sup>59</sup> Instituto Nacional de Estadística: Demografía, población y medio ambiente, Censos y estadísticas de demografía,

centros potencialmente turísticos, (3.4% de las fuentes de ingreso es por turismo y transporte) como es el caso del sector de estudio, se ven más beneficiadas debido a prácticas como, visitas guiadas, alquiler de parqueo, hospedaje, comedores, entre otros.<sup>58</sup>

## INFRAESTRUCTURA

### AGUA POTABLE

Según datos del último censo en 2002, aproximadamente 122 viviendas cuentan con servicios de agua y 10 no. Entre las fuentes más utilizadas: el Servicio público, ríos, manantiales y otros.<sup>59</sup>

### DRENAJES

En cuanto al servicio sanitario, 54 viviendas cuentan con dicho servicio y 15 no; 63 cuentan con un servicio único de letrina o pozo ciego.<sup>60</sup>

### ENERGÍA ELÉCTRICA

En el servicio de alumbrado, 113 viviendas emplean el servicio eléctrico, 0 paneles solares, 2 gas y 17 velas.<sup>61</sup>

### MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El servicio de extracción de basura únicamente es utilizado por 42 viviendas, las demás emplean otros métodos como quemarla, enterrarla o tirarla en cualquier lugar.<sup>62</sup>

población, medio ambiente y economía; abril 2010. [www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt)

<sup>60</sup> Ídem.

<sup>61</sup> Ídem.

<sup>62</sup> Ídem..

## VÍAS DE COMUNICACIÓN

Existen 3 formas para acceder a Aldea la Soledad:

Desde la Ciudad Capital, a través del municipio de Parramos, por medio de la carretera CA-1, a 19km de la cabecera municipal de Acatenango.

Por Antigua Guatemala, tomando la carretera que conduce al sur, rumbo a ciudad vieja y en la intersección del cementerio se toma un desvío a San Miguel Dueñas donde se recorren 11km para llegar al conexión con la Carretera de Parramos.

Desde Santa Lucia Cotzumalguapa, tomando la carretera al norte hacia el municipio de Yepocapa y continuando 14km más por dicha carretera hasta llegar a la aldea.<sup>63</sup>

## CONECTIVIDAD

El sector de la aldea que comprende el terreno a intervenir, colinda al Este con la Reserva San Sebastián, (San Miguel Dueñas y San Andrés Itzapa); al sur con el municipio de Yepocapa; al Sureste con el municipio de Alotenango y al Norte con campos agrícolas de la aldea.



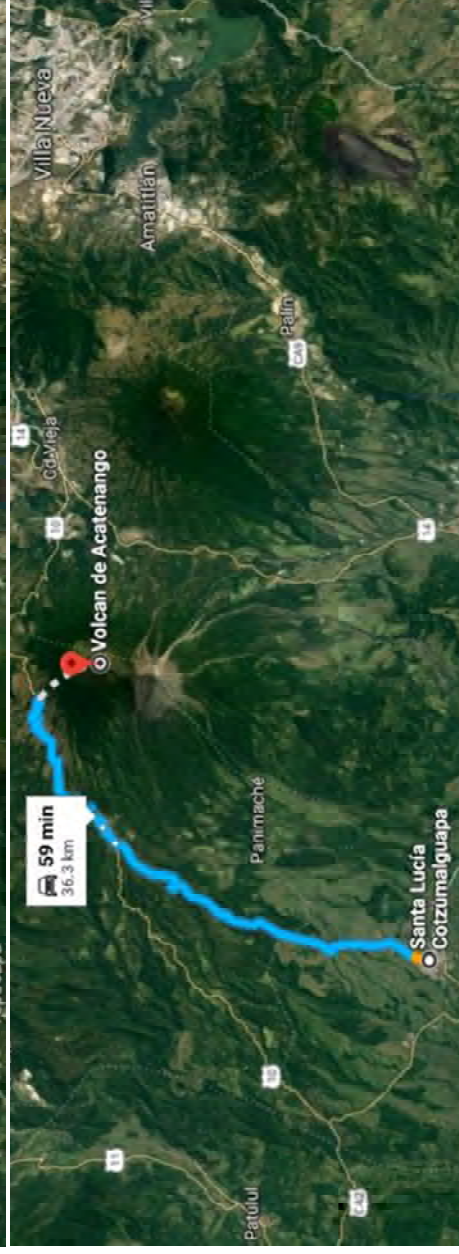
<sup>63</sup> Zea, Luisa, Plan y Gestión de Manejo de Visitantes, CATIE, Municipalidad de Acatenango, enero 2019

Figura 61: Mapa de vías. Elaboración propia, con base en Google maps. Noviembre 2018.

**ANTIGUA  
GUATEMALA -  
ACATENANGO**



**STA. LUCÍA  
COTZUMALGUAPA -  
ACATENANGO**



**CIUDAD DE  
GUATEMALA -  
ACATENANGO**

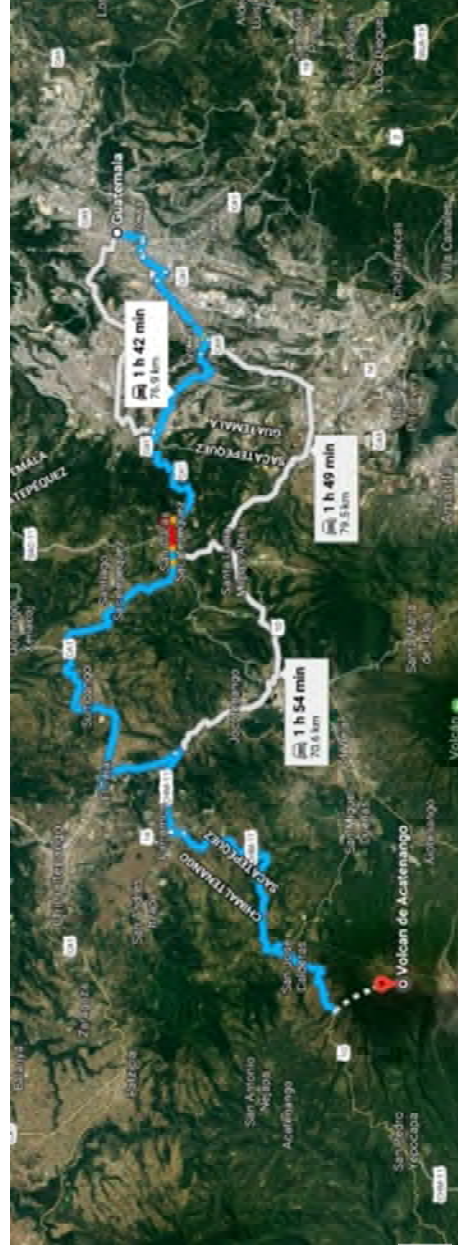
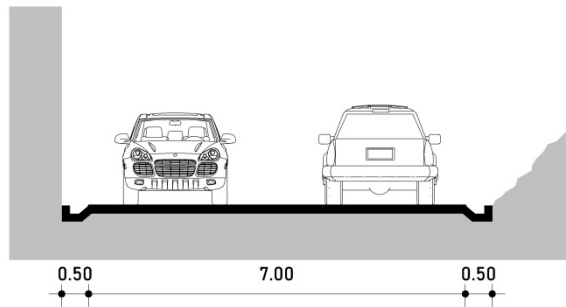


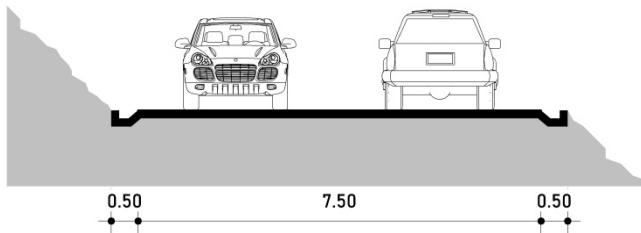
Figura 62-64: Recorridos vehiculares, Google Maps. Noviembre 2018.



## GABARITOS EXISTENTES



GABARITO CALLE SECUNDARIA, INGRESO AL TERRENO



GABARITO VÍA PRINCIPAL PARRAMOS-YEPOCAPA,

Figura 65: Gabaritos existentes, elaboración propia, octubre del 2019

### ACCESOS

La vía CA-1 que da acceso a la aldea, es una carretera pavimentada con un gabarito de 7.50m de ancho. Cuenta con taludes para contener el suelo de pendientes pronunciadas propias del sitio.

Para ingresar al terreno, es necesario tomar el sendero mencionado en dirección noreste a 1.5km del volcán. Consiste en una vía secundaria adoquinada, aledaña a áreas agrícolas, de 7.00m de ancho.<sup>64</sup>

<sup>64</sup> Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

# TIPOS DE TRANSPORTE



TEMA	F	O	D	A	SÍNTESIS
Clima				x	Debido a la altitud del sitio, factores externos como temperaturas por debajo de los 0°C, vientos a más de 50km/h y un alto índice de nubosidad pueden incidir directamente en el desarrollo del proyecto.
Recursos Naturales	x	x			Proveyendo uno de los ecosistemas más variados del departamento, existe un impacto positivo, reflejado en la conservación del medio ambiente, la explotación del turismo natural y la aplicación de materiales endémicos para el proyecto.
Población	x	x			Actualmente la población pertenece a un estrato económico bajo, sin embargo el proyecto proveerá capacitaciones y posteriormente fuentes de trabajo que mejorará la economía local.
Modelos de Desarrollo		x			Actualmente existe un gran potencial turístico alrededor del municipio, que se pretende explotar por medio del proyecto.
Infraestructura			x		No existe un sistema de alcantarillado ni métodos de extracción de desechos, lo que genera frecuentemente, problemas de salud.
Servicios Urbanos		x			Actualmente se dispone de servicios turísticos y de transporte que pueden ser mejorados con la implementación del proyecto. Así mismo, se satisfecerá la necesidad del equipamiento de riesgo.
Paisaje Rural			x		Las tipologías vernáculas no presentan unidad y las tecnologías constructivas empleadas en topografía de pendiente pronunciada producen un mal aprovechamiento del espacio.
Estructura Rural			x		No se cuenta con ningún lineamiento para la determinación del conjunto, ni se presenta un manejo organizado de la tierra, limitando la accesibilidad.

Tabla 3, FODA, Elaboración propia. Guatemala, noviembre 2018

# REFERENTE LEGAL

## LEYES Y NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES

LEY/ ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	INCIDENCIA EN EL PROYECTO
Recomendaciones por Actividad Volcánica- CONRED	El plan familiar de respuesta consiste en una serie de instrucción y medidas que se deben tomar, antes, durante y después de una emergencia ante una actividad volcánica.	A pesar de que el volcán Acatenango no está activo, su volcán hermano de fuego lo está, por lo que se deben tomar de igual forma las medidas. Por otro lado, se deben considerar medidas que implican derrumbes, temblores entre otros.
NRD1	La normativa para la Reducción de Desastres No. 1 presenta los criterios estructurales necesarios para la construcción de una edificación, con el fin de prevenir daños a la integridad de la persona	Por ser una edificación que mitiga riesgo, es indispensable la evaluación de un diseñador estructural durante el proyecto que apruebe los planos estructurales del refugio y el estudio geotécnico del volcán.
NRD2	La normativa para la Reducción de Desastres No. 2, establece requisitos de seguridad, para instalaciones de uso público, con el fin de resguardar personas en caso de eventos naturales y provocados	Cada una de las áreas que conformen el refugio de montaña y áreas complementarias debe cumplir los requisitos de ocupación máxima, número de salidas de emergencia, señalización y dimensiones mínimas de puertas, gradas y otros.
NRD3	El objetivo de la tercera Norma para la Reducción de Desastres es establecer especificaciones técnicas de materiales para edificaciones de uso público.	Esta normativa únicamente se aplica en edificaciones de concreto, un sistema no apto para las necesidades del refugio, sin embargo son óptimas para la construcción de áreas complementarias, respetando parámetros establecidos en, agregados, cementos, concretos, aditivos, entre otros.
Constitución Política de la Republica	La ley suprema de la república de Guatemala, rige todo el Estado y sus demás leyes. Se especifican	El volcán Acatenango, es considerado patrimonio natural y cultural del país debido a su

<p>Artículo 59 Protección e investigación de la cultura</p> <p>Artículo 64 Patrimonio Natural</p> <p>Artículo 97 Medio Ambiente</p>	<p>artículos relacionados con el patrimonio natural y cultural.</p>	<p>utilización religiosa. Es importante considerar las acciones destinadas a su preservación así como del medio natural que lo alberga.</p>
<p>Política de Protección y Conservación del Patrimonio cultural y Natural</p>	<p>Promueve mecanismos para fortalecer el inventario de registro de patrimonio, su protección y su conservación.</p>	<p>Se aplican normas relativas al patrimonio del lugar, respetando la propiedad municipal o comunitaria. Al considerarse un sitio sagrado debe procurarse el turismo deportivo respetuoso que contribuya a la función social.</p>
<p>Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo</p> <p>Acuerdo 187- 2007</p>	<p>INGUAT declara el interés nacional y el desarrollo de turismo en el territorio nacional con el objeto de evaluarlos y desarrollarlos en colaboración con las municipalidades.</p>	<p>El artículo citado estipula específicamente la inscripción y mantenimiento de guías turísticos, estableciendo los diferentes tipos que pueden operar, sus funciones, derechos, responsabilidades y prohibiciones.</p>
<p>Norma Técnica de Montañismo, Asociación Nacional de Operadores de Turismo receptorio de Ecuador</p> <p>Artículo 15</p> <p>Artículo 16</p>	<p>Establece los requisitos mínimos que debe cumplir cada agencia de turismo de aventura en Ecuador, siendo una prioridad la seguridad del excursionista y el cuidado del medio natural.</p>	<p>Se aplican los parámetros de capacidad de resistencia fisiológica para dichas actividades y números máximos de atención a turistas por guía, según la complejidad de la actividad.</p>
<p>Reglamento de Guías Oficiales de Turismo de Montaña, Ministerio de Industria, turismo e Integración, Lima, Perú</p>	<p>Establece, derechos, obligaciones y capacidades de guías de montaña, para garantizar la seguridad de usuarios durante actividades turísticas de aventura.</p>	<p>Introduce a la infraestructura de riesgo de montaña, “refugios” como una primera necesidad, establece los conocimientos de rescate mínimos, durante emergencias en montaña.</p>

Tabla 4, Cuadro Síntesis de Reglamentación, Elaboración propia, Guatemala, septiembre 2018



# ANÁLISIS DE SITIO

## UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

El proyecto será ubicado en las faldas del volcán Acatenango, Aldea La Soledad, en el municipio de Acatenango. La primera fase del proyecto se realizará en el terreno disponible perteneciente a la Municipalidad de Acatenango; y la fase dos, en el volcán dentro del área protegida bajo la jurisdicción de la misma municipalidad <sup>65</sup>

# TOPOGRAFÍA

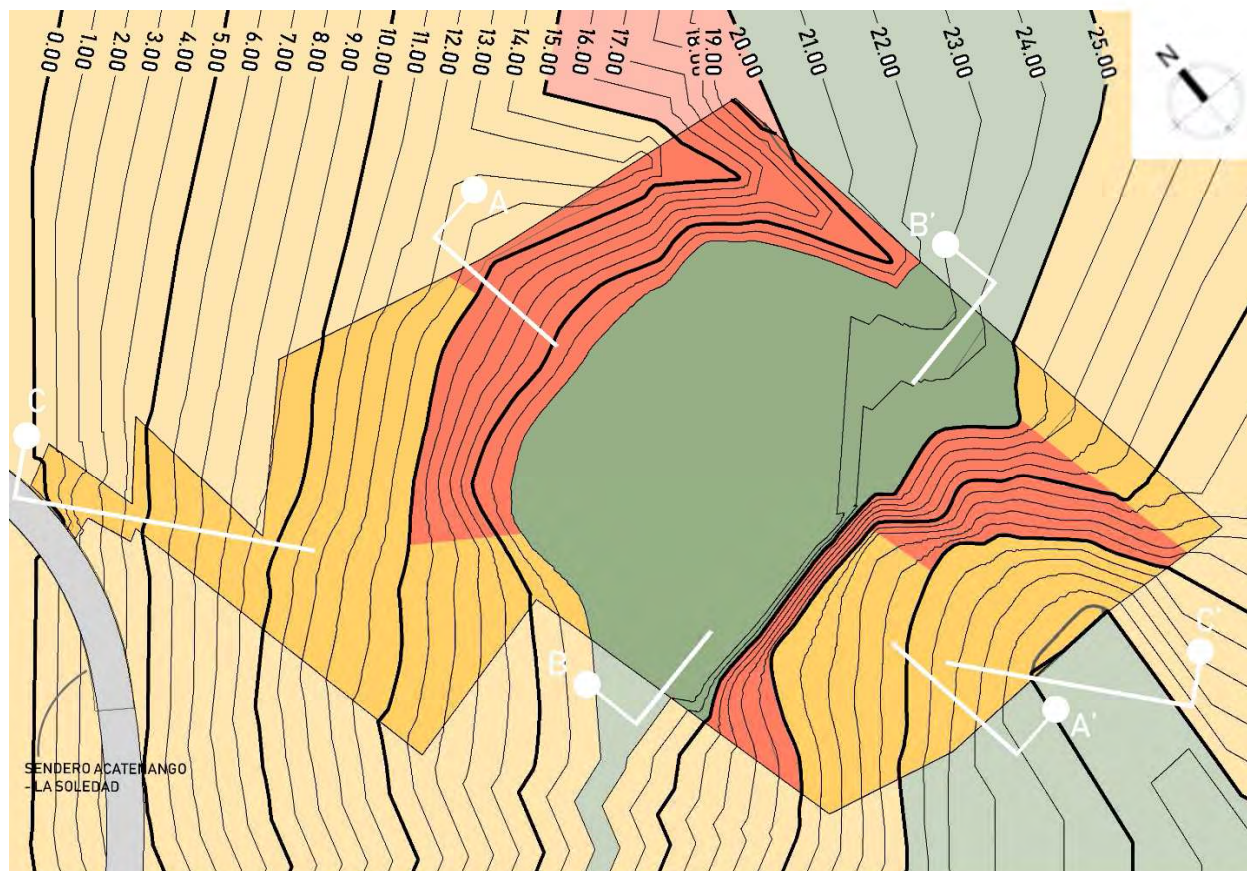
Topografía inclinada con una pendiente que oscila entre 35 y 40°.

## VARIACIONES

La pendiente media del terreno es del 20%, tomando rangos entre 15% y 50%. La diferencia de elevación de 40.05m

## POSIBILIDADES DE NIVELACIÓN

Actualmente existe un área nivelada que comprende 2925m<sup>2</sup> del área total del terreno de 14, 848.48m<sup>2</sup>.<sup>66</sup>



**NOMENCLATURA**   ● -10%   ● 11- 20%   ● +20%

Figura 66: Mapa de pendientes del Terreno, Elaboración propia, febrero 2019

<sup>65</sup> Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

<sup>66</sup> Zea, Luisa, Plan y Gestión de Manejo de Visitantes, CATIE, Municipalidad de Acatenango, enero 2019

# SECCIONES DE TERRENO

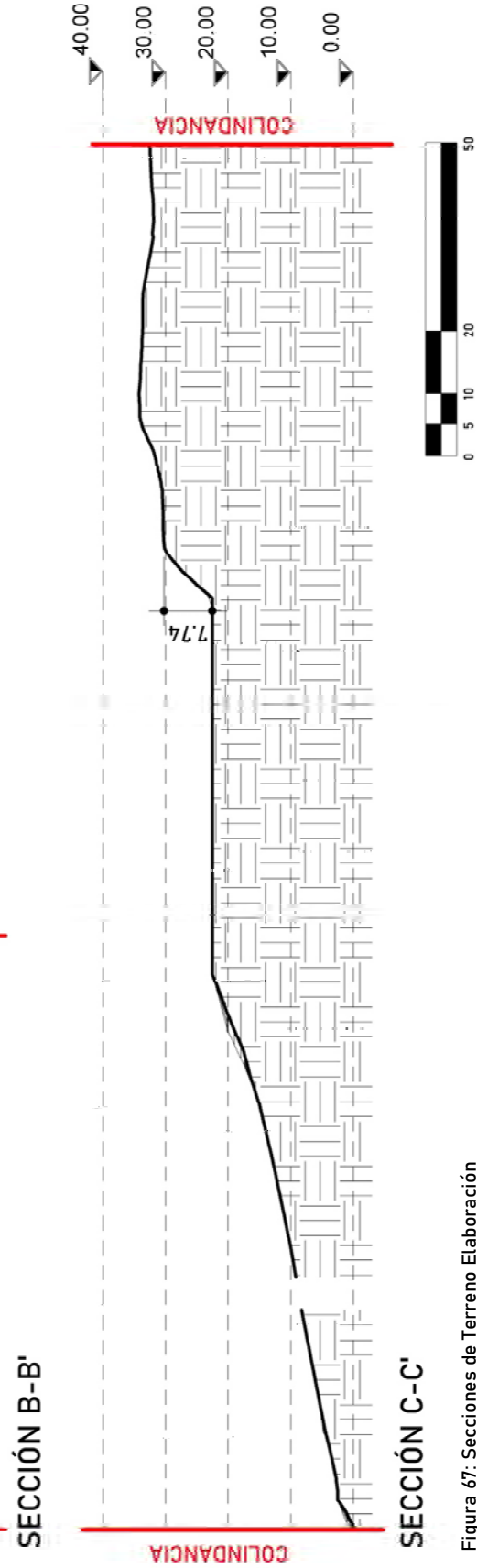
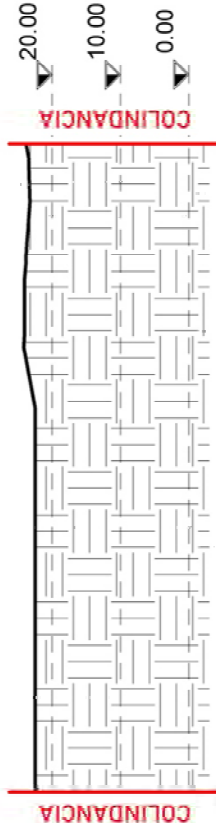
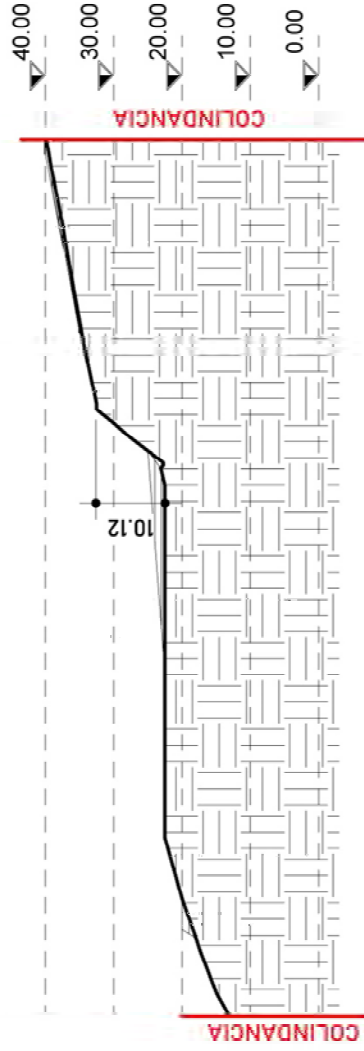


Figura 67: Secciones de Terreno Elaboración propia, febrero 2019

# VEGETACIÓN EXISTENTE

- Encino
- Cedro
- Pino

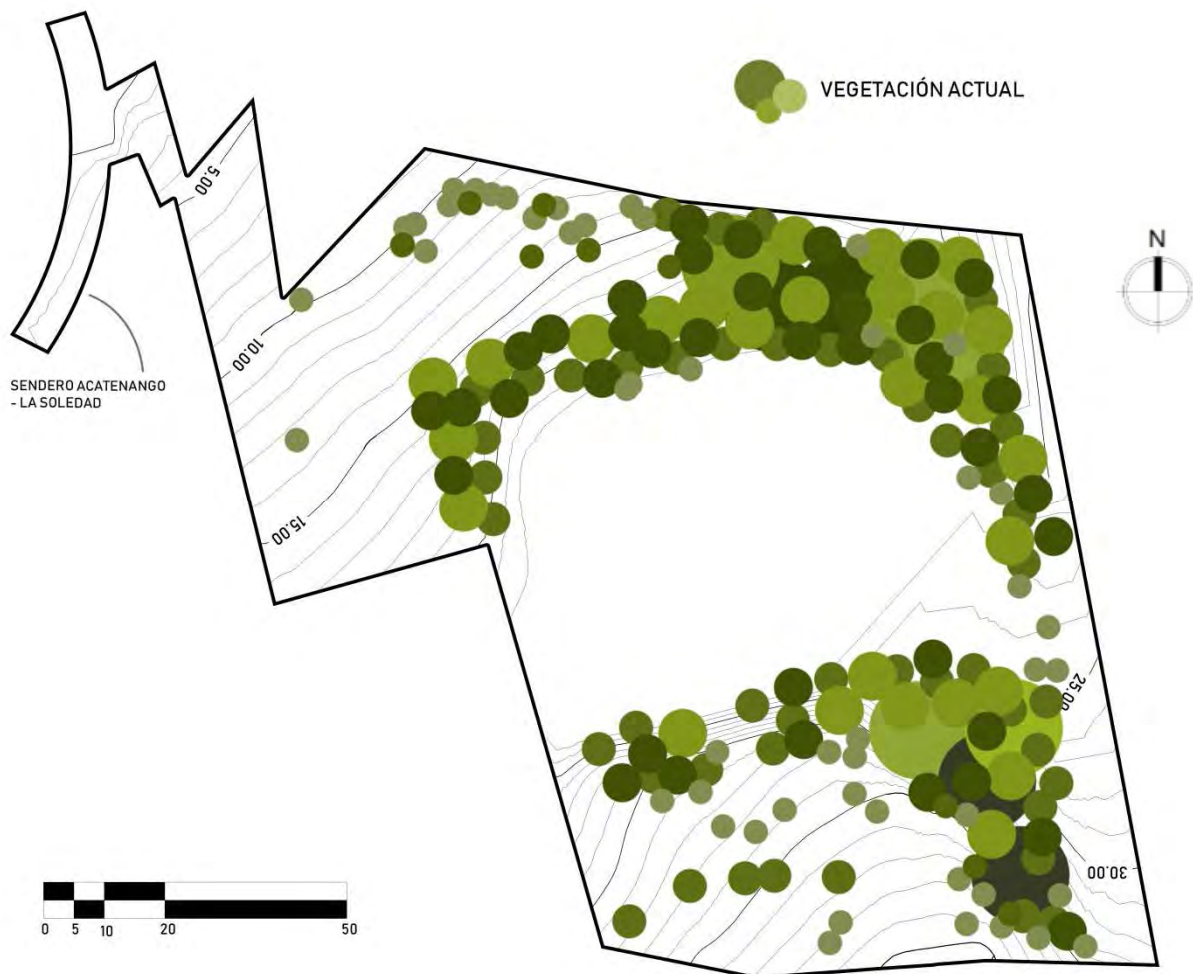


Figura 68: Mapa de vegetación del Terreno, Elaboración propia, febrero 2019

# RIESGOS

## SISMOS Y FALLAS

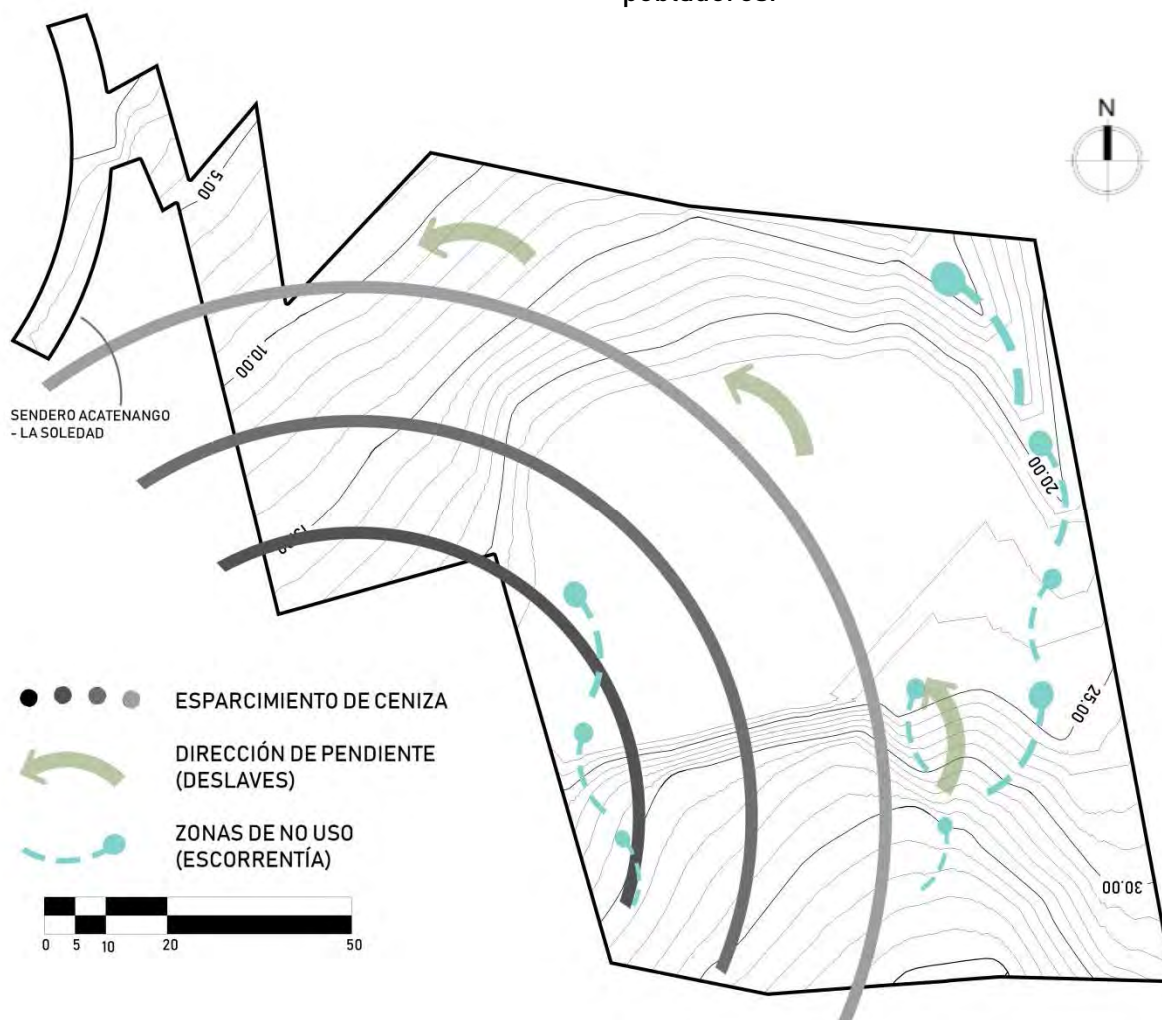
La falla más próxima al volcán es la de Jalpatagua, sin embargo, los principales movimientos sísmicos son ocasionados por vibraciones producidas por erupciones del volcán de fuego, produciendo derrumbes constantes.

## INUNDACIONES

Debido a fenómenos del niño y de la niña, eventos de lluvia torrencial debilitan taludes produciendo deslaves e inundaciones.

## ESPECIALES

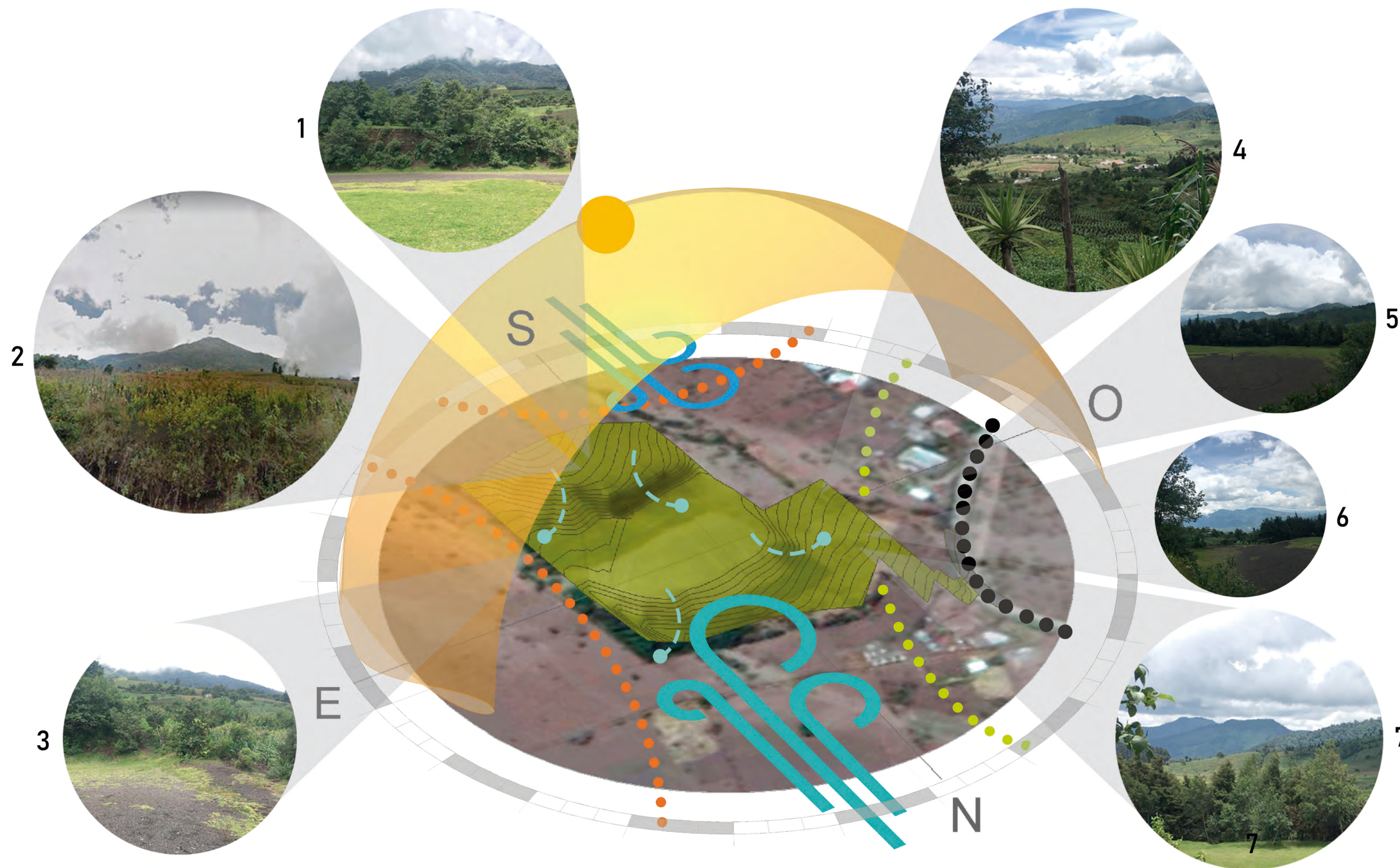
Las erupciones del volcán de Fuego no inciden directamente en las tres aldeas analizadas, sin embargo, la dispersión de cenizas produce suelos inestables y enfermedades respiratorias para los pobladores.<sup>67</sup>



<sup>67</sup> Villatoro Chávez, Víctor Hugo, Cogestión del Manejo Sustentable y Conservación del Volcán de Acatenango y Parque Regional Municipal Volcán de Acatenango, CATIE, Municipalidad de Acatenango, enero 2019

Figura 69: Mapa de vulnerabilidades del Terreno, Elaboración propia, febrero 2019





- 1. Vista desde la plataforma principal al talud.
- 2. Vista desde la parte sur del terreno al volcán Acatenango.
- 3. Vista desde la plataforma, a la colindancia Este del terreno.
- 4. Vista desde la colindancia Oeste del terreno a San Antonio Nejapa.

- 5. Vista desde la plataforma a bosque de pino en La Soledad.
- 6. Vista desde la plataforma a Acatenango (urbanización).
- 7. Vista desde la plataforma a San José Calderas.

## ASPECTOS CLIMÁTICOS

El recorrido solar influye en lado más largo del terreno, siendo el frente del mismo la fachada crítica. El alto índice de nubosidad puede disminuir el impacto solar.

Existe un predominio de vientos en dirección noreste que actualmente son mitigados por barreras vegetales (ver mapa de vegetación).

Los focos de contaminación que inciden directamente, son los producidos por prácticas agrícolas.

La pendiente pronunciada permite una escorrentía directa, el terreno no es propenso a inundaciones.<sup>68</sup>



68. MeteoBlue Weather, Simulación de modelos meteorológicos, Basilea, Suiza; MeteoBlue Weather mayo 2017.

Figura 70: Análisis de Sitio, Elaboración propia, noviembre 2019

# ANÁLISIS DE SITIO

# CUADRO DE MAHONEY

Ciudad: Municipio de Acatenango

	INDICADORES DE MAHONEY						na.	Recomendaciones
	1	2	3	4	5	6		
Distribución				1			1	1 Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
Espaciamiento							3	
	1						4	
Ventilación							5	Configuración compacta
	1			1			6	Habitaciones de una galería
		1					7	Ventilación constante -
Tamaño de las Aberturas							8	
				1			9	Grandes 50 - 80 %
					1		10	
						1	11	
Posición de las Aberturas							12	
	1			1			13	
Protección de las Aberturas							14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
							15	
Muros y Pisos							16	Sombreado total y permanente
							17	Protección contra la lluvia
Techumbre				1			18	Ligeros -Baja Capacidad-
							19	
Espacios nocturnos exteriores							20	
							21	Ligeros, bien aislados
							22	
							23	
							24	Grandes drenajes pluviales

Tabla 5, Tabla de Indicadores de Mahoney, Universidad Autónoma Metropolitana, febrero 2019

# COMPATIBILIDAD DE USO

# FORMA Y TITULARIDAD

## CONTAMINACIÓN

Principalmente de suelo y aire, producida por la mala disposición de desechos sólidos y líquidos. No existe actualmente un servicio de extracción de basura por lo que se recurre a métodos como la incineración o entierro de la misma. No existe un sistema de drenajes por lo que la escorrentía superficial esta predispuesta al acarreo de contaminantes. En el ámbito agrícola, la contaminación por utilización de pesticidas y quema de roza influyen en el terreno.

## USOS ANTIGUOS

Previamente, el terreno tenía un uso boscoso nuboso predominante, el terreno comprende 7 inmuebles los cuales eran utilizados para fines agrícolas y fines recreativos por medio de una cancha de futbol, para lo cual fue necesaria una previa nivelación del suelo.<sup>69</sup>

## FORMA

El terreno está contenido en un polígono irregular abierto. EL frente del terreno comprende la parte más angosta.

## TAMAÑO

El terreno cuenta con un área de 15, 539.49m2, con un frente de 13.20m y una longitud máxima de 197.70m

## TITULARIDAD

Para la adquisición del terreno, la municipalidad de Acatenango, realizó la compra de 7 inmuebles provenientes a diferentes propietarios y se desglosan a continuación.<sup>70</sup>

Área Municipal; Aldea La Soledad, Municipio de Acatenango; Chimaltenango				
No. de Terreno	Escritura Finca	Folio	Libro	Área (m²)
1	208	208	405	6 708.00
2	66	30	409	1 397.05
3	40	40	418	1 118.23
4	161	16	412	1 816. 96
5	121	121	422	1 118.23
6	81	81	432	3 354.69
7	Escritura Pública No. 231			26.33
	<b>Total</b>			<b>15 539.49</b>

Tabla 6, Documento de Escrituras de terreno, Marroquín, Isaías, febrero 2019

<sup>69</sup> Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

<sup>70</sup> Marroquín Figueroa, Isaías, Tenencia de Tierras, documento legal, alcaldía de Acatenango, Guatemala, consultado en enero 20.19

# 04

## IDEA





## PREDIMENSIONAMIENTO

### CAPACIDAD DE CARGA

Tomando como referencia el área de ocupación de un Centro de Visitantes (caso análogo 3), es posible determinar que cada usuario empleará 3.42m<sup>2</sup> dentro del Centro de Convergencia; y según el Refugio de Montaña (caso análogo 1), cada usuario empleará 1.90m<sup>2</sup> en el refugio sobre el volcán Acatenango.

El terreno designado para el Centro de Convergencia cuenta con 15, 539.49m<sup>2</sup>, es decir que puede albergar 4,544 usuarios, sin embargo, se deben excluir áreas de pendiente muy pronunciada o menos accesibles.

### INSTITUCIONAL

#### PLANES Y PROGRAMAS

Dentro de las necesidades de la Municipalidad de Acatenango, están un centro receptivo para turistas, taquillas de cobro para el ascenso del volcán y áreas de capacitación para guías locales.

Sin embargo, entidades involucradas en el proceso, INAB, INGUAT y CONAP requieren de la ubicación de oficinas de apoyo que

velen por el cumplimiento de actividades como: La preservación de los recursos naturales dentro del área protegida; observación de la reserva forestal para mitigar la tala desmedida, el control de ascenso de turistas de aventura al volcán y el monitoreo de estaciones meteorológicas y vulcanológicas ubicadas en el objeto de estudio y su volcán hermano.<sup>71</sup>

#### DEMANDA

Capacidad: Según el esquema de ascensos al volcán presentado en el Plan de Gestión y Manejo de Visitantes para el volcán Acatenango, es necesario abastecer de una media de 2500 visitantes al mes u 85 visitantes diarios.

Según el análisis de flujo de personas que ascienden al volcán y de los guías certificados registrados por INGUAT; el Centro de apoyo y convergencia deberá tener una capacidad para 230 personas y el refugio de montaña para no menos de 60 personas recostadas.

Vida Útil: Según el método por factores ISO 15686 se estima un tiempo de vida útil de 55.3 años para el proyecto, considerando elementos influyentes como la degradación por climas extremos y la mala utilización del equipamiento por parte de los usuarios.

Con el debido mantenimiento y las consideraciones necesarias de parte de los usuarios, se pretende fomentar la implementación permanente del refugio de montaña, el cual deberá ser remodelado según el progreso de tecnología de aislamiento térmico.<sup>72</sup>

<sup>71</sup> Zea, Luisa, Plan y Gestión de Manejo de Visitantes, CATIE, Municipalidad de Acatenango, enero 2019

<sup>72</sup> Hernández, Silverio, ¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?; folleto; México, diciembre 2016

# USUARIOS Y AGENTES

## USUARIOS

Turistas de aventura: Para el Centro de apoyo y convergencia se contempla abastecer a 100 usuarios turistas y excursionistas, 100 guías (en capacitación) y 60 usuarios en el refugio de emergencia que emplearán las siguientes áreas.

- Centro de Información
- Cafetería
- Área de ventas
- Salones de exposición (temática del lugar/ andinismo en Guatemala)
- Salones de capacitación/ conferencias
- Dormitorios
- Zona de camping
- Enfermería


## AGENTES

Guías de montaña y Jefes de departamentos: 15 agentes de apoyo de campo y 15 agentes de oficinas de instituciones involucradas.

- Oficinas para las instituciones INGUAT, CONAP, INAB.
- Administración
- Recepción de turismo
- Bodegas de Insumos
- Áreas de instalaciones (tecnologías alternativas)
- Cocina
- Área de préstamo de equipo
- Estación de Autobuses



Diagrama 3, Propuesta de Organigrama de Centro de Convergencia Turísticas, Volcán Acatenango, Acatenango; Guatemala, 2019



# PROGRAMA

## ARQUITECTÓNICO

El programa arquitectónico a proponer, se compone de ambientes que solventan las necesidades de un centro de convergencia y refugio de montaña. Aunque Guatemala, se encuentra actualmente poco familiarizada con infraestructura de montaña, existe una problemática evidente, por lo que se han tomado como referencia, CASOS ANÁLOGOS Y SU RESPECTIVO METRAJE para su realización. Desvinculando características que no son aplicables al proyecto, como un menor radio de influencia y clima menos determinante, dichos valores pueden ser comparados a través de un predimensionamiento elaborado bajo los índices de ocupación normados por la NRD2.

### ZONA ADMINISTRATIVA

Gestiona el correcto funcionamiento del centro de convergencia. Cuenta con Oficinas designadas para entidades que requieren una comunicación inmediata con el proyecto, CONAP, INGUAT e INAB. Cuenta con un área para equipo de rescate y una enfermería.

### ZONA DE SERVICIO

Alberga áreas de limpieza, mantenimiento, bodegas y un área de empleados; así como dispositivos de ahorro de agua y energía para hacer del proyecto autosustentable.

### ZONA TURÍSTICA

Dirigida a un público de turismo de aventura, cuenta con áreas confortables de camping, fogatas, salones de exposición y una cafetería.

### ZONA DE CAPACITACIÓN

Dirigida a guías de montaña, comprende aulas y talleres para brindar capacitaciones en primeros auxilios, lectura de mapas, planes de contingencia, entre otros.

### ZONA DE RIEGO

Esta área se ubicará sobre el volcán, consiste en un refugio de montaña de áreas mínimas albergando un número determinado de personas en caso de una emergencia.

## Centro de convergencia turístico en el volcán Acatenango

SECTOR	ZONA	AMBIENTE	USUARIOS	M2 CASO ANÁLOGO			M2 DE PROYECTO	
				CASO 1	CASO 2	NRD2		
ADMINISTRACIÓN		Dirección General	8	-	-	37.2	50	
		Administración	4	-	12	37.2	15	
		Contabilidad	4	-	-	18.6	15	
		Tienda	8	-	-	22.24	32	
		Información turística	4	20	50	18.6	16	
		Oficina INGUAT	12	-	7.4	46.5	33	
		Oficina INAB	12	-	7.4	46.5	33	
		Oficina CONAP	12	-	7.4	46.5	33	
		S.S.	10	25	16	-	24	
		Área de equipo de rescate	4	45	9.5	46.5	33	
		Bodega de limpieza	2	14	5.4	18.6	33	
		Enfermería	4	-	-	22.29	15	
								Sub Total
							Circulación 20%	201
							<b>Total</b>	<b>533</b>
SERVICIO		Área de Empleados	20	55	7.5	185	110	
		Cuarto Eléctrico	2	55	7.5	55.8	35	
		Encargado de bodega	1	14	5.4	9.3	5	
		Carga y Descarga	3	25	16	-	70	
		Mantenimiento	3	14	5.4	27.9	25	
		Bodega de Jardinería y otros	2	14	5.4	27.9	30	
		Bodega de Limpieza	2	14	5.4	27.9	15	

				Sub Total		290
				Circulación 20%		12
				Total		302
TURISMO (150 USUARIOS)	Restaurante	108	138	85	150	386
	Cocina	5			92	30
	Área de juegos	12	-	-	13	150
	Salas de exposición	30	-	-	32.5	162
	S.S.	17	25	16	-	40
	Bodega de Insumos	3	14	5.4	27.9	10
	Áreas de Camping	30	-	-	ABIERTA	385
	Letrinas	8				90
	Área de Fogatas	8				53
					Sub Total	
				Circulación 20%		ABIERTA
				Total		1326
CAPACITACIÓN (100 USUARIOS)	Aula 1	30	-	-	55.5	60
	Aula 2	41	-	-	75.85	75
	Aula 3	21	-	-	38.85	88
	Aula 4 (taller)	12	-	-	22.2	55
	Área de Estar	10			14	60
				Sub Total		338
				Circulación 20%		97
				Total		435
ESTACIONAMIENTO				35 PLAZAS		1048
SUMATORIA DE ÁREAS ÚTILES						3644

Tabla 7, Programa arquitectónico de Centro de Convergencia, elaboración propia, abril 2019



## Refugio de apoyo al excursionista en el volcán Acatenango

SECTOR	ZONA	AMBIENTE	USUARIOS	M2 CASO ANÁLOGO			M2 DE PROYECTO
				CASO 1	CASO 2	NRD2	
RIESGO (60 USUARIOS)		Vestíbulo Cortavientos	5	47	5.8	-	12
		Cocina	4	72	-	18.5	3
		Bodega	1	14	5.4	9.3	1.5
		Comedor	40	138	31.2	26	8
		Enfermería	2	-	-	14.8 6	4.5
		Dormitorio Libre	60	85	-	279	26
		Dormitorio de Guardarrefugio	1	45	17.4	4.65	4.5
		S.S.	60	25	5.2	-	15
	<b>Sub Total</b>						
<b>Circulación 15%</b>							<b>11.5</b>
<b>Total</b>							<b>86</b>

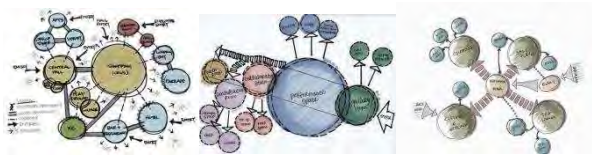
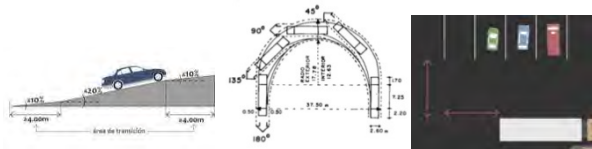
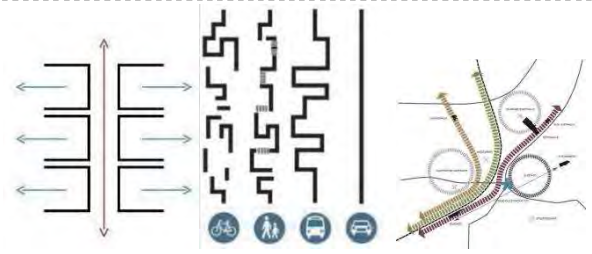
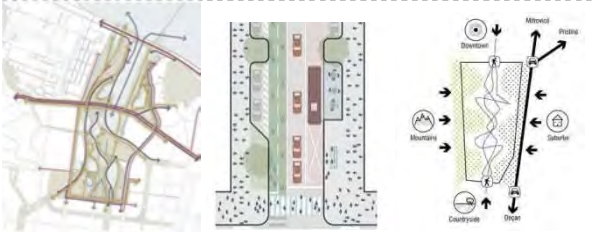
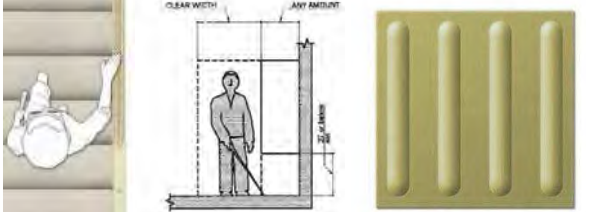
Tabla 8, Programa arquitectónico de Refugio de Montaña, elaboración propia, abril 2019

## INTEGRACIÓN DE ÁREAS




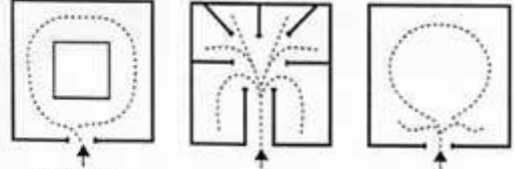
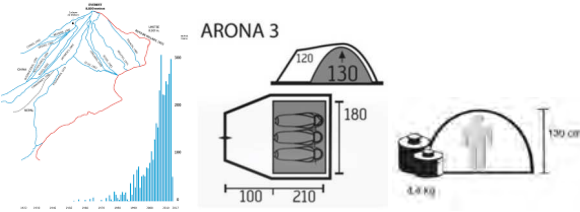


SERVICIO	302 m <sup>2</sup>	3644 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN	533 m <sup>2</sup>	
TURISMO	1326 m <sup>2</sup>	
CAPACITACIÓN	435 m <sup>2</sup>	
ESTACIONAMIENTO	1048 m <sup>2</sup>	
<b>RIESGO</b>	<b>86 m<sup>2</sup></b>	<b>86 m<sup>2</sup></b>
		<b>3730 m<sup>2</sup></b>

Tabla 9, Integración de Áreas, elaboración propia, noviembre 2019

# PREMISAS DE DISEÑO

PREMISAS FUNCIONALES		
ASPECTO	ENUNCIADO	INTERPRETACIÓN GRÁFICA
Zonificación	Clasificar ambientes según estrategias de mitigación de riesgo, a través de las zonas: turismo, capacitación y riesgo; en ambas fases del proyecto.	
Estacionamiento	Considerar un estacionamiento accesible para autobuses coaster; implementando radios de giro de un mínimo 6.00m y respetando las pendientes normadas por el DDE.	
Circulación	Priorizar circulaciones peatonales; realizando una separación con las circulaciones vehiculares con cambios de altura, texturas y vegetación; en áreas aledañas al estacionamiento.	
Circulación	Regular dimensiones de circulaciones; considerando jerarquías de flujos y tomando como un mínimo anchos de pasillo de 122cm (NRD2); en áreas interiores y exteriores.	
Arquitectura sin barreras	Tomar consideraciones para personas con discapacidades SENSORIALES; adaptando estrategias táctiles y de voz; en circulaciones y áreas interiores.	

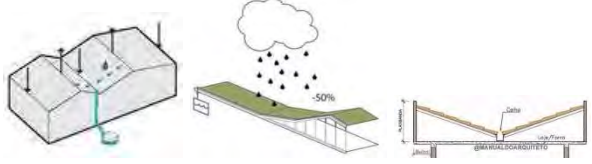
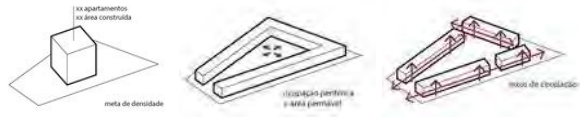
Figuras 71: Esquemas para premisas de diseño, Pinterest, noviembre 2019. <https://www.pinterest.es/>

<p>Reducción de desastres</p>	<p>Implementar medidas de seguridad ocupacional; priorizando la linealidad de recorridos y contemplando salidas de emergencia; en áreas interiores del proyecto.</p>	
<p>Flexibilidad de ambientes</p>	<p>Implementar flexibilidad para poder llevar a cabo actividades de mayor demanda; a través de tabiques móviles; en áreas de capacitación y conferencias.</p>	
<p>Disposición de desechos</p>	<p>Optimizar procesos de reciclaje, por medio de contenedores de basura separativos; en cada una de las áreas del proyecto.</p>	
<p>Vestíbulos</p>	<p>Preferenciar al peatón; por medio de vestíbulos que funjan como áreas de transición, y los protejan de inclemencias; en cada uno de los ingresos a los distintos módulos.</p>	
<p>Accesibilidad de emergencia</p>	<p>Proponer bodegas de equipo de emergencia y áreas de rescatistas de fácil acceso; orientándolas al sur e implementado caminamientos en dirección al volcán; para el centro de convergencia.</p>	
<p>Manejo espacial</p>	<p>Fomentar el confort de espacios; diseñando áreas de mayor amplitud; para el centro de convergencia. (fase 1)</p>	
<p>Manejo espacial</p>	<p>Reducir impacto en el suelo; diseñando áreas mínimas y proponiendo espacios compactos; para el refugio de montaña. (fase 2)</p>	

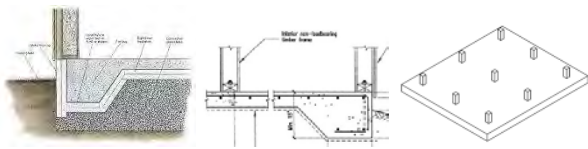
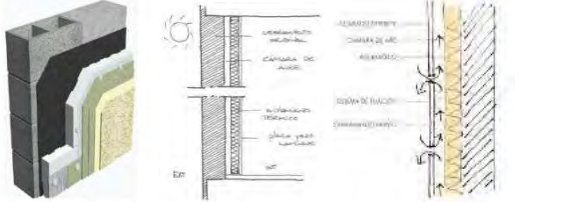
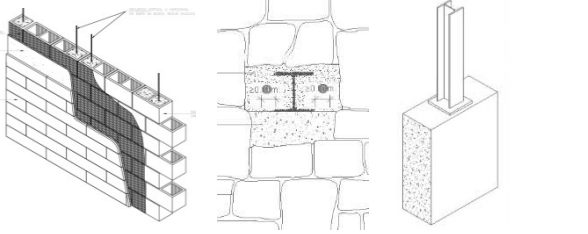
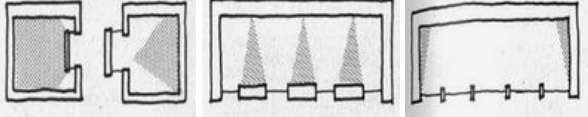
PREMISAS FORMALES

<p>Aprovechamiento espacial</p>	<p>Optimizar la capacidad del espacio; diseñando ambientes de planta reticular cuadrada o rectangular; en todas las zonas del proyecto.</p>	
<p>Adaptación al terreno</p>	<p>Reducir movimiento de tierra, adaptando plataformas a las curvas de nivel; de estacionamientos y el centro de convergencia.</p>	
<p>Adaptación al paisaje natural</p>	<p>Mimetizar los elementos arquitectónicos con el paisaje, empleando materiales naturales, como roca en cerramientos verticales.</p>	
<p>Protección de fachadas</p>	<p>Proteger áreas críticas de viento y lluvia; interrelacionando volúmenes que aislen fachadas; en dirección Norte-Sur.</p>	
<p>Orientación de ambientes</p>	<p>Aprovechar jornadas más largas de calentamiento e iluminación natural, distribuyendo ambientes sobre un eje radial; para distintos módulos del centro de convergencia.</p>	
<p>Adaptación al paisaje construido</p>	<p>Integrar arquitectura contemporánea al paisaje construido; aplicando gamas cromáticas blancas, compatibilizando texturas alisadas y empleando maderas endémicas; en fachadas y áreas exteriores.</p>	

Figuras 71: Esquemas para premisas de diseño, Pinterest, noviembre 2019. <https://www.pinterest.es/>

<p><b>Cubiertas</b></p>	<p>Evitar la acumulación de agua de lluvia y granizo; diseñando cubiertas con una inclinación del 30% mínimo; en todos los módulos del proyecto.</p>	 <p>The diagrams illustrate roof design for rain and hail. The first shows a 3D view of a roof with a drainage channel. The second shows a cross-section of a roof with a 30% slope and a drainage channel. The third shows a cross-section of a roof with a drainage channel and a concrete base.</p>
<p><b>Arquitectura para montañismo</b></p>	<p>Denotar morfológicamente la funcionalidad de infraestructura de contingencia en montaña; proponiendo una estructura euclidiana y visible; ubicada en un lugar determinante dentro de la ruta de ascenso del volcán.</p>	 <p>The diagrams show architectural forms for mountain contingencies. The first shows a simple rectangular structure labeled 'meta de densidad'. The second shows a structure with a triangular roof labeled 'distribución perimetra a 45° y 60°'. The third shows a structure with a curved roof labeled 'módulo de elevación'.</p>

**PREMISAS TECNOLÓGICAS/ CONSTRUCTIVAS**

<p><b>Cimentación</b></p>	<p>Emplear un sistema óptimo de cimentación para suelos arenosos volcánicos; a través de losas de cimentación; en todos los módulos que conforman el complejo.</p>	 <p>The diagrams show foundation systems for sandy volcanic soils. The first shows a cross-section of a foundation with a concrete slab and a drainage channel. The second shows a cross-section of a foundation with a concrete slab and a drainage channel. The third shows a top view of a foundation with a concrete slab and a drainage channel.</p>
<p><b>Aislamiento térmico</b></p>	<p>Retrasar la pérdida de calor y aumentar la retención térmica; empleando recubrimientos de madera y fibra de vidrio, en cerramientos verticales y horizontales.</p>	 <p>The diagrams show thermal insulation systems for vertical and horizontal walls. The first shows a cross-section of a wall with a concrete core and a wooden cladding. The second shows a cross-section of a wall with a concrete core and a glass fiber insulation layer. The third shows a cross-section of a wall with a concrete core and a glass fiber insulation layer.</p>
<p><b>Aislamiento térmico</b></p>	<p>Mitigar fuerzas climáticas extremas; empleando materiales de alta resistencia como mampuestos con componentes ígneos volcánicos; en cerramientos verticales.</p>	 <p>The diagrams show high-strength masonry for vertical walls. The first shows a cross-section of a wall with a concrete core and a masonry cladding. The second shows a cross-section of a wall with a concrete core and a masonry cladding. The third shows a cross-section of a wall with a concrete core and a masonry cladding.</p>
<p><b>Iluminación natural</b></p>	<p>Reducir el consumo de energía; por medio de dispositivos que regulen y transmitan la iluminación del sol; en cerramientos horizontales y verticales.</p>	 <p>The diagrams show natural lighting devices for horizontal and vertical walls. The first shows a cross-section of a wall with a concrete core and a lighting device. The second shows a cross-section of a wall with a concrete core and a lighting device. The third shows a cross-section of a wall with a concrete core and a lighting device.</p>

<p><b>Energía alternativa</b></p>	<p>Emplear sistemas alternativos de energía, a través de la implementación de paneles fotovoltaicos; en cubiertas de pendientes orientadas al Sur.</p>	
<p><b>Captación de agua</b></p>	<p>Aprovechar el agua de lluvia, a través de un sistema de captación y tratamiento; en todas las cubiertas inclinadas.</p>	
<p><b>Permeabilidad</b></p>	<p>Mejorar la permeabilidad del suelo; implementado pavimentos ecológicos y priorizando áreas verdes; alrededor del complejo.</p>	
<p><b>Disposición de desechos</b></p>	<p>Prevenir la contaminación de acuíferos; instalando baños secos clivus con un recipiente de tratamiento de desechos, en baterías de baños alrededor del proyecto.</p>	
<p><b>PREMISAS AMBIENTALES</b></p>		
<p><b>Contaminación de aire</b></p>	<p>Proveer filtros naturales de aire, por medio de barreras vegetales con propiedades olfativas; en zonas propensas a corrientes de viento.</p>	
<p><b>Fachadas críticas</b></p>	<p>Producir sombra en fachadas de soleamiento crítico; por medio de barreras vegetales de gran altura.</p>	
<p><b>Circulación de aire</b></p>	<p>Mejorar la circulación del aire, implementando un sistema de ventilación cruzada; en ambientes interiores de estada prolongada.</p>	

Figuras 71: Esquemas para premisas de diseño, Pinterest, noviembre 2019. <https://www.pinterest.es/>

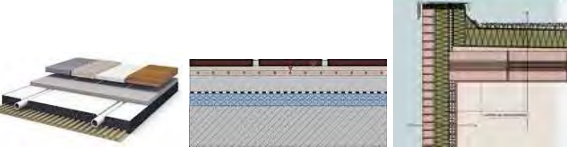


<p><b>Orientación</b></p>	<p>Facilitar la implementación de estrategias de climatización pasivas; orientando los elementos sobre el eje Norte-Sur; dentro de las plataformas.</p>	
<p><b>Iluminación</b></p>	<p>Aumentar la capacidad de captación solar, diseñando aberturas para ventanearía con proporción 50%- 80%, en fachadas protegidas.</p>	
<p><b>Humedad</b></p>	<p>Evitar humedad de ambientes dedicados a almacenamiento de equipos de montaña, por medio de impermeabilizantes y aislamientos del piso.</p>	
<p><b>Topografía crítica</b></p>	<p>Aprovechar pendientes críticas del terreno; fomentando actividades alternativas como el senderismo o la reforestación.</p>	
<p><b>Escorrentías de agua</b></p>	<p>Evitar posibles inundaciones o deterioro por humedad; delimitando áreas de no uso y redirigiendo escorrentías de agua; hacia los laterales del terreno.</p>	

Tabla 10, Premisas de diseño, elaboración propia, abril 2019

Figuras 71: Esquemas para premisas de diseño, Pinterest, noviembre 2019. <https://www.pinterest.es/>

# DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN

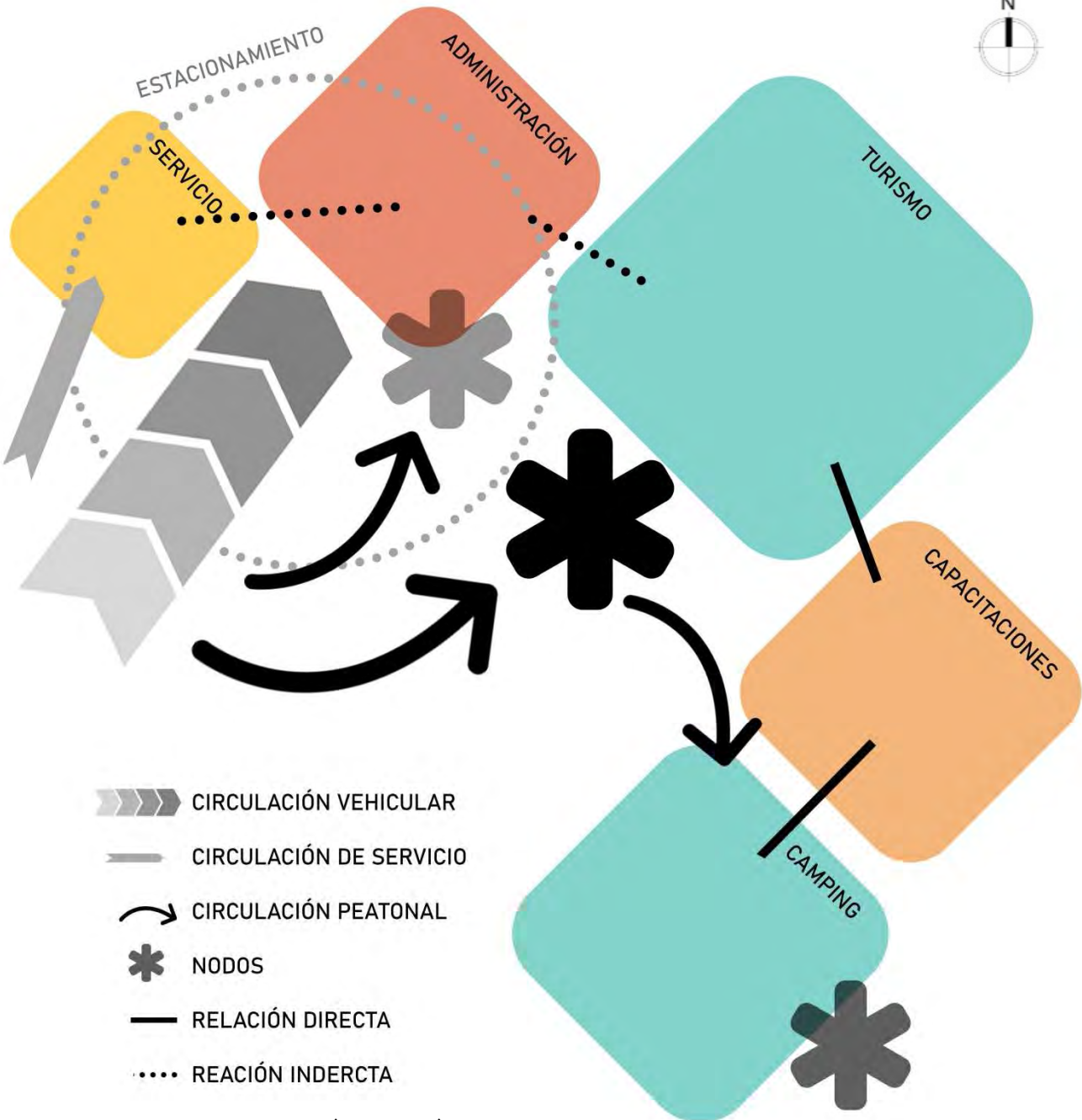


Figura 72: diagrama de organización, elaboración propia. Noviembre 2019





# 05

## DESARROLLO DEL PROYECTO



# FASE 1

CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO

# VISTAS EXTERIORES

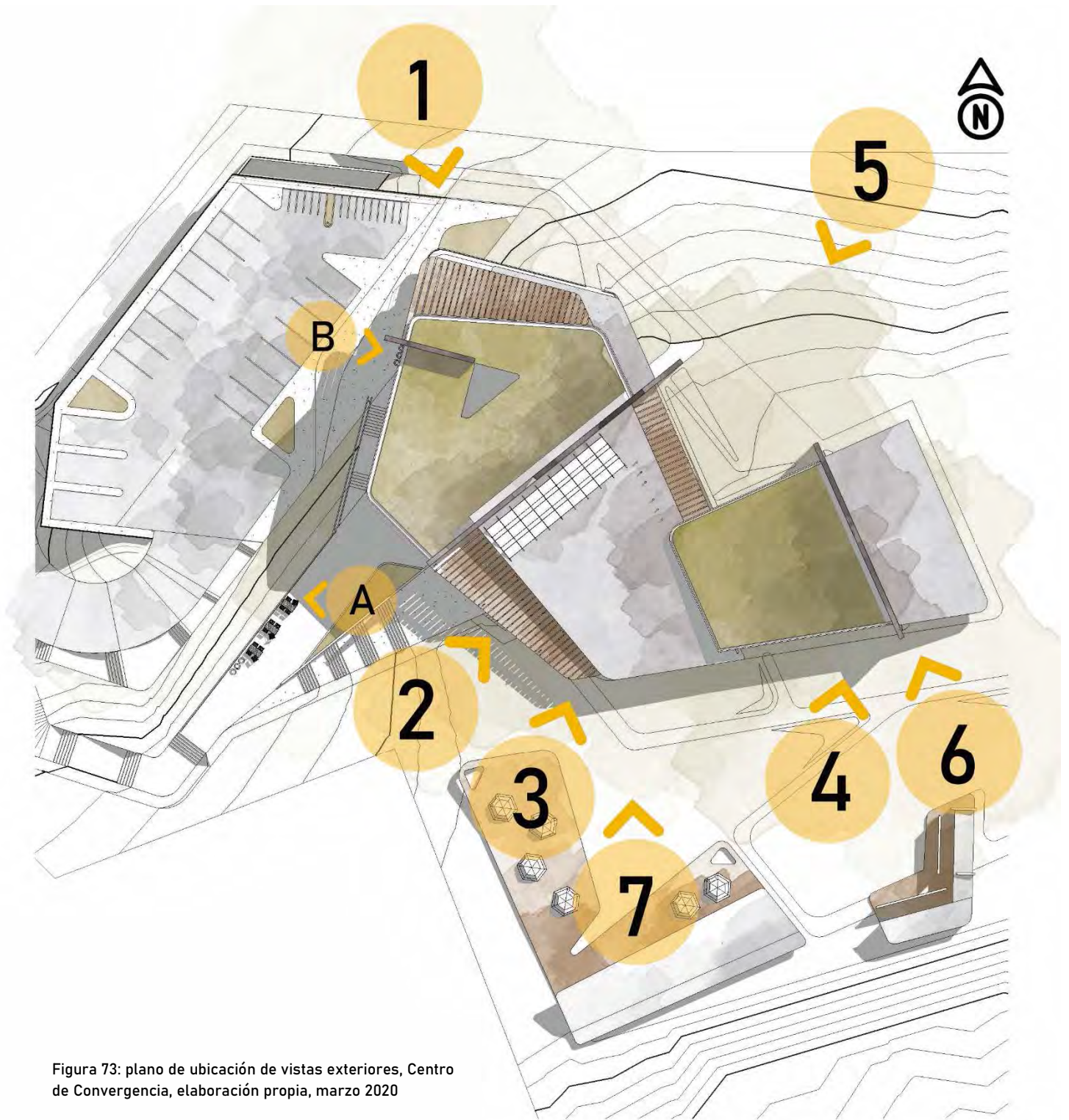


Figura 73: plano de ubicación de vistas exteriores, Centro de Convergencia, elaboración propia, marzo 2020



1 FACHADA NORTE



2 FACHADA OESTE



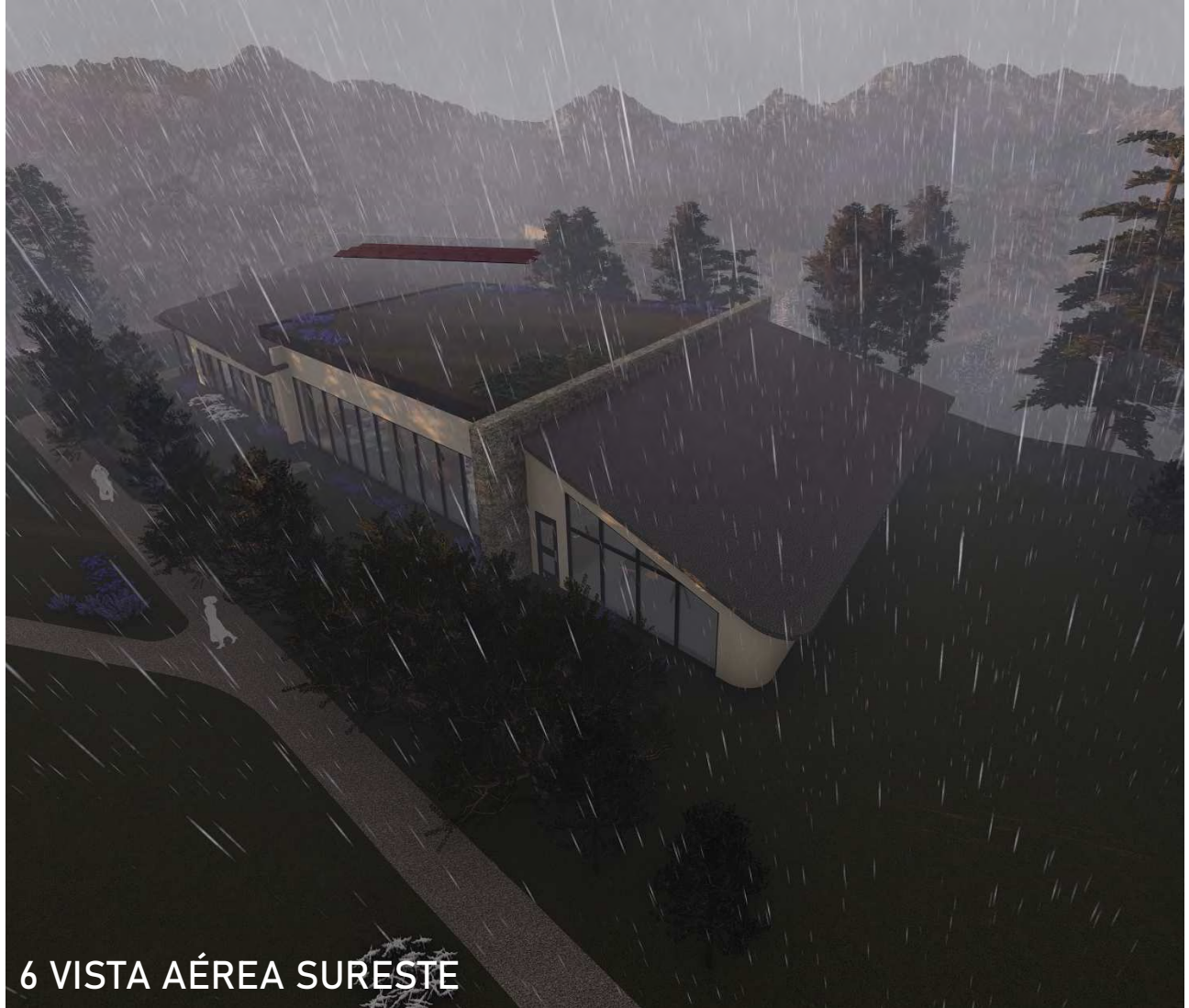
3 FACHADA SUROESTE



4 FACHADA SUR



5 VISTA AÉREA NORESTE



6 VISTA AÉREA SURESTE



7 VISTA AÉREA SUROESTE

# MOBILIARIO URBANO

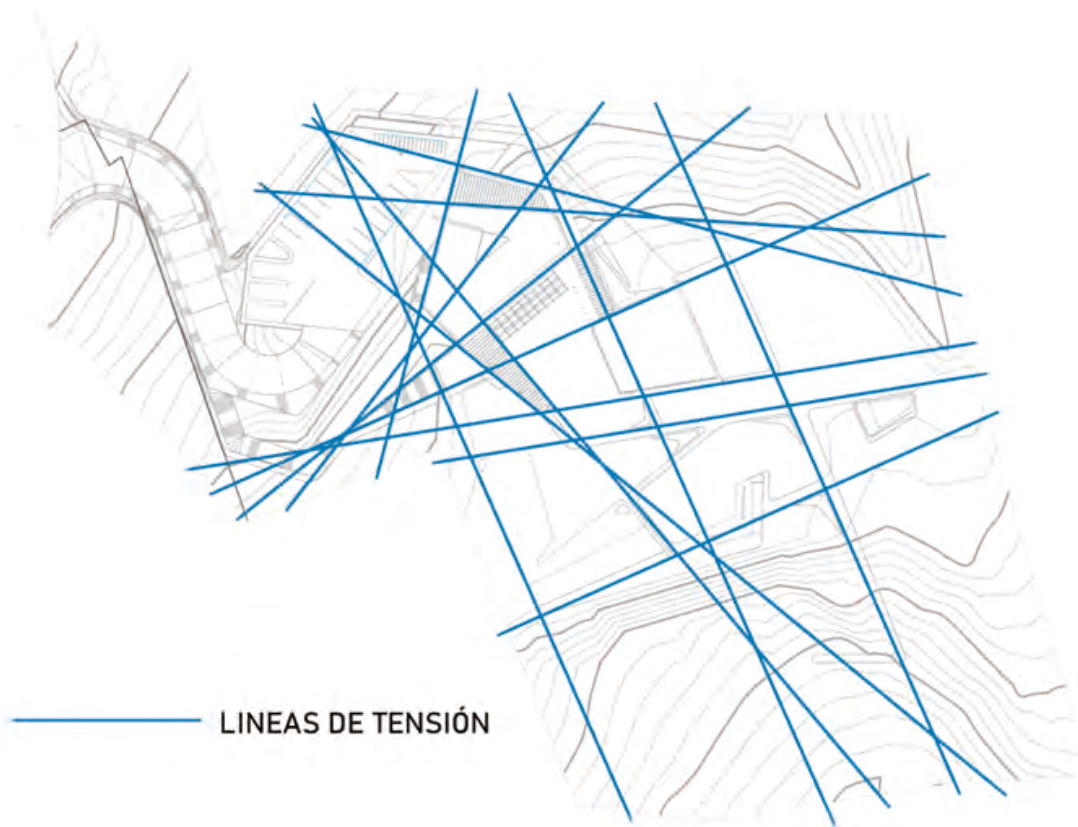
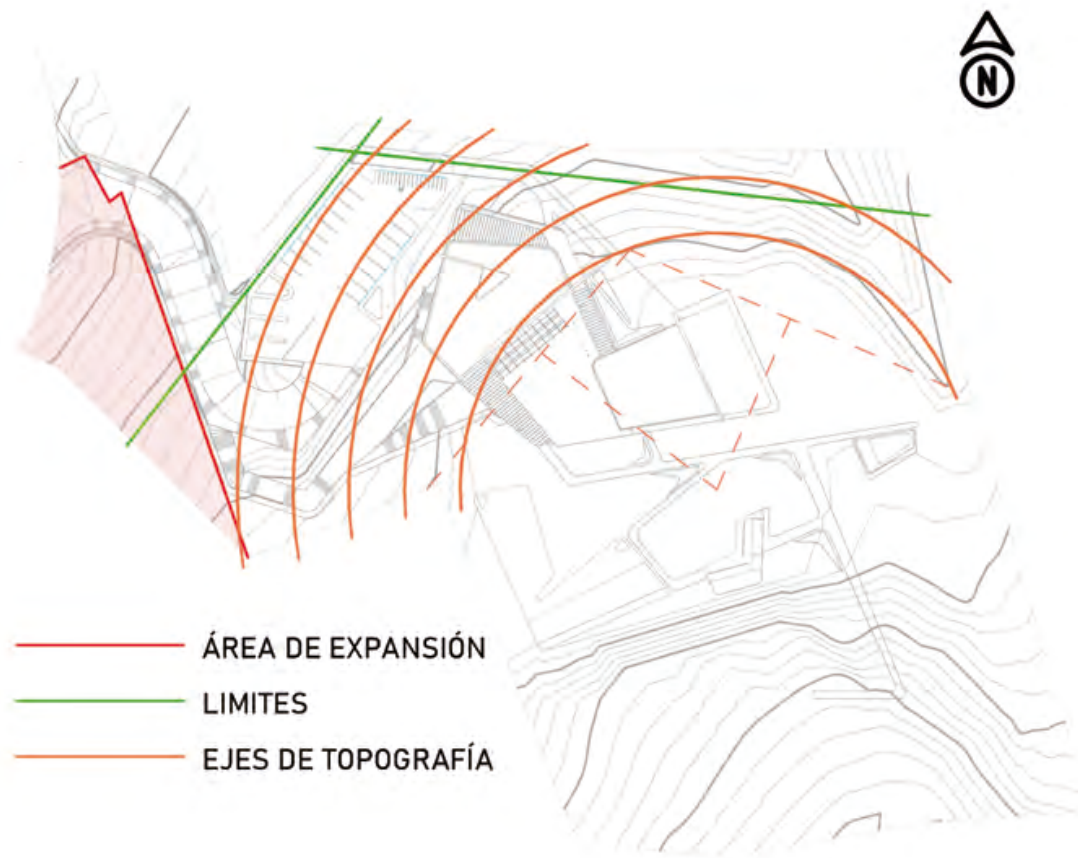


A

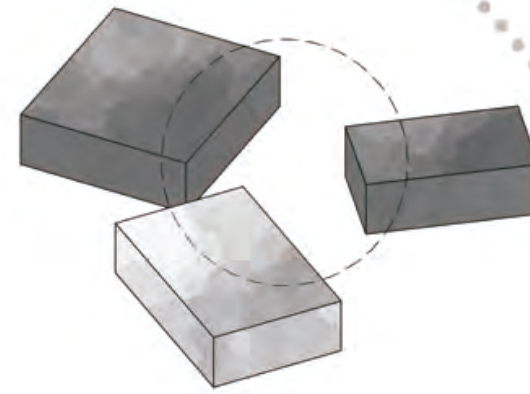


REALIZADOS CON MADERA ENDÉMICA B



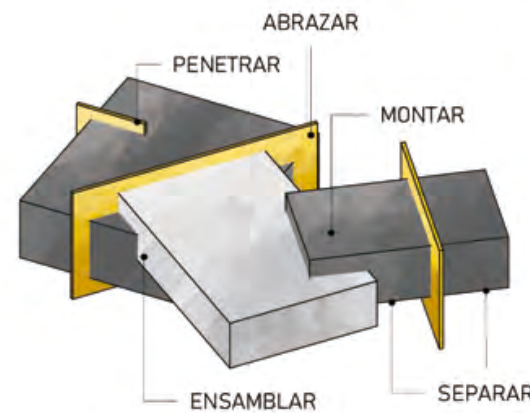


01



EMPLEO DE VOLÚMENES EUCLIDIANOS INICIALES

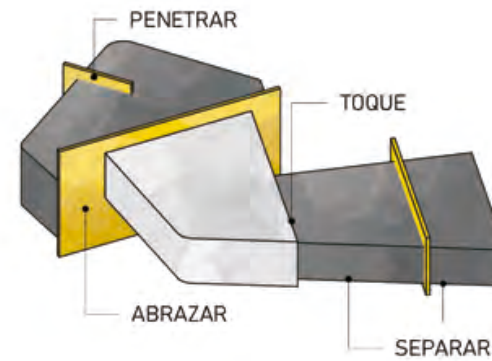
02



ELABORACIÓN DE UNA COMPOSICIÓN ASIMÉTRICA

ADICIÓN DE PLANOS

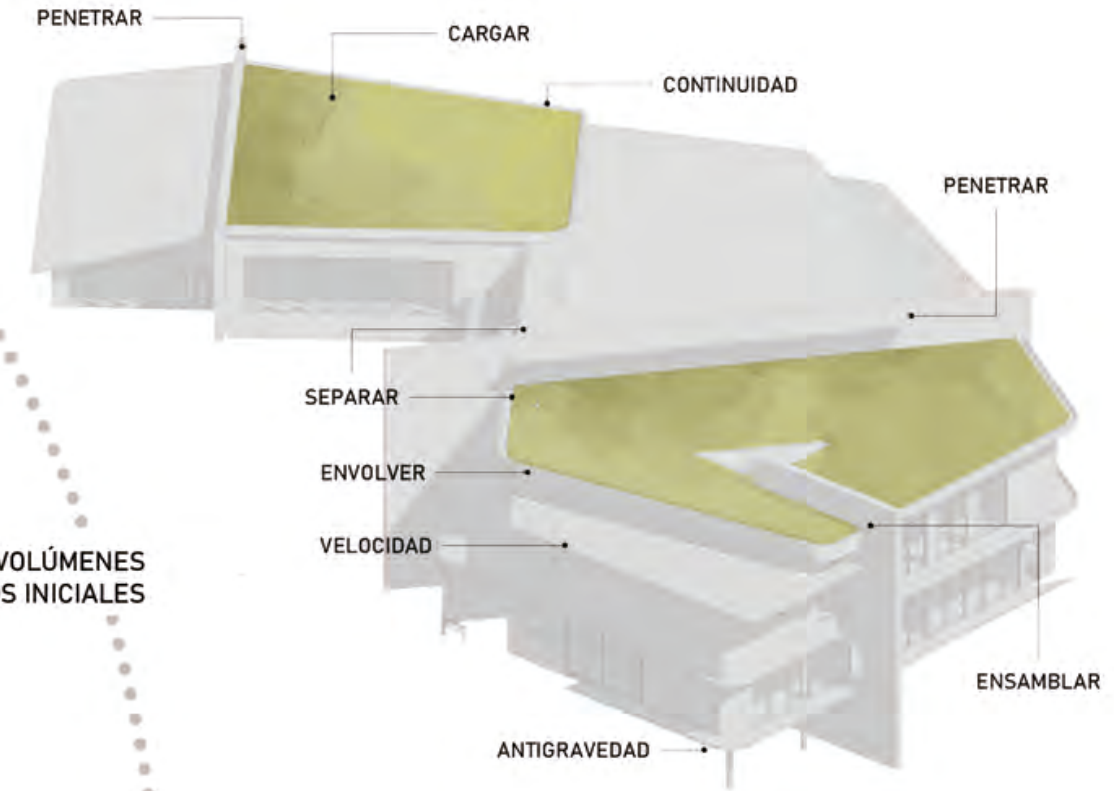
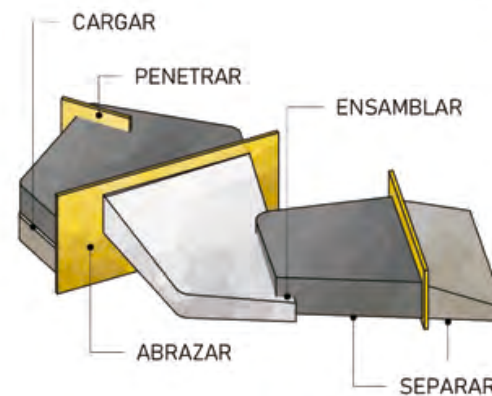
03



REMOCIÓN DE ARISTAS PARA ALIGERAR LOS VOLÚMENES

INCORPORACIÓN DE PENDIENTES PARA ENFATIZAR JERARQUÍAS

04



## FUNDAMENTACIÓN VOLUMÉTRICA

El proceso de diseño, parte del estudio de la morfología del terreno. Se evalúan variables como la delimitación del mismo verificando si el área disponible se adapta a las necesidades del proyecto.

Se determina por medio de ejes, la orientación de las curvas de nivel y en base a eso, se realiza una composición volumétrica buscando un equilibrio entre la adaptación al entorno natural y un bajo contraste con el medio físico, que facilitará la aceptación del proyecto por parte de la comunidad.

Por medio de interrelaciones de forma se busca fortalecer el carácter de un edificio contemporáneo y brinda congruencia entre las diferentes áreas que conforman el conjunto constructivista.



### 1. SERVICIO

ÁREA DE EMPLEADOS	110M2
MANTENIMIENTO	25M2
CUARTO DE ENCARGADO DE BODEGA	5M2
CUARTO ELÉCTRICO	35M2
ÁREA DE CARGA Y DESCARGA	70M2
BODEGA DE JARDINERÍA Y OTROS	30M2
BODEGA DE LIMPIEZA	15M2

### 2. ESTACIONAMIENTO

### 3. ADMINISTRACIÓN

INFORMACIÓN	16M2
ENFERMERÍA	15M2
ADMINISTRACIÓN	15M2
CONTABILIDAD	15M2
OFICINA DE CONAP	33M2
OFICINA DE INAB	33M2
OFICINA DE INGUAT	33M2
TIENDA	32M2
DIRECCIÓN GENERAL	50M2
S.S.	24M2
ÁREA DE EQUIPO DE RESCATE	33M2
BODEGA DE LIMPIEZA	33M2

### 4. TURISMO

ÁREA DE JUEGOS	150M2
S.S.	40M2
RESTAURANTE	386M2
COCINA	30M2
BODEGA DE INSUMOS	10M2
SALÓN DE EXPOSICIONES	162M2

### 5. CAPACITACIONES

AULA 1	60M2
AULA 2	75M2
AULA 3	88M2
AULA 4	55M2
ÁREA DE ESTAR	60M2

6. CAMPING 385M2

7. LETRINAS 90M2

8. ÁREA DE FOGATAS 53M2

# CONJUNTO



--- N21 TURISMO ▼  
 21.00  
 --- N18 ADMINISTRACIÓN ▼  
 17.00  
 --- N14 PARQUEO ▼  
 14.00

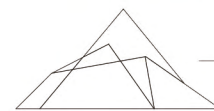


--- N21 TURISMO ▼  
 21.00  
 --- N18 ADMINISTRACIÓN ▼  
 17.00  
 --- N14 PARQUEO ▼  
 14.00



## FACHADA NORTE

1 : 500

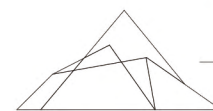


## FACHADA ESTE

1 : 500



--- N21 TURISMO ▼  
 21.00  
 --- N18 ADMINISTRACIÓN ▼  
 17.00  
 --- N14 PARQUEO ▼  
 14.00



## FACHADA OESTE

1 : 500

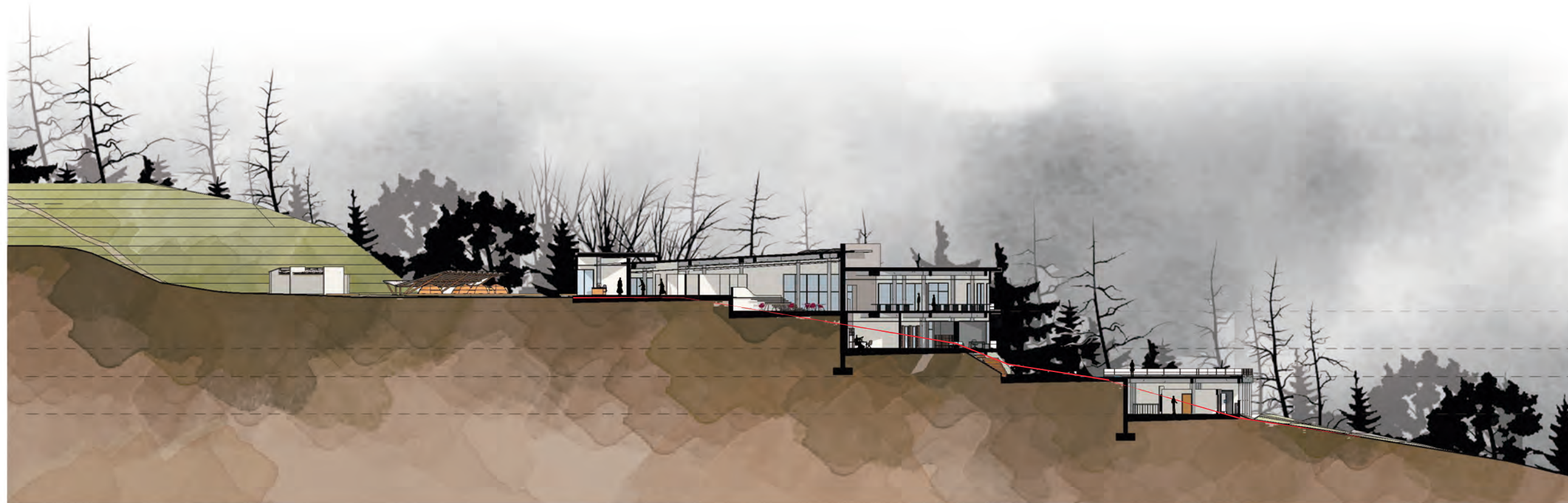
## ELEVACIONES

ESCALA: 1 : 500

CAMILA VILLANUEVA

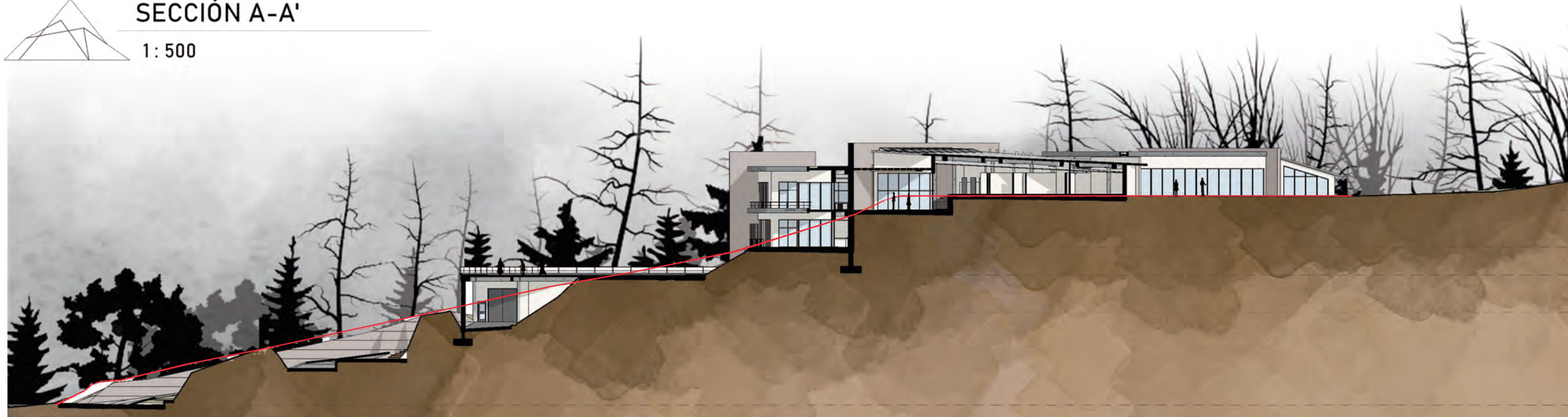
CENTRO DE CONVERGENCIA TURISTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

02



SECCIÓN A-A'

1: 500



SECCIÓN B-B'

1: 500

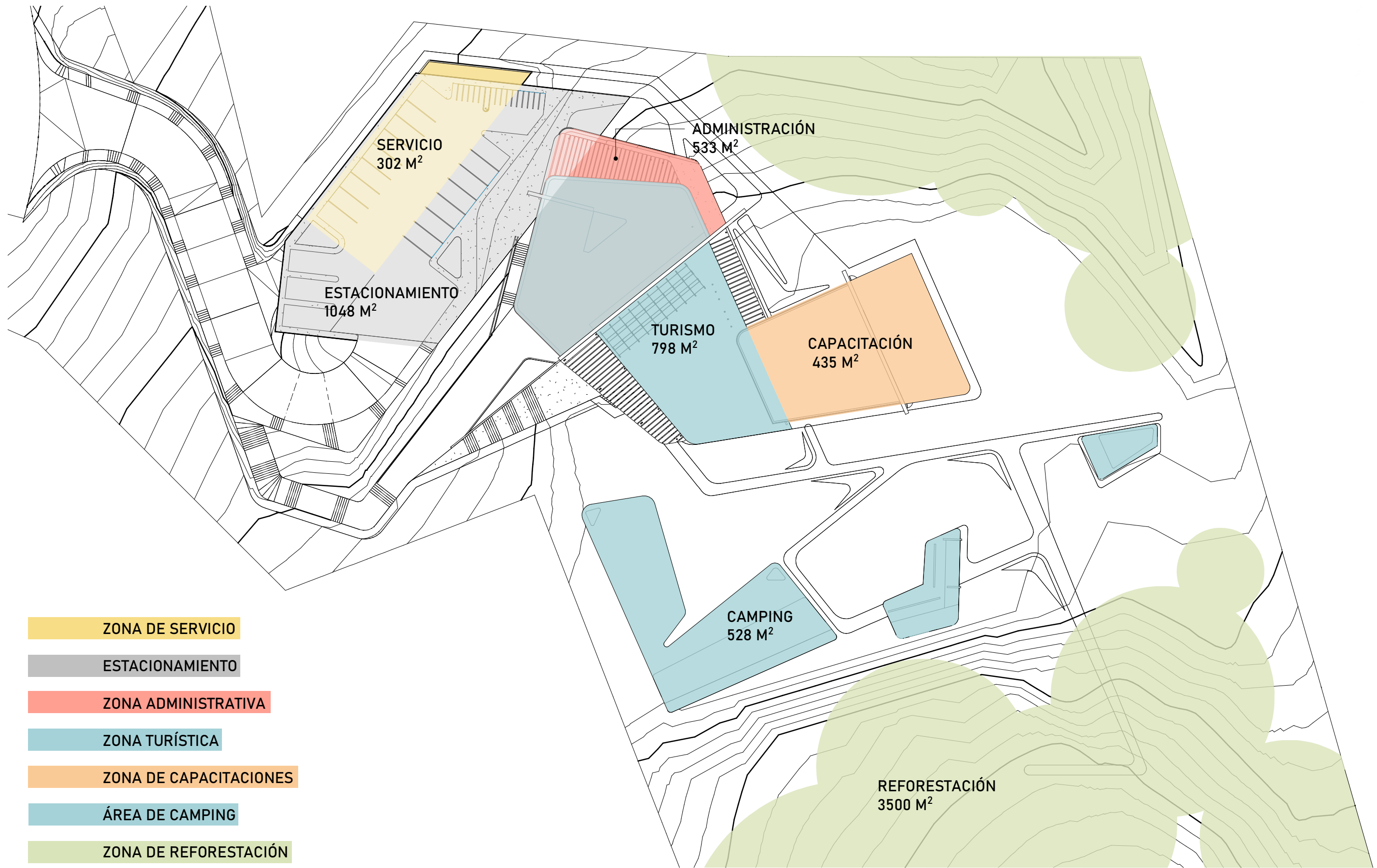


# SECCIONES



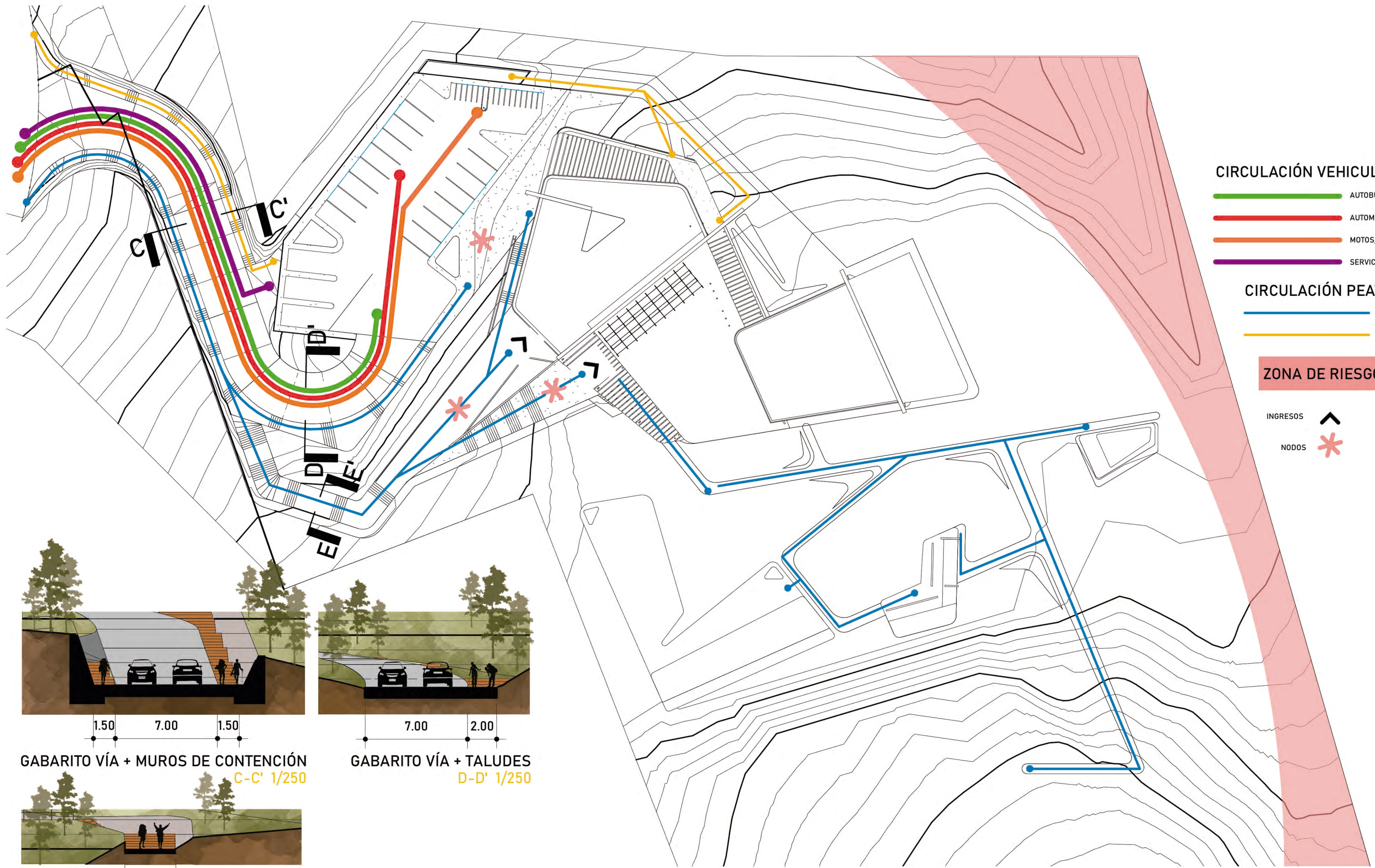
- CORTE
- RELLO
- TALUD
- MURO DE CONTENCIÓN
- MURO DE PIEDRA

# PLATAFORMAS



- ZONA DE SERVICIO
- ESTACIONAMIENTO
- ZONA ADMINISTRATIVA
- ZONA TURÍSTICA
- ZONA DE CAPACITACIONES
- ÁREA DE CAMPING
- ZONA DE REFORESTACIÓN

# ZONIFICACIÓN



### CIRCULACIÓN VEHICULAR

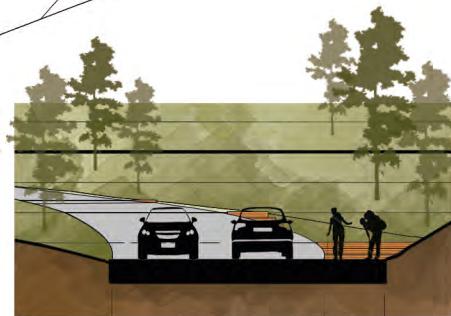
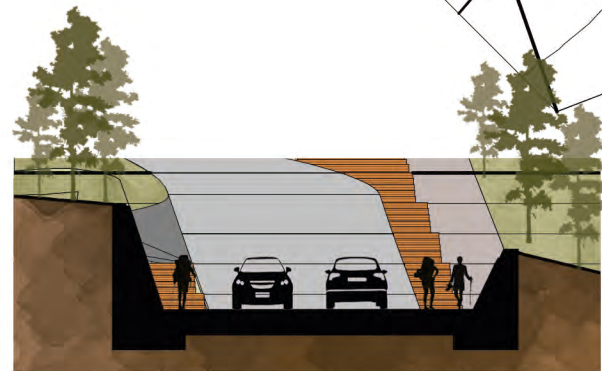
- AUTOBUSES COASTER
- AUTOMOVILES
- MOTOS/ BICICLETAS DE MONTAÑA
- SERVICIO

### CIRCULACIÓN PEATONAL

- CIRCULACIÓN PRINCIPAL
- SERVICIO

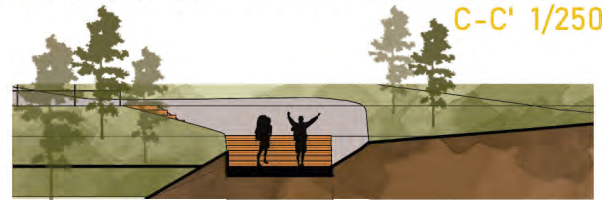
### ZONA DE RIESGO

- INGRESOS
- NODOS



GABARITO VÍA + MUROS DE CONTENCIÓN  
C-C' 1/250

GABARITO VÍA + TALUDES  
D-D' 1/250

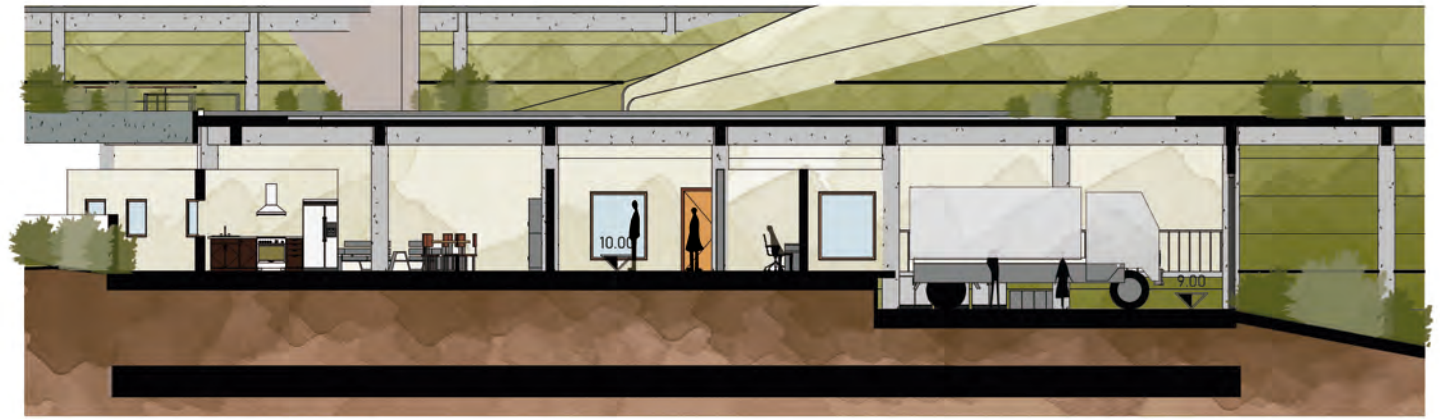


GABARITO VÍA PEATONAL  
D-D' 1/250

# CIRCULACIONES



N10 SERVICIO  
1 : 200



SECCIÓN F-F'  
1 : 200



ÁREA DE EMPLEADOS



BODEGA

SERVICIO





N18 ADMINISTRACIÓN

1:200



SECCIÓN G-G'

1:200

OFICINA CONAP



OFICINA INGUAT



ADMINISTRACIÓN

ESCALA: 1:200

CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

08

CAMILA VILLANUEVA



RESTAURANTE



PÉRGOLA RESTAURANTE



ÁREA DE JUEGOS



EXPOSICIONES



N21-22.5 TURISMO/ CAPACITACIONES

1: 200

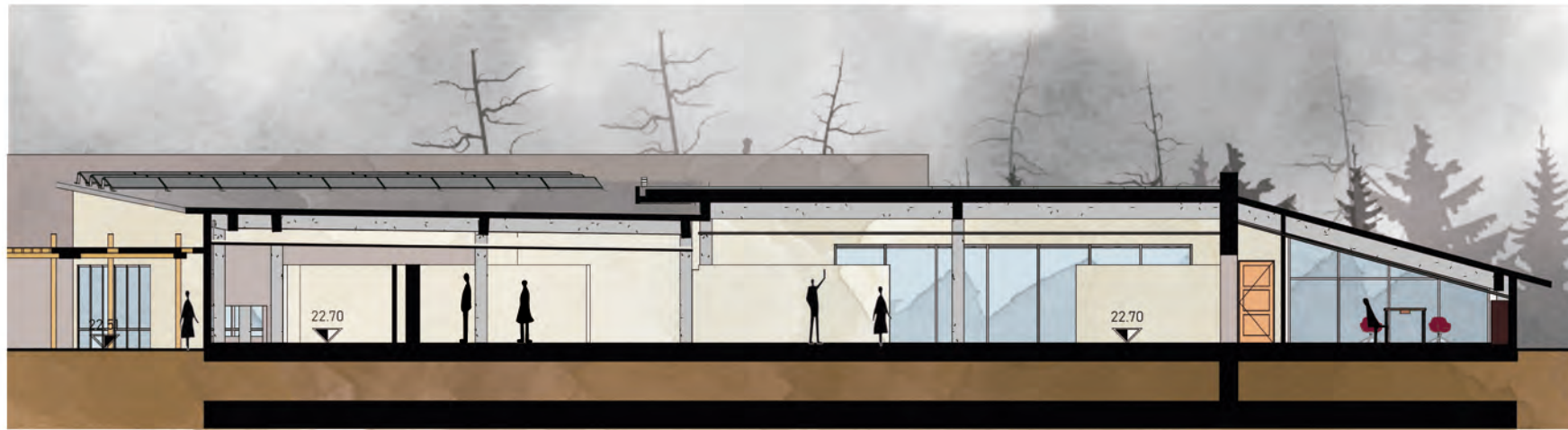
TURISMO

CENTRO DE CONVERGENCIA TURISTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

ESCALA: 1: 200

CAMILA VILLANUEVA

09



AULA 1



ÁREA DE ESTAR



SECCIÓN H-H'

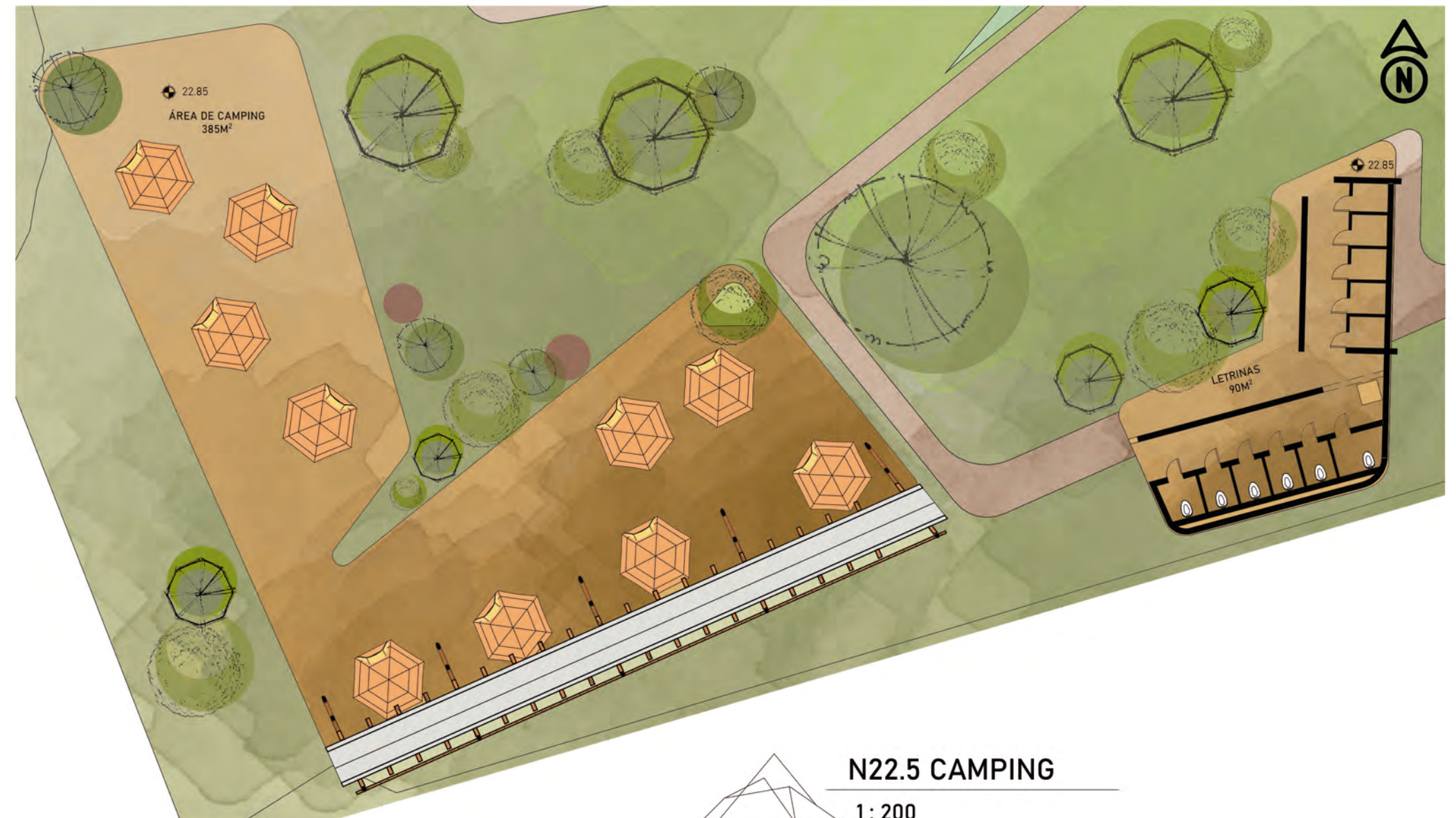
1:200



ÁREA DE CAMPING



ÁREA DE FOGATAS



N22.5 CAMPING

1:200

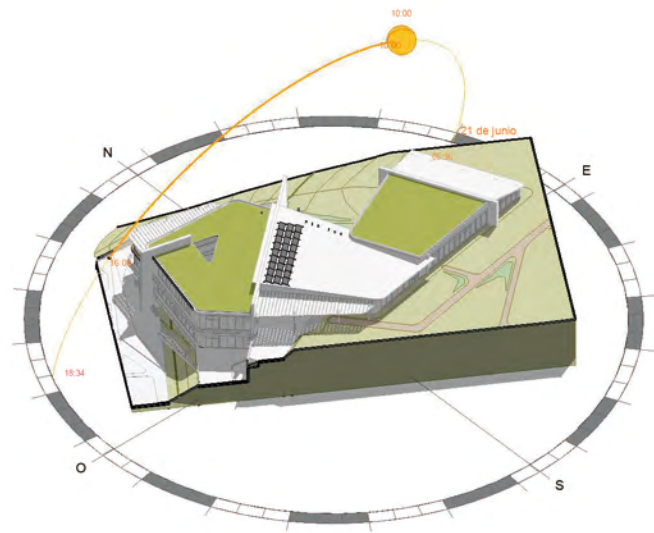
# CAMPING

CENTRO DE CONVERGENCIA TURISTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

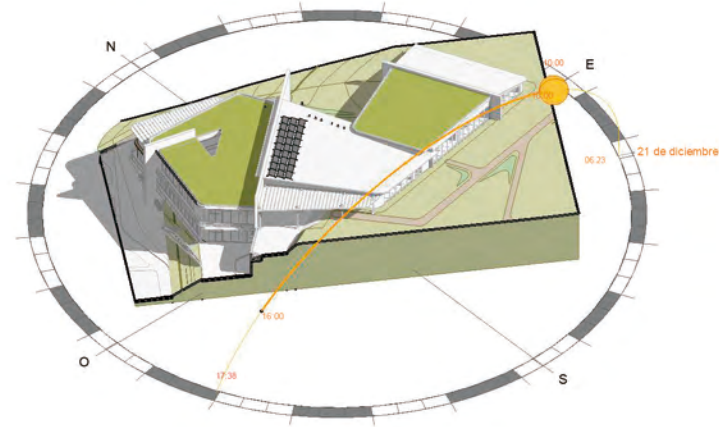
ESCALA: 1:200

CAMILA VILLANUEVA

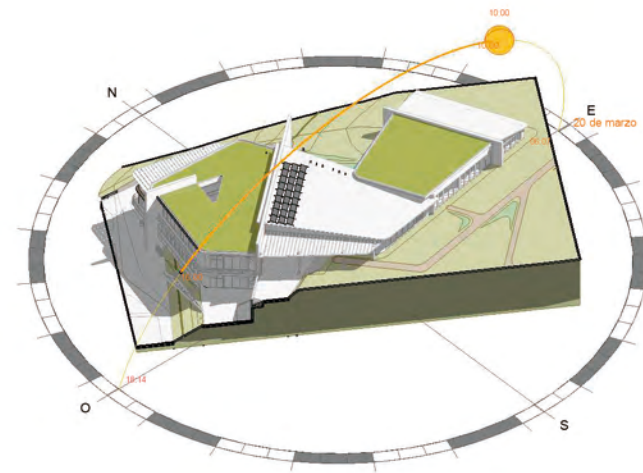
10



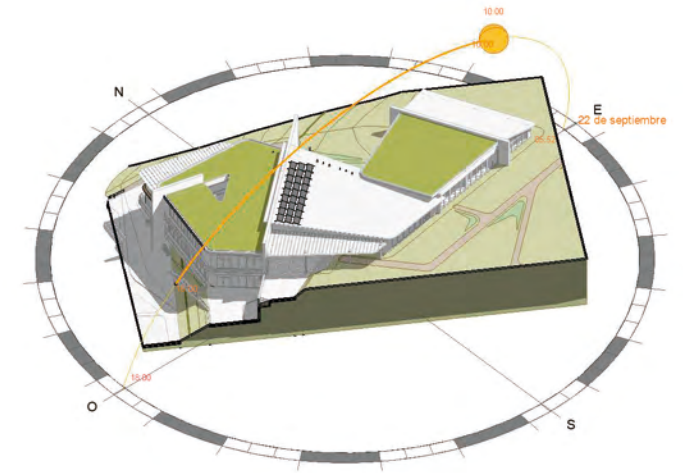
SOLSTICIO DE VERANO



SOLSTICIO DE INVIERNO

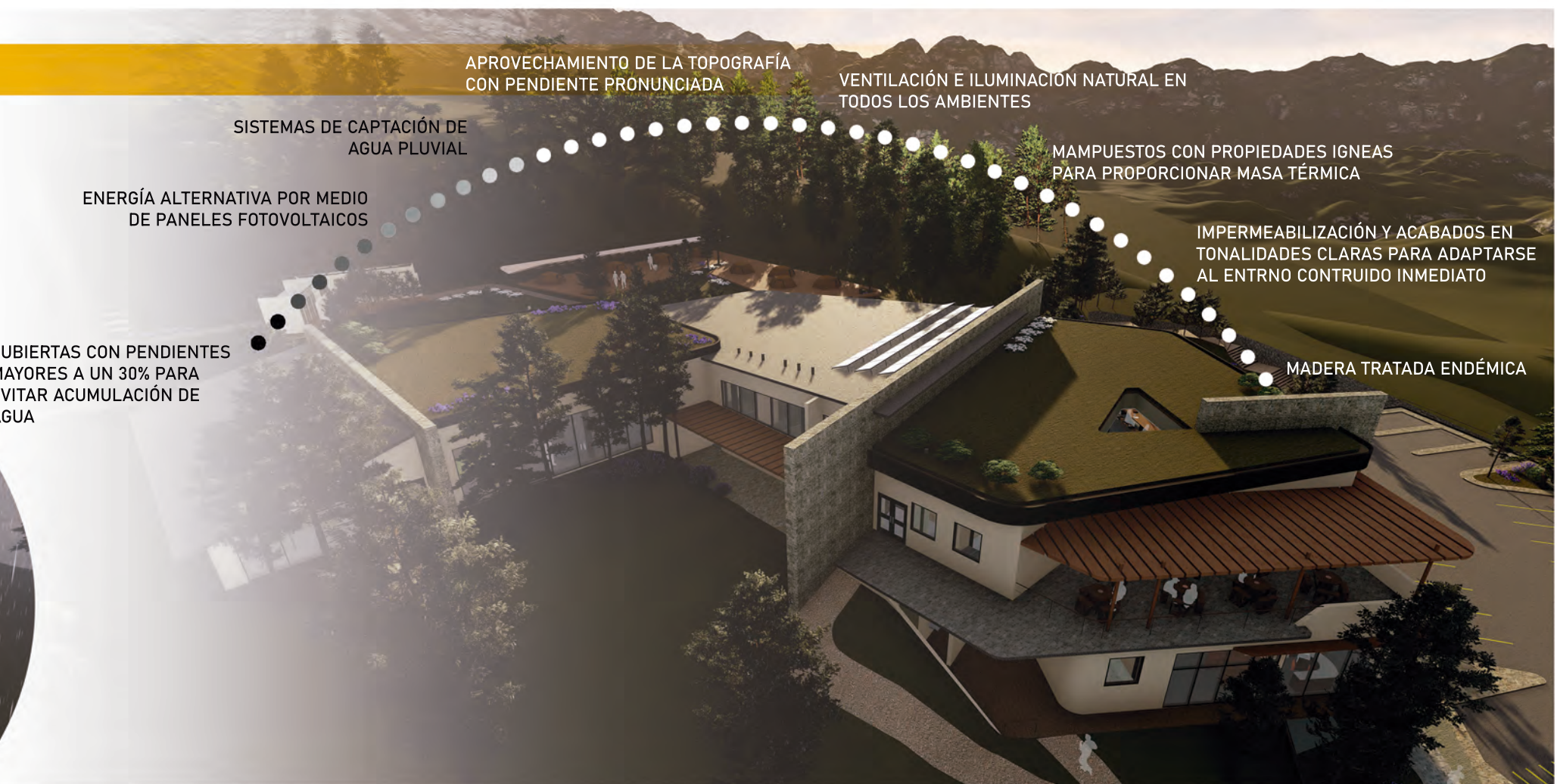


EQUINOCCIO DE PRIMAVERA



EQUINOCCIO DE OTOÑO

## ANÁLISIS DE SOLEAMIENTO



APROVECHAMIENTO DE LA TOPOGRAFÍA CON PENDIENTE PRONUNCIADA

VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL EN TODOS LOS AMBIENTES

MAMPUESTOS CON PROPIEDADES IGNEAS PARA PROPORCIONAR MASA TÉRMICA

IMPERMEABILIZACIÓN Y ACABADOS EN TONALIDADES CLARAS PARA ADAPTARSE AL ENTORNO CONSTRUIDO INMEDIATO

MADERA TRATADA ENDÉMICA

SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

ENERGÍA ALTERNATIVA POR MEDIO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

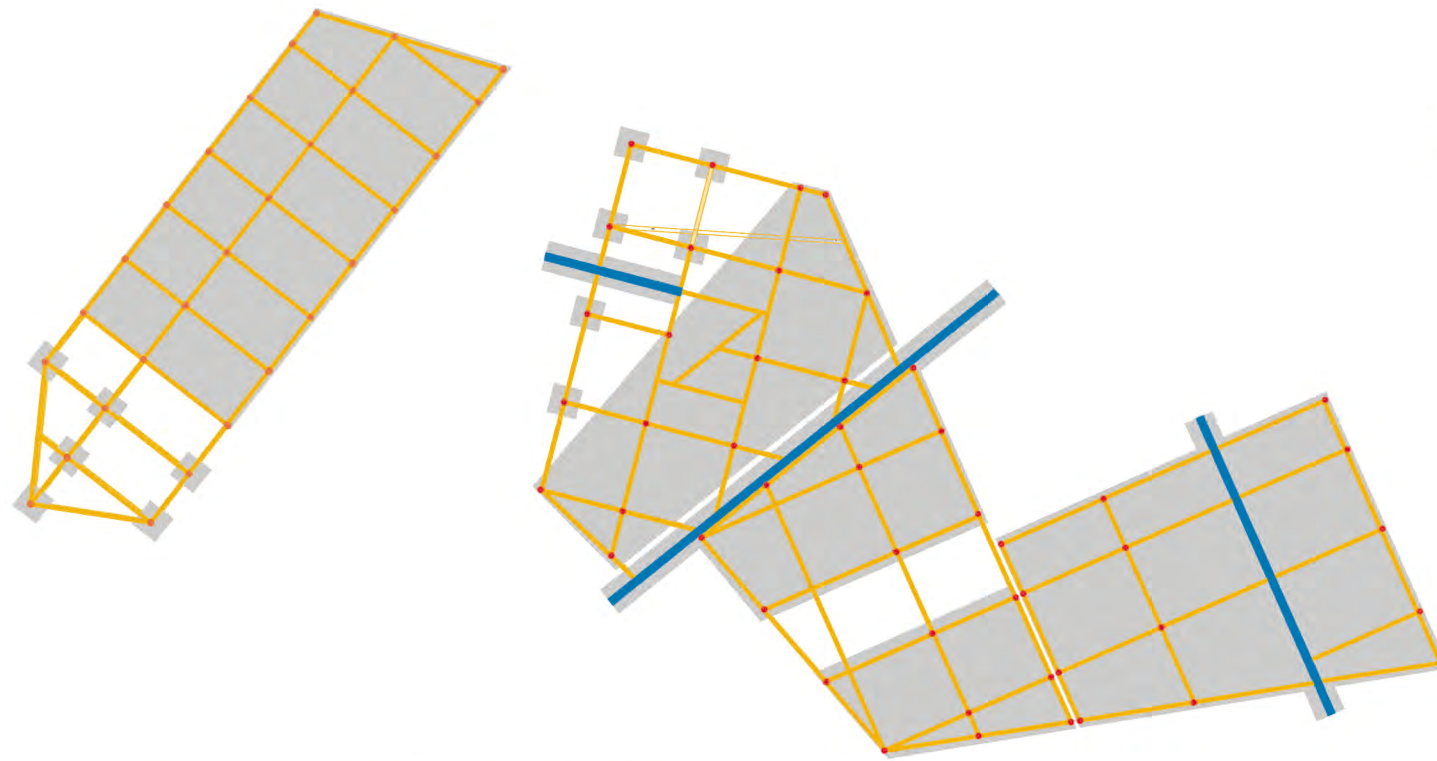
CUBIERTAS CON PENDIENTES MAYORES A UN 30% PARA EVITAR ACUMULACIÓN DE AGUA

PÉRGOLAS PARA CONTROLAR SOLEAMIENTO INDESEABLE

CUBIERTAS VERDES PARA CAPTACIÓN Y FILTRADO DE AGUA PLUVIAL

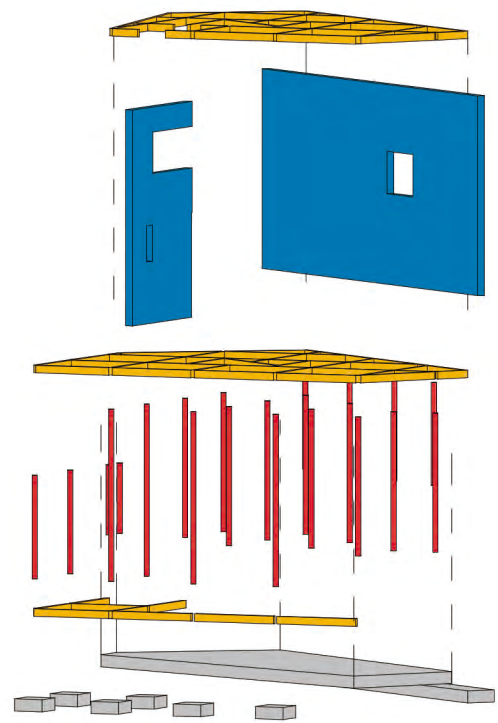
BARRERAS VEGETALES PARA CONTROLAR SOLEAMIENTO INDESEABLE

## MANEJO AMBIENTAL

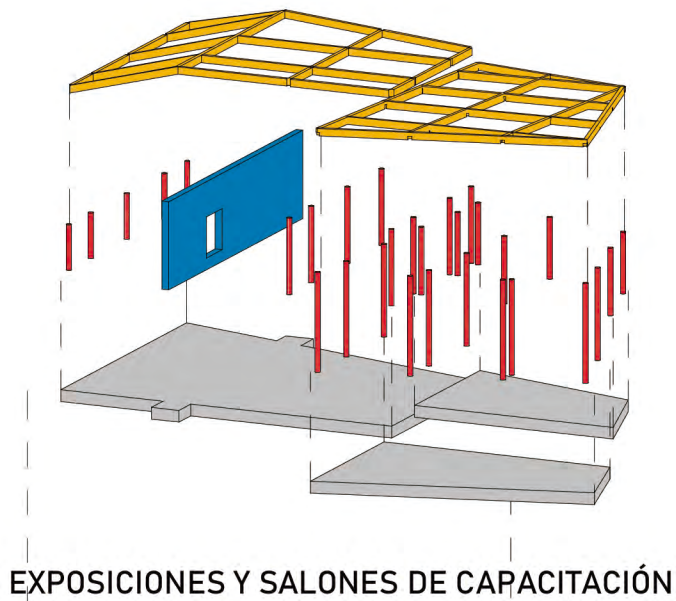


**PLANTA DE ESTRUCTURAS**

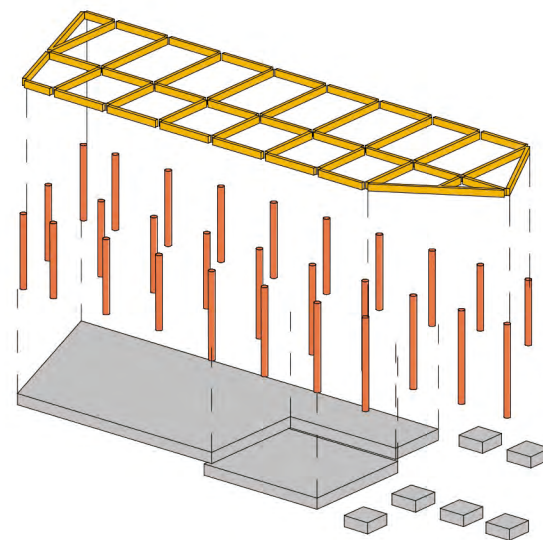
1: 500



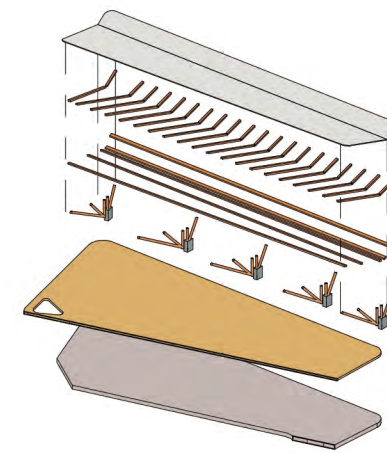
ADMINISTRACIÓN/ RESTAURANTE



EXPOSICIONES Y SALONES DE CAPACITACIÓN



ÁREA DE SERVICIO



ÁREA DE CAMPING



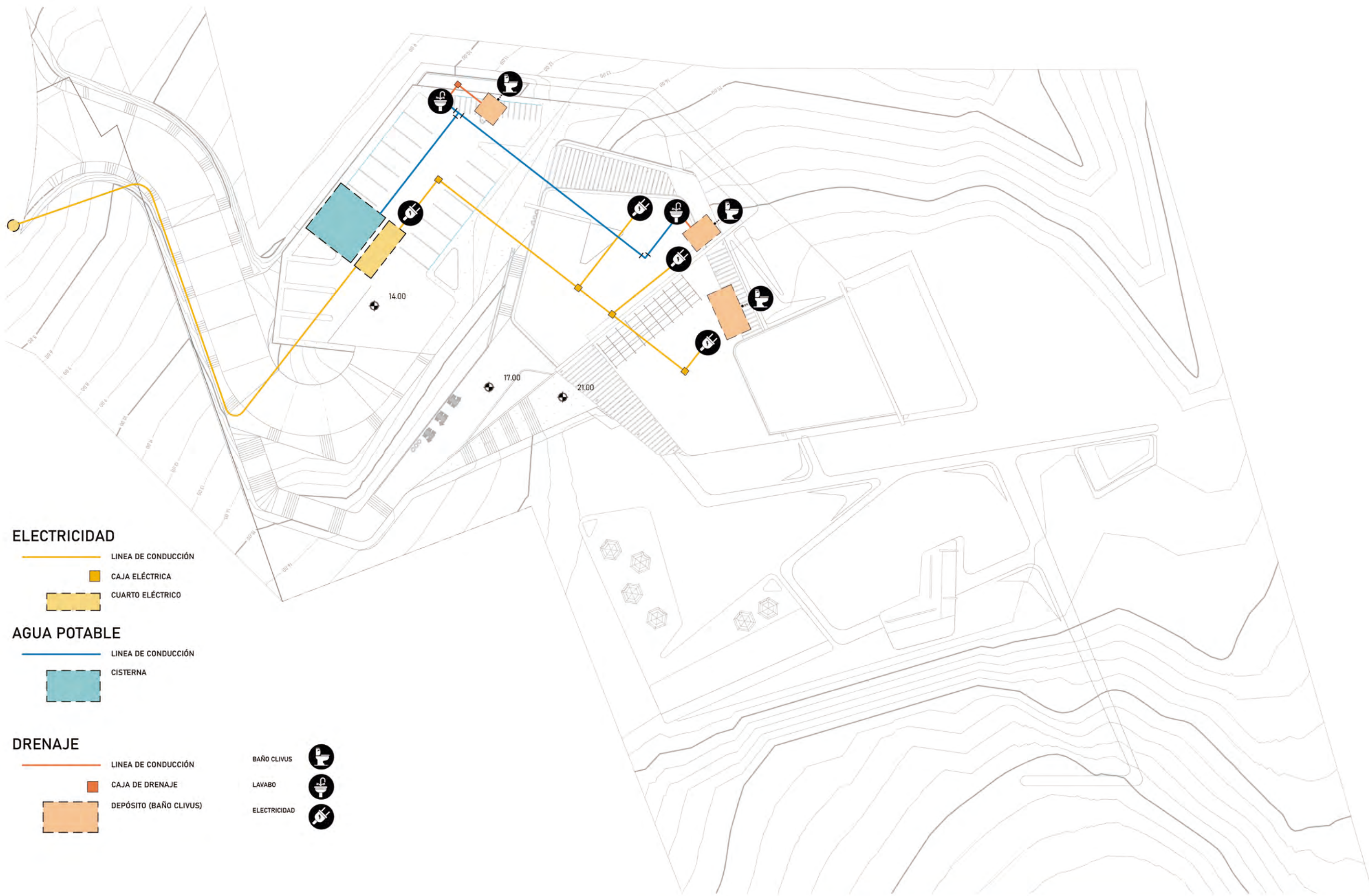
LETRINAS

**ESTRUCTURAS**

CENTRO DE CONVERGENCIA TURISTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

ESCALA: 1: 500

CAMILA VILLANUEVA



### ELECTRICIDAD

- LINEA DE CONDUCCIÓN
- CAJA ELÉCTRICA
- CUARTO ELÉCTRICO

### AGUA POTABLE

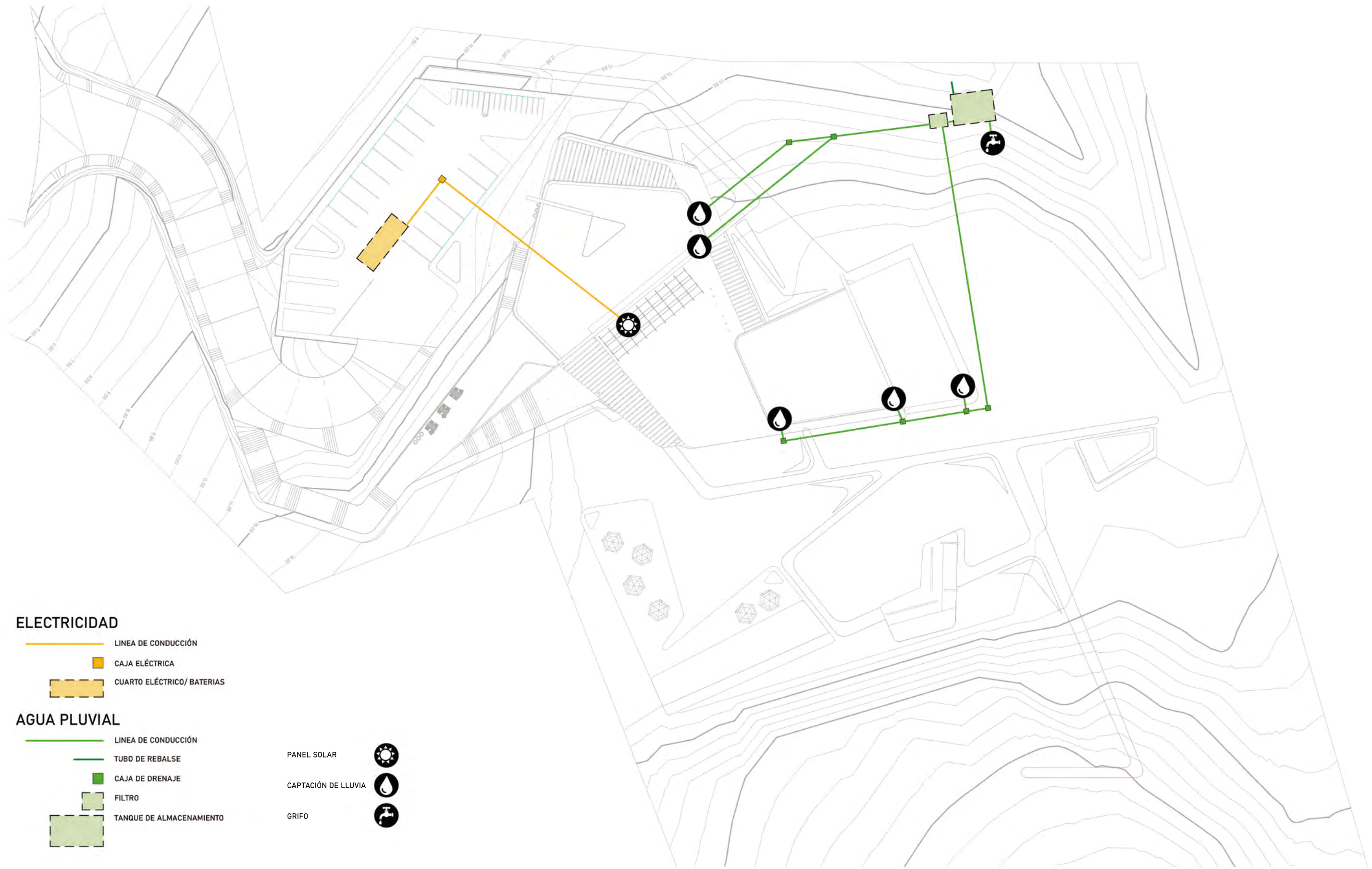
- LINEA DE CONDUCCIÓN
- CISTERNA

### DRENAJE

- LINEA DE CONDUCCIÓN
- CAJA DE DRENAJE
- DEPÓSITO (BAÑO CLIVUS)

- BAÑO CLIVUS
- LAVABO
- ELECTRICIDAD

# INSTALACIONES BÁSICAS



### ELECTRICIDAD

- LINEA DE CONDUCCIÓN
- CAJA ELÉCTRICA
- CUARTO ELÉCTRICO/ BATERIAS




### AGUA PLUVIAL

- LINEA DE CONDUCCIÓN
- TUBO DE REBALSE
- CAJA DE DRENAJE
- FILTRO
- TANQUE DE ALMACENAMIENTO

- ☀️ PANEL SOLAR
- 💧 CAPTACIÓN DE LLUVIA
- 🚰 GRIFO

# INSTALACIONES SOSTENIBLES



-  RUTA DE EVACUACIÓN
-  SALIDA DE EMERGENCIA
-  PUNTO DE REUNIÓN

# RUTAS DE EVACUACIÓN





# FASE 2

REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA



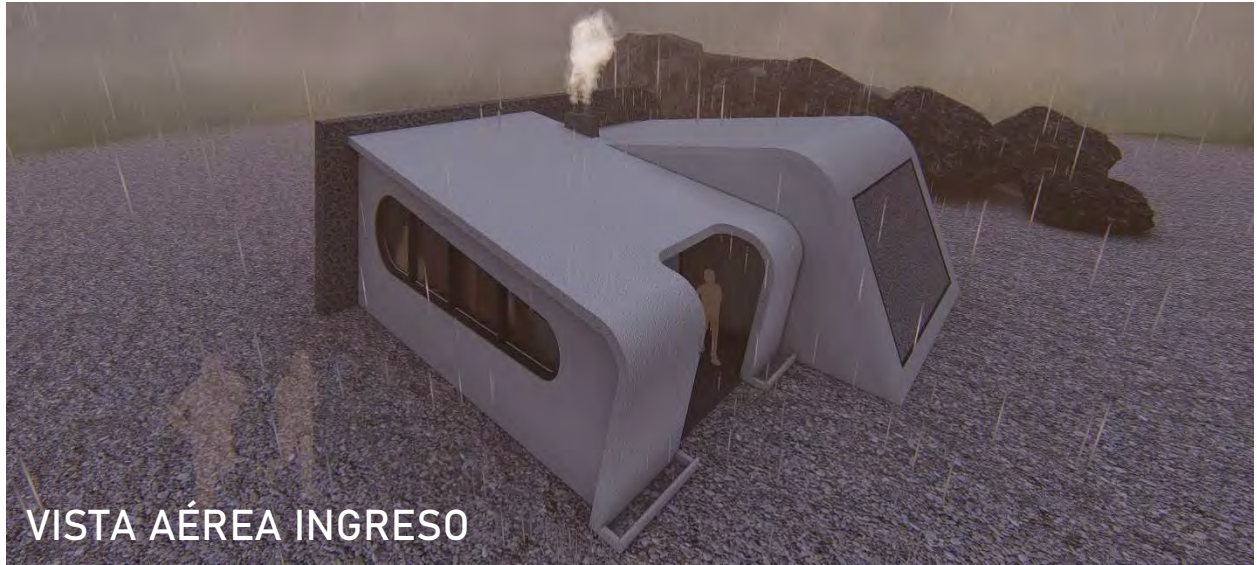
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



FACHADA LATERAL DERECHA



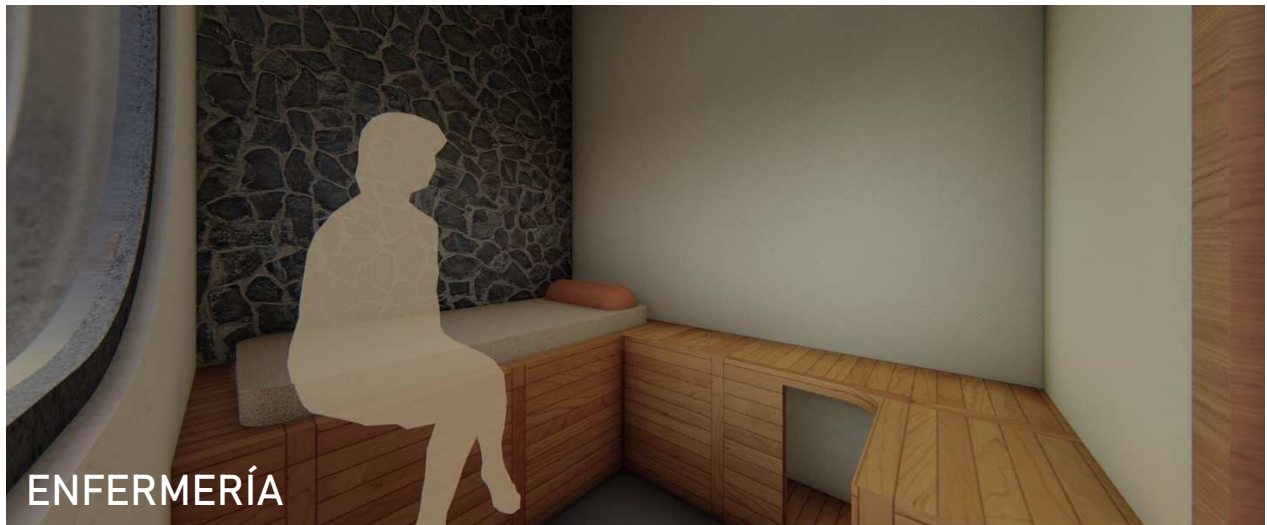
FACHADA LATERAL DERECHA







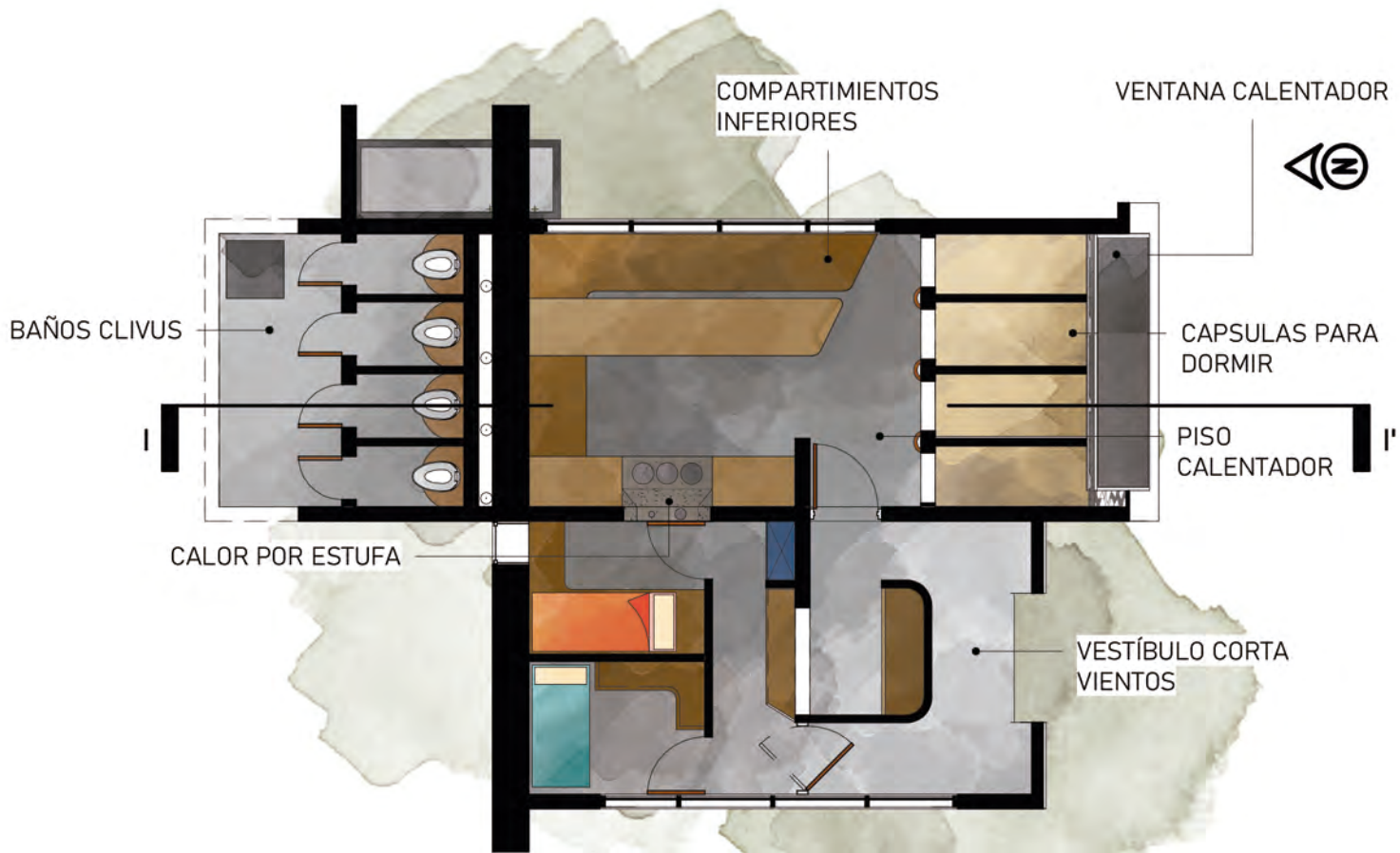
HABITACIÓN GUARDAREFUGIOS



ENFERMERÍA



ÁREA DE ABASTECIMIENTO



PLANTA DE MODELO DE REFUGIO

1 : 100



SECCIÓN I-I'

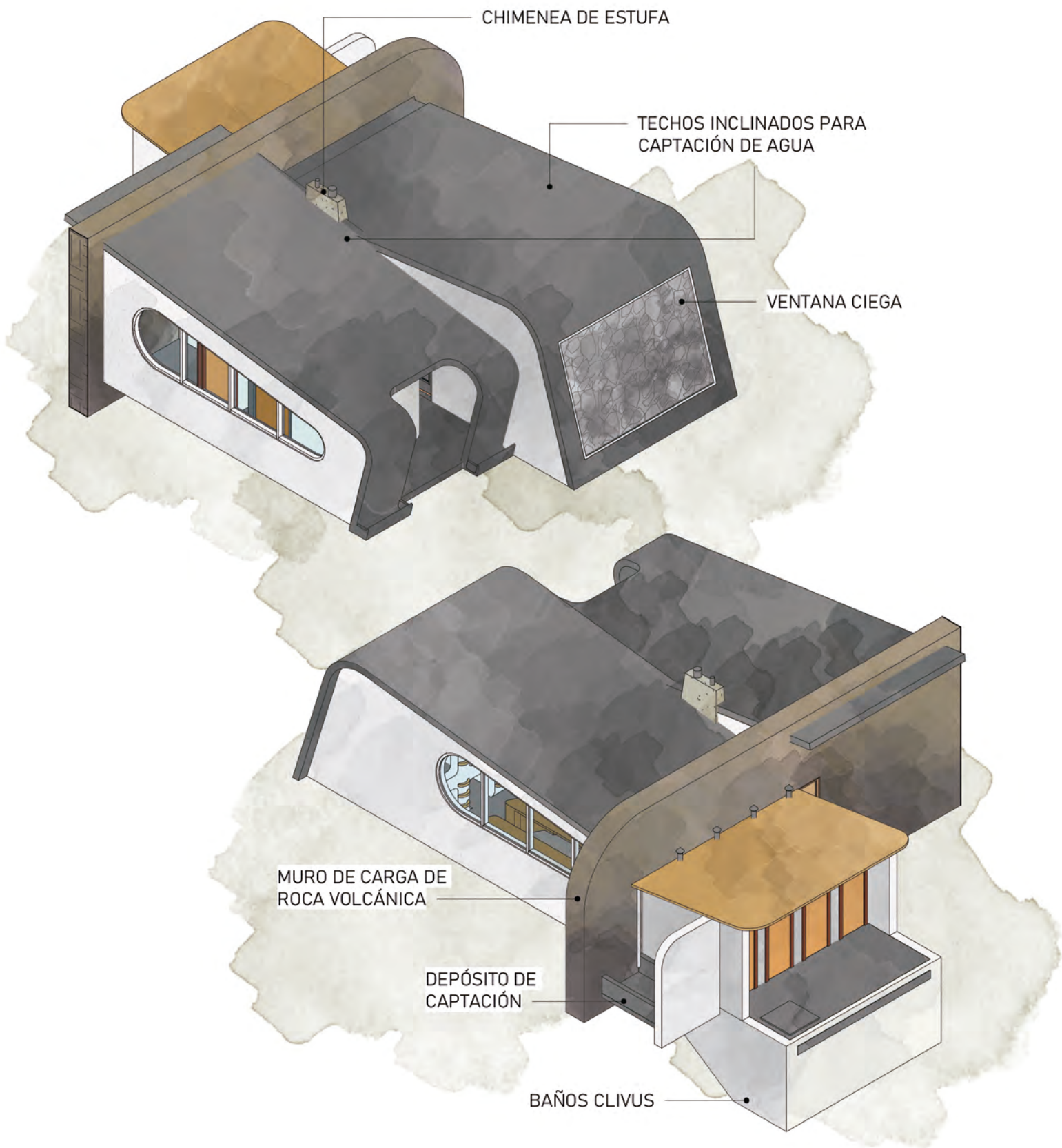
1 : 100

## PLANTA/ SECCIÓN DE REFUGIO

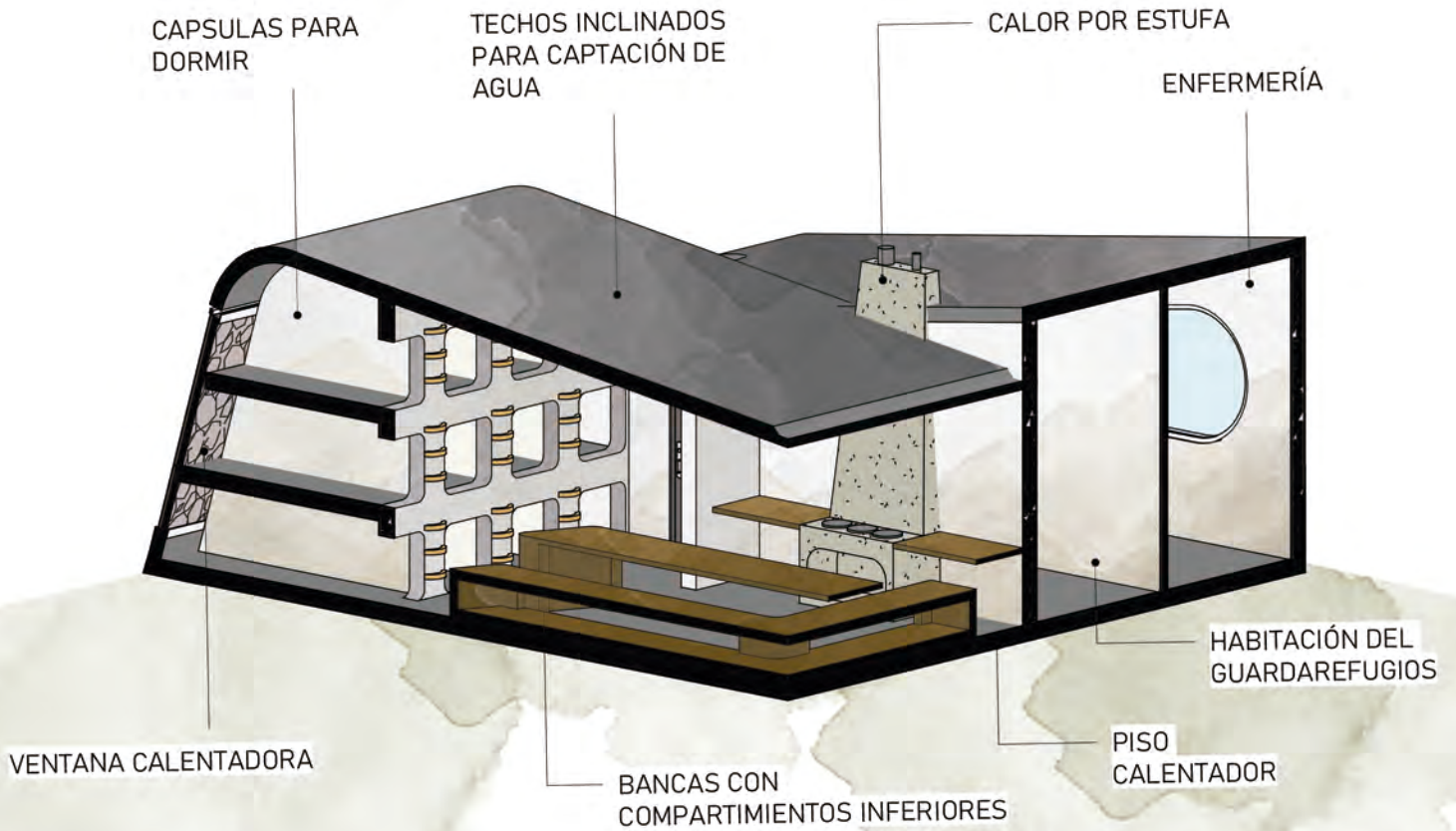
ESCALA: 1 : 100

CAMILA VILLANUEVA

CENTRO DE CONVERGENCIA TURISTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

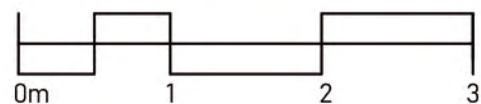
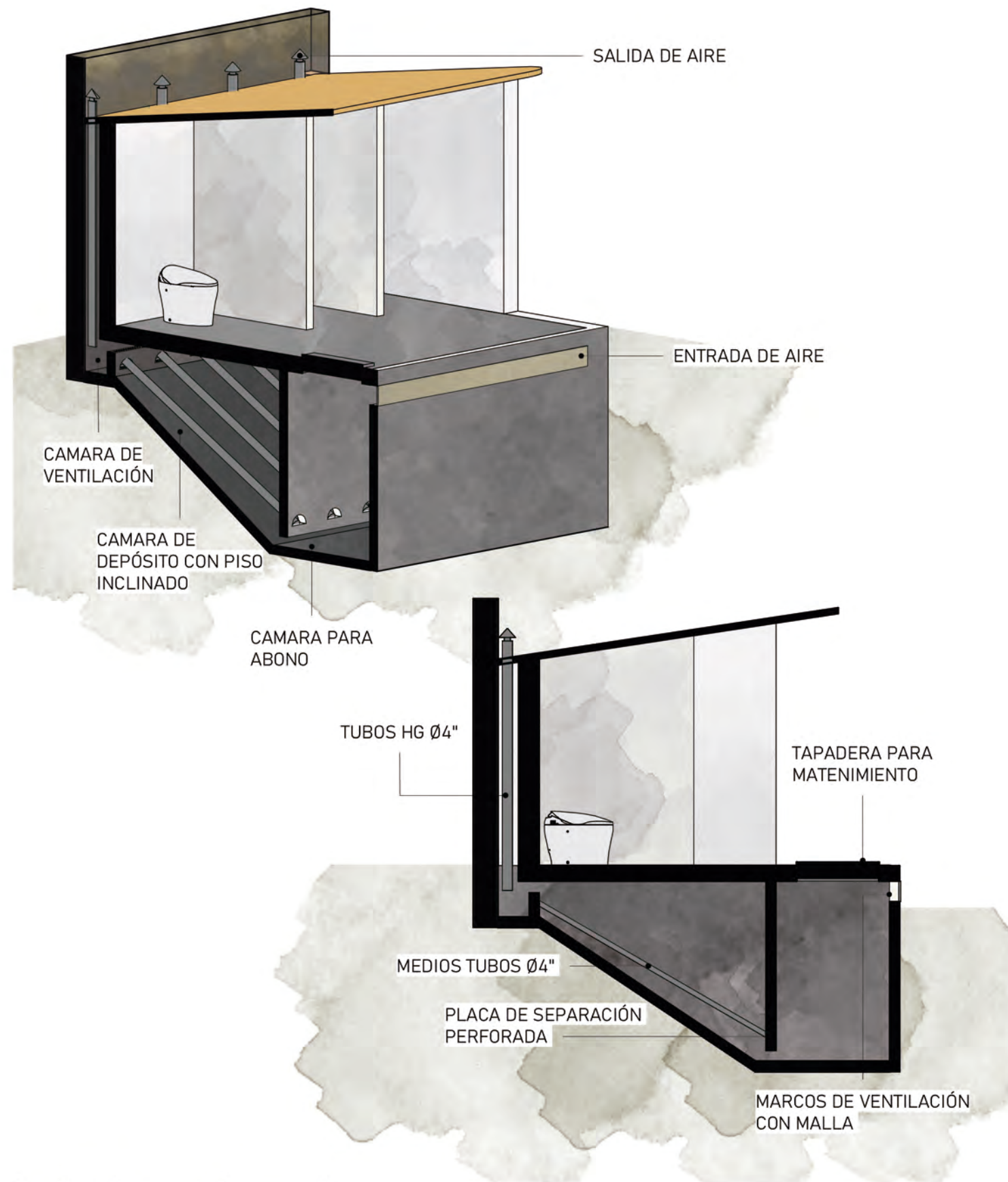


## VISTAS EXTERIORES DEL REFUGIO



## VISTA INTERIOR DEL REFUGIO





## SISTEMA SANITARIO- BAÑOS CLIVUS

El diseño de baterías sanitarias para el Centro de Convergencia y Refugio de Montaña es con base a los procedimientos sugeridos en el “Manual del Arquitecto descalzo”.

Este sistema a diferencia de una letrina compostera, tiene la capacidad de almacenar y degradar desechos líquidos y sólidos en un solo tanque y no produce malos olores.<sup>72</sup>

Según el “Manual de Operación de Baños Clivus Multrum”, existen dos tipos de sistemas: uno de tipo residencial para un solo retrete; y uno de tipo industrial con tanque para hasta 4 retretes.

Dichos tanques pueden almacenar un volumen de desecho de hasta 4.2m<sup>3</sup> equivalente a 38,000 descargas, entre cada mantenimiento.

### FUNCIONAMIENTO

Los desechos entran a un accesorio especial y caen a una cámara de depósito con piso inclinado. Esto permite que los líquidos se asienten en el fondo con más facilidad.

De manera gradual, la materia se traslada a una cámara para abono en donde inicia un proceso de degradación aeróbica convirtiendo los desechos sólidos en dióxido de carbono y vapor de agua. En este paso la ventilación es el factor más importante ya que el aire fresco que permite el proceso, entra por la compuerta inferior mientras el CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O entran por los tubos ubicados al fondo de la cámara y salen por la chimenea.

Los desechos sólidos pueden permanecer décadas en el tanque y al ser extraídos contienen los mismos minerales que la tierra para abonar; por otro lado, los líquidos se convierten en solución salina, no presentan olor y son un fertilizante nutritivo para las plantas.

### CARACTERÍSTICAS

- No utiliza agua
- No produce malos olores
- No requiere químicos
- Bajo mantenimiento
- Bajo costo<sup>73</sup>

72. van Lengen, Johan; Manual del Arquitecto descalzo; editorial efedoso; 1997; pag. 507-514

73. Clivus Multrum; Guía de Instalación; Suecia, consultado en enero 2020; www.clivusmultrum.eu

ESCALA:

CAMILA VILLANUEVA

CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO

## CALOR POR MEDIO DE ESTUFA



El material combustible se coloca en la parte inferior de la estufa. El aire frío ingresa por debajo, se calienta y sube; el humo es expulsado por la chimenea en la parte superior.

La estufa debe estar situada entre habitaciones adyacentes, de esta forma el calor se transmitirá de manera eficiente a través de los muros de mampostería.<sup>74</sup>

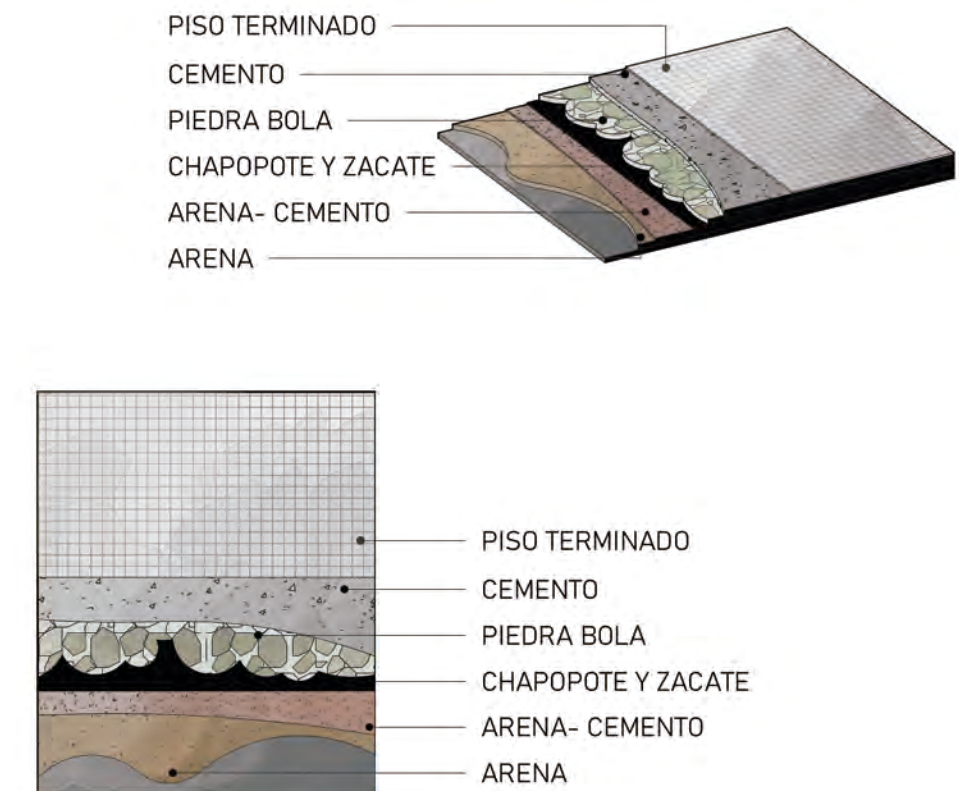
## CALOR POR MEDIO DE VENTANA CIEGA



La ventana se ancla al muro de mampostería inclinado por medio de un marco de pvc y un panel de aluminio; dicho accesorio; contiene las aberturas que permiten la correcta circulación de aire.

Es necesario que se rellene la ventana con rocas volcánicas endémicas debido a que los colores oscuros absorben mejor el calor.<sup>75</sup>

## CALOR POR MEDIO DE PISO TÉRMICO



Las capas que conforman el piso, empiezan a colocarse por encima del cimientto.

Las primeras 3 capas fungen como aislantes y las otras forman un cajón relleno de piedra bola donde se almacena el calor.<sup>76</sup>

74. van Lengen, Johan; Manual del Arquitecto descalzo; editorial efedoso; 1997; pag. 407

75. van Lengen, Johan; Manual del Arquitecto descalzo; editorial efedoso; 1997; pag. 412

76. van Lengen, Johan; Manual del Arquitecto descalzo; editorial efedoso; 1997; pag. 414

# PRESUPUESTO ESTIMADO INTEGRADO POR ÁREAS

NO.	REGLON	OBSERVACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>TRABAJOS DE URBANIZACIÓN</b>							
1.1	Reforestación	Reforestación	M2	3,500	Q 60.00	Q 210,000.00	
		Jardinización	M2	750	Q 450.00	Q 337,500.00	
		Circulación	M2	300	Q 45.00	Q 13,500.00	
		Contención	M2	600	Q 1,500.00	Q 900,000.00	Q 1,461,000.00
2.1	Conjunto (Exteriores)	Trabajos Preliminares	M2	6,857	Q 25.00	Q 171,425.00	
		Instalaciones Provisionales	GLOBAL	1	Q 100,000.00	Q 100,000.00	
		Movimiento de Tierras	M2	3,430	Q 85.00	Q 291,550.00	
		Pavimentación	M2	6,857	Q 50.00	Q 342,850.00	
		Instalaciones Básicas	GLOBAL	1	Q 540,000.00	Q 540,000.00	
		Mobiliario Urbano	GLOBAL	1	Q 28,000.00	Q 28,000.00	Q 1,473,825.00
3.1	Construcción de Área de Camping	Losas de cimentación, pedestales, estructuras de mampostería y madera	M2	528	Q 2,500.00	Q 1,320,000.00	Q 1,320,000.00
						<b>TOTAL</b>	Q 4,254,825.00
						<b>TOTAL M2</b>	Q 620.51

<b>TRABAJOS DE ARQUITECTURA</b>							
4.1	Construcción de Área de Servicio	Losas de cimentación, zapatas, obra gris, acabados, instalaciones	M2	302	Q 3,000.00	Q 906,000.00	Q 906,000.00
5.1	Construcción de Área Administrativa	Losas de cimentación, zapatas, obra gris, acabados, instalaciones	M2	533	Q 3,500.00	Q 1,865,500.00	Q 1,865,500.00
6.1	Construcción de Área de Turismo	Losas de cimentación, zapatas, obra gris, acabados, instalaciones	M2	798	Q 4,000.00	Q 3,192,000.00	Q 3,192,000.00
7.1	Construcción de Área de Capacitación	Losas de cimentación, zapatas, obra gris, acabados, instalaciones	M2	435	Q 4,000.00	Q 1,740,000.00	Q 1,740,000.00
8.1	Construcción de Área de Riesgo	Losas de cimentación, zapatas, obra gris, acabados, instalaciones	M2	86	Q 5,000.00	Q 430,000.00	Q 430,000.00
						<b>TOTAL</b>	Q 8,133,500.00
						<b>TOTAL M2</b>	Q 3,776.00

**TOTAL DEL PROYECTO** Q 12,388,325.00  
**TOTAL M2 DEL PROYECTO** Q 1,784.29

<b>INTEGRACIÓN DE COSTOS</b>				
9.1	Gastos Directos		Q 12,388,325.00	
9.2	Gastos Indirectos	15%	Q 1,858,248.75	
9.3	Impevistos	5%	Q 619,416.25	
9.4	Honorarios Profesionales**	6%	Q 743,299.50	
		Estudios Preinversión	10%	Q 74,329.95
		Aporte Anteproyecto	25%	Q 185,824.88
	Planificación	65%	Q 483,144.68	
9.5	Licencia Ambiental		Q 10,000.00	
9.6	Licencia de Construcción		Q 15,000.00	
9.7	Licitación	2%	Q 247,766.50	

**TOTAL DEL PROYECTO** Q 15,882,056.00  
**TOTAL M2 DEL PROYECTO** Q 2,287.49

\*\*Considerando criterios del arancel de arquitectos se contempla un porcentaje del 6% como donación hacia la municipalidad de Acatenango. (6.1 GRUPO I: talleres generales, bodegas y deportes)





## CONCLUSIONES

- Se diseñó un anteproyecto que cumple con las necesidades en el volcán Acatenango de un Centro de Convergencia Turístico y Refugio de Apoyo al excursionista; contemplando sedes de atención de entidades INGUAT, INAB y CONAP; áreas de recepción turística, capacitación para guías de montaña entre otras; a través de infraestructura que se adapta al entorno social y físico.
- Se aplicaron conceptos de arquitectura constructivista en el Centro de Convergencia, partiendo desde volúmenes euclidianos; haciendo uso de interrelaciones de forma y se adaptó adecuadamente al terreno por medio de movimientos de tierra, empleo de taludes, muros de roca, muros de contención, entre otros.
- Con el fin de reducir el impacto ambiental y preservar el ecosistema del volcán Acatenango, se aplicaron criterios de sostenibilidad, como sistemas de reutilización de agua, captación de energía solar, sanitarios sin agua, empleo de materiales de lugar, climatización pasiva, entre otros.
- Se realizó una propuesta a nivel de Modelo de un Refugio de Montaña ubicado en la zona Yepocapa, el cual puede ser replicable, de manera modular. empleando tecnología termo-aislante y de calentamiento empírico para combatir las inclemencias climáticas.
- Se propusieron zonas, de asesoría en turismo de aventura, áreas de atención y de capacitación de rescatistas, zonas de resiliencia, atención médica, camping entre otros, con el fin de garantizar la seguridad del turista.



## RECOMENDACIONES

A la municipalidad de Acatenango:

- Respetar el diseño arquitectónico en cuanto al manejo funcional de ambientes fundamentados a través de un programa arquitectónico; también las características formales en caso se implemente algún tipo de infraestructura colindante con el fin de crear congruencia visual.
- De llevarse a cabo, considerar que la propuesta es a nivel anteproyecto y deberá buscarse asesoría profesional para realizar cálculos estructurales, cálculos de instalaciones, estudios de suelo, estudios de impacto ambiental, entre otros.
- Dar seguimiento constructivo y mantenimiento a la infraestructura propuesta, considerando que los sistemas alternativos de energía requieren de atención personalizada para que sean sustentables.

A la Facultad de Arquitectura:

- Asimilar el ámbito en gestión de riesgo y resiliencia como de alta importancia; capacitando al estudiante y brindándole las herramientas para abordar problemáticas relacionadas con un mejor desempeño.
- Fomentar, el estudio y mejora de diseño de refugios de montaña eficientes que puedan ser utilizados en otras cumbres del país; aprovechando la información previamente recopilada en el presente documento.

# FUENTES DE INFORMACIÓN

Antiguo Refugio Del Club Alpino. (2016). Retrieved 14 August 2016, from <http://www.hoyosdelespino.net/alojamientos/albergues-yrefugios/88-antiguo-refugio-del-club-alpino>

Arriola Retolaza, Manuel; "Teoría de la Forma", folleto; Diseño arquitectónico 5, FARUSAC, consultado en octubre, 2018

Berges, A. (2016). El nuevo refugio de cap de llauset avanza con pasoFirme. <http://www.fam.es/noticias/381-el-nuevo-refugio-de-cap-de-llausetavanza-con-paso-firme>

CONRED, Directorio Institucional, Unidad Prevención de volcanes, Guatemala, 2018

Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Acatenango Chimaltenango y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial. Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres; Riesgo y vulnerabilidad, Amenazas y vulnerabilidad, abril 2010. <http://conred.gob.gt>

Díaz Martín, Sara; "Refugios de Montaña, cabañas y zonas de vivac", artículo de revista, Revista Pyrenaica, edición No. 243, España, junio del 2011.

DIEG, "Los volcanes", Folleto, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, consultado en agosto del 2018.

Etex. (2017). Camping Lago Ranwu. Plataforma Arquitectura. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/909151/camping-lago-ranwu-xiao-yin-architecture-design-firm>

Fabrizzi, Savioz, "Sport/ Loisirs", Boomerang, <https://www.sf-ar.ch/architectes/sport-loisirs-259.html>

FAUS, A. Diccionario de Montaña. Editorial Juventud, Zaragoza, 1963.

Felix, A., Engler, D. Y Schmid, M. (2011). "El refugio alpino Monte Rosa (Suiza)" en Marzo, TECTÓNICA 31 energía (II) instalaciones. Madrid: A.T.C. Ediciones, S.L.

Global Volcanism Program, "Acatenango", Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, 2013, EEUU, consultado en agosto 2018. [www.volcano.si.edu/volcano.cfm?vn=342080](http://www.volcano.si.edu/volcano.cfm?vn=342080)

Hernández, Silverio, ¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?; folleto; México, diciembre 2016

Ibáñez, Luis Fernando, "Capacitación y Estrategias de supervivencia en montaña, presentación, Guatemala, 15 de agosto del 2017. Consultado en agosto del 2018.

INGUAT, Registro de Guías turísticos certificados, Acta, Guatemala, 2017

Instituto Nacional de Estadística: Demografía, población y medio ambiente, Censos y estadísticas de demografía, población, medio ambiente y economía; abril 2010. [www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt)

Leonardo Zabala, Jorge Alejandro, "Campamento ecoturístico cono volcánico Acatenango", USAC, 1994, consultado en agosto del 2018.

Mapeo y Cartografía; Infraestructura de Datos Espaciales de Guatemala, Geoportal, septiembre 2018. [www.ideg.segeplan.gob.gt](http://www.ideg.segeplan.gob.gt)

MARN, Cobertura Forestal Acatenango, Estadísticas, consultado en septiembre 2018

Marroquín Figueroa, Isaías, Tenencia de Tierras, documento legal, alcaldía de Acatenango, Guatemala, consultado en enero 2019

Menéndez, Manuel, "Manual de técnicas de montaña e interpretación de la naturaleza" manual, Barcelona, España, Editorial Paidotribo, 2002. Consultado en agosto 2018.

MeteoBlue Weather, Simulación de modelos meteorológicos, Basilea, Suiza; MeteoBlue Weather mayo 2017.

Monroy, Rene, Problemática en volcán Acatenango, Entrevista, Agosto, 2018

Ofis Arhitekt, "Houses Projects", Ljubljana, Slovenia, [http://www.ofis-a.si/str\\_8%20-%20HOUSE/house.html](http://www.ofis-a.si/str_8%20-%20HOUSE/house.html)

Plan de Desarrollo Acatenango Chimaltenango, Guatemala: SEGEPLAN/ DPT, 2010

Peralta García, Karen Rocío, "Residencia Deportiva", CIDAR, septiembre 2015, consultado en agosto 2018

Samayoa, Cuellar, "Albergue Temporal multifamiliar y centro de asistencia psicosocial para víctimas de desastres naturales", CIDAR, abril 2008, consultado en agosto 2018

Simón, Adolfo, Jefe del Departamento de Áreas Protegidas, Acatenango, Chimaltenango; entrevista; 3 de enero del 2019.

SIPECIF, Incendios Forestales Acatenango, Estadísticas, consultado en septiembre 2018

USGS, "Riesgos volcánicos en los volcanes Fuego y Acatenango, Guatemala", CIDAR, 2001, Departamento del Interior de los Estados Unidos, Investigación geológica de los Estados Unidos, consultado en agosto del 2018.

Valles Benlloch, Javier, "Refugios de Montaña", Trabajo Final de Grado, Universidad Politécnica de Valencia, consultada en octubre 2018.

Villatoro Chávez, Víctor Hugo, Cogestión del Manejo Sustentable y Conservación del Volcán de Acatenango y Parque Regional Municipal Volcán de Acatenango, CATIE, Municipalidad de Acatenango, enero 2019

VV.AA. I Plan Nacional de Refugios de Montaña (1991-2002). Prames, Zaragoza. 2002.

Zea, Luisa, Plan y Gestión de Manejo de Visitantes, CATIE, Municipalidad de Acatenango, enero 2019



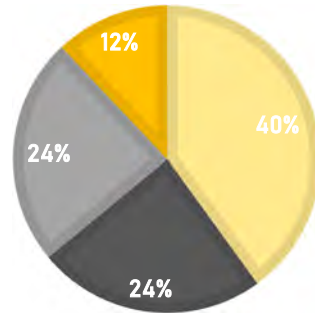
## Machote de Encuesta

1. ¿Cuántos años de experiencia tienes en montaña?
2. ¿Alguna vez has tenido una mala experiencia en la montaña?
3. ¿Cuál fue el motivo?
  - Mal Clima
  - Alta dificultad
  - Falta de señalización
  - Inexperiencia (de parte de alguien del grupo)
  - Falta de equipo de montaña
  - Otro
4. ¿Consideras que ascender el volcán Acatenango es una actividad de alta dificultad? ¿Por qué?
5. ¿Si ascendiste recientemente al volcán Acatenango, consideras que las mejoras implementadas optimizaron tu experiencia?
6. ¿Qué considerarías necesario para mejorar aún más tu experiencia al ascender el Acatenango?
7. ¿Contaste con algún tipo de asesoría previo a tu ascenso al volcán?
8. En tu ascenso o ascensos al volcán, ¿contaste con el apoyo de un guía?
9. Si tu respuesta fue si, ¿tu guía acreditaba experiencia en montañismo?
10. Antes de tu ascenso ¿Investigaste sobre las condiciones climáticas actuales?
11. ¿Tus compañeros de ascenso se prepararon adecuadamente?
12. ¿Estás a favor o en contra de promover el montañismo como una actividad turística convencional?
13. ¿Durante tus ascensos, cual ha sido la mayor cantidad de usuarios que has visto? (aprox.)
14. ¿Conoces algún tipo de normativa que rija actividades de montaña?
15. Si tu respuesta fue si, ¿la normativa es nacional o internacional?
16. ¿Conoces algún plan de contingencia para abordar una emergencia en montaña?
17. Si tu respuesta fue si, ¿cómo adquiriste dicha información?

## Resultados de Encuesta

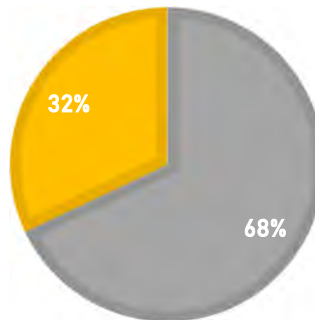
1. ¿Cuántos **años** de experiencia tienes en montaña?

■ 0-5 ■ 5-10 ■ 10-20 ■ más de 20



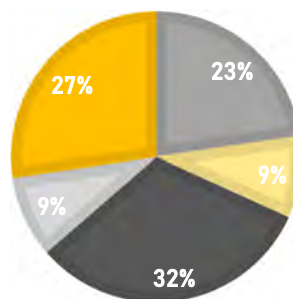
2. ¿Alguna vez has tenido una mala experiencia en la montaña?

■ SI ■ NO



3. ¿Cuál fue el motivo?

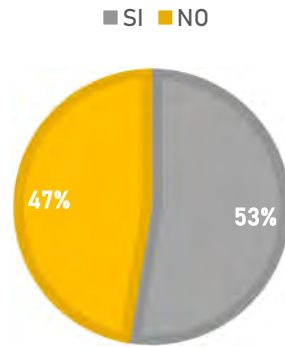
■ Mal Clima ■ Alta dificultad  
■ Falta de señalización ■ Inexperiencia (de parte de alguien del grupo)  
■ Falta de equipo de montaña ■ Otro



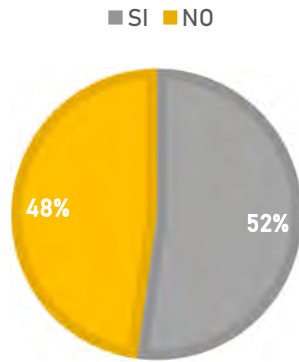
4. ¿Consideras que ascender el volcán Acatenango es una actividad de alta dificultad? ¿Por qué?

SI	NO
Por la variabilidad del clima, y el riesgo que puede significar para montañistas, con y sin experiencia.	Solo requiere consistencia.
Ya que si no se tiene una preparación tanto como física y mental la gente entra en pánico y desesperación lo cual causa en grupos problemas de ascenso y problemas con la demás gente.	Si se tiene buena condición física no considero que sea de alta dificultad.
Es un volcán que hay que tener respeto y siempre tomar medidas de seguridad con equipo adecuado.	Pienso que depende mucho de tu actitud y de las personas con las que vayas, si uno tiene ese positivismo en el cuerpo todo sale de maravilla hasta con el clima más frío.
El terreno y el clima es cambiante y es fácil aun teniendo experiencia tener problemas si no se toman las decisiones adecuadas en el momento preciso.	Si vas preparado no, de lo contrario si afecta el clima y la altura.
Es uno de los más altos de Guatemala y se necesita condición física y mental para poder alcanzar la cima.	Porque lo subo seguido y ya lo conozco, se cuándo puedo quedarme y cuando debo bajar lo más rápido posible.
Debido al cambio de temperatura y/o clima.	
Se requiere buena condición física y experiencia en supervivencia. Existe mucha falta de señalización visible por las noches y las temperaturas pueden ser mortales.	
Sé que es de dificultad media, sin embargo, he subido 3 veces y debido a las condiciones climáticas siempre se le ha dificultado al grupo con el que he ido.	
Podría ser el clima y la falta de quipo para tan hermoso lugar el volcán favorito de mi abuelito Manuel *Compañeros de Montaña Amigos para Siempre*	
4 de 5, porque el clima puede cambiar drásticamente.	
Se requiere entrenamiento físico pero mucho es mental.	
Creo que se debe tener una preparación previa debido a que es el tercer volcán más alto.	
Porque el clima en la cumbre puede llegar a ser extremo y cercano a quebradas muy altas, además de existir siempre la posibilidad de extraviarse no debe ser tomada a la ligera.	
Se necesita resistencia, no es tan difícil el camino pero si largo, algunas personas tienen problemas de presión y allí si les afecta más.	
Dificultad media alta requiere cierta capacidad física y experiencia de montaña, es muy fácil perderse si no se conoce la ruta y la temperatura puede llegar a descender mucho en la noche.	
No es un volcán que sea recomendable subir por primera vez por la dificultad y el tiempo.	

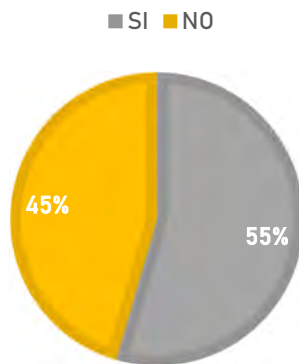
5. ¿Si ascendiste recientemente al volcán Acatenango, consideras que las mejoras implementadas optimizaron tu experiencia?



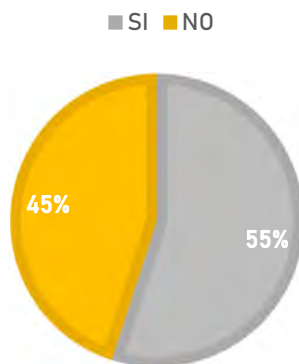
6. ¿Qué considerarías necesario para mejorar aún más tu experiencia al ascender el Acatenango?
- Señalización más clara, refugios a medio camino, y educar a los montañistas respecto a la basura.
  - Mejor señalización, saber escuchar a la gente de la población para evitar accidentes e instruir a la gente para que recojan su basura.
  - Ahora hay mucha gente, tal es necesario limitar la cantidad de personas por día.
  - Llevar el equipo apropiado.
  - Conocer bien a las personas que viaja contigo.
  - Tomar en cuenta la temporada, el clima y que tan concurrido está el volcán.
  - Conocerse a uno mismo para saber cuánto necesito, tanto de alimento como de abrigo.
  - La experiencia y la condición física.
  - Una mayor propaganda.
  - Más refugios y más señalización.
  - Una mejor señalización.
  - Mejor señalización, botiquines de emergencia. Bunkers de emergencia.
  - Control sobre los guías. Mejorar la infraestructura del punto de ascenso.
  - Conocer un poco sobre la maravilla de Volcán que vas a ascender.
  - Llevar solo lo necesario en nuestras mochilas.
  - Aplicar criterios de capacidad de carga, para que no se sature la montaña con gente y desechos.
  - Checkpoints.
  - Rótulos con infografía, altura, nombre del lugar, temperaturas registradas, distancia recorrida.
  - Más señalización.
  - Una caseta en la entrada/salida para hidratación o descanso, baños.
  - Que de la sensación de entrada a un lugar turístico seguro.
  - Únicamente una señal donde se separa el camino viejo del nuevo (la autopista) que lo lleva directo a la bifurcación.
  - Equipo de montaña necesario e ir en grupo con gente que conozca.
  - Señalizaciones por los diferentes senderos y gente que si esté capacitada para guiar y hacer que el ascenso sea una bonita experiencia.
7. ¿Contaste con algún tipo de asesoría previo a tu ascenso al volcán?



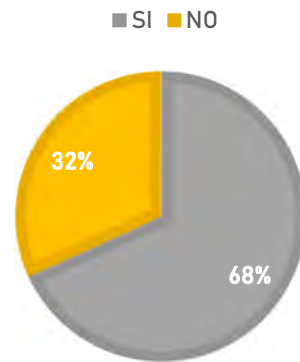
8. En tu ascenso o ascensos al volcán, ¿contaste con el apoyo de un guía?



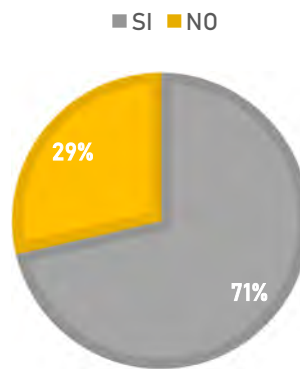
9. Si tu respuesta fue si, ¿tu guía acreditaba experiencia en montañismo?



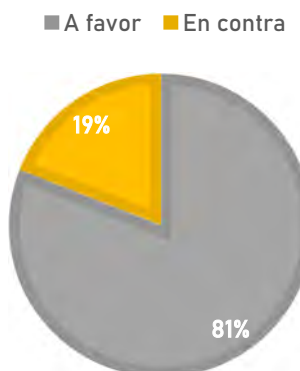
10. Antes de tu ascenso ¿Investigaste sobre las condiciones climáticas actuales?



11. ¿Tus compañeros de ascenso se prepararon adecuadamente?



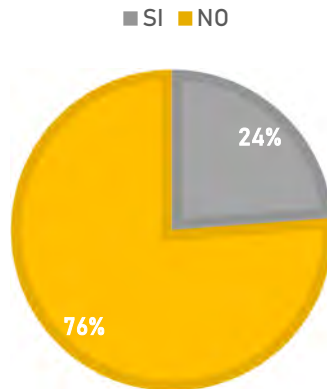
12. ¿Estás a favor o en contra de promover el montañismo como una actividad turística convencional?



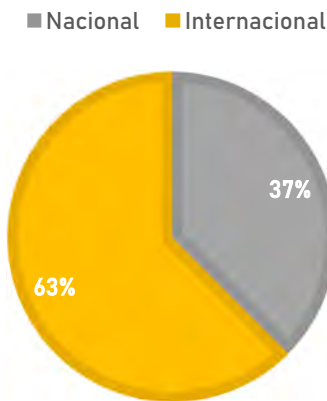
13. ¿Durante tus ascensos, cual ha sido la mayor cantidad de usuarios que has visto? (aprox.)

Respuestas: 400 usuarios (mayor); 10 usuarios (menor); 80 usuarios (promedio)

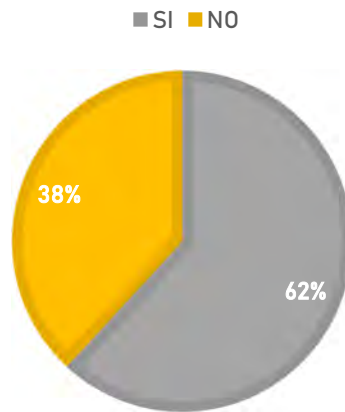
14. ¿Conoces algún tipo de normativa que rijan actividades de montaña?



15. Si tu respuesta fue si, ¿la normativa es nacional o internacional?



16. ¿Conoces algún plan de contingencia para abordar una emergencia en montaña?



17. Si tu respuesta fue si, ¿cómo adquiriste dicha información?

Experiencia de otros montañistas.

Lectura y actividades de montaña previas con gente con los conocimientos necesarios.

Talleres y capacitaciones.

Capacitaciones particulares.

Charlas informativas y cursos de seguridad humana y primeros auxilios en la montaña.

Internet.

Por medio de mi abuelito Manuel y mis compañeros de montaña.

Investigación independiente.

Lo hemos hablado con mis amigos.

Experiencia de amigos montañistas.

Investigado en internet.

En los Scout luego curso de básico de comando de incidentes.



## Matriz de Sitio Entorno y Transporte

### Respetar zonas de interés natural y cultural con gestión de 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.	X	
2	No contamina las áreas protegidas con desechos sólidos, desechos líquidos, ruido y otros.	X	
3	Respetar conjuntos y estructuras de interés patrimonial.		
<b>Criterios de diseño para zonas de riesgo, vulnerabilidad y adaptabilidad</b>			
4	Evita la construcción en rellenos poco consolidados		X
5	Garantiza la construcción segura ante amenazas naturales y antrópicas	X	
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.	X	
<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.		X

### 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)	X	
9	Considera la seguridad y disuasión de vandalismo, permitiendo visibilidad y control entre calle y edificio	X	
<b>Criterio de diseño para la integración con la planificación urbana local</b>			
10	Aplica reglamento de construcción y planes reguladores		X

### 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	X	
12	Aísla el ruido hacia el exterior, generado por el ambiente interno	X	
<b>Criterio de diseño para el control del aire</b>			
13	Define zonas aisladas para fumar	X	
14	Mitiga el ingreso de elementos contaminantes del entorno hacia el edificio	X	

### 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.	X	
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.	X	

17	Dispone de ciclo vías y estacionamiento para bicicletas. Así estacionamientos para vehículos que utilizan energía alterna con tomas para recarga de baterías	X
18	Cuenta con vías amplias o distribuidores viales de acceso, con calles alternas para evitar congestión de tránsito	X

**Criterio de diseño para movilidad peatonal eficiente al interior de edificaciones con más de cuatro niveles**

19	Prioridad en escaleras y rampas sobre transporte mecánico en primeros niveles	X
----	---	---

**Matriz de Calidad y Bienestar Espacial**

**Clima frío húmedo**

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	X	
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.	X	
3	Las aberturas de la edificación están orientadas hacia el eje norte-sur para reducir la exposición del sol y aprovechar los vientos predominantes.		X
4	Tiene ventilación cruzada y las aberturas en el sur están protegidas del sol a través de elementos verticales en forma perpendicular a la fachada, voladizos y sillares, o bien de árboles colocados al sur este y sur oeste, frente a la fachada.	X	
5	Protección de fachadas oriente y poniente.	X	
6	Tiene colocados elementos verticales y voladizos en dirección noreste y noroeste para reducir exposición del sol.	X	
7	Cuenta además con protección por medio de dispositivos de diseño y vegetación.	X	
<b>Espaciamento</b>			
8	El edificio tiene una adecuada separación con otras edificaciones o barreras, para la penetración de la brisa y el viento.	X	
<b>Ventilación natural</b>			
9	Aprovecha la ventilación natural.	X	
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.	X	
<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.	X	
<b>Muros</b>			
12	Tiene muros que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de transmisión térmica superior a 8 horas.		X
<b>Cubierta</b>			
13	Tiene cubiertas que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de transmisión térmica superior a 8 horas.		X
<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.	X	
<b>Protección solar</b>			
15	Contempla provisión de sombra en todo el día.	X	
<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.	X
17	Permite la transición entre espacios abiertos y cerrados por medio de terrazas, patios, balcones, jardines que crean el confort sensorial.	X

#### Matriz de Eficiencia Energética

##### 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.	X	
2	Calienta el agua con fuentes renovables.		X

##### Usar racionalmente la energía

Criterio de diseño para secado de forma natural			
3	Cuenta con espacios para el secado de ropa en forma pasiva.		X
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	X	

##### 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	X	

##### Usar sistemas activos para el confort

Criterios de diseño para ventilación natural			
6	Privilegia la ventilación natural, por sobre la artificial.		X

#### Eficiencia en el Uso del Agua

##### Controlar la calidad del agua para consumo

No.	Criterios de diseño para el abastecimiento y potabilización del agua	SÍ	No
1	Usa fuente de abastecimiento municipal o trata adecuadamente las aguas de pozo.	X	

##### 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.). | X |
|---|--|---|

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.  | X |
| 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).   | X |
| 5 | Descarga las aguas lluvias de forma periódica y con estrategias para retardamiento de velocidad. (Fracciona el desfogue 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)) | X |

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.) | X |
|---|--|---|

Matriz de Recursos Naturales y Paisaje

Recurso suelo

No.	Criterio de diseño para protección del suelo	Si	No
1	Uso de terrazas, taludes, bermas u otros sistemas y productos naturales para protección del suelo.	X	
<b>Criterio de diseño para conservación del suelo</b>			
2	Diseño incentiva conservación del suelo	X	
3	Presenta cambios en el perfil natural del suelo	X	
4	Existe control de erosión y sedimentación del suelo		X
5	Cuenta con estabilización de cortes y taludes	X	

6	El suelo está libre de contaminación. Define los espacios para el manejo de desechos sólidos. Clasifica e incluye depósitos apropiados para los distintos tipos de desechos sólidos.	X
---	--	---

**Criterio de diseño para la visual del paisaje natural o urbano**

7	Aprovecha las visuales panorámicas que ofrece el entorno, permitiendo visualmente la observación de paisaje natural o urbano.	X
---	---	---

**Recurso biótico**

**Criterios de diseño para la integración al entorno natural**

8	Se usa el paisajismo como recurso de diseño, para que el envolvente formal del edificio se integre en forma armónica con su entorno.	X
---	--	---

9	Hay uso de especies nativas	X
---	-----------------------------	---

10	Benefician las especies exóticas al proyecto y al ecosistema del entorno.	X
----	---	---

**Criterio de diseño para la conservación de la biodiversidad**

11	Propicia conservación de flora nativa en el sitio	X
----	---	---

12	Propicia conservación de la fauna local en el sitio	X
----	---	---

**Recurso hídrico**

**Criterios de diseño para el manejo e integración del recurso hídrico en el paisaje**

13	Optimiza el uso de agua para paisajismo	X
----	---	---

14	Aprovecha las aguas de lluvia	X
----	-------------------------------	---

15	Recicla y aprovecha las aguas grises	X
----	--------------------------------------	---

**Matriz de Materiales de Construcción**

Privilegiar el uso de materiales de construcción producidos con sostenibilidad ambiental

No.	Criterio 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.	X	
2	Fomenta el uso de maderas con cultivo sostenible y no consume materiales vírgenes o especies de bosques nativos no controlados.	X	
3	Utiliza materiales certificados.	X	
<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.	X	
<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.	X	
<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.		X

Usar materiales eficientemente reciclados y reutilizados

**Criterios de diseño para el uso de materiales reciclados**

7	Utilizar materiales nuevos concebidos como reciclables.	X	
8	Utiliza materiales reciclados en la construcción		X
	Criterios de diseño para materiales eficientemente utilizados a través de un prolongado ciclo de vida del edificio.	X	
9	Hay flexibilidad de uso del edificio en el tiempo, para así permitir su readecuación y cambio de uso.		X
10	Utiliza materiales que protegen superficies expuestas del edificio y su cambio de uso. (pieles)	X	

## Usar materiales no contaminantes

**Criterio de diseño para no usar materiales sin agentes tóxicos y componentes orgánicos volátiles (COV)**

11	Utiliza materiales sin emanación de agentes tóxicos o venenosos	X	
----	---	---	--

## Matriz de Aspectos Socioeconómicos y Culturales

## Pertinencia económica y social de la inversión verde

No.	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.	X	

## Pertinencia de la seguridad y responsabilidad social

**Criterio de diseño para involucrar la participación y opinión de grupos de interés**

2	Socializa adecuadamente el proyecto con las comunidades ubicadas dentro del área de influencia.	X	
---	---	---	--

**Criterios de diseño para la seguridad humana de los operarios y usuarios del edificio**

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 POR , Plan de Evacuación y las normas NRD-2 ))	X	
4	Cuenta con señalización de emergencia..., en situaciones de contingencias y evacuación. (...tiene identificados los lugares de concentración,... tiene señalización y lámparas de emergencia.)	X	

**Criterio de diseño para la inclusión de personas con discapacidad en el proyecto**

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")		X
---	---	--	---

## Pertinencia y respeto cultural

**Criterios 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.**

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		X
---	--	--	---

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) X

#### 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.**

- 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.) X





Guatemala, octubre 18 de 2020

Señor Decano  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
MSc. Edgar Armando López Pazos  
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante de la Facultad de Arquitectura: **CAMILA VILLANUEVA JUÁREZ**, Carné universitario: **201500982**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **CENTRO DE CONVERGENCIA TURÍSTICO Y REFUGIO DE APOYO AL EXCURSIONISTA EN EL VOLCÁN ACATENANGO**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciada.

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

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



*Lic. Maricella Saravia*  
Colegiado 10804

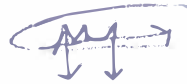
Lic. Maricella Saravia de Ramírez  
Colegiada 10,804

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 - 2232 9859 - maricellasaravia@hotmail.com

*Centro de Convergencia Turístico y Refugio de Apoyo al Excursionista en el Volcán  
Acatenango*  
Proyecto de Graduación desarrollado por:



*Camila Villanueva Juárez*

Asesorado por:



*Marco Antonio de León Vilaseca*



*Msc. Ana Verónica Carrera Vela*

Imprimase:



*Dr. Javier Quiñones Guzmán*



"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



*Msc. Arq. Edgar Armando de León Pazos*  
Decano



PROYECTO DESARROLLADO POR:  
CAMILA VILLANUEVA