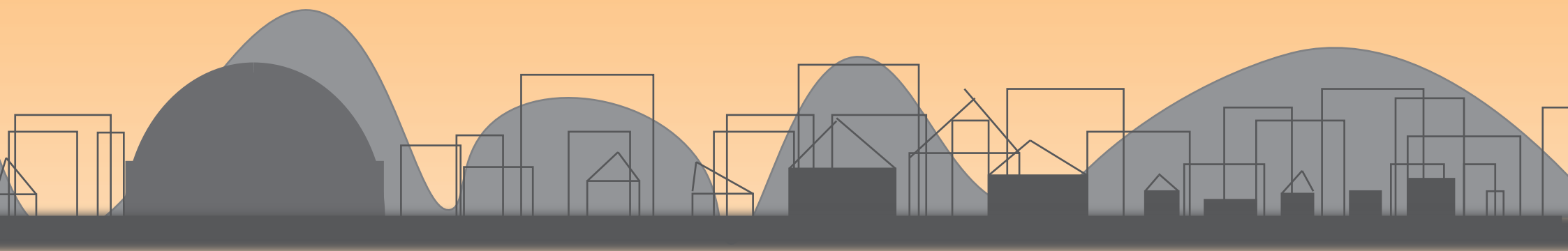


UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
IGLESIA SUSTENTABLE EN MONTE SINAI
LUIS FERNANDO DURANGO PALOMEQUE
PROYECTO DE TITULACIÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL





UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil

“Propuesta para la implementación de una iglesia sustentable en Monte Sinaí”

Trabajo de Titulación que se presenta como requisito previo a optar el grado de Arquitecto

Alumno: Luis Fernando Durango Palomeque

Tutor: Ing. Carmen Terreros de Varela

Samborondón, Abril de 2017

dedicatoria

El presente documento va dedicado a todas las personas que necesitan mayor atención por parte de entidades públicas, específicamente el sector de Monte Sinaí, quienes a pesar de las adversidades han sabido sobresalir.

De igual manera va dedicado a personas quienes gratamente han contribuido en la formación académica e influido en la elaboración de este proyecto; Oscar, Adolfo, Yonten y Barcelona SC.

agradecimientos

A mis familiares, soporte fundamental en mi crecimiento como persona. A Dios, quien sin lugar a duda tiene gran parte de este trabajo supervisado y logrado bajo su apoyo. A la Ing. Carmen Terreros, quien con suma actitud supo orientarme y colaborar en todo sentido con la paciencia que se caracteriza.

Al Instituto Geográfico Militar y demás entidades públicas que fueron referencias y facilitaron información necesaria para lograr la finalización de este trabajo. A mis formadores y amistades, quienes forman parte de este trabajo de manera directa e indirecta.

índice general

| | |
|---|--------------|
| dedicatoria | iv |
| agradecimientos | vi |
| índice general | viii |
| índice figuras | x |
| índice tablas | xiv |
| resumen | xvi |
| abstract | xviii |
| 00 introducción | 20 |
| 01 información preliminar | 24 |
| 1.1 antecedentes | 25 |
| 1.2 descripción del problema | 27 |
| 1.3 alcance y delimitación del problema | 28 |
| 1.4 preguntas de investigación | 29 |
| 1.5 objetivos | 29 |
| 1.5.1 general | 29 |
| 1.5.2 específico | 30 |
| 1.6 justificación | 30 |

| | | | |
|---|-----------|------------------------------------|------------|
| 02 metodología de la investigación | 33 | | |
| 2.1 fundamentación | 34 | | |
| 2.1.1 diseño de investigación | 34 | | |
| 2.1.2 ventajas y desventajas | 35 | | |
| 03 investigación del sector | 36 | | |
| 3.1 ubicación | 37 | | |
| 3.2 asentamiento informal | 39 | | |
| 3.3 barrios y cooperativas | 40 | | |
| 3.4 características geográficas | 41 | | |
| 3.5 infraestructura existente | 42 | | |
| 3.6 sistema socioeconómico | 44 | | |
| 3.7 posibles intervenciones | 46 | | |
| 3.8 influencia | 47 | | |
| 3.9 identificación de necesidades | 49 | | |
| 04 marco referencial | 51 | | |
| 4.1 introducción | 52 | | |
| 4.2 diseño arquitectónico sustentable | 54 | | |
| 4.3 la madera | 66 | | |
| 4.3.1 metodología constructiva | 71 | | |
| 4.3.2 preservación del material | 75 | | |
| | | 4.4 tipologías | 81 |
| | | 4.4.1 extranjeras | 82 |
| | | 4.4.2 nacionales | 90 |
| | | 4.5 conclusiones | 93 |
| | | 4.6 marco legal | 93 |
| | | 4.6.1 leyes | 96 |
| | | 4.6.2 normativa | 98 |
| | | 05 propuesta arquitectónica | 99 |
| | | 5.1 introducción | 101 |
| | | 5.2 criterio de diseño | 101 |
| | | 5.2.1 condicionantes de diseño | 102 |
| | | 5.2.2 materiales | 111 |
| | | 5.3 diseño arquitectónico | 115 |
| | | 5.4 impacto ambiental | 118 |
| | | 5.5 presupuesto referencial | 112 |
| | | 06 conclusión | 116 |
| | | 07 bibliografía | 120 |
| | | 08 anexos | 125 |

índice de figuras

| | | |
|-------------------|--|----|
| figura no. 1.1.1. | patrones de crecimiento histórico de Guayaquil versus planes de desarrollo y ordenanzas municipales. | 25 |
| figura no. 1.2.1. | vista panorámica de asentamientos informales en Guayaquil. | 26 |
| figura no. 1.2.1. | vista de comercio con problemas de servicios básicos. | 27 |
| figura no. 1.3.1. | vista de depósito de desechos. | 29 |
| figura no. 1.6.1. | punto de caña guadua en Caracas. | 31 |
| figura no. 3.1.1. | ubicación de Monte Sinaí. | 37 |
| figura no. 3.1.2. | intersección entre vía Perimetral y vía Casuarina, entrada de la 8. | 38 |
| figura no. 3.2.1. | quejas de saqueos tras desalojos en Monte Sinaí. | 39 |
| figura no. 3.3.1. | cooperativas legalizadas. | 40 |
| figura no. 3.4.1. | vista hacia la parte más alta de Monte Sinaí. | 41 |
| figura no. 3.5.1. | desalojos Monte Sinaí. | 43 |
| figura no. 3.6.1. | niños sin poder asistir a una escuela. | 45 |
| figura no. 3.7.1. | avance de obra de Agosto del 2015. | 46 |
| figura no. 3.8.1. | vista panorámica de la capilla. | 48 |
| figura no. 3.9.1. | plan social de ministerio de desarrollo urbano y vivienda. | 50 |

| | | |
|---------------------|---|----|
| figura no. 4.1.1. | intervención urbanística sostenible en España. | 52 |
| figura no. 4.2.1. | requisitos para un edificio sostenible. | 57 |
| figura no. 4.2.2. | prototipo de casa sostenible. | 59 |
| figura no. 4.2.3. | prácticas vernáculas de climatización. | 62 |
| figura no. 4.2.4. | esquema de sombras. | 63 |
| figura no. 4.2.5. | esquema de ventilación natural. | 64 |
| figura no. 4.3.1.1. | junta de madera. | 66 |
| figura no. 4.3.1.2. | pernos y anclajes para estructura de madera. | 69 |
| figura no. 4.3.1. | elaboración de casa de madera. | 71 |
| figura no. 4.3.2. | sistema estructural de madera con uniones metálicas. | 73 |
| figura no. 4.3.2.1. | acercamiento sobre madera impermeabilizada. | 76 |
| figura no. 4.3.2.2. | evaluación de penetración de la madera. | 80 |
| figura no. 4.4.1. | ejemplo de arquitectura con caña guadua. Bamboo Bali house. | 81 |
| figura no. 4.4.1.1. | vista de ingreso principal iglesia Mei Li Zhou. | 82 |
| figura no. 4.4.1.2. | vista de fachada posterior iglesia Mei Li Zhou. | 84 |

| | | |
|----------------------|--|-----|
| figura no. 4.4.1.3. | detalle de elementos estructurales de madera. | 84 |
| figura no. 4.4.1.4. | implantación de iglesia Mei Li Zhou. | 85 |
| figura no. 4.4.1.5. | fachada posterior de iglesia Stanbrook Abbey. | 86 |
| figura no. 4.4.1.6. | vista exterior de iglesia Stanbrook Abbey y paisaje. | 87 |
| figura no. 4.4.1.7. | vista interior de iglesia de Stanbrook. | 88 |
| figura no. 4.4.1.8. | implantación de iglesia Stanbrook Abbey. | 89 |
| figura no. 4.4.1.9. | elevación lateral de iglesia Stanbrook Abbey. | 89 |
| figura no. 4.4.1.10. | vista de acceso principal del santuario Blanca Estrella de Mar. | 90 |
| figura no. 4.4.1.11. | vista aérea del santuario Blanca Estrella con el océano Pacífico. | 90 |
| figura no. 4.4.1.12. | vista interior hacia el Océano Pacífico. | 91 |
| figura no. 4.4.1.13. | vista interior con detalle de cubierta. | 91 |
| figura no. 4.4.1.14. | vista interior del santuario con detalle de piedras, elementos estructurales y madera. | 92 |
| figura no. 5.2.1.1. | acceso vial y delimitación del terreno. | 102 |
| figura no. 5.2.2.1. | técnica de paredes bahareque. | 105 |
| figura no. 5.3.1. | esquema de circulación. | 107 |
| figura no. 5.3.2. | dirección de vientos predominantes del terreno. | 107 |
| figura no. 5.3.3. | dirección de incidencia solar del terreno. | 108 |

índice de tablas

| | | |
|--------------------|--|-----|
| tabla no. 1.2.1. | necesidades básicas insatisfechas en asentamientos informales. | 27 |
| tabla no. 3.6.1. | promedio de gastos mensuales de una familia de Monte Sinaí. | 44 |
| tabla no. 3.7.1. | plan maestro del hospital Monte Sinaí, año 2012. | 46 |
| tabla no. 4.2.1. | contraste entre lo sustentable y lo sostenible. | 55 |
| tabla no. 4.3.1. | relación entre materiales de construcción y energía necesaria. | 68 |
| tabla no. 4.3.2. | comparación acústica. | 68 |
| tabla no. 4.3.2.1. | clasificación de durabilidad de la madera. | 77 |
| tabla no. 5.5.1. | presupuesto referencial. | 112 |

resumen

El trabajo de titulación se enfoca específicamente en la inclusión de arquitectura en conjunto con el medio ambiente. Se expone la construcción de un centro religioso con elementos naturales, una edificación sustentable y de bajo impacto ambiental, para de este modo poder asimilar las condicionantes que se presentan al día de hoy alrededor del mundo.

Un estudio minucioso con el sitio; geografía, clima, entorno social y económico son elementos imperativamente necesarios para poder lograr una adaptación al sitio electo para el presente trabajo de titulación, ya que el lugar donde se desarrolla así lo exige.

Para lograr lo antes expuesto, se propone una intervención arquitectónica para promover la elaboración de construcciones públicas con materia prima abundante en los alrededores, asimismo como la concientización de impacto ambiental del sector, sin alejarse de entorno que lo rodea.

Además de estos estudios, se hizo un análisis detallado de los materiales a utilizarse, empleando tipologías de diferentes lugares y adaptándolas al sector escogido, con la finalidad de proponer una intervención distinta a lo que comúnmente se observa en nuestra región.

Palabras clave: centro religioso, arquitectura sustentable, medio ambiente, huella de carbono.

abstract

Degree work focuses specifically on the inclusion of architecture in conjunction with the environment. Building a religious center exposed to natural elements, a green building and low environmental impact, to thereby be able to assimilate the conditions presented to this day around the world.

A thorough study with the site; geography, climate, social and economic environment are imperatively necessary elements to achieve adaptation elected to this work site degree, since the place in which develops so requires.

To achieve the above, it is exposed an architectural intervention to promote the development of public buildings with abundant raw materials around, within the awareness of environmental impact of the sector, without departing from surrounding environment is proposed.

In addition to these studies, there was a detailed analysis of the materials used, using different types of places and adapting them to choose, in order to propose a different intervention industry analysis from what is commonly seen in our region.

Keywords: religious center, sustainable architecture, environment, carbon footprint.

00

introducción

En el año 2011, la Cámara de Industria de la Construcción hizo pública la normativa de construcción específicamente para la madera. Dicha publicación facilitó los próximos proyectos a desarrollarse con dicho material como elemento principal, por lo que se puede decir que a partir de esa fecha se intenta incentivar y fomentar más las intervenciones de tipo natural.

Las intervenciones arquitectónicas que existen en nuestro medio son bastante vernáculas y van de la mano con las construcciones ordinarias.

Monte Sinaí dificulta las intervenciones al ser un lugar muy poco estudiado y rezagado en comparación con otros sectores en donde se evidencia una mayor influencia por parte del estado, así como del ente municipal.

Los métodos que se presentan en el sector son única y exclusivamente por el problema económico en el que vive el sector, mas no por la determinación de tener construcciones con madera u otros elementos encontrados en el entorno que se desarrolla. Es por esto la

importancia del proyecto, el cual demuestra los beneficios que tienen elementos como los antes mencionado, las distintas propuestas que puede haber, y el impacto socioeconómico que podría existir dentro de un sector como Monte Sinaí.

Consecuente a lo antes mencionado, el trabajo está compuesto por ocho capítulos en donde se detalla de manera minuciosa el proceso que requiere un proyecto en el sitio escogido.

El primer capítulo se enfoca en el análisis detallado del lugar, problemáticas que se presentaren a lo largo del mismo, fundamentación necesaria para el análisis y estudio previo a la elaboración de datos. El segundo capítulo se refiere a la metodología que se va a emplear para este trabajo, mostrando las ventajas y desventajas

presentes. El tercer capítulo es un avistamiento hacia el sitio en específico, el entorno y sus diferentes características tanto social como económicamente. El cuarto capítulo expone las diferentes tipologías que fueron estudiadas previo al resultado de la propuesta de intervención, el análisis de los distintos ámbitos; legales, teóricos y referenciales. El quinto capítulo presenta la propuesta arquitectónica con todos los elementos necesarios para su debida elaboración, en conjunto con los criterios y condicionantes del diseño, de igual modo que las recomendaciones dadas para su construcción. En tanto que el sexto capítulo habla sobre los puntos de vista del autor y de las conclusiones a las que se llegaron durante este estudio, mientras que los capítulos siete y ocho muestran la información relevante adjuntando datos que se consideren útiles para su corroboración.

“La arquitectura por sí sola no puede resolver los problemas ambientales del mundo, pero puede contribuir significativamente a la creación de hábitats humanos más sostenibles.”

Anónimo.

01

información
preliminar

1.1. Antecedentes

Desde hace más de una década, Monte Sinaí ha sido la gran promesa del cambio y desarrollo social de la ciudad de Guayaquil. Este sector es considerado en la actualidad uno de los más vulnerables, de los más olvidados e incluso un sector bastante peligroso. Su alto índice de criminalidad lo refleja a diario (Figura 1.1.2).

La historia se basa en una expansión acelerada y crecimiento poblacional desordenado, desencadenando problemas para las autoridades competentes (Figura No. 1.1.1). La gran afluencia de residentes en las distintas cooperativas crea un malestar para las autoridades, ya que en principio fue una explanada donde se intervendría con viviendas sociales, pero el descontrol y el análisis previo al mismo no fue capaz de prever el crecimiento y la expansión, creando un lugar inhóspito, sin servicios básicos y que incluso se

presta para manipulación ilegal de terrenos.

El noroeste de Guayaquil, ubicación de Monte Sinaí, estuvo siempre proyectado a ser un programa social de expansión. En la actualidad existe un plan denominado “De informal a expansión” según el Municipio de Guayaquil (2015) en el cual se está llevando a cabo la legalización de los terrenos y el respectivo desalojo de zonas de alto riesgo o que se encuentren fuera del plan mencionado.

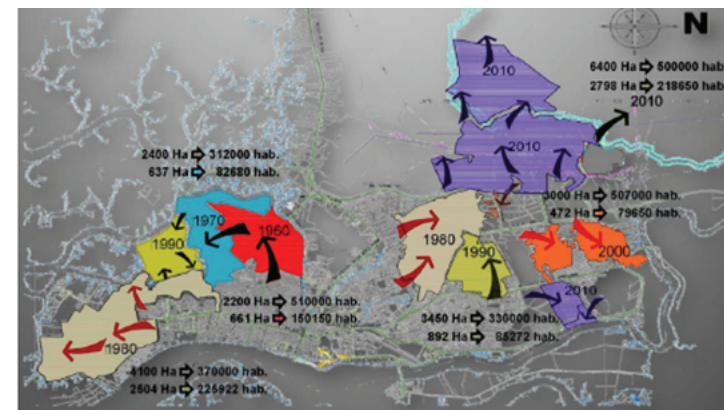


Figura No. 1.1.1. Patrones de Crecimiento Histórico de Guayaquil versus Planes de Desarrollo y Ordenanzas Municipales.

Fuente. Municipio de Guayaquil (José Núñez).

Las distintas actividades planificadas para el sector, muchas veces siguen siendo promesas, como el Hospital Monte Sinaí (Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, 2016) que aún sigue sin funcionar y está prevista su apertura en este año.

Dentro de los planes expuestos para con Monte Sinaí, la institución pública que más ha afrontado las dificultades del sitio ha sido el Municipio de Guayaquil, haciendo frente a los innumerables acontecimientos, mencionando los planes de alcantarillado y servicios básicos, los cuales siguen siendo un plan de gobierno y van a seguirlo siendo mientras que el crecimiento del sector continúe desordenado y sin control alguno.



Figura No. 1.1.2. Vista panorámica de asentamientos informales en Guayaquil.
Fuente. SkyscraperCity.

1.2. Descripción del Problema

Desde hace más de una década, los problemas son muchos al noroeste de Guayaquil, comenzando que se sitúa en un lugar que se encuentra en las periferias de la ciudad. Los problemas de salud son controlados por unidades móviles que brindan su servicio de manera gratuita pero no están al alcance de los ciudadanos todos los días del año, sino más bien únicamente cuando el gobierno los envía (Figura No. 1.1.2).

Existen problemas de asfaltado, ya que son terrenos donde hubo invasión y nunca estuvo previsto su asentamiento. La falta de alumbrado público aqueja a los residentes cuando se acaba la iluminación natural y no disponen de luz artificial en sus alrededores.

Alcantarillado y seguridad, los cuales llegan a las distintas cooperativas de Sinaí, pero existen asentamientos en donde incluso ni las maquinarias

pesadas pueden funcionar por las características geográficas que se presentan (Figura No. 1.2.1).



Figura No. 1.2.1. Vista de comercio con problemas de servicios básicos.
Fuente. Andes.

| Necesidades | Carencias |
|---|-----------|
| Conexión a red de agua potable | 96.1% |
| Conexión a red de alcantarillado | 97.7% |
| Red telefónica | 93.5% |
| Alumbrado público | 77.1% |
| Duchas | 57.8% |
| Servicio municipal de recolección de basura | 49.6% |
| Acceso a servicios de salud | 37.8% |

Tabla No. 1.2.1. Necesidades básicas insatisfechas en asentamientos informales.

Fuente. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Son problemas que se ven a diario reflejados en noticieros o periódicos en los que se evidencia la falta de intervención (Tabla No. 1.2.1), no obstante de todo esto, la falta de centros religiosos o de congregaciones es algo que se nota a simple vista, no existe un lugar en donde puedan impartir misas o celebraciones católicas de manera correspondiente al lugar. Los males del noroeste de Guayaquil son varios, considerando el último uno de los más importantes y necesarios en especial dentro de sitios en donde la religión es más notoria que en otros lugares.

1.3 Alcance y delimitación del problema

El proyecto se desarrolla única y exclusivamente al noroeste de Guayaquil, específicamente en Monte Sinaí a un costado de la Vía Perimetral. Tal como lo anticipado por diario El Telégrafo (2015), el sitio escogido consta de 142 hectáreas y es el lugar a estudiarse para esta propuesta, refiriéndose al análisis geográfico, social, económico y flora.

No obstante, el análisis de cooperativas similares a las existentes en Monte Sinaí servirá para el respectivo resultado de la propuesta, así como el estudio de los materiales más utilizados en el sector. El impacto económico existe por cuanto la intervención arquitectónica es limitada y la afectación social continua (Subcapítulo 1.2 Descripción del Problema).

Es necesario mencionar que el alcance de la propuesta de intervención arquitectónica del proyecto es exclusivamente de carácter constructivo, por lo cual se enfoca en la implementación y planificación del mismo, aun cuando se necesite un análisis arquitectónico con respecto al estudio detallado de necesidades específicas de cada individuo y demás componentes.

El correcto funcionamiento del proyecto necesita la colaboración de distintos ámbitos como la ingeniería y análisis arquitectónico, no obstante eso queda fuera del alcance del mismo.



Figura No. 1.3.1. Vista de depósito de desechos.
Fuente. Andes.

1.4 Preguntas de Investigación

- ¿Qué propuestas de intervención arquitectónica ofrecen características correspondientes a Monte Sinaí?
- ¿Cuáles son los componentes necesarios para la elaboración de construcciones sustentables, considerando el sector y las características en las cuales se desarrolla el proyecto?
- ¿Cuán aceptada y utilizada de manera correspondiente será la intervención?

- ¿Cuál es la importancia del sector con respecto a los demás asentamientos a lo largo de la Vía Perimetral?
- ¿Qué ventajas ofrecen materiales naturales, locales y renovables, como la madera, sobre materiales tradicionales como el hormigón?

1.5 Objetivos

1.5.1 General

El objetivo principal es incluir una capilla en Monte Sinaí donde se puedan realizar las distintas celebraciones católicas correspondientes. El enfoque es elaborar un centro religioso elaborado con materiales naturales locales, para lo cual se analiza su entorno y evitar ser un punto focal ajeno a la infraestructura existente en el sitio electo. Para ello, se toman en consideración los distintos impactos sociales y económicos del sector, asimismo como la normativa que rige en el sector en cuanto a construcción se refiere.

Dicho esto, la práctica se basa en crear un lugar saludable, natural, correspondiente y que vaya de acuerdo a su alrededor, para potenciar su medio ambiente y darle la esencia que perdió desde sus inicios como tierra prometida.

1.5.2 Específicos

- Potenciar el sector promoviendo la religión y seguridad del sector.
- Generar un proyecto arquitectónico que vaya de acuerdo al sitio y sus alrededores.
- Emplear materiales naturales encontrados en nuestro entorno.
- Demostrar las bondades que tienen elementos naturales como la madera en el ámbito de la construcción.
- Crear un plan de construcción de iglesias con madera y distintos elementos

renovables en nuestra región.

1.6 Justificación

El crecimiento acelerado del sector es uno de los grandes retos que competen al Municipio de la ciudad, al igual que a la Prefectura del Guayas. Mediante creación de lugares públicos se pretende intervenir de manera directa al sector para ayudar al desarrollo ordenado y de igual manera educar a las personas. La falta de intervención obliga a que las personas deban buscar por sus propios medios los recursos haciendo que los espacios públicos carezcan de calidad y de hospitalidad en muchos casos, conociendo el entorno en donde se desarrollan estas actividades (Figura No. 3.1.2).

La creación de un espacio público para la sociedad y el uso de los mismos influye de manera directa e indirecta, ya que se está ayudando al desarrollo del sitio y asimismo puede ser el inicio de una etapa, es decir, se puede utilizar como ejemplo para otros proyectos que deberían desarrollarse en Monte Sinaí.

El entorno en el cual se desarrolla la intervención insiste en ser de carácter sustentable. La creación de un centro religioso con elementos naturales es un acierto, ya que la arquitectura del sector se asemeja a la misma, quizás con características distintas, pero la creación de una buena construcción con elementos renovables es el modelo a seguir e influenciaría a posteriores construcciones.

Adicionalmente, una edificación modelo en el sector crearía un atractivo al igual que un hito, sin mencionar que puede ser replicado en las distintas cooperativas aledañas al sector. Un hito sería algo que dé identidad a Monte Sinaí, fomentando la construcción verde (Figura No. 1.6.1).



Figura No. 1.6.1. Puente de caña guadua en Bogotá.
Fuente. SkyscraperCity.

“Hoy la preocupación por la preservación ambiental y los problemas que las generaciones de un mañana inmediato deberán afrontar son ya temas que se traducen en la necesidad de que los espacios públicos contengan componentes de preservación y auto sustentabilidad del paisaje.”

(Wong, 2013).

02

metodología de
la investigación

2.1 Fundamentación

El desarrollo social de una comunidad es representado por la transformación de los individuos que componen el círculo. Para alcanzar el progreso social es necesario evaluar distintos campos como niveles de educación, economía, infraestructura pública y privada, e interacción entre ellos (Subcapítulo 1.1 Antecedentes).

En virtud de lo antes señalado, se puede inferir que una de las consecuencias para un pobre desarrollo es la falta de intervención pública en Monte Sinaí. Las entidades estatales en la mayoría de ocasiones son la base para crear el cambio en sectores perimetrales a la ciudad, donde existen problemas que debido a la falta de atención pasan a ser cotidianos.

Sin duda, el ámbito social se ve afectado por la escasa atención que reciben las cooperativas del noroeste de Guayaquil, representando problemas en las posibilidades de desarrollar el medio

íntegramente como personas. Los componentes vitales de una sociedad incluyen aspectos creativos e intelectuales, limitados por la falta de intervención sin permitir tener una vida digna y contribuir con el desarrollo de un país sustentable.

2.1.1 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es considerado como descriptivo experimental, ya que se basa en la elaboración de una construcción mediante una base de datos obtenida con la ayuda de estudios de tipologías previas.

Se pone a prueba los materiales propuestos anteriormente, con la finalidad de obtener resultados mejores a los que se esperan, considerando las construcciones existentes estudiadas para el proyecto de titulación. Al mismo tiempo, la investigación es considerada descriptiva porque se identifican las propiedades de la madera con respecto a los tipos de construcción, beneficios y adversidades que se obtengan a lo largo de su

implementación, por tanto lo experimental se basa en los resultados reales que mediante su investigación vayan siendo puestos a prueba.

2.1.2 **Ventajas y Desventajas**

Ventajas

- El empleo de madera actúa de manera positiva contra el efecto invernadero, creando un sistema natural de filtración de aire.
- Baja densidad en comparación con elementos de mayor uso en el país.
- Actúa de manera flexible en movimientos telúricos, brindando mayor seguridad a la construcción.

- Es un material dúctil en comparación con el principal competidor, hormigón.
- Elevada resistencia a la tracción y flexión.

Desventajas

- Índice de socio economía en el sector.
- Análisis social de individuos.
- Proyección de crecimiento poblacional en Monte Sinaí.
- Diversidad de personas a usar la intervención propuesta.
- Requerimiento de sustancias protectoras contra agentes biológicos y no biológicos.

03

investigación
del sector

3.1 Ubicación



Figura No. 3.1.1. Ubicación de Monte Sinaí.

Fuente. Elaboración propia.

La Cooperativa Monte Sinaí está ubicada al noroeste de la ciudad de Guayaquil. Sus coordenadas más referenciales son la Vía Perimetral en el km 26.5, y la Avenida Casuarina, por donde es su acceso, atravesando las distintas cooperativas y prácticamente limitando con el final de terrenos habitables de la ciudad.

Monte Sinaí se ubica al final de la Av. Casuarina, conocida comúnmente como “la entrada de la 8”, y está ubicada pasando el basurero de Puerto Limpio, y la Fundación Hogar de Cristo, en dirección Este – Oeste (Figura No. 3.1.1).



Figura No. 3.1.2. Intersección entre vía Perimetral y vía Casuarina, entrada de la 8.
Fuente. Viviendas para los sin techo (2015).

3.2 Asentamiento informal

Las cooperativas aledañas a la Vía Perimetral pueden ser consideradas en su mayoría como asentamientos informales, donde su espacio no había sido destinado para su habitabilidad o uso residencial, sino más bien para uso industrial. El efecto del crecimiento poblacional fue tan desmesurado y sin proyección, que en el año 2013 (Municipio de Guayaquil, 2013), recién hubo un plan de censo y lotización para dicha cooperativa cuando ya existían cooperativas antiguas reclamando su derecho como ciudadanos, aun sin poder reclamarlos por ser informales y vivir en lugares prohibidos y destinados para otro uso (Figura No. 3.2.1).

La ubicación Monte Sinaí es un reflejo de la expansión y crecimiento informal que hubo, tanto así que está ubicado al final de la Av. Casuarina,

donde no existe pavimentación y están deteriorados sus accesos viales (Figura No. 1.2.1).

El asentamiento informal es un mal que aqueja a todo este sector, afectando fuertemente al Municipio de Guayaquil y a la Prefectura del Guayas por estar en lugares donde la hospitalidad, seguridad, educación, accesibilidad y entre otros es muy limitada.



Figura No. 3.2.1. Quejas de saqueos tras desalojos en Monte Sinaí.
Fuente. El Universo.

3.3 Barrios y cooperativas

Más que barrios, los asentamientos existentes son cooperativas y nodos comerciales que van perdiendo jerarquía a lo largo de la Av. Casuarina.

Cuando hablamos de cooperativas referenciales, tenemos El Fortín, Voluntad de Dios, Trinidad de Dios, Guerreros del Fortín 1 y Sergio Toral. Dentro de las mismas existen pequeños asentamientos que toman distintos nombres, como Horizontes del Fortín y Nueva Prosperina y muchas más (Figura No. 3.3.1).

Tal como se mencionaba antes, los centros comerciales existentes son un problema para las personas que transitan por el sector, porque

mayoritariamente son informales y ocupan parte de aceras e incluso accesos viales. El comercio en el sitio se hace presente en su mayoría al inicio, limitando con la Vía Perimetral, como Súper Akí, Almacenes Tía, Créditos Económicos, incluso cuentan con un mercado municipal. Posteriormente estos ya pasan a ser residentes de las zonas cercanas a Monte Sinaí.

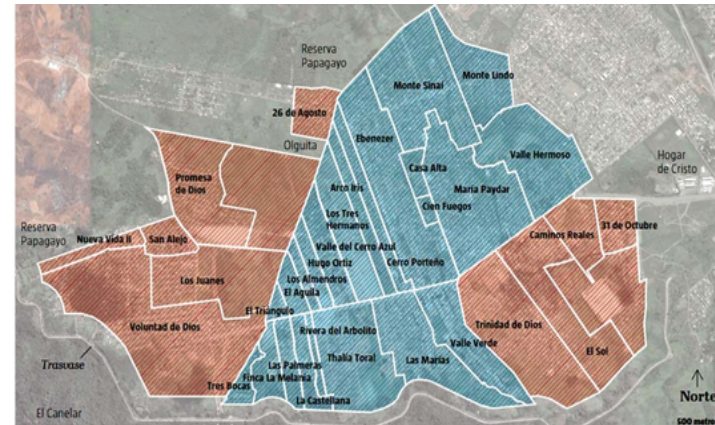


Figura No. 3.3.1. Cooperativas legalizadas.
Fuente. El Telégrafo (Manuel Cabrera).

3.4 Características geográficas

Las características geográficas que se presentan en el sector son distintas dependiendo de su ubicación exacta. Se tienen invasiones que pueden ser de terrenos medianamente uniformes, hasta asentamientos en colinas (Figura No. 3.4.1), donde prácticamente un vehículo no puede transitar y su único acceso es escalando o por medio de escalinatas elaboradas de manera artesanal por los residentes del sitio.



Figura No. 3.4.1. Vista hacia la parte más alta de Monte Sinaí.
Fuente. Andes.

Dentro de la geográfica presente, también se han obtenido estudios por parte de las entidades públicas competentes para su análisis de posibles inundaciones, siendo Monte Sinaí uno de los más proclives a presentar una complicación climática de esta índole y sin mencionar distintos desastres como deslaves e incendios.

Los niveles de inundación en Monte Sinaí son de alerta color naranja y amarilla según la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (2011), siendo naranja nivel medio y amarillo nivel bajo. Sin embargo, este estudio geográfico representa un aproximado a las posibles inundaciones (Anexo No. 01 y Anexo No. 02), sin considerar la falta de alcantarillado que existe en el sector.

Según El Comercio (2016) en su análisis más reciente, la precipitación en la provincia del Guayas en milímetros, varía entre 5000mm a 6000mm,

siendo de alerta naranja, afectando una superficie de 15 212 km².

De igual manera, una de las características del sector es la irregularidad de los terrenos. Los riesgos de deslaves son comunes en Monte Sinaí, y tienen un nivel medio de alerta naranja (Anexo No. 03), en donde la falta de resistencia de las construcciones crea un cúmulo de factores en donde los riesgos elevan su porcentaje y los desastres ocurren con mayor incidencia.

3.5 Infraestructura existente

Dentro de las construcciones existentes tenemos diversos materiales. La infraestructura que hay en Monte Sinaí es variada por lo que la economía en el lugar no presta garantía como para tener una edificación apropiada, al menos de uso domiciliario.

Según La Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil (2013), existen 3.432 familias censadas y más que por el crecimiento y proyección de población del sector se espera superar las 7.000 familias. El número total de familias no es directamente proporcional al número de casas construidas en las cooperativas de Monte Sinaí, existen casos de casas compartidas en espacios reducidos, afectando a la normativa de construcción donde se irrespeta el espacio mínimo para residir.

En el sector las construcciones son el reflejo de la economía que se tiene, de cada 10 familias, 7 son construidas con lo que encuentran o logran hacer con su esfuerzo, según Plan V (2016). Los datos son reveladores, en donde el 70% de construcciones son mayoritariamente de caña, madera e incluso de materiales reciclados como plásticos (Figura No. 3.4.1 y Figura No. 3.5.1). Esto se debe al costo de los mismos, que por razones



Figura No. 3.5.1. Desalojos Monte Sinaí.
Fuente. Ecuavisa.

expuestas con anterioridad, el uso de materiales naturales se hace común. Las demás construcciones se basan en uso de bloques y cemento, siendo estas más costosas y de menor uso. Es necesario señalar que cualquier sea el material de construcciones no garantiza una buena construcción, ya que no existen estudios previos de suelo, y en muchos casos incluso hay un levantamiento de casas sin dirección profesional.

3.6 Sistema socioeconómico

La realidad que se vive a diario en las cooperativas de Monte Sinaí es muy dura. La pobreza llega a ser extrema y el estilo de vida que se observa es increíble. Lastimosamente las personas que llegan a estas cooperativas son las que menos disponen y los más desafortunados.

La clase social baja predomina por no decir que es su totalidad. Personas intentan sobrellevar una vida extremadamente dura, en donde la falta de educación y cultura son un factor más que se ve afectado por la clase social presente (Figura No. 3.6.1). Todos estos factores llevan a una vida inestable, donde el ámbito social se ve afectado por personas que tienen malas costumbres, personas que se inclinan por el mal camino y hacen de estas cooperativas un lugar difícil de vivir.

Tal como se expresa anteriormente, hay estadísticas que dicen mucho más de lo que se conoce, como se observa en la Tabla No. 3.6.1;

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| Ingreso mensual por familia | \$ 449.00 |
| Gasto mensual en agua | \$ 23.55 |
| Gasto mensual en seguridad | \$ 4.00 |
| Gasto en derecho de posesión | \$ 46.37 |
| Numero de habitaciones por vivienda | 1 |
| Área promedio de vivienda | 48 m ² |
| SSH fuera de vivienda | 75% |
| Deficiencia de servicios básicos | 52.1% |

Tabla 3.6.1. Promedio de gastos mensuales de una familia de Monte Sinaí.
Fuente. Elaboración propia.

Las cifras reflejan la realidad de la socioeconomía en el sector, sin hablar que es un promedio de las distintas familias habitando en Mona Sinaí, es decir, existe probabilidad de familias que tengan que subsistir con mucho menos, o nada. La realidad es que el ámbito social se ve deteriorado por lo económico y viceversa, creando un círculo vicioso difícil de romper, ya que esto viene desde décadas pasadas, en donde se pudo evitar problemas mayores pero que por ignorar los problemas que ocurrían en ese entonces, los resultados son lo de hoy, con complicaciones a mayor escala.



Figura No. 3.6.1. Niños sin poder asistir a una escuela.
Fuente. El Universo (Juanita Von Buchwald).

“Hay días que se pelea la gente por el agua, porque somos bastante por aquí, y el agua no nos alcanza”.

Anónimo.

3.7 Posibles intervenciones

Dentro de las intervenciones posibles se encuentran en un número mayoritario las de carácter social y humano. Rescatar el estilo de vida sano y estable es una demanda para las entidades públicas, que son las indicadas para crear espacios saludables en las distintas cooperativas existentes.

La más reciente intervención de carácter público es el Hospital Monte Sinaí, con una inversión de USD \$ 47 millones en equipamientos y USD \$ 125 millones en infraestructura, según Vance (2015) con camas para 488 pacientes y 28 áreas de cuidados intensivos, contrastando con el plan inicial con rubros de distintos valores (Tabla No. 3.7.1). Es decir, este hospital cuenta con suficiente espacio para cubrir la demanda de gran parte del noroeste de la ciudad, aunque toma nombre de su sector, Monte Sinaí, el objetivo es satisfacer las necesidades salubres que se presenten dentro del noroeste en Guayaquil.

Más intervenciones de esa magnitud no están planificadas hasta la fecha y es importante mencionar que el hospital sigue sin funcionar porque no ha culminado su etapa de construcción que debía haber sido entregado en mayo del 2015 (Figura No. 3.7.1). Esto demuestra un desinterés por el sector, que congrega a gran parte de la población de ciudadanos, que más necesitan.



Figura No. 3.7.1. Avance de obra de Agosto del 2015.
Fuente. El Ciudadano.

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Actividades primarias | Salud y bienestar |
| Presupuesto referencial | \$ 120 millones |
| Fecha de inicio | Noviembre del 2012 |
| Fecha estimada de conclusión | Mayo del 2015 |
| Área de terreno | 71.100 m ² |
| Número de beneficiarios | 270.000 personas |

Tabla 3.7.1. Plan Maestro del Hospital Monte Sinaí, año 2012.
Fuente. Elaboración propia.

3.8 Influencia

Uno de los objetivos principales de este proyecto de titulación, es que la propuesta de intervención arquitectónica tenga repercusión en las distintas cooperativas que existen a lo largo de la Vía Perimetral. Partiendo desde este punto, la influencia que pueda tener el proyecto, es directamente proporcional a su aceptación, es decir, mientras más útil sea y más satisfacción cree en los residentes de Monte Sinaí, existe mayor probabilidad de adoptar la obra y crear una influencia mayor en las demás cooperativas.

Para lograr dicha influencia en los demás sectores, se necesita un proyecto que sea muy aproximado a lo que necesiten las personas que viven cerca de donde se vaya a intervenir. Es por esto que para la debida propuesta, se hizo un análisis previo del sitio en general, y luego un estudio más profundo en el lugar específico.

Un ejemplo es la capilla del cerro Santa Ana (Figura No. 3.8.1), que fue propuesto para crear una congregación de personas deseadas de tener un lugar religioso en el sector. Es de escala distinta a la propuesta para Monte Sinaí, pero es un excelente ejemplo de como una intervención arquitectónica puede mejorar el sector analizándolo desde el punto de vista económico y social, que con la ayuda del Municipio de Guayaquil el cerro Santa Ana fue jerarquizado.

La ventaja de la propuesta es que la cultura de muchas de las personas que viven a lo largo de la Vía Perimetral es mayoritariamente religiosa. De igual forma, las intervenciones de este tipo en los sectores mencionados anteriormente son de propiedades promedio y no satisfacen en su totalidad las necesidades de las personas, lo cual crearía una influencia mayor con respecto a las actuales intervenciones.

“La influencia del poder y el gobierno de turno que haya existido en algún pueblo en particular, denota que muchas de las grandes construcciones, hoy en día sean consideradas maravillas del mundo. Éstas fueron hechas conforme a las necesidades del hombre y civilización de ese entonces, como lo es el Taj Mahal y otras obras que sólo expresan la historia de pueblos y ciudades que se urbanizaron y determinaron su cultura arquitectónica en base a su colonización, batallas épicas y tradiciones sociales, religiosas y políticas.”

(Egeda, 2015).



Figura No. 3.8.1. Vista panorámica de la capilla.
Fuente. SkyscraperCity.

3.9 Identificación de necesidades

Uno de los mayores riesgos que existe en Monte Sinaí es la falta de salubridad y atención médica, lo cual ya está siendo resuelto con la última intervención pública de gran escala, el Hospital Monte Sinaí. Posterior a esto se encuentra la seguridad, lo que sigue siendo una deuda por parte del gobierno por lo que la creación de Unidades de Policía Comunitaria (UPC) en las cooperativas que se encuentran alrededor de Monte Sinaí no son suficientes para hacer frente a la delincuencia y crimen que se presenta.

Para tener una idea del porcentaje de seguridad que se presenta en la ciudad, solo el 9% de las personas en Guayaquil dicen sentirse muy seguras. (Cedatos, 2011). El último estudio de la compañía estadística Cedatos refleja los

índices y porcentajes de delincuencia que se exhiben en la ciudad (Anexo No. 4, No. 5 y No. 6). La base de datos de dicha empresa recomienda mayor participación de fuerzas del orden, así como programas sociales (Figura No. 3.9.1) en donde se involucre la sociedad, algo que no ocurre en las cooperativas alrededor de Monte Sinaí, ni como oportunidades de trabajo.

De igual forma, como el gobierno estatal no ha resuelto aún algunas necesidades de los habitantes, el Municipio de Guayaquil tampoco ha cumplido su labor en cuanto a servicios higiénicos se refiere (Tabla No. 3.6.1) con un 75% de SS.HH. fuera de casa. Es alarmante el porcentaje, ya que indica que existen familias enteras que sufren de esto, y tienen que salir de sus casas para satisfacer sus necesidades biológicas.



Figura No. 3.9.1. Plan social de Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
Fuente. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Finalmente se tiene como problema y necesidad la falta de educación. Dando cabida a muchas personas que se alejan del estudio debido a las nefastas escuelas que existen, o su sobrepoblación dentro de aulas, o simplemente por lo lejos que quedan las entidades educativas para las personas, considerando que existe solo una vía de acceso y su tránsito a la altura de Monte Sinaí disminuye.

04

marco

referencial

4.1 Introducción

Las construcciones de hoy son mucho más referenciales que en años anteriores. En la actualidad, una construcción crea más atención al público, siendo más importante de lo que antes era, se le da más relevancia y se toma en cuenta mucho más. Uno de los aspectos necesarios para cumplir con esa jerarquía que hoy en día se necesita para poder decir que es una construcción bien concebida, es la inclusión del aspecto ambiental.

Las innovaciones de construcción de esta era son muy exigentes, las normativas siguen siendo reguladas para un mayor control de construcciones. Las normas de construcción siguen siendo modificadas en base a nuevas metodologías y nuevos materiales que se emplean a la hora de intervenir.

Una construcción es tan importante desde que se concibe, es decir, desde que se pone la primera piedra. El impacto con el medio ambiente es un factor determinante desde que se inicia y hasta décadas venideras en donde se analiza si es amigable o no con el medio ambiente.



Figura No. 4.1.1. Intervención urbanística sostenible en España.
Fuente. Colectivo Todo Por la Praxis (TXP).

En el medio se desarrollan construcciones en su mayoría con materiales comunes y se deja a un lado la arquitectura sustentable (Figura No. 4.1.1 y Tabla No. 4.2.1). Muchas veces la falta de conocimiento crea un aislamiento hacia proyectos interesantes para el ser humano y el entorno, es por eso que se necesita una propuesta en donde se demuestre que una arquitectura con materiales como la madera son de mayor beneficio y con el mismo uso.

“La ciudad reinventada es la ciudad revivida por unos nuevos sujetos, nuevas familias, nuevos espacios y nuevos problemas de huella ecológica y mochila ecológica cuya responsabilidad es de la sociedad entera.”

(Hernández, s.f.).

4.2 Diseño arquitectónico sustentable

La arquitectura dentro de los últimos años ha empezado a revalorizarse por medio de uso y forma de elementos amigables con el planeta. En la actualidad, un diseño arquitectónico que tenga el menor impacto posible con el medio ambiente, que cree un entorno natural y se ajuste con su alrededor es conocido como sustentable o sostenible (Tabla No. 4.2.1). En concepto este tipo de arquitectura es la que satisface las necesidades actuales, sin comprometer demanda en un futuro a las generaciones venideras, compuesto por componentes básicos;

- Valorar el entorno que lo rodea para potenciar el rendimiento y producir el menor impacto posible.
- Implementar sistemas de energía que creen ahorro.
- Utilizar materiales de construcción que no

produzcan desperdicios dañinos para el medio ambiente.

- Utilizar residuos que se produzcan durante la construcción.
- Construir con materiales naturales y energía renovable.

La reflexión que hace la arquitectura sostenible sobre el impacto ambiental va desde los procesos de construcción de una vivienda, hasta materiales de fabricación con la finalidad de evitar que produzca desechos tóxicos y su reducción en uso de energía, en donde las técnicas de construcción tienen un papel fundamental, ya que estas son las que determinan su deterioro con el ambiente. La efectividad en consumo de energía es un objetivo importante y se buscan alternativas para reducir las necesidades energéticas de edificios mediante ahorro y el uso de energía solar o incluso producir energía propia con sistemas distintos.

Muchas veces hemos visto edificaciones con formas familiares a la naturaleza, agradables a la vista, sin embargo no se analiza el proyecto de fondo. Existen ocasiones en donde un proyecto puede parecer complicado de apreciar o no agradable, pero con una intervención arquitectónica excelente y que ayude a reducir su consumo energético y/o tenga muy poca incidencia con el ambiente.

| Sustentar | Sostener |
|--|--|
| Proveer a alguien del alimento necesario. | Dar a alguien lo necesario para manutención. |
| Conservar algo en su ser o estado. | Sustentar, mantener firme algo. |
| Sostener algo para que no caiga o se fuerza. | Mantenerse en un medio sin caer haciéndolo muy lentamente. |
| Defender o sostener una determinada opinión. | Sustentar o defender una proposición. |

Tabla 4.2.1. Contraste entre lo sustentable y lo sostenible.
Fuente. Elaboración propia.

En el país existe mucha preferencia por construcciones con elementos tradicionales como el hormigón, dejando a un lado materiales como la madera e incluso pensando que son elementos que no deberían usarse solo en casos extremos o específicos. Tal como dice Del Toro (2013), lo sostenible en la arquitectura indica que toma en cuenta el medio ambiente y lo cuida. Tiene presente la proyección de edificios, eficiencia de materiales, su estructura, el proceso de construcción de ellos, el urbanismo y el impacto con la naturaleza y sociedad. Crea una campaña para incentivar el ahorro energético y evitar gastos innecesarios para de esta manera ahorrar recursos y mejorar el funcionamiento de los sistemas sin afectar el medio ambiente.

El uso de materiales naturales tiene como finalidad ser amables con el entorno y crear un

espacio donde el usuario pueda realizar sus actividades cotidianas pero con un consumo energético mucho menor al que se acostumbra (Figura No. 4.2.1 y Figura No. 4.2.2). El objetivo de este tipo de intervenciones no solo es reducir el impacto ambiental, sino también ser una ayuda en lo económico para realizar inversiones en edificaciones sostenibles y concientizar a los usuarios para de este modo reducir consumo innecesario de energía o recursos. Esto conlleva a un corte en planillas y rubros de necesidades básicas que pueden verse afectadas con un simple estudio y análisis de orientación de la vivienda o con materiales que sean de mantenimiento mínimo, como piedra o vidrio creando un ambiente distinto que influye en el estado anímico del individuo y optimiza la calidad de vida y potencia el desempeño diario.

Tal como expresa Arzoz (2014), las personas necesitan tener un espacio adecuado para desarrollar sus actividades diarias, donde la arquitectura tiene responsabilidad directa. Un espacio es compuesto por figuras geométricas que puede ser combinada entre

ellas para crear nuevas formas y el mal empleo de las mismas crea un ambiente inservible para el usuario. El ser humano para vivir e identificarse necesita de un ambiente con espacios adecuados, es decir, la habitabilidad se refiere a la búsqueda de un ambiente en donde se recrean actividades cotidianas y el arquitecto es el responsable de que ellos sean los adecuados.

El fondo de las explicaciones previas es para concientizar a los ciudadanos a optar por edificaciones que no afecten el medio. Minimizar el impacto económico y ambiental es el objetivo así como solucionar problemas del usuario, es por eso que los criterios de evaluación se basan en la calidad de vida y de qué manera influye sobre el usuario. Existen personas que tienen como objetivo únicamente el dinero, lo que desenfoca el criterio del arquitecto y sus cualidades. El objetivo principal es mejorar el estilo de vida, jerarquizar elementos naturales que puedan ser recreados para convivir con el ser humano en un mismo espacio, asociar las formas naturales con las personas llevando la

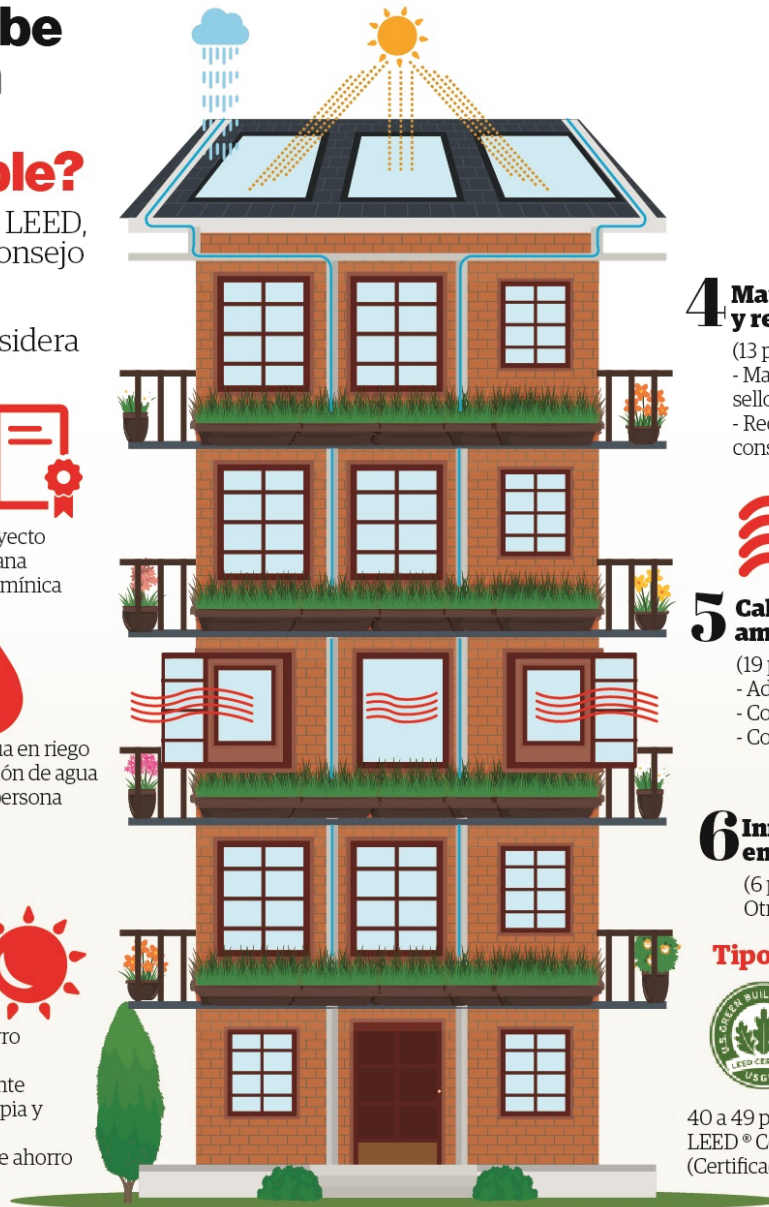
¿Qué debe tener un edificio sostenible?

La certificación LEED, que otorga el Consejo Americano de Construcción Sostenible, considera seis criterios:

1 Sitios sustentables 
 (24 puntos)
 - Ubicación del proyecto
 - Conectividad urbana
 - Contaminación lumínica

2 Eficiencia hídrica 
 (11 puntos)
 - Consumo 0 de agua en riego
 - Nivel de reutilización de agua
 - Uso eficiente por persona

3 Energía y atmósfera 
 (33 puntos)
 - Porcentaje de ahorro energético
 - Iluminación eficiente
 - Uso de energía limpia y renovable (solar)
 - Otras estrategias de ahorro



4 Materiales y recursos 
 (13 puntos)
 - Materiales renovables o con sello verde
 - Reciclaje de materiales de construcción

5 Calidad del ambiente interior 
 (19 puntos)
 - Adecuada ventilación
 - Confort térmico
 - Confort acústico

6 Innovación en el diseño 
 (6 puntos)
 Otras estrategias novedosas

Tipo de certificación



40 a 49 puntos
 LEED® Certified
 (Certificado)



50 a 59 puntos
 LEED® Silver
 (Plata)



60 a 79 puntos
 LEED® Gold
 (Oro)



80 o más puntos
 LEED® Platinum
 (Platino)



Figura No. 4.2.1. Requisitos para un edificio sostenible.
 Fuente. Diario Correio.

"Desarrollo sustentable es desarrollo sin crecimiento es una economía de nivel constante, físicamente, que puede continuar desarrollando capacidad mayor para satisfacer necesidades humanas, aumentando la eficacia en el uso de recursos, pero sin incrementar la cantidad de recursos utilizados."

(Daly, 1992).

arquitectura a un nivel más alto. Dentro de estas características se encuentran las formas que sean convenientes para obtener un resultado que sea respetuoso con el entorno y de esta manera cumplir con el medio ambiente y el usuario (Dannemann, 2011).



Figura No. 4.2.2. Prototipo de casa sostenible.
Fuente. Plataforma Arquitectura.

Un factor determinante para la adaptación por construcciones verdes es la economía. El país atraviesa un momento complicado en cuando a solvencia se refiere, sin embargo existen maneras de lograr que una construcción tenga óptimas cualidades con costos razonables. La falta de

atención que se le da en Ecuador a este tipo de construcciones es el reflejo de edificaciones ortodoxas con metodologías tradicionales, que suele producirse por la poca información que se obtiene en el medio comercial.

Una de las bondades de la arquitectura sostenible es la reducción de gastos posteriores a su finalización, pero parecería que en Ecuador se piensa lo contrario llevando a una falta de edificaciones de bajo impacto en comparación con otros estados, como indica el analista Pineda (2015), una construcción consciente toma en cuenta las condicionantes que presenta los ecosistemas alrededor, la hidrografía y clima en sí. Dentro de los parámetros mencionados, se crea un plan donde desde los inmuebles sean un elemento que contribuya la eficiencia energética y reducir su impacto económico (Figura No. 4.2.1). Por otro lado, un mal diseño lleva hacia todo lo contrario, con costos elevados en comparación a lo sostenible, y asimismo le pasa factura al

medio ambiente.

En definitiva, la arquitectura se debe adaptar al entorno, donde existe una estrecha relación entre equilibrio y armonía con el ambiente. A pesar de considerar la arquitectura sustentable como algo nuevo, dentro de Ecuador existe una gran cantidad de ejemplos que pueden ser considerados como tal, empezando por viviendas en la costa del país en donde se pueden apreciar materiales naturales conjunto con arquitectura tradicional, como las casas elevadas con pilotes, adaptándose a la climática y condicionantes.

Lo primero que se debe hacer para iniciar el diseño de una vivienda es estudiar la disponibilidad de recursos. La planificación de los recursos es muy importante para conocer qué energías renovables existen en la zona, analizar si son temporales o si pueden combinarse entre las existentes. Dentro de los recursos tenemos la energía solar, que debe ser analizada para profundizar sobre su uso que puede

ser de forma pasiva o activa, obteniendo una ganancia por su orientación, radiación, o térmica. Posteriormente tenemos el recurso eólico que en el medio representa un uso fundamental, empezando por la velocidad del viento y la dirección predominante del mismo. Este recurso se utiliza principalmente por su característica y beneficio de la ventilación cruzada, que funciona como un climatizador natural que no implica elaboración alguna.

Según Córdova (2000), el recurso de biomasa determina el potencial residual para lograr una fuente complementaria en donde se pueda utilizar desechos orgánicos, aguas residuales e industriales cercanas. Del mismo modo el recurso geotérmico aprovecha la temperatura del suelo como una fuente de calor para usar equipos como ventiladores de manera activa, para lo que se estudia la temperatura hasta 2 metros de profundidad del suelo y determinar la temperatura utilizable.

El recurso hídrico se basa en estudiar la energía que puede ser producida por fuerza mecánica del agua. Se estudian distintos componentes que sirven para aprovechar el recurso hídrico con fines energéticos;

- Información sobre caudal y curva de duración.
- Datos sobre la topografía del lugar.
- Proyección sobre el potencial hidroeléctrico utilizable.
- Equipos tecnológicos.
- Accesibilidad a fuentes naturales.
- Proyección de reutilización de aguas grises y lluvias.

Las consideraciones de diseño incorporan condiciones favorables del medio natural y clima. Para un correcto análisis de la consideración de

diseño se necesita información sobre el sitio y los requerimientos del usuario para obtener una mayor comodidad y satisfacción de la vivienda.

En virtud de esto, Matute (2014) afirma que se requiere información sobre el lugar, con detalles de límites y dimensiones del terreno y vías de acceso, vistas presentes desde el terreno, vegetación existente y lo más importante, la topografía del sitio. Posteriormente se necesita información sobre los límites y construcciones adyacentes para mantener una misma orientación y no crear un desorden en la agrupación u organización urbana. Se necesita información de puntos de abastecimiento, la geología del terreno e información sobre red y cableado del sitio. Estos últimos análisis son específicamente para beneficio del usuario y aumentar el nivel de confort (Figura No. 4.2.3 y Figura No. 4.2.4).

El asoleamiento es un factor muchas veces poco estudiado en el medio, lo que lleva a una

disconformidad por parte de las personas dentro de las viviendas. La envoltura de una construcción es la responsable de contrarrestar la irradiación directa o diluir su impacto. El diseño arquitectónico no puede condicionarse por este factor, ya que el arquitecto deberá elegir entre las maneras posibles para protección solar y la respectiva captación. Los sistemas solares pasivos funcionan principalmente para captar y acumular calor de los rayos solares que afecten a la climatización del interior de la

vivienda.

El Ecuador, por tener la característica particular de estar ubicado en latitud 00, debe tener una orientación distinta para poder utilizar fachadas o protección de calor. La orientación correspondiente para disminuir la incidencia solar debe ser al este o al oeste, teniendo en cuenta la inclinación solar que influirá en el diseño (Figura No. 4.2.4).

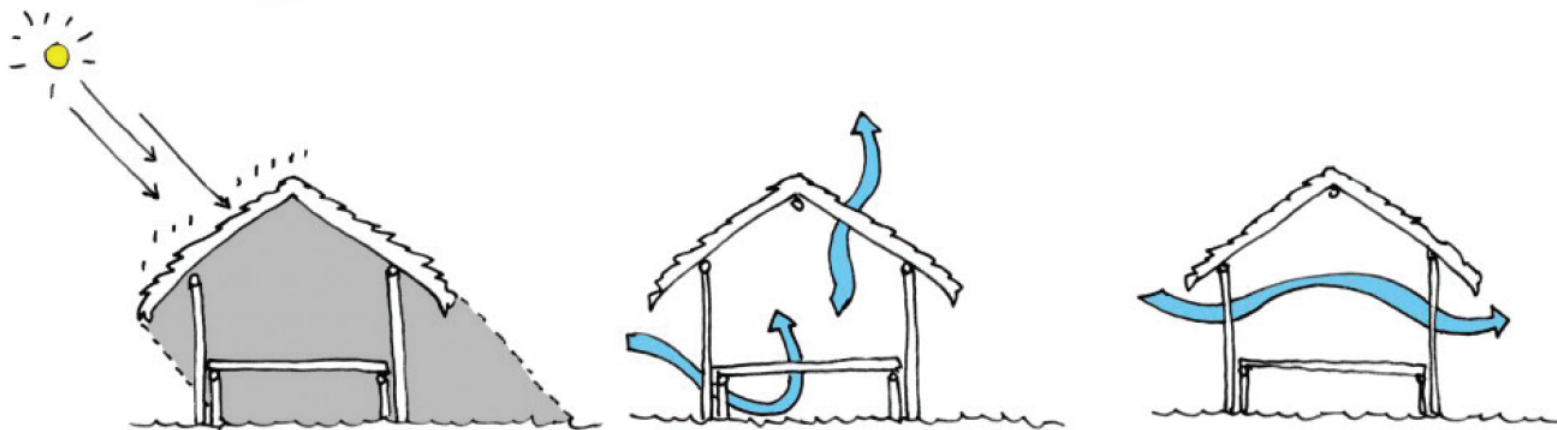


Figura No. 4.2.3. Prácticas vernáculas de climatización.
Fuente. Globedia (Arq. Christian Cruz).

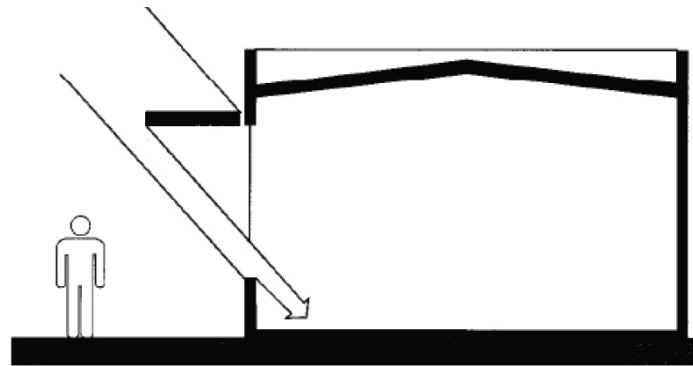


Figura No. 4.2.4. Esquema de sombras.
Fuente. Passive Solar Handbook.

Un componente fundamental para el desempeño óptimo del ser humano es la iluminación. El diseño de las viviendas debe tener iluminación natural para lograr un nivel de confort y satisfacción sobresaliente, de lo contrario la falta de luz llevaría a consecuencias graves. Dentro de los criterios de Matute (2014) se encuentra el confort visual, que es quien permite mantener un nivel de bienestar que no afecte la salud de los ocupantes. La prestación visual, que corresponde a la capacidad de los ocupantes en poder realizar las

tareas visuales sin contratiempos y por último la seguridad, que significa la garantía de la integridad física y mental.

Sin lugar a dudas, una buena disposición de dirección del terreno crearía una ventaja con respecto a la radiación solar y optimización de vientos. La ventilación crea la sensación de reducción de calor y actúa como un efecto de evaporación sobre la piel, brindando una sensación agradable. La calidad del aire es afectado directamente por la circulación del mismo, es decir, debe existir algún mecanismo manual o automatizado que brinde la evacuación del aire viciado que por naturaleza el ser humano desprende y necesita expulsar. Existen veces en que la ventilación natural no es suficiente y debe colocarse dentro del diseño un sistema de acuerdo a la cantidad de habitantes dentro de la construcción para que no exceda la normativa de concentración de CO₂ (Figura No. 4.2.5).

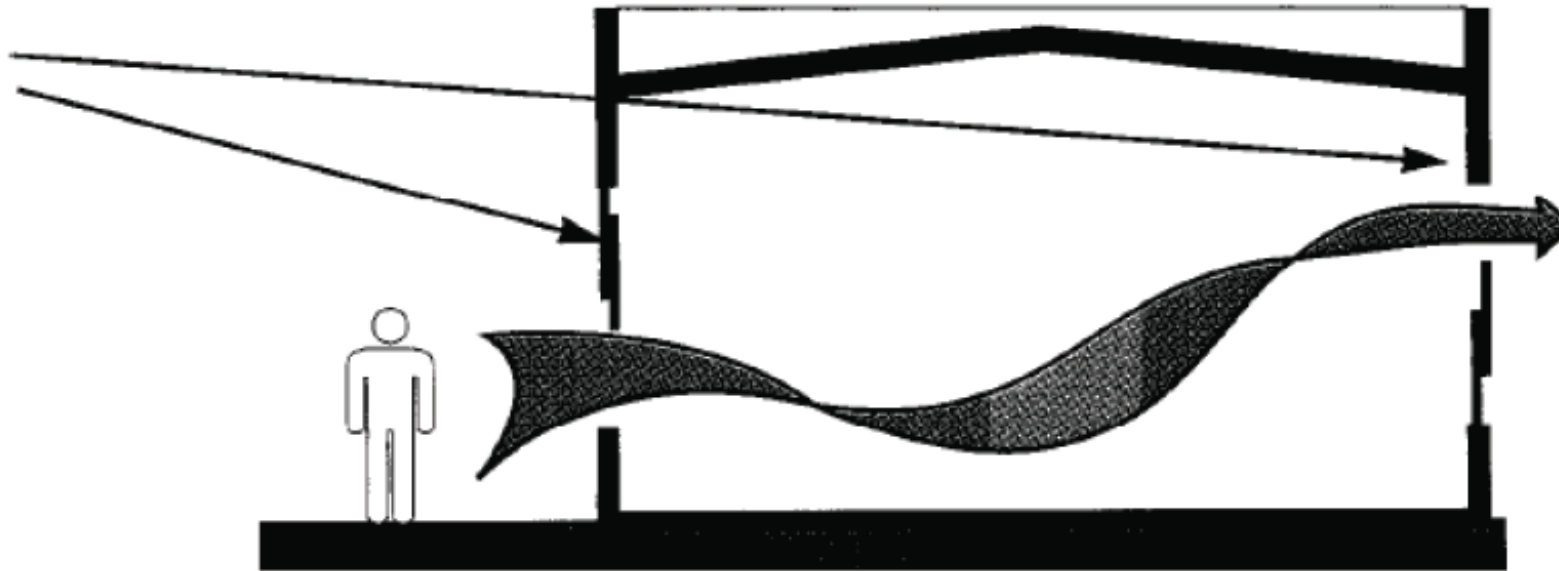


Figura No. 4.2.5. Esquema de ventilación natural.
Fuente. Passive Solar Handbook.

El aire debe tener una circulación que atraviese los lugares secos como dormitorios y salas hasta los lugares húmedos que son los ambientes semi-privados como cocina y baños. Los diseños que tengan ventilación cruzada deben tener un análisis previo donde se determine la dirección de los vientos predominantes y de este modo optar por el mejor diseño arquitectónico,

dejando las aberturas correspondientes para lograr una ventilación correcta. De igual modo se debe procurar que el viento no sea muy rápido, porque actuaría como un mecanismo ineficiente y no refrescando el aire como se recomienda. Los vientos pueden venir de espacios abiertos, generalmente de patios o incluso sótanos, reciclando el aire del interior y haciéndolo circular (Gauzin, 2002).

"El desarrollo sustentable mejora la calidad de vida sin rebasar la capacidad de soporte de los ecosistemas de apoyo."

Fondo Mundial para la Naturaleza, (1991).

4.3 La madera

Dentro de la construcción sustentable está el uso de materiales naturales que reduzcan el impacto ambiental. La madera es un elemento muy poco utilizado en Ecuador para construcciones públicas, por lo que su influencia para este tipo de construcciones se ve extremadamente reducido lo cual implica una inversión mayor en gastos públicos. Para poder proyectar una construcción verde durante este proyecto se plantea el uso de madera como elemento principal, dando a conocer sus ventajas y métodos constructivos distintos que se utilizan en países vecinos aprovechando sus bondades.

Como todo material, cuando se utiliza de manera correcta con su debido mantenimiento y cuidado, la durabilidad y características se aprovechan de manera impresionante, es por eso que se presenta la madera como un material sumamente interesante para la elaboración de la

intervención propuesta en el trabajo de titulación. En Ecuador el uso de materiales naturales se ve reducido en comparación con materiales tradicionales, quizás sea por la falta de información que existe sobre la madera, o por preferencias individuales en donde se piensa que un elemento natural ofrece menos garantías que los cotidianos, por ejemplo el hormigón.



Figura No. 4.3.1. Elaboración de casa de madera.
Fuente. Ecología Verde.

La principal ventaja que se obtiene de la madera es la versatilidad a la hora de utilizarla. Existen tantas aplicaciones posibles y tantos tipos de madera a usarse en la construcción que el uso es

muy amplio y diverso lo que constituye en una elaboración muy eficaz; fácil de transportar y fácil de utilizarse en espacios de construcción (Figura No. 4.3.1). Si hablamos de presupuestos, este material ofrece una ventana amplia que se ajusta a todo tipo de costos, dando la oportunidad de escoger el adecuado dependiendo de casos específicos. Su ligereza es otra ventaja, más aun sobre la relación que existe en resistencia/peso, donde existe una proporción de 1,3 sobre el acero y 10 veces mayor resistencia que el hormigón (Arcia, 2012).

“Las comunidades sustentables deben desarrollar soluciones sostenibles para satisfacer las necesidades básicas de hogar, salud, educación, empleo, un entorno atractivo y seguro, una economía próspera, buenos servicios públicos y espacios abiertos. Las comunidades sustentables deben aspirar a alcanzar eficiencia en uso de recursos y preferiblemente autonomía de recursos,

abasteciéndose de agua, energía y materiales lo más posible del entorno local, así como abastecer de servicios a la comunidad local. También deben aspirar a ser incluyentes y responder a las necesidades de todas las personas, independientemente de sus antecedentes.”

(Sassi, 2006).

Según Echeverri (2010), una pared de madera maciza de 10 cm representa una pared de cemento de 160 cm, siendo significativamente de menor espesor pero brindando la misma seguridad y resistencia, lo cual en la práctica es menos trabajado e implica menor esfuerzo, menor gasto (Tabla No. 4.3.1). De igual forma, la madera por su característica natural de la superficie que es de tipo poroso, le permite almacenar calor, lo que significa bajo consumo energético por climatizar un área determinada. Uno de las principales interrogantes que existen sobre la madera es su comportamiento

frente al fuego, especialmente en zonas vulnerables y que están expuestas a incendios por falta de control sobre combustión. Un correcto tratamiento ignífugo crea una capa resistente al fuego, siendo así que la capa externa de la madera es la primera en carbonizarse actuando como un retardante protegiendo al resto de deformaciones y colapso, convirtiéndola en mejor material incluso que el acero y el tan preferido hormigón.

| Material | Energía requerida (kcal) |
|---------------------|--------------------------|
| Madera | 1 |
| Cemento | 4 |
| Recursos sintéticos | 6 |
| Aluminio | 126 |
| Acero | 244 |

Tabla 4.3.1. Relación entre materiales de construcción y energía necesaria.
Fuente. Elaboración propia.

La composición de la madera es de fibras, huecas y alineadas a lo largo del árbol, donde se queda atrapado el aire entre ellos y crea un aislante

natural, termo-acústico. En lo que al sonido se refiere, tiene superioridad en aislante comparado con elementos comunes en el medio (Tabla No. 4.3.2), haciéndolo referencial y recomendado para cubiertas espaciales, capillas, teatros, auditorios y lugares en donde se necesite un ambiente silencioso, así como una solución sencilla para el dormitorio de una casa.

| Madera | Acústica |
|-----------------|-----------------|
| Ladrillo | 5 veces mayor |
| Hormigón armado | 10 veces mayor |
| Piedra | 15 veces mayor |
| Acero | 400 veces mayor |

Tabla 4.3.2. Comparación acústica.
Fuente. Elaboración propia.

La resistencia que tiene la madera es otra de las características que la ponen como elemento fundamental en construcciones de menor impacto ambiental. Es resistente a productos químicos que crean corrosión a otros materiales, absorbe mucha

energía para resistir cargas de impacto, por lo que su empleo en zonas sísmicas es otro factor importante a destacar.

El aspecto que puede tomar una construcción de madera puede ser realmente asombroso. Hay países en donde se construye en madera pero se le da un aspecto de otro material, como hormigón visto por ejemplo. La estética de la madera está compuesta por su textura y color cuando se prefiere dejar el elemento en estado natural (Figura No. 4.3.2), y puede ser modificado de muchas maneras cuando se requiere por motivos de aspecto y belleza. También es preferida por la facilidad al momento de trabajar el material y aplicarle distintos tintes o barnices, para lograr acabados de gran impacto e innovadores.

Una construcción de madera respira, absorbe y expulsa humedad, regularizando el ambiente interior. Además de todas las bondades

mencionadas anteriormente, contribuye con la salud del usuario; ayuda a evitar dolencias de reumatismo, problemas respiratorios, filtra y purifica el aire. Ayuda a equilibrar el campo bioeléctrico natural del cuerpo humano, es como si las casas fueran un sistema automatizados que se especializa en cuidar al ser humano, lo que tiene sentido porque es la interacción que existe entre la naturaleza, en este caso una construcción verde, y el individuo.



Figura No. 4.3.2. Sistema estructural de madera con uniones metálicas.
Fuente. Universidad Pontificia de Chile.

“La estética y la tecnología, son dos características que califican a la madera como uno de los materiales con las suficientes propiedades físicas, mecánicas y sismo resistentes para ser aprovechado en la construcción de grandes y pequeñas luces.”

(Barrera, 2010).

4.3.1 Metodología constructiva

Existen diversos tipos de edificaciones en madera, lo que incluye distintos métodos de construcción dependiendo el caso. Si bien es cierto, existen similitudes entre ellos al momento de ensamblado. La madera puede ser utilizada y pegada con adhesivos, utilizar juntas con clavos, tornillos, pernos y conectores especiales, donde se utilizan herramientas sencillas que dan como resultado uniones resistentes y duraderas.

Una vivienda construida con madera puede ser muy duradera si se planifica de manera correcta su metodología. El buen uso de este material tiene muchas ventajas (Capítulo 4.3) y proporciona facilidades de montaje y ensamblado. Para tener una construcción adecuada se necesita hacer una inspección para determinar el tipo de madera, los aislantes térmicos y acústicos posiblemente utilizados, así como los aditivos y uniones metálicas o pegamento (Figura No. 4.3.1.1).

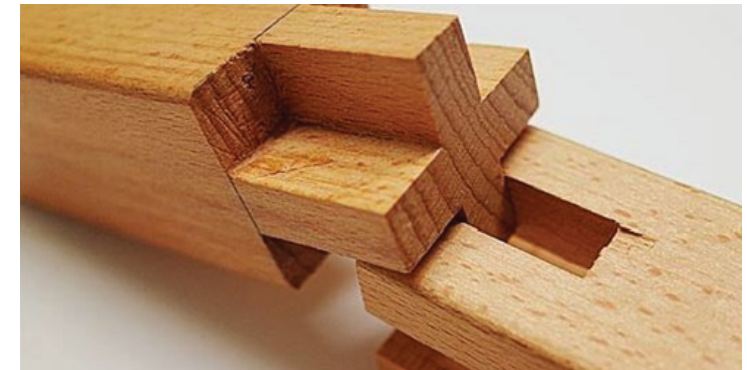


Figura No. 4.3.1.1. Junta de madera.
Fuente. Maderea.

Las características físicas de la madera requieren aplicaciones y diseños específicos, para lo que de modo general se sugiere tener en consideración al momento de utilizarse:

- Utilizar maderas de calidad, que hayan sido correctamente elaboradas y con el cuidado respectivo de cada una de ellas con la finalidad de reducir fisuras o rajaduras.
- Proteger la madera de humedad mayormente posible para evitar maltrato del material y en caso de no ser posible, tener un recubrimiento o

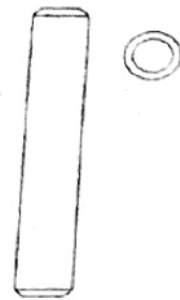
aditivo que contrarreste dicho factor.

- Apoyar las piezas de manera correcta con las uniones correspondientes, considerando las diferentes uniones que se necesitan para elementos estructurales y para elementos interiores de menor espesor o capacidad portante (Figura No. 4.3.1.2).
- Tomar en cuenta la conductividad térmica del tipo de madera a utilizarse en paredes perimetrales y en paredes interiores, ya que existen distintos tipos de madera y recubrimientos que funcionan para diversas situaciones dependiendo de las condiciones en que se encuentre la edificación (Anexo No. 8).

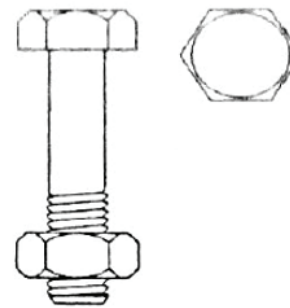
El orden de la construcción es muy importante porque los elementos son armados *in situ* lo que significa que necesita mayor atención si se quiere disminuir el tiempo de

ensamblado. Lo primero que se debe hacer es tener una cimentación uniforme para poder colocar las durmientes que van a sostener temporalmente las paredes perimetrales de madera, también se conoce como apuntalar paredes. Posteriormente se ensamblan las paredes con las uniones metálicas correspondientes y se fijan entre sí la totalidad del perímetro a construirse, y luego se coloca la estructura de la cubierta. En una vivienda tradicional de madera por lo general se utilizan cerchas ya que su capacidad portante es larga en comparación a otros métodos, la distribución de las cargas a través de ellas brinda mayor seguridad. Finalmente para darle características propias a la madera, se utilizan recubrimientos o acabados distintivos considerando que estos pueden actuar al mismo tiempo como aislantes termo-acústicos e incluso como preservantes.

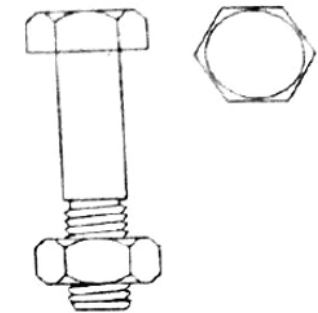
De acuerdo con el Manual de Construcción con Madera (2007), la madera maciza es un tronco



Anclajes
DIN 1052



Pernos
Pernos DIN 601, DIN 931, DIN 933,
DIN 6914



Pernos de seguridad
DIN 7968

Figura No. 4.3.1.2. Pernos y anclajes para estructura de madera.

Fuente. Construcción con madera.

aserrado y descortezado, es decir, madera escuadrada, tableros, listones y tablas. Proviene de madera conífera o madera dura de árboles frondosos.

Del mismo modo, la madera estructural viene de troncos aserrados, donde las secciones de elementos portantes de las construcciones se dimensionan en función de la carga que vayan a soportar.

“Tan loco como la recogida de la madera en el bosque.”

(Horacio, s.f.).

4.3.2 Preservación del material

El conjunto de técnicas donde se aplican protectores para evitar que la madera sea atacada por agentes externos destructores es conocido como preservación de la madera. Los materiales naturales no son eternos (Tabla No. 4.3.2.1), sin embargo es necesario tomar medidas de protección adecuadas para evitar su pronto deterioro; protección contra la humedad, intemperie, agentes externos como organismos que se alimenten de la composición de la madera como hongos e insectos.

Al ser un elemento natural, las características entre el mismo tipo de madera siempre tiende a ser variable. Se puede tener dos tableros de madera en las mismas condiciones con distintas características (porosidad, fibras naturales, uniformidad, conductividad térmica, entre otros). Por esta razón, los preservantes van a depender de la calidad del

material donde existen soluciones preservadoras que pueden ser aplicadas con distintos métodos; cámaras de presión, sumergida del material, o el más sencillo como preservantes aplicado con brocha (Figura No. 4.3.2.1).

Un buen mantenimiento es el complemento perfecto a un buen preservante, ya que se protege al material de cualquier peligro que corra y se aumenta la longevidad del mismo. Existen muchas ventajas, como se muestra a continuación:

- Incrementa la vida útil de la madera que equivale al aumento de recursos forestales, en consecuencia existe mayor beneficios ambientales.
- El uso de preservantes aumenta la calidad de maderas de menor uso, ayudando a la utilización de especies de bosques cultivados y ahorra maderas más valiosas.

- Mayor cuidado implica menor uso de recursos naturales y bosques nativos.
- Permite aumentar las plazas de trabajos y rentabilidad, considerando que Ecuador dispone de basta materia prima.



Figura No. 4.3.2.1. Acercamiento sobre madera impermeabilizada.
Fuente. Cuaderno de Dasonomía No. 16 (Alberto Calderón).

La durabilidad de la madera está clasificada por los años de duración y se compone por cuatro niveles con distintos tipos de madera:

“Más que la reinención de las ciudades, estamos en un momento clave para repensarlas desde la conciencia de un cambio hacia la calidad de la vida y la responsabilidad respecto al entorno, a los recursos y a la calidad del medio ambiente urbano”.

(Hernández, s.f.).

| Clasificación | Años de duración | Tipos de madera |
|-----------------------------|------------------|--|
| Clase 1 - Muy durables | Más de 30 años | Guayacán, Curupay, Quebracho, entre otros. |
| Clase 2 - Durables | 10 a 30 años | Caldén, Cancharana, Coihue, Algarrobo. |
| Clase 3 - Poco durables | 5 a 10 años | Cedro, Laurel, Eucaliptus, Nogal, Raulí, Incienso. |
| Clase 4 - Muy poco durables | Menos de 5 años | Sauce, Kiri, Álamo, Araucaria, entre otros. |

Tabla 4.3.2.1. Clasificación de durabilidad de la madera.

Fuente. Elaboración propia.

De acuerdo con Calderón (s.f.), existen dos grandes agentes destructores de madera; se clasifican por elementos biológicos y elementos no biológicos, en tanto que los biológicos necesitan de la colaboración de condiciones climáticas para desarrollarse. La humedad, temperatura, aire

y alimento son los principales recursos de los agentes vivos que son atraídos por la madera, tenemos mohos, hongos y pudrición de distintos colores. Por otro lado, tenemos los agentes no biológicos, como lo son el calor, temperización, y desgaste mecánico.

Agentes Biológicos

- o Hongos y mohos: se desarrollan en la capa superior de la madera, formando paredes celulares sin afectar las propiedades físicas y mecánicas del material.
- o Bacterias: no tienen tanta afectación como los hongos, pero crean una superficie propicia para otros organismos que posteriormente pueden penetrar las fibras de la madera.
- o Insectos: son uno de los principales problemas de la madera, ya que existen insectos como la termita que atacan perpendicularmente a las fibras de la madera, debilitando las características mecánicas y disminuyendo la resistencia del material. A medida que los insectos penetran el material, la cavidad de los insectos es más difícil de atacar y eliminarlos con el uso de sustancias químicas.

- o Moluscos y Crustáceos: al igual que los insectos, crean cavidades que pueden llegar a ser hasta de 1m de longitud, debilitando el material y aumentando el riesgo de fallo del material. Estos organismos se desarrollan en agua de salinidad con niveles de 5% - 16%, dependiendo la especie.
- o Pájaros: existen pájaros que producen orificios de 10cm de diámetro y profundidad, debilitando el material y afectando seriamente la capacidad de resistir cargas.

Agentes No Biológicos

- o Calor: la aparición de rajaduras y grietas en la madera es producida por el aumento de temperatura, produciendo descomposición química lo que libera gases y puede llegar a causar combustión pudiendo crear llamas.

- o Temperización: la variación entre temperatura y humedad produce cambios en las características físicas de la madera, provocando hinchamiento y contracción del material debilitando las fibras hasta crear grietas.
- o Desgaste Mecánico: el golpe de polvo, arena y demás agentes que pueden ser arrastrados por el viento crean desgaste en la capa superior del material por la fricción.

Para evitar el deterioro del material, existen sustancias químicas que colaboran con el mantenimiento de la madera. En la actualidad

se conocen varias maneras que buscan obtener la mayor efectividad posible para alargar el tiempo de duración de elementos naturales, para lo que necesita medir componentes básicos (Anexo No. 9):

- o Impregnación: es la capacidad que tiene la madera para adherir preservantes a sus capas y fibras internas. Existen varias maneras de impregnación, puede ser a través de punteadas, por circulación, a través de la membrana y de manera longitudinal (Anexo No. 10).
- o Penetración: es la profundidad que entra a las distintas capas y recorre las fibras de manera longitudinal y transversal. Las sustancias recorren

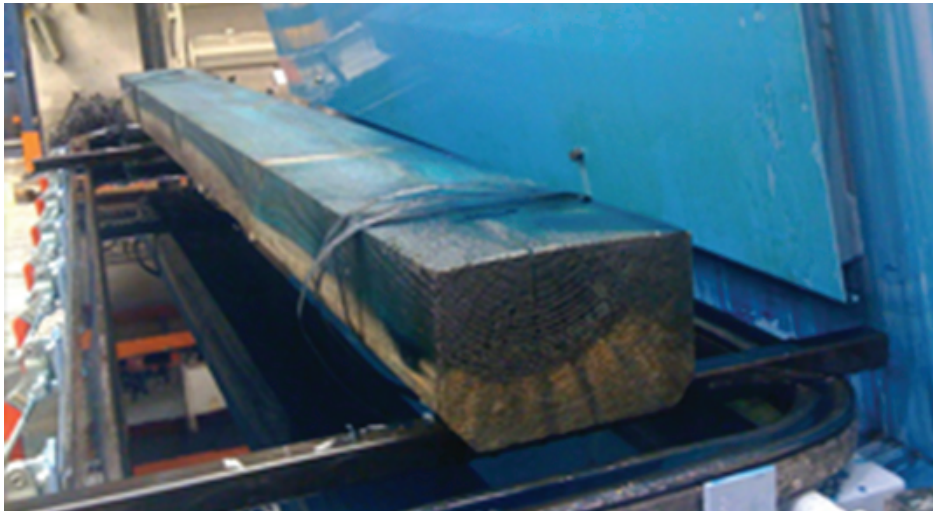


Figura No. 4.3.2.2. Evaluación de penetración de la madera.
Fuente. Bengolako, aplicaciones industriales avanzadas.

hasta 2cm de profundidad o un 85% para una mejor respuesta de la madera, puede ser lateral o frontal dependiendo del espesor del elemento constructivo.

- o Retención: es la capacidad que tiene la madera de mantener el preservante en sus diferentes capas. La mejor respuesta se obtiene de sustancias hidrosolubles.

4.4 Tipologías

Para este trabajo de titulación se hizo un análisis exhaustivo de proyectos y construcciones existentes dentro y fuera del país (Figura No. 4.4.1). Dentro del estudio se constató la recopilación de información necesaria para extraer los puntos más relevantes de los mismos con la finalidad de que sirvan como referentes para la propuesta de intervención arquitectónica situada en Monte Sinaí.

En el análisis de tipologías se encuentran referentes de similares características a la propuesta de este trabajo de titulación. Los componentes principales del proyecto es que se hayan



Figura No. 4.4.1. Ejemplo de arquitectura con caña guadua. Bamboo Bali House.

Fuente. Ecología Verde.

implementado elementos naturales, de preferencia que tengan madera como elemento constructivo, que sean sustentables, y lo más importante, que satisfagan las necesidades básicas de los usuarios de manera eficiente y sin exceso de recursos o desperdicios.

4.4.1 Extranjeras

Iglesia Mei Li Zhou

Ubicación: Hangzhou, China.

Arquitecto: Tsushima Design Studio.

Área: 1025.0 m².

Año: 2010.



Figura No. 4.4.1.1. Vista de ingreso principal Iglesia Mei Li Zhou.

Fuente. Contemporist.

De acuerdo con Nakamoto (2012), arquitecto del proyecto, la obra tuvo siempre como objetivo satisfacer las necesidades religiosas del sector y necesidades de la comunidad donde se

sitúa la iglesia. El ambiente donde se desarrolla la obra es de vegetación y espacios verdes, por este motivo el proyecto no podía alejarse de su ubicación y ser ajeno a su entorno, sino más bien acentuar una iglesia con elementos naturales donde se vea reflejado el entorno verde y ecológico existente.

El estudio previo tuvo que ser realizado por el equipo encargado de la obra, para minimizar el impacto ambiental y crear una obra de acuerdo a su alrededor. La fusión que existe entre el paisaje y la iglesia es un logro que se basa desde el análisis previo del terreno y su entorno (Figura No. 4.4.1.1).

El fundamento del diseño tiene como tema la creación de flujo continuo de espacios interiores con la naturaleza, y la idea centrada en pureza. El registro visual que existe entre los espacios interiores con la naturaleza es lo que más resalta en el centro religioso. Del mismo modo, la iluminación natural que se aprecia en el interior es sinónimo de pureza (Figura No. 4.4.1.3), donde no existen lugares oscuros y permiten la conexión entre espacios separados por

traslúcidos y elementos naturales.

Adicionalmente, el estudio encargado del diseño examinó el sitio y el significado de una iglesia para la comunidad. La influencia de la obra cambió la vida cotidiana, logrando una arquitectura con materiales naturales como madera, con colores tenues y sin afectar la vista del paisaje (Figura No. 4.4.1.2).



Figura No. 4.4.1.2. Vista de fachada posterior Iglesia Mei Li Zhou.
Fuente. ArchDaily.



Figura No. 4.4.1.3. Detalle de elementos estructurales de madera.
Fuente. ArchDaily.

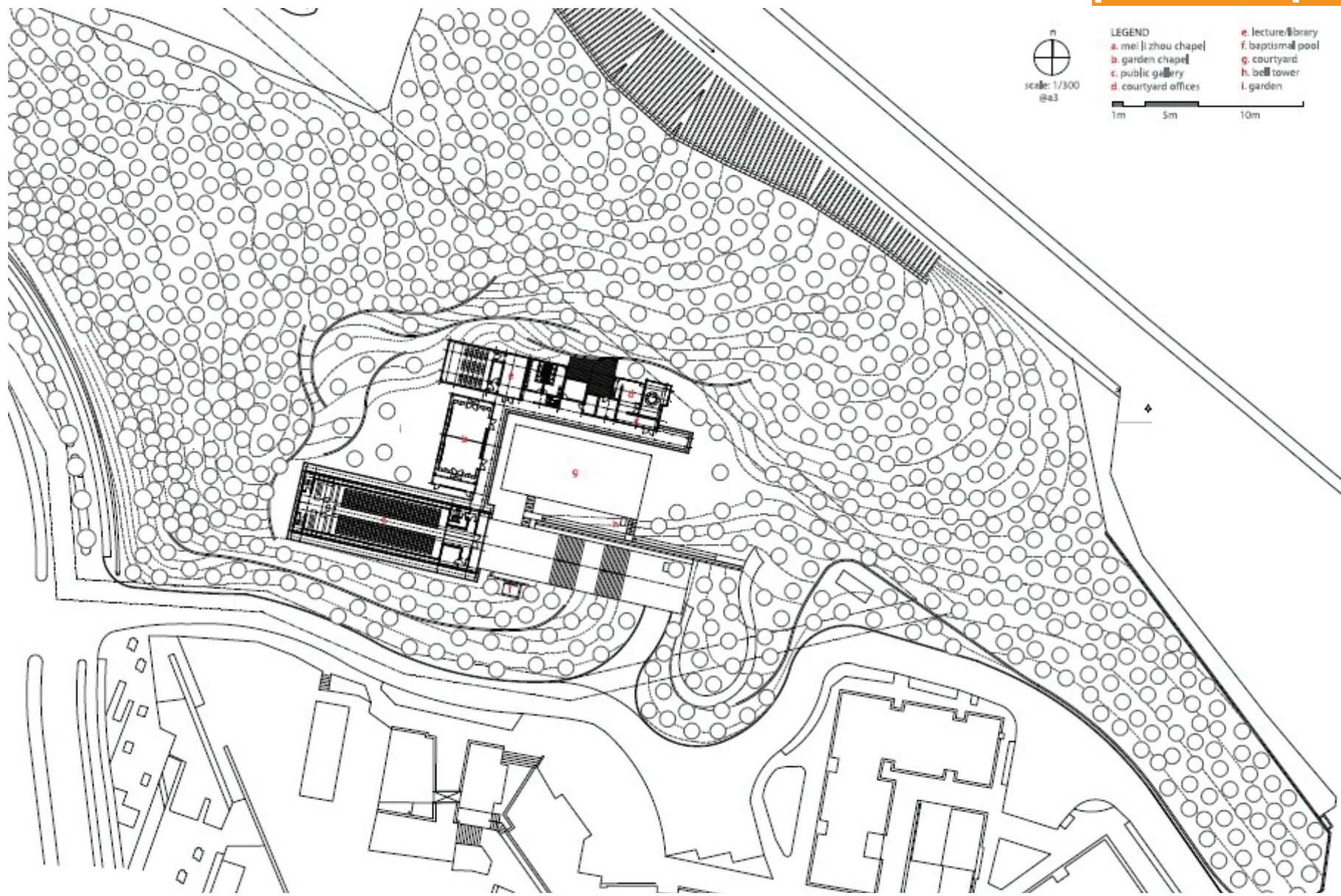


Figura No. 4.4.1.4. Implantación de Iglesia Mei Li Zhou.
Fuente. ArchDaily.

Iglesia Stanbrook Abbey – Conventus of Our Lady of Consolation

Ubicación: West Yorkshire, Reino Unido.

Arquitecto: Feilden Clegg Bradley Studios.

Área: -

Año: Primera fase 2009. Segunda fase 2015.



Figura No. 4.4.1.5. Fachada posterior de Iglesia Stanbrook Abbey.
Fuente. ArchDaily (Tim Crocker).

Según Clegg (2016), la obra se fundamenta en una comunidad benedictina, enfocándose en un ambiente calmado de estudio, trabajo y religión. La

vida contemporánea de las personas religiosas en el sitio necesitaba de un espacio tranquilo donde puedan reunirse a celebrar sus eventos.

La firma de arquitectos trabajó en conjunto con la ayuda de párrocos del sector para elegir la mejor versión de un convento religioso (Figura No. 4.4.1.8 y Figura No. 4.4.1.9). El resultado fue una intervención en un lugar lleno de espacio, silencio y luz, como lo denominan los usuarios de la iglesia de Stanbrook.

La utilización de materiales naturales fue un requerimiento del proyecto, dado que el medio en donde se desarrollaría estaba lleno de vegetación y naturaleza (Figura No. 4.4.1.5 y Figura No. 4.4.1.6). Elementos estructurales naturales como madera fue uno de las principales innovaciones de la obra, inspirándose en el paisaje que lo rodea, creando espacios abiertos sencillos y prácticos con conexión visual circundante desde el interior hacia el exterior.



Figura No. 4.4.1.6. Vista de Iglesia Stanbrook Abbey.
Fuente. ArchDaily (Tim Crocker).

Finalmente, el proyecto se compuso de dos fases, completadas en el año 2009 y 2015 respectivamente, conteniendo espacios privados para párrocos, comunidad, e incluso convento de monjas que necesitaban de espacios aislados del ruido y de acceso público. Iluminación natural y

conectividad visual de la iglesia (Figura No. 4.4.1.7) se relacionan estrechamente con el paisaje del alrededor, así como una intervención moderna y ecológica sensible con el medio ambiente fueron los principales criterios de diseño de la firma responsable del proyecto.



Figura No. 4.4.1.7. Vista interior de Iglesia de Stanbrook.
Fuente. ArchDaily (Tim Crocker).

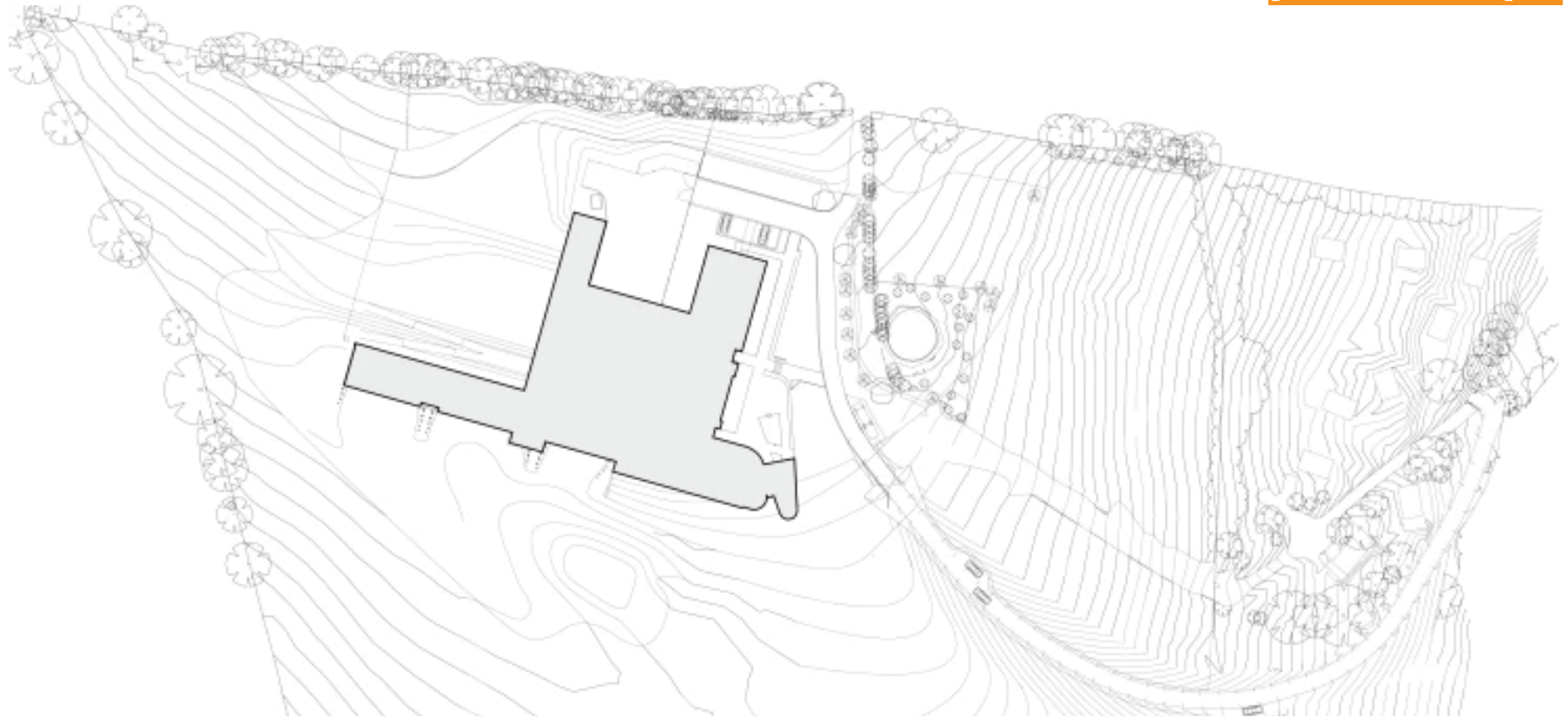


Figura No. 4.4.1.8. Implantación de Iglesia Stanbrook Abbey.
Fuente. ArchDaily (Tim Crocker).



Figura No. 4.4.1.9. Elevación lateral de Iglesia Stanbrook Abbey.
Fuente. ArchDaily.

4.4.2 Nacionales

Santuario Blanca Estrella de la Mar

Ubicación: Comuna de Olón, Provincia de Santa Elena, Ecuador.

Arquitecto: Othmar Staheli

Área: -

Año: 1984.



Figura No. 4.4.1.10. Vista de acceso principal del Santuario Blanca Estrella de Mar.

Fuente. Geoguía.

Un centro religioso con forma de barco, ubicado en la parte superior del cerro entre las comunas Montañita y Olón, es uno de los

principales atractivos turísticos del sector. Según el Diario El Costanero (2011), desde la creación del santuario hasta la actualidad, la actividad turística de Olón se ha visto aumentada por la devoción de personas que desean visitar la obra del suizo Staheli.

La particularidad del santuario, aparte de la forma de barco (Figura No. 4.4.1.10) que tiene, es la ubicación. Se encuentra en la cima de un peñón a 100 metros de altura, colindando con el océano Pacífico donde se puede apreciar el rompimiento de las olas contra su base (Figura No. 4.4.1.11).



Figura No. 4.4.1.11. Vista aérea del Santuario Blanca Estrella con el Océano Pacífico.

Fuente. Geoguía.

Los coloridos jardines alrededor del santuario y los elementos naturales tallados por los pescadores de la comuna, son parte de la decoración y crean un espacio armonioso y agradable a la vista. De igual forma el abismo que se puede apreciar desde el interior (Figura No. 4.4.1.12) es la conexión directa que existe entre la naturaleza y la arquitectura, aunque en la actualidad esté en peligro por el riesgo de colapso y deslizamiento del cerro (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011).



Figura No. 4.4.1.12. Vista interior hacia el Océano Pacífico.
Fuente. Revista Vístazo.

El registro visual con el océano, los elementos estructurales de madera y la decoración del altar con piedras encontradas en los alrededores, hacen de esta obra un hito en el sector. Sin analizar de manera profunda, se puede inferir que la intención de tener un santuario que se asemeje y se combine con el entorno donde se ubica fue uno de los objetivos principales del responsable del proyecto.



Figura No. 4.4.1.13. Vista interior con detalle de cubierta.
Fuente. Ecuavisa.



Figura No. 4.4.1.14. Vista interior del Santuario con detalle de piedras, elementos estructurales y madera.
Fuente. Ecuavisa.

Sin lugar a dudas, es una obra que con el pasar del tiempo se ha ido deteriorando por la falta de estudio previo, considerando que tiene cerca de 32 años desde su elaboración, siendo ejemplo de arquitectura vernácula y utilizando elementos naturales como madera y piedra (Figura No. 4.4.1.13 y Figura No. 4.4.1.14) que son materiales de fácil obtención dentro del sector, demostrando nuevamente que lo sustentable y sostenible tiene años dentro del Ecuador, y es cuestión de predisposición.

4.5 Conclusiones

Una de las principales características que se obtiene por parte de la utilización de materiales naturales es la correcta relación con el entorno. La amistad que debe haber con el medio ambiente y las intervenciones cada vez son más enfatizadas por distintas empresas que fomentan la arquitectura verde, con la finalidad de concientizar a las personas y demostrar que el ser humano obtiene ventajas si comparte su vida cotidiana con construcciones que no tengan mayor influencia con el entorno que los rodea.

Las características que presenta la arquitectura sustentable y bioclimática se ven reflejadas en los casos análogos, ayudando a la creación de la intervención propuesta en este trabajo de titulación. El correcto estudio de las tipologías sustenta la proyección del trabajo

a realizarse en Monte Sinaí, para de esta manera tener un espacio común y solucionar problemas que necesitan más atención en el sector.

Desde el punto de vista humanitario, una construcción tiene mucha influencia, es por esto que, de acuerdo al sitio escogido, se requiere utilizar madera como elemento principallo que implica una distinta metodología constructiva, al igual que mantenimiento y preservación. El entorno no necesita de construcciones ordinarias, necesita intervenciones verdes.

4.6 Marco legal

El estado ecuatoriano y la construcción están controladas por normativas y regulaciones gubernamentales. La finalidad de las normativas es exclusivamente el control y mejora de desempeño de las construcciones.

Dentro del país existe la Constitución reformada en el año 2008, donde reposan los artículos que fueron modificados para aumentar la calidad de vida y convivencia dentro los residentes y ciudadanos del país.

Asimismo existen decretos y artículos fuera de la Constitución, particularmente de entidades gubernamentales como la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, Municipio de Guayaquil, Ley de Seguridad Publica y del Estado, entre otros que son los encargados de garantizar el bienestar de los ciudadanos. La normativa emitida por parte de ellos deben ser respetadas y honradas en su totalidad,

de caso contrario existirían consecuencias severas dependiendo del grado de influencia.

En Ecuador existe la Cámara de la Industria de la Construcción, quien es el responsable directo para controlar las construcciones. El objetivo es tener un control sobre todas las edificaciones proyectadas y brindar la seguridad necesaria que se requiere antes, durante y después de la culminación de las mismas. Dentro de la Normativa de la Construcción, existen capítulos que se especializan en cada tipo de construcción, como la madera, que rige a partir del 2011.

“Una Constitución no puede por sí misma hacer feliz a un pueblo. Una mala sí puede hacerlo infeliz.”

(Carcassonne, 2009).

4.6.1 Leyes

Ecuador tiene como máximo exponente a la Constitución de la República en donde reposan órganos rectores y decretos gubernamentales por sobre todas las cosas. Es necesario cumplir al pie de la letra con los mandamientos del país para lograr la convivencia en armonía, es por esto que hay que mencionar los entes regulatorios que rigen:

- Constitución Política de la República del Ecuador.
- Ley de Seguridad Pública y del Estado.
- Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado.
- Decreto Ejecutivo No. 1046-A del 26 de abril de 2008, mediante el cual se creó la

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

- El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomías y Descentralización.
- Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013.
- El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.

En virtud de esto, el portal jurídico Lexis (2006) detalla el propósito de los artículos expuestos en los diferentes entes regulatorios del país. El Plan de Desarrollo guía los principios de igualdad, equidad, eficacia, universalidad, solidaridad, interculturalidad y no discriminación, fomentando la participación de las personas en igualdad de condiciones sin excepción alguna donde el estado ejerce control sobre la violación de alguno de los componentes mencionados.

De igual manera, el estado está en la obligación de proteger a las personas, naturaleza y colectividades cuando estos se encuentre con efectos negativos y desastres provenientes de la naturaleza. Las poblaciones más vulnerables son atendidas primero que las demás.

La Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (2008) se relaciona directamente con instituciones que impliquen ámbito geográfico. La SNGR está en la obligación de atender las necesidades de los ámbitos territoriales con el apoyo de instituciones de capacidad técnica y financiera cuando el alcance de la misma sea insuficiente, con respeto siempre a la autoridad.

En caso de desastres ambientales, el estado está en la capacidad de garantizar la salud y restauración de ecosistemas. En caso de

ser un individuo el responsable, el estado deberá emitir una sanción en contra del responsable de las actividades que produjere daños, condicionantes o procedimientos en contra de lo establecido por la ley. La sanción también actuará sobre servidores responsables que fomenten un ambiente ajeno a lo sano y equilibrado.

Para el trabajo de titulación propuesto, la Municipalidad de Guayaquil es el gobierno autónomo descentralizado correspondiente. Actuará como ente regulatorio con normativas y técnicas de prevención de violaciones con el propósito de proteger las personas y naturaleza. Además de ello, es responsable por la legalidad de terrenos y garantiza el orden público dentro de la ciudad, creando un ambiente de armonía y convivencia sana entre los ciudadanos y residentes.

Las leyes en el país están establecidas y son de conocimiento de todos los ciudadanos. Para una correcta convivencia y calidad de vida es necesario atender a las mismas, de este modo se busca conseguir la prevención de consecuencias posteriores. El objetivo de ellas es garantizar la protección y socorro en casos donde se lo requiera. Las entidades públicas sirven al ciudadano prestando atención a los más vulnerables. Es importante recalcar que Monte Sinaí es considerado un sector vulnerable.

4.6.2 Normativa

La propuesta del trabajo de titulación exige normas para cumplir con las regulaciones que el estado demanda, con el propósito de realizar una construcción con facilidades para todos.

Debido a esto, es necesario considerar la siguiente normativa:

- o NTE INEN 2 243: 2009.- Acceso para personas con discapacidad o de movilidad reducida, circulación.
- o NTE INEN 2 244: 2000.- Acceso para personas de medio físico, bordillos, pasamanos y agarraderas.
- o NTE INEN 2 247: 2000.- Acceso a personas de medio físico, corredores y pasillos, características en general.
- o NTE INEN 2 293: 2001.- Accesibilidad a personas con discapacidad y movilidad reducida, higiene sanitaria.
- o Reglamento de Prevención de Incendios del IESS.- dentro del artículo 123 se estipula la instalación de una boca de incendio con válvula siamesa en un lugar accesible, con alimentación de una reserva de agua en caso de incendios.

05

propuesta

arquitectónica