



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



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

Proyecto de Graduación

***“CENTRO EXPERIMENTAL DE INVESTIGACION PARA LA  
VIVIENDA SOCIAL, FUNDACION HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD  
GUATEMALA, RETALHULEU”***

Presentado por:

***ALEXANDER ATILIO GODOY ARANA***

**PARA OPTAR AL TITULO DE ARQUITECTO**

Guatemala, Mayo de 2013

## **MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA**

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo</b> | <b>Decano</b>     |
| <b>Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea</b> | <b>Vocal I</b>    |
| <b>Arq. Edgar Armando López Pazos</b>        | <b>Vocal II</b>   |
| <b>Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras</b>  | <b>Vocal III</b>  |
| <b>Br. Jairon Daniel del Cid Rendón</b>      | <b>Vocal IV</b>   |
| <b>Br. Carlos Raúl Prado Vides</b>           | <b>Vocal V</b>    |
| <b>Arq. Alejandro Muñoz Calderón</b>         | <b>Secretario</b> |

## **TERNA EXAMINADORA**

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo</b> | <b>Decano</b>     |
| <b>Arq. Alejandro Muñoz Calderón</b>         | <b>Secretario</b> |
| <b>Arq. Israel López Mota</b>                | <b>Asesor</b>     |
| <b>Arq. Marco Vinicio Toc</b>                | <b>Consultor</b>  |
| <b>Arq. Luis Fernando Castillo</b>           | <b>Consultor</b>  |

## DEDICATORIA

**A DIOS:** Él Ser supremo, dador de la vida, quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, gracias a Él este triunfo.

**A mis padres:** Atilio Godoy y Godoy e Imelda Arana Jiménez; por el amor, los valores, el apoyo incondicional en mi vida y sobre todo mostrarme con su ejemplo lo que ahora soy como persona, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y la confianza siempre puesta en Dios. Para ustedes es este triunfo. ¡Los Amo!

**A mis hermanas:** Diana Fabiola, Karla Yesenia, por estar presente en cada etapa de mi vida, compartiendo alegrías, penas y apoyándome cuando mas lo necesite.

**A mi familia en general:** por el simple hecho de formar parte de ella me hace afortunado, a pesar de la distancia siempre están en mis pensamientos.

**A mi compañero:** Francisco Quijivix por ser un compañero y un buen amigo a lo largo de la carrera, acompañarme en los desvelos, viajes, tramites, gracias por tu apoyo.

**A los Arquitectos:** Israel López Mota, Marco Vinicio Toc y Luis Fernando Castillo, quienes con sus conocimientos lograron ofrecerme la ayuda necesaria para concluir el estudio de tesis; gracias por potenciar mi preparación profesional con su ejemplo, capacidad y experiencia.

**A la Universidad de San Carlos de Guatemala:** alma máter y espacio invaluable de conocimientos, y puntualmente a la Facultad de Arquitectura, por la riqueza profesional concedida. Que éste paso sea el inicio de mi aportación para el constante progreso de nuestro país.

**“Soy el único autor de las paginas de mi vida, pero por ser el único no quiere decir que no necesite a Dios, familia y amigos” – Alexander Godoy -**

## INDICE

| Componente                                   | Página |
|--|--------|
| <b><u>1. CAPITULO 1 MARCO CONCEPTUAL</u></b> |        |
| 1.1 Antecedentes. . . . .                    | 2      |
| 1.2 Justificación. . . . .                   | 4      |
| 1.3 Objetivo General. . . . .                | 5      |
| 1.3.1 Objetivos Específicos. . . . .         | 5      |
| 1.4 Delimitación del Tema. . . . .           | 6      |
| 1.4.1 Poblacional. . . . .                   | 6      |
| 1.4.2 Espacial. . . . .                      | 7      |
| 1.5 Alcances de la Investigación. . . . .    | 8      |
| 1.5.1 Alcances del Proyecto. . . . .         | 8      |
| 1.5.2 De Impacto a Nivel Comercial. . . . .  | 8      |
| 1.5.3 Espacial. . . . .                      | 8      |
| 1.5.4 Conceptual. . . . .                    | 9      |
| 1.5.5 Temporal. . . . .                      | 9      |
| 1.6 Planteamiento del Problema. . . . .      | 9      |
| 1.7 Recursos. . . . .                        | 10     |
| 1.8 Metodología. . . . .                     | 11     |
| 1.8.1 Diagrama de Proceso. . . . .           | 12     |

## **2. CAPITULO 2 MARCO TEORICO**

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 2.1     | El Hombre y la Arquitectura. . . . .                                     | 14 |
| 2.1.1   | Arquitectura Vernácula. . . . .  | 14 |
| 2.1.2   | Arquitectura Sostenible. . . . .   | 15 |
| 2.1.2.1 | Pautas que definen la Arquitectura Sostenible. . . . .                   | 15 |
| 2.1.2.2 | Eficiencia Energética de los Edificios. . . . .                          | 16 |
| 2.1.2.3 | Viabilidad de la Arquitectura Sostenible. . . . .                        | 17 |
| 2.2     | Definición de ONG. . . . .   | 17 |
| 2.2.1   | Historia de ONG. . . . .   | 18 |
| 2.2.2   | Actividades realizadas por ONGs. . . . .                                 | 19 |
| 2.2.3   | Trabajadores y Voluntarios de las ONGs. . . . .                          | 19 |
| 2.3     | Hábitat para la Humanidad Guatemala. . . . .                             | 20 |
| 2.3.1   | Estructura Oficina Nacional Hábitat para la Humanidad Guatemala. . . . . | 22 |
| 2.3.2   | Organización. . . . .  | 23 |
| 2.3.3   | Propósito de una Organización. . . . .                                   | 23 |
| 2.4     | Laboratorio. . . . .   | 24 |
| 2.5     | Terreno. . . . .   | 24 |
| 2.6     | Planificación. . . . .   | 24 |
| 2.7     | Espacio. . . . .   | 25 |
| 2.8     | Sociedad. . . . .  | 25 |
| 2.9     | Educación. . . . .   | 26 |
| 2.10    | Economía. . . . .  | 27 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 2.11     | Estructura. . . . .   | 27 |
| 2.12     | Vivienda. . . . .   | 28 |
| 2.13     | Tipos de Vivienda. . . . .  | 29 |
| 2.13.1   | Vivienda Colectiva. . . . .   | 29 |
| 2.13.2   | Viviendas Unifamiliares. . . . .  | 30 |
| 2.14     | Viviendas de Interés Social. . . . .  | 30 |
| 2.15     | Vivienda Vernácula. . . . .   | 31 |
| 2.16     | Recursos Naturales. . . . .   | 31 |
| 2.16.1   | Región Natural. . . . .   | 32 |
| 2.17     | Materiales de Construcción. . . . .   | 32 |
| 2.17.1   | Materiales Regionales. . . . .  | 34 |
| 2.18     | Techos Verdes. . . . .  | 36 |
| 2.19     | Investigación. . . . .  | 38 |
| 2.19.1   | Investigación Científica. . . . .   | 39 |
| 2.19.2   | Investigación Experimental. . . . .   | 39 |
| 2.20     | Centro Experimental de Vivienda Social. . . . .   | 40 |
| 2.21     | Casos Análogos. . . . .   | 42 |
| 2.21.1   | Centro de Investigación y Desarrollo Condomex, Ciudad<br>De México. . . . .               | 42 |
| 2.21.1.1 | Descripción General. . . . .  | 42 |
| 2.21.2   | Centro Experimental de la Nuevas Tecnologías del Agua<br>(Centa) Sevilla, España. . . . . | 45 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.21.2.1 | Descripción General. . . . .                                     | 45 |
| 2.22     | Aspectos Legales. . . . .  | 47 |
| 2.22.1   | Decreto Numero 02-2003. . . . .                                  | 47 |
| 2.22.2   | Titulo 1.- Artículo 1.- Ley de Vivienda. . . . .                 | 47 |
| 2.22.3   | Artículo 5.- Ministerio Encargado de la Vivienda. . . . .        | 47 |
| 2.22.4   | Ley de Organizaciones, No Gubernamentales para el Desarrollo. 48 |    |
| 2.22.4.1 | Capitulo 1.- Artículo 1. Objeto. . . . .                         | 48 |
| 2.22.4.2 | Artículo 2. Naturaleza. . . . .                                  | 48 |
| 2.22.4.3 | Artículo 3. Finalidades. . . . .                                 | 48 |
| 2.22.5   | Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI). . . . .                | 48 |
| 2.22.5.1 | Organizaciones No Gubernamentales. . . . .                       | 48 |
| 2.22.5.2 | Municipalidades, El papel del Municipio. . . . .                 | 49 |

### **3. CAPITULO 3 MARCO REFERENCIAL**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.1   | Contexto Nacional. . . . .                                | 51 |
| 3.1.1 | Entorno Físico. . . . .                                   | 51 |
| 3.1.2 | Localización Geográfica. . . . .                          | 52 |
| 3.1.3 | Localización Territorial. . . . .                         | 52 |
| 3.1.4 | División Política y Regional. . . . .                     | 52 |
| 3.2   | Contexto Departamental. . . . .                           | 53 |
| 3.2.1 | Entorno Físico. . . . .                                   | 53 |
| 3.2.2 | División Política del Departamento de Retalhuleu. . . . . | 54 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.3     | Contexto Municipal. . . . .                        | 55 |
| 3.3.1   | Entorno Físico. . . . .                            | 55 |
| 3.3.2   | Microrregiones. . . . .                            | 57 |
| 3.3.2.1 | Estructura Espacial de las Microrregiones. . . . . | 58 |
| 3.3.3   | Localización. . . . .                              | 59 |
| 3.3.4   | Aspecto Climático. . . . .                         | 59 |
| 3.4     | Aspectos Demográficos. . . . .                     | 59 |
| 3.5     | Antecedentes Históricos. . . . .                   | 61 |
| 3.5.1   | Origen del Nombre. . . . .                         | 61 |
| 3.5.2   | Costumbres y Tradiciones. . . . .                  | 62 |
| 3.6     | Aspectos Ambientales. . . . .                      | 62 |
| 3.6.1   | Suelos. . . . .                                    | 62 |
| 3.6.2   | Recursos Hídricos. . . . .                         | 63 |
| 3.6.3   | Ecosistemas. . . . .                               | 64 |
| 3.6.3.1 | Áreas de Reserva. . . . .                          | 65 |
| 3.7     | Aspecto Sanitario. . . . .                         | 65 |
| 3.7.1   | Salud. . . . .                                     | 65 |
| 3.7.2   | Servicio de Agua. . . . .                          | 66 |
| 3.7.3   | Drenajes y Alcantarillado. . . . .                 | 67 |
| 3.7.4   | Desechos Sólidos. . . . .                          | 67 |
| 3.7.5   | Servicio de Energía Residencial. . . . .           | 67 |
| 3.8     | Aspecto Económico. . . . .                         | 68 |



|  |    |
|--|----|
| 3.8.1 Empleo. ....                                     | 68 |
| 3.8.2 Desarrollo Productivo. ....                      | 68 |
| 3.8.3 Turismo. ....                                    | 69 |
| 3.9 Educación. ....                                    | 69 |
| 3.10 Vivienda. ....                                    | 70 |
| 3.11 Sistema Vial. ....                                | 71 |
| 3.11.1 Transporte. ....                                | 71 |
| 3.12 Área de Influencia y Beneficio del Proyecto. .... | 72 |

#### **4. CAPITULO 4 MARCO DIAGNOSTICO**

|  |    |
|--|----|
| 4.1 Aspectos Generales. ....   | 74 |
| 4.2 Aspectos Legales. ....   | 75 |
| 4.2.1 Reglamento de Construcción Municipal de la ciudad de<br>Retalhuleu. .... | 76 |
| 4.3 Entorno Urbano. ....   | 78 |
| 4.3.1 Accesibilidad. ....  | 78 |
| 4.3.2 Vialidades. ....   | 79 |
| 4.3.3 Infraestructura Social del Sector. ....                                  | 80 |
| 4.3.4 Infraestructura Física del Sector. ....                                  | 82 |
| 4.4 Ubicación del Terreno. ....  | 84 |
| 4.4.1 Topografía. ....   | 85 |
| 4.4.2 Visuales. ....   | 86 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.4.3 | Infraestructura Física del Terreno. . . . . | 88 |
| 4.4.4 | Factores Ambientales. . . . .               | 91 |

## **5. CAPITULO 5 PROYECCION Y PROGRAMA**

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.1   | Identificación de Agentes y Usuarios. . . . . | 93  |
| 5.1.1 | Agentes. . . . .                              | 93  |
| 5.1.2 | Usuarios. . . . .                             | 93  |
| 5.2   | Movimiento de Usuarios. . . . .               | 94  |
| 5.3   | Población Futura. . . . .                     | 94  |
| 5.4   | Cálculos de Áreas. . . . .                    | 95  |
| 5.5   | Programa Arquitectónico. . . . .              | 96  |
| 5.5.1 | Área Exterior. . . . .                        | 96  |
| 5.5.2 | Área Pública. . . . .                         | 96  |
| 5.5.3 | Área Administrativa. . . . .                  | 96  |
| 5.5.4 | Área de Operaciones. . . . .                  | 97  |
| 5.5.5 | Áreas de Servicio. . . . .                    | 97  |
| 5.6   | Descripción de Zonas. . . . .                 | 98  |
| 5.6.1 | Zona Exterior. . . . .                        | 98  |
| 5.6.2 | Zona Pública. . . . .                         | 99  |
| 5.6.3 | Zona Administrativa. . . . .                  | 100 |
| 5.6.4 | Zona de Operaciones. . . . .                  | 101 |
| 5.6.5 | Zona de Servicio. . . . .                     | 101 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 5.7 Instalaciones Especiales. .... | 103 |
|------------------------------------|-----|

## **6. CAPITULO 6    PREMISAS DE DISEÑO**

|   |     |
|---|-----|
| 6.1 Premisas de Diseño. ....                              | 105 |
| 6.2 Confort. ....   | 105 |
| 6.3 Dimensiones Básicas. ....                             | 118 |
| 6.3.1 Dimensiones Mobiliario de Laboratorio. ....         | 118 |
| 6.3.2 Dimensiones Antropométricas de un Laboratorio. .... | 119 |

## **7. CAPITULO 7    PROPUESTA ARQUITECTONICA**

|   |     |
|---|-----|
| 7.1 Ideología del Proyecto. ....                                  | 121 |
| 7.2 Síntesis COD. ....  | 122 |
| 7.3 Diagramación. ....  | 125 |
| 7.3.1 Matriz de Relaciones. ....                                  | 125 |
| 7.3.2 Diagrama de Preponderancia. ....                            | 125 |
| 7.3.3 Diagrama de Relaciones. ....                                | 126 |
| 7.3.4 Diagrama de Circulaciones. ....                             | 126 |
| 7.4 Diagrama Funcional Centro Experimental de Investigación. .... | 127 |
| 7.4.1 Diagrama por Departamento. ....                             | 127 |
| 7.5 Idea Generatriz. ....   | 128 |
| 7.5.1 Proceso de Abstracción. ....                                | 128 |
| 7.6 Propuesta Arquitectónica. ....                                | 130 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 7.6.1 Fachadas. ....                | 137 |
| 7.6.2 Secciones. ....               | 139 |
| 7.6.3 Apuntes. ....                 | 141 |
| 7.6.4 Presupuesto. ....             | 150 |
| 7.6.5 Cronograma de Ejecución. .... | 151 |
| Conclusiones. ....                  | 152 |
| Recomendaciones. ....               | 153 |
| Anexos. ....                        | 154 |
| Bibliografía. ....                  | 163 |

## INDICE DE MAPAS

| <b>Componente</b>  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| Ubicación terreno Hábitat para la Humanidad Guatemala. . . . . | 7             |
| Contexto Departamental, Entorno Físico. . . . .                | 53            |
| División Política del Departamento de Retalhuleu. . . . .      | 54            |
| Contexto Municipal, Entorno Físico. . . . .                    | 55            |
| Contexto Municipal, Entorno Físico. . . . .                    | 56            |
| Microrregiones. . . . .  | 57            |
| <b>Enfoque Final del Proyecto.</b>                             |               |
| Entorno Urbano, Accesibilidad. . . . .                         | 78            |
| Entorno Urbano, Vialidades. . . . .                            | 79            |
| Entorno Urbano, Infraestructura Social Del Sector. . . . .     | 80            |
| Entorno Urbano, Infraestructura Social Del Sector. . . . .     | 81            |
| Entorno Urbano, Infraestructura Física del Sector. . . . .     | 82            |
| Ubicación del Terreno. . . . .                                 | 84            |
| Topografía del Terreno. . . . .                                | 85            |
| Visuales del Terreno. . . . .                                  | 86            |
| Visuales del Terreno. . . . .                                  | 87            |
| Infraestructura Física del Terreno. . . . .                    | 88            |
| Factores Ambientales del Terreno. . . . .                      | 91            |

## INTRODUCCION

Las siglas **ONG** significan **Organización No Gubernamental**, las organizaciones con esta definición son entidades de iniciativa social, no privadas y con fines humanitarios, que son independientes de la administración pública y que no tienen afán lucrativo. Hábitat para la Humanidad llegó a Guatemala en el año 1979, acudiendo a la solicitud a raíz del terremoto suscitado en el año 1976, por lo que lleva más de 33 años de experiencia en la construcción de vivienda social. La primera vivienda se construyó en el año 1980. A lo largo de los años Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala ha construido más de 40,600 viviendas alrededor de todo el país, lo que da un estimado de 243,600 personas guatemaltecas que han mejorado su vida a través de los programas de la fundación. Estos datos corresponden al 2.5% del déficit actual de vivienda en el país, un 72% del déficit habitacional corresponde a la población en pobreza y pobreza extrema y más de 1.2 millones de familias enfrentan un futuro sin esperanza por falta de un albergue adecuado.

Hábitat para la Humanidad Guatemala es una organización que ayuda a las familias de escasos recursos a construir, remodelar su vivienda, ofrece estufas ahorradoras de leña, filtros de agua y servicios básicos. La falta de espacios genera problemas y retrasos en el trabajo de Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, ya que los limita a realizar solo el trabajo mínimo que es el de edificación de viviendas y los deja fuera de la investigación y experimentación de nuevos materiales que podrían utilizar y sacar beneficio de los mismos.

Fundación Hábitat es un proyecto que a lo largo de los años ha venido siendo aceptado por la sociedad debido a la ética que ha demostrado en su trabajo profesional y a la ayuda social que brinda, por lo que se hace necesario la implementación de nuevas alternativas para la construcción y para eso se requiere un Centro Experimental para la Vivienda Social, el cual ayudara al estudio de nuevos materiales, realizando pruebas científicas con profesionales y así conocer sobre la propiedades que se pueden explotar para el uso de la construcción. El aporte que brindara el Centro Experimental, ayudara no solo en el aspecto económico ya que los materiales serán del área, sino también en brindarle una nueva alternativa de construcción al país.

Por lo que se realiza una investigación basada en las necesidades de la Fundación, con respecto al Centro Experimental de Investigación, que se desglosa en los siguientes capítulos:

- ✓ Marco Conceptual.
- ✓ Marco Teórico.
- ✓ Marco Referencial.
- ✓ Marco Diagnostico.
- ✓ Premisas de Diseño.
- ✓ Propuesta Arquitectónica.

# Capítulo 1

## MARCO CONCEPTUAL

### 1. Introducción

En el siguiente capítulo titulado “Marco Conceptual”, se explican de una forma ordenada los diferentes temas que permiten la concepción de la idea principal de la investigación, que se inicia desde los antecedentes los cuales ofrecen la noción del problema, así como los objetivos planteados.



## 1.1 Antecedentes de Fundación Hábitat para la Humanidad

Hábitat para la Humanidad Internacional fue fundado en 1976 por Millard y Linda Fuller. Hoy en día, Hábitat para la Humanidad es un verdadero líder mundial en el tratamiento de los problemas de la vivienda infrahumana, que la da apoyo a familias que no tienen un lugar donde habitar y les brinda préstamos blandos para construcción de su vivienda o mejoramiento de la misma. Hábitat tiene presencia en más de 84 países en todo el mundo.

Guatemala fue el primer afiliado de Hábitat en América Latina, esto debido a que el país realizó gestiones después del terremoto ocurrido en el año 1976, ya que existía una gran demanda de vivienda por el fenómeno natural ocurrido. Hábitat Guatemala, se inicia en Aguacatán, Huehuetenango, construyéndose la primera casa el 3 de Marzo de 1980 para el señor Francisco Mendoza Calí y su familia. A raíz del trabajo en Huehuetenango, en donde se construyeron 160 casas, surgen otros afiliados tal es el caso de El Rosario, en Champerico, Retalhuleu y San Juan

La Laguna en Sololá. En crecimiento sostenido de la organización hace que surja la Oficina Nacional, para apoyar de una mejor forma a los afiliados.

El crecimiento sostenible de la organización hace que surja la Oficina Nacional que constituye la sede central de la organización, para apoyar de una mejor forma a los afiliados locales la cual se encuentra en Quetzaltenango que coordina el trabajo de las 17 oficinas regionales que atienden todo el territorio nacional.<sup>1</sup>

La Oficina Nacional se encuentran ubicada en el departamento de Quetzaltenango, esto debido a que era el lugar mas cercano del la región de occidente de los nuevos afiliados, también se tomo en cuenta que es la segunda ciudad de Guatemala, y también tiene gran importancia en el factor económico, agrícola y turístico, esto atrae a voluntarios internacionales que vienen a apoyar al trabajo de Hábitat. Las oficinas se encuentran en el centro comercial SuperCom Delco zona 3 de la cabecera departamental y su principal objetivo es el de trabajar con y para las familias con necesidad de vivienda. Más que una ayuda es un respaldo para las personas que buscan mejorar su calidad de vida, accediendo a una vivienda adecuada, segura y económicamente alcanzable, con esto la organización aporta una gran colaboración en el país para disminuir el déficit de vivienda.

---

<sup>1</sup>[www.habitatguate.org](http://www.habitatguate.org)

Debido a la función que ejerce Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala es importante, que como organización que ayuda a la construcción de viviendas en el país, tenga un Centro Experimental de Investigación que sirva para descubrir la utilización de nuevos materiales autóctonos, que se puedan encontrar en las diferentes regiones de nuestro país, ya que ayudaría a complementar las funciones que como organización tienen en el tema de la vivienda. Debido a que no cuenta con un centro con dichas características, donde se pueda llevar a cabo la investigación de las propiedades que puedan tener los materiales de las diferentes regiones y que puedan servir para crear otras alternativas en la construcción de vivienda en el país, La Fundación tiene que utilizar los materiales tradicionales como lo son block de concreto con acero reforzado, cemento, etc.



**Fotografía 1 y 2.** Viviendas construidas en Zacapa por Fundación Hábitat para la humanidad Guatemala.

Fuente: Prensa libre 24/4/10

Para ello se propone un *Centro de investigación Experimental para la Vivienda Social*, ubicado en el departamento de Retalhuleu, donde la Fundación Hábitat cuenta con un terreno con una extensión de 52,463.63 mts cuadrados. Así podrá ser una organización mas completa en sus funciones ya que no solo se dedicara a la construcción de vivienda social, sino a la investigación y descubrimiento de nuevos materiales que se encuentren en el país, eso beneficiara a muchas más familias ya que podrán obtener su vivienda bajando costos con respecto a los materiales de construcción.

## 1.2 Justificación

En Guatemala se ha consolidado el programa más fuerte Hábitat Internacional y el trabajo que se realiza en el país equivale al 10% del total de construcciones a nivel de todas las oficinas nacionales de Hábitat para la Humanidad.

A lo largo de los años Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala ha construido más de 40,600 viviendas alrededor de todo el país, lo que da un estimado de 243,600 personas guatemaltecas que han mejorado su vida a través de los programas de la fundación. Estos datos corresponden al 2.5% del déficit actual de vivienda en el país, un 72% del déficit habitacional corresponde a la población en pobreza y pobreza extrema y más de 1.2 millones de familias enfrentan un futuro sin esperanza por falta de un albergue adecuado, (45% es cuantitativo y 55% es cualitativo).

Fundación Hábitat Guatemala como toda organización tiene desafíos en tema de la construcción, uno de ellos es contrarrestar el constante incremento del costo de los materiales de construcción, debido a que el costo de las viviendas ha crecido 17% en un año. Esto conlleva a que las familias deban trabajar arduamente para lograr nuevos recursos económicos y para no permitir una reducción de sus servicios a más familias guatemaltecas. Una solución ideal para darle respuesta a estos desafíos es la tecnología propia mejorada con procesos y para esto se requiere un **Centro Experimental de Investigación para la Vivienda Social** ya que al perfilar este proyecto, viene a complementar las funciones que ejerce Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, en su objetivo de interés social de ayudar a las personas en obtener una vivienda adecuada a sus necesidades y así mejorar la calidad de vida de las personas beneficiadas, así como el reducir costos por los materiales y crear otras alternativas que sirvan para reunir fondo que ayuden al crecimiento de la organización en Guatemala.

Fundación Hábitat no solo abarcaría el tema de construcción de viviendas sino también implementaría el uso de nuevos materiales autóctonos y de alta tecnología que vendrían a apoyar la labor que la fundación ejerce en Guatemala, el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas en el campo habitacional, desde una perspectiva integral que incluya la problemática laboral y el contexto social general en el que estos conflictos se inscriben.

Este proyecto ayudaría al mejoramiento de materiales existente que actualmente se utilizan para así mejorar las propiedades y capacidades de resistencia de los mismos, así como también el estudio de nuevos materiales que se encuentran en el país y que actualmente son poco conocidos en el ámbito de la construcción, ya que al saber sus propiedades mediante estudios realizados en el laboratorio se le pueden sacar provecho.

El **Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social, con sede en Retalhuleu**, además de apoyar a Fundación Hábitat Guatemala en sus procesos de construcción, también contribuirá a proyectos integrados multidisciplinarios que permitan su transferencia a distintos sectores sociales y productivos procurando una proyección socio-económica a nivel regional o nacional.

### **1.3 Objetivo General**

Propuesta Arquitectónica de Centro Experimental de Investigación para Viviendas de Interés Social, Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala con sede en Retalhuleu.

#### **1.3.1 Objetivos Específicos:**

- a) Tener laboratorios adecuados para la investigación de materiales específicos, así poder estudiar sus propiedades y el diferente uso que se le pueda dar en la construcción, entre estos materiales podemos mencionar: El bambú, la paja, el adobe, etc.
- b) Prestar la colaboración que puedan requerirle otras instituciones calificadas interesadas en la investigación o en el conocimiento de los problemas relacionados con los fines específicos del Centro Experimental de Vivienda Social, dentro de los límites de sus posibilidades.
- c) Mantener relaciones con las instituciones del país dedicadas al estudio o investigación de problemas afines, Universidades, Centros y otros, para crear conciencia en los recursos disponibles para la construcción de vivienda social en el país, amigables al medio ambiente.

- d) Dar a conocer el buen uso de los materiales de construcción regionales por medio del diseño y la construcción del Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social.
- e) Reducir costos de la organización en lo que se refiere al diseño, debido a la propuesta arquitectónica del Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social.

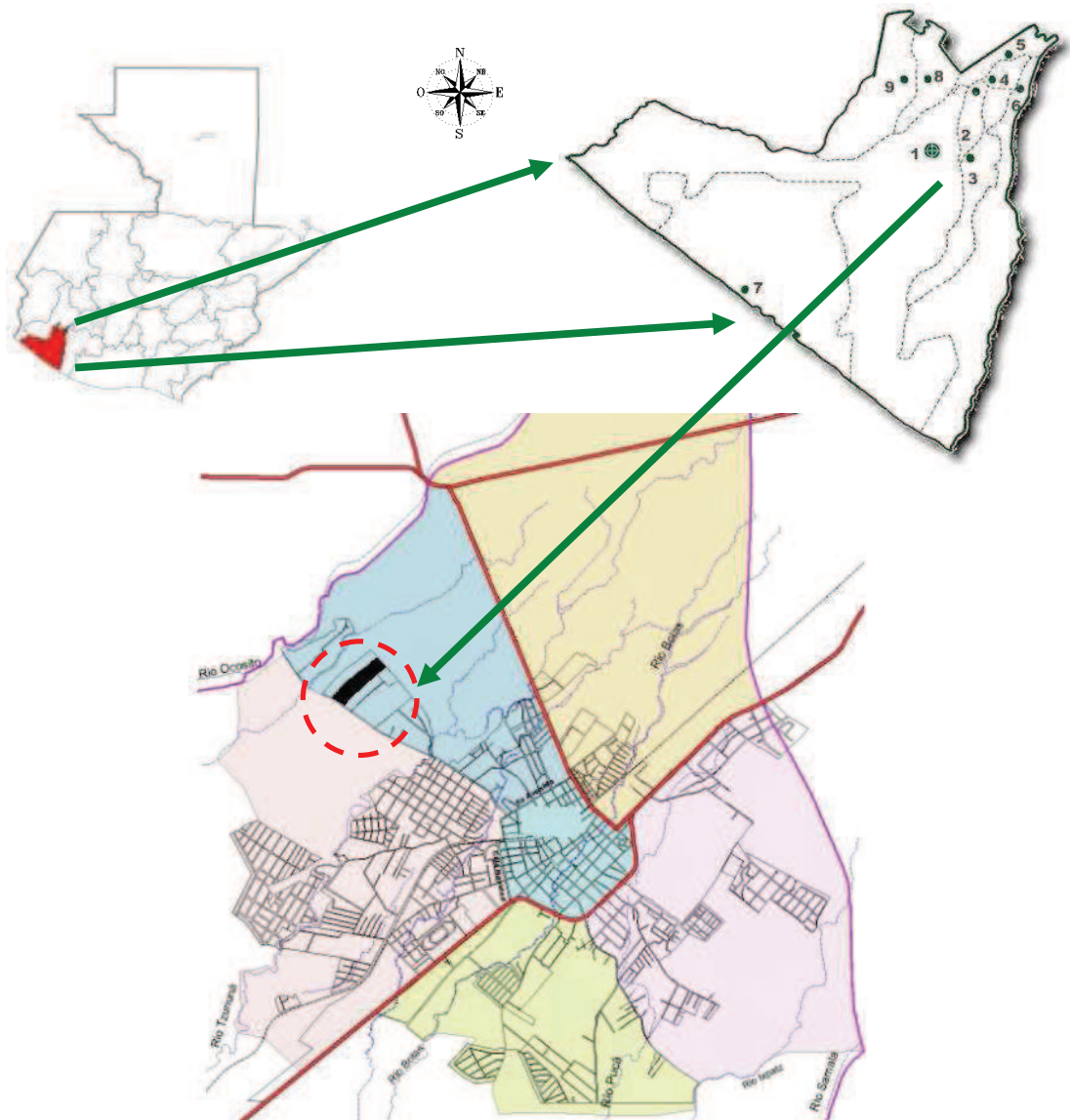
## 1.4 Delimitación del Tema

### 1.4.1 Poblacional

La proyección que se pretende alcanzar del Centro Experimental, es a **Nivel Nacional**, debido a que Hábitat Guatemala se encuentra apoyando a todos los departamentos, las diferentes investigaciones que se realicen de los nuevos materiales para la construcción de viviendas sociales se podrán utilizar en las regiones de nuestro país, ya que estos materiales contarán con estudios de las propiedades que poseen y así poder ser utilizados en diferentes tipos de clima, ya sean estos climas calidos (costa sur, oriente de Guatemala), climas fríos (el altiplano de Guatemala) y climas templados (la zona central de Guatemala), la topografía, ya que en Guatemala existen terrenos llanos, como terrenos con topografía muy accidentada, los aspectos culturales y la tipología de cada lugar de donde mas beneficio tengan.

### 1.4.2 Espacial

El proyecto Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social, con sede en Retalhuleu, se emplazara en un terreno propiedad de Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, con aproximadamente 52,463.63 mts cuadrados, ubicado en el Cantón Concepción Ocosito, de la cabecera departamental del Municipio de Retalhuleu.



**Ilustración 1.** Ubicación terreno propuesto por Hábitat para la Humanidad Guatemala  
Fuente: Elaboración Propia

## **1.5 Alcances de la Investigación**

### **1.5.1 Alcances del Proyecto**

El objetivo principal es la elaboración de una propuesta de Diseño a nivel de Anteproyecto, con la que se pretende dar a conocer las posibilidades de que en un espacio arquitectónico se puedan llevar a cabo actividades de investigación, estudio, capacitación, ensayos, exposición y uso de nuevos materiales para la construcción, para ejecutarlos en todo el país incluyendo voluntariado, empresas e instituciones nacionales como internacionales, tomando en cuenta las demás actividades que se realicen en un Centro Experimental de Investigación. Así mismo la elaboración de un presupuesto general para que la Fundación Hábitat pueda realizar las gestiones pertinentes.

### **1.5.2 De Impacto a Nivel Comercial**

La finalidad que se pretende dar a este proyecto, es a nivel de la investigación y uso en el comercio ya que se brindaran nuevas alternativas de uso de materiales no solo a nivel regional sino a nivel nacional. Que esto a mediano plazo pueda ser un Centro Experimental de Investigación para la Vivienda Social, que ayude al país a generar sus propios materiales para la construcción disminuyendo costos y sea un ejemplo para las demás naciones.

### **1.5.3 Espacial**

El Centro de Investigación esta emplazado en la cabecera departamental de Retalhuleu, en el Cantón Concepción Ocosito, donde la Fundación cuenta con un terreno, este terreno dado por el departamento de operaciones a través de la coordinación de construcción de Fundación Hábitat, ya que es donde se encuentra el espacio disponible para la ejecución de este proyecto arquitectónico, debido a que en el terreno se realizara una colonia de vivienda social, solo se utilizara una tercera parte del mismo. El clima es calido por lo que el Centro tiene que tener las instalaciones adecuadas para contrarrestar el clima, en este espacio además de la investigación, también se realizaran ensayos con los materiales ya estudiados.

#### **1.5.4 Conceptual**

Se plantea un diseño arquitectónico-urbanístico tomando criterios de vanguardia y elementos de auto sostenibilidad, elementos que den identidad de la Fundación Hábitat, un nivel de pre inversión y la respectiva planificación del proyecto.

#### **1.5.5 Temporal**

La investigación será realizada dentro de un lapso de 6 meses, partiendo de la fecha de aprobación y con una proyección de 15 años.

### **1.6. Planteamiento del Problema**

Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, esta en el país desde el año 1979 y con las oficinas centrales en el Departamento de Quetzaltenango, en un edificio que han rentado ya por muchos años, ya que no cuentan con un inmueble propio. Debido a este problema la organización no a podido ampliar sus instalaciones y crear otros centros que le ayuden a complementar las funciones de edificaciones en el país.

La falta de espacios genera problemas y retrasos en el trabajo de Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, ya que los limita a realizar solo el trabajo mínimo que es el de edificación de viviendas y los deja fuera de la investigación y experimentación de nuevos materiales que podrían utilizar y sacar beneficio de los mismos, esta es una rama que ellos podrían ejercer como organización mundial en el tema de construcción.

Debido a esto Fundación Hábitat se ve obligada a utilizar materiales típicos y métodos tradicionales de los que se pueden mencionar, el block, el concreto, losas prefabricadas, etc., estos métodos han venido usándose a lo largo de los años ya que son los que existen en el mercado y los que la sociedad acepta como los más adecuados para la construcción de sus viviendas basados con normas establecidas de construcción en el país. En Guatemala se conocen materiales utilizados en diferentes regiones, pero no están aprobados con las normas internacionales, para su uso.

Actualmente la Fundación realiza una gran inversión con respecto a este tema, debido a que en Guatemala se invierten mas de 8.3 millones de dólares en la compra de materiales



y servicios dentro del país, este es un gran porcentaje que se invierte, y es un factor determinante en el cumplimiento de sus metas ya que se cuenta con un presupuesto para determinado número de viviendas, pero debido a que el alza de precios que cada año van en aumento, la Fundación se ve en problemas para cumplir las metas ya establecidas.

Dejando fuera a muchas familias que no tienen capacidad de pagar una cuota en promedio de Q. 500.00

Fundación Hábitat es un proyecto que a lo largo de los años ha venido siendo aceptado por la sociedad debido a la ética que ha demostrado en su trabajo profesional y a la ayuda social que brinda, por lo que se hace necesario la implementación de nuevas alternativas para la construcción y para eso se requiere un Centro Experimental para la Vivienda Social, el cual ayudara al estudio de nuevos materiales, realizando pruebas científicas con profesionales y así conocer sobre las propiedades que se pueden explotar para el uso de la construcción. El aporte que brindara el Centro Experimental, ayudara no solo en el aspecto económico ya que los materiales serán del área, sino también en brindarle una nueva alternativa de construcción al país.

### **1.7. Recursos**

Para llevar a cabo dicha investigación se utilizaran varios recursos, entre los principales están: físicos, financieros y humanos.

Al citar los recursos físicos, se pueden mencionar: vehículos, suministros de oficina, equipo de medición, computadora, impresora, escritorios, etc., así como los recursos financieros que servirán para sufragar los gastos de transporte y hospedaje en las distintas visitas de campo que se realicen, serán aportados por el autor. Así también la adquisición de documentos, materiales y todos aquellos insumos que se utilicen para llevar a cabo la investigación directa en la zona de trabajo, existiendo la posibilidad de solicitar el apoyo a las autoridades de Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, en sus oficinas con sede en la cabecera departamental de Quetzaltenango y profesionales relacionados con el tema de estudio en el departamento de Retalhuleu.

En la investigación también se hará necesario el apoyo de recursos humanos, contando con el apoyo de varios profesionales que ayudaran a la elaboración y orientación de la

misma, entre los cuales se tiene al asesor de tesis y sus respectivos consultores. Y principalmente al investigador: Alexander Atilio Godoy Arana, como el autor de la tesis.

Contando con el apoyo de profesionales y la Fundación antes mencionada, se pedirá ayuda para que se pueda facilitar la información requerida y dar recomendaciones sobre personas que estén capacitadas para desenvolverse en temas específicos, de los cuales son tratados en el presente documento de investigación.

### **1.8. Metodología**

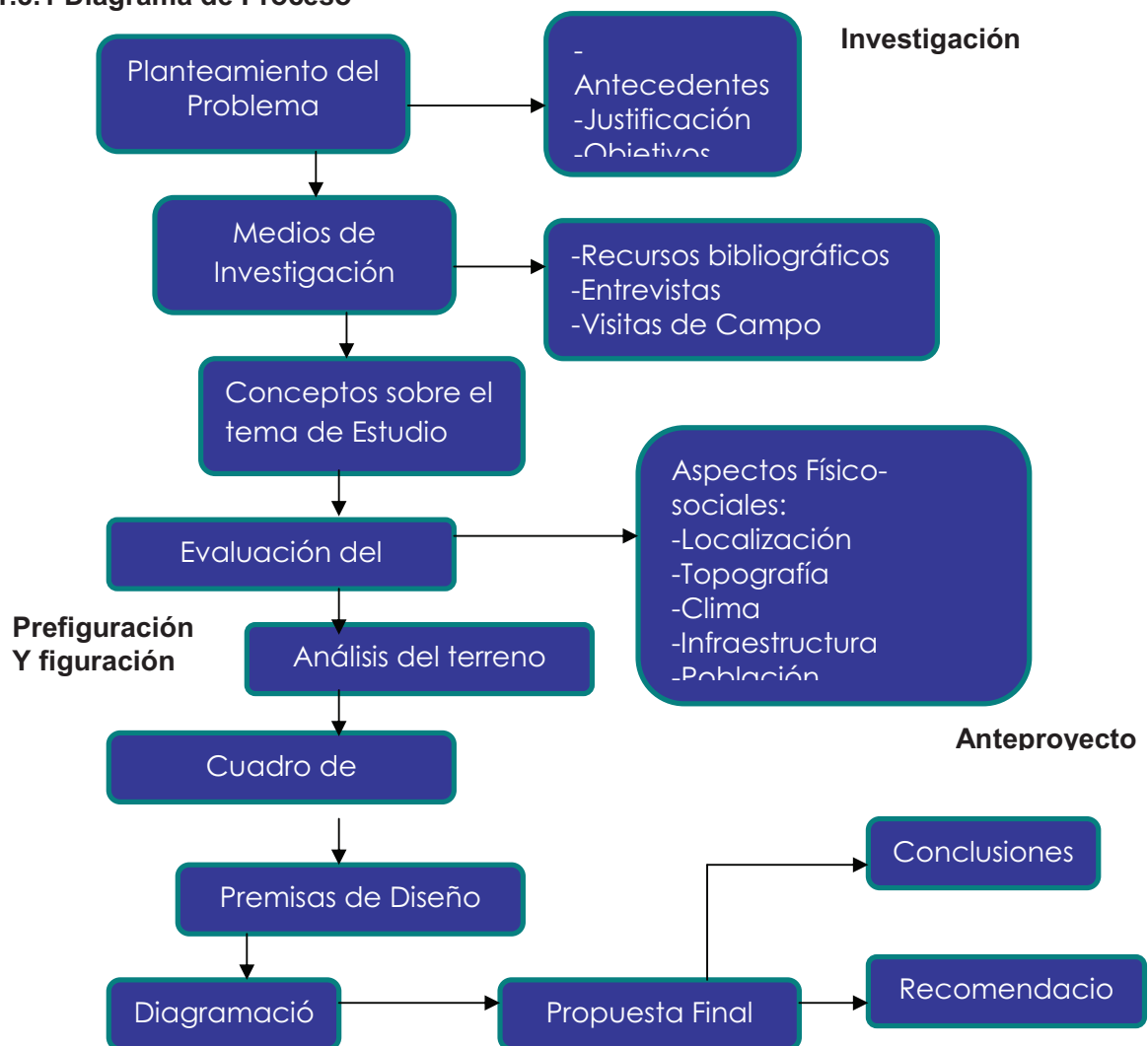
Como toda investigación donde se quiere encontrar una respuesta válida y real, este proyecto se utilizara el Método Científico, ya que es un procedimiento que consiste en la observación sistemática, predicción, experimentación, la formulación y estadísticas que nos darán resultados teóricos y por lo tanto aplicables al proyecto. Se realizaran una serie de pasos y procedimientos para alcanzar los objetivos de la investigación:

- ✓ Recopilar, observar, analizar de una forma ordenada los antecedentes que existen del estado actual y la situación futura.
- ✓ Para darles solución a los problemas que se presenten, se investigara y analizara cada una de ellas, para determinar la más adecuada.
- ✓ Realizar visitas de campo y utilizar herramientas como documentación, observación, etc.
- ✓ Utilizar fichas de campo, entrevistas e instrumento personal como principales herramientas de investigación.
- ✓ En el área de trabajo, reconocer todas las cualidades que tiene cada espacio territorial, como lo son las fortalezas, oportunidades así también las debilidades y amenazas que puedan afectar en el desarrollo de las actividades predestinadas a la misma, todo esto basado en los puntos de vista urbanístico, social, político, cultura, legal, ambiental, ecológico, topográfico y económico.
- ✓ Llevar a cabo reuniones con los representantes de Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, organizaciones sociales y profesionales en el área, para atender las opiniones, sugerencias y críticas.

La investigación final tendrá los siguientes capítulos:

- ✓ Capítulo I ---- Marco Conceptual
- ✓ Capítulo II ---- Marco Teórico
- ✓ Capítulo III ---- Marco Referencial
- ✓ Capítulo IV ---- Marco Diagnostico
- ✓ Capítulo V ---- Programa de Necesidades
- ✓ Capítulo VI ---- Premisas de Diseño
- ✓ Capítulo VII---- Propuesta Final

### 1.8.1 Diagrama de Proceso



**Ilustración 2.** Esquema de Investigación  
Fuente. Elaboración propia

# Capitulo 2

## MARCO TEÓRICO

### 2. Introducción

En este capitulo se detallan cada uno de los conceptos que componen el objeto de estudio, cada uno de ellos darán una mejor concepción de la idea, ya que hay una serie de definiciones que vinculan al hombre con la vivienda, nuevas alternativas de construcción, centros de investigaciones, siendo estos los temas principales de la investigación.

## 2.1 El Hombre y la Arquitectura

El ser humano desde sus inicios, busco satisfacer sus necesidad y una de ella era el de buscar refugio, esto para protegerse de las inclemencias del tiempo y del entorno que lo rodeaba. En Guatemala existieron varias civilizaciones que fueron creando los lugares para habitar y protegerse de su entorno, con el tiempo la satisfacción de esta necesidad fue evolucionando y tomo el nombre de Arquitectura. La arquitectura responde a la necesidad de servicio que requiere el hombre y el medio dentro del cual interactúa, por lo tanto existe una relación directa de la arquitectura con el hombre y la sociedad donde pertenece.<sup>2</sup> El hombre guarda relación con la arquitectura como ente activo, es decir, que es el promotor y el adquiridor ya sea de creaciones, como el encargado de hacer de esa creación un sueño hecho realidad.<sup>3</sup>

Por lo que se puede decir que la Arquitectura va de la mano con el ser humano, ya que no se pueden diseñar espacios habitables, confortables y funcionales si no se tiene un estudio previo de las diferentes funciones que se realizaran en los mismos.



**Ilustración 4.** Relación entre el hombre y la Arquitectura, Ruinas de Tikal, Peten, Guatemala.  
Fuente: [www.cuscatla.com](http://www.cuscatla.com) Fecha: 28/9/2012

### 2.1.1 Arquitectura Vernácula

Se refiere al tipo de arquitectura que se ha sido realizada por habitantes de una región, mediante el conocimiento empírico. La característica es principalmente el uso de materiales de la región esto para generar microclimas dentro de la vivienda y así brindar un cierto confort para contrarrestar las condiciones de clima extremas. En Guatemala en años pasados se construían viviendas con materiales de las regiones, como por ejemplo, adobe, paja, teja, tenia mucho que ver el clima donde se edificaba la vivienda. Dichas

<sup>2</sup> Arquitectura Hombre Y Sociedad. (2010, Noviembre 29)

<sup>3</sup> Arquitectura Hombre Y Sociedad. (2010, Noviembre 29)

arquitectura esta teniendo un realce en la actualidad y el Centro Experimental de Investigación hará uso de la misma, para poder beneficiar a mas personas que requieran de una vivienda.

### **2.1.2 Arquitectura Sostenible**

Para definir qué es la Arquitectura Sostenible, previamente debemos tener en cuenta el concepto de Desarrollo Sostenible (desarrollo que satisface las necesidades presentes, sin crear fuertes problemas medioambientales y sin comprometer la demanda de las generaciones futuras. La Arquitectura Sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de construcción que supongan un mínimo deterioro ambiental, la ubicación de la vivienda y su impacto con el entorno, el consumo de energía de la misma y su impacto, y el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba.<sup>4</sup>

La Arquitectura sostenible se basa en 5 pilares básicos:

- ✓ El ecosistema sobre el que se asienta.
- ✓ Los sistemas energéticos que fomentan el ahorro.
- ✓ Los materiales de construcción.
- ✓ El reciclaje y la reutilización de los residuos.
- ✓ La movilidad.

#### **2.1.2.1 Pautas que definen la Arquitectura Sostenible**

- ✓ Adoptar nuevas normativas urbanísticas con el objeto de lograr una construcción sostenible (forma de los edificios, distancia de sombreado, orientación de los edificios, dispositivos de gestión de residuos, etc.)

---

<sup>4</sup> [www.miliarium.com/medio-ambiente](http://www.miliarium.com/medio-ambiente).

- ✓ Establecer ventilación cruzada en todos los edificios, y la posibilidad de que los usuarios puedan abrir cualquier ventana de forma manual.
- ✓ Orientación sur de los edificios, de manera que la mayoría de las estancias con necesidades energéticas estén orientadas al sur, mientras que las estancias de servicio lo estén al norte.
- ✓ Aumentar la inercia térmica de los edificios, aumentando considerablemente su masa (cubiertas, jardineras, muros). Favorecer la construcción con muros de carga en edificios de poca altura.
- ✓ Favorecer la recuperación, reutilización y reciclaje de los materiales de construcción utilizados.
- ✓ Favorecer la prefabricación y la industrialización de los componentes del edificio.
- ✓ Disminuir al máximo los residuos generados en la construcción del edificio.

#### **2.1.2.2 Eficiencia Energética de los Edificios**

Se pueden seguir unas pautas que conduzcan a lograr la mayor eficiencia energética de los edificios. Entre ellas estarían:

- ✓ Utilizar tecnologías de alta eficiencia energética.
- ✓ Diseñar el edificio de tal modo que se utilice la menor energía posible durante su construcción, utilizando materiales que se hayan fabricado con el menor gasto energético posible; buscando la mayor eficacia durante el proceso constructivo; evitando al máximo el transporte de personal y de materiales; estableciendo estrategias de prefabricación e industrialización.

### 2.1.2.3 Viabilidad de la Arquitectura Sostenible

Desde el punto de vista de la política de mercado, para que una arquitectura sostenible sea viable debe considerar una serie de puntos:

- ✓ Los proyectos deben ser realizados por un equipo multidisciplinar que englobe arquitectos e ingenieros.
- ✓ El exterior del edificio debe ser tratado correctamente, tanto las ventanas como los muros y paredes.
- ✓ Se deben realizar estudios para los sistemas de captación de luz natural.

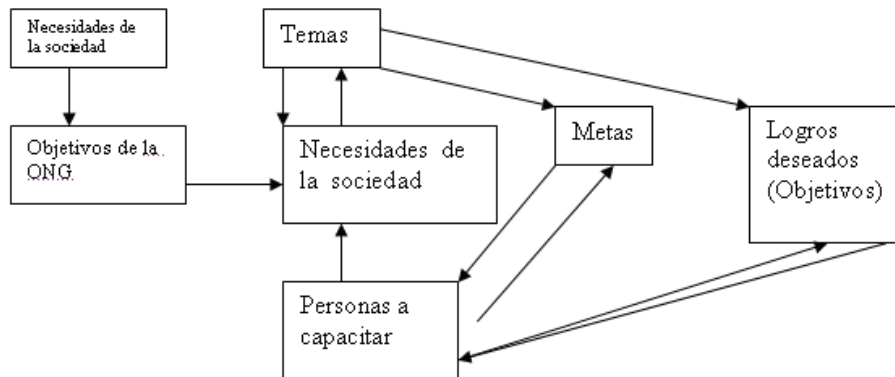
## 2.2 Definición de ONG

Las siglas **ONG** significan **Organización No Gubernamental**, las organizaciones con esta definición son entidades de iniciativa social, no privadas y con fines humanitarios, que son independientes de la administración pública y que no tienen afán lucrativo. Creada independientemente de los gobiernos ya sea locales, regionales y nacionales, así como también de organismos internacionales. Jurídicamente adoptan diferentes estatus, tales como asociación, fundación, corporación y cooperativa, entre otras formas. Las ONG como su nombre lo indica: Organización no gubernamental, no depende de gobierno alguno y por ende será decisión de sus miembros si quieren o no optar por personería jurídica, los Estados y defensores jurídicos han querido crear una matriz de opinión induciendo a su registro lo cual contradice su propia naturaleza como ONG.

Las ONG suelen financiarse a través de la colaboración de los ciudadanos, de los aportes estatales y de la generación propia de ingresos (mediante la venta de remeras o la organización de eventos, por ejemplo). Parte de sus recursos pueden destinarse a la contratación de empleados de tiempo completo (es decir, que no trabajan de manera voluntaria sino que se dedican exclusivamente a las tareas de la organización). El campo de acción de una ONG puede ser local, nacional o internacional. Son aceptadas como parte de las relaciones internacionales y, al influir sobre las políticas nacionales y multilaterales, adquieren cada vez un mayor protagonismo.



Gracias a esos recursos las ONGs en los países de América Latina pueden desarrollar programas de cooperación al desarrollo, la sanidad, la educación y el bienestar, que suelen ser tanto de carácter bilateral como realizados mediante el acuerdo y la participación de ONGs procedentes de diversos países.



### 2.2.1 Historia de ONG

Las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) han estado presentes en los asuntos internacionales desde la segunda mitad del siglo XIX. En 1840 se reunió la Convención Mundial contra la Esclavitud que provocó la movilización internacional para acabar con el comercio de esclavos. Ahora las ONGs se ocupan de una gran variedad de cuestiones y causas: el intercambio científico, la religión, la ayuda de emergencia y los asuntos humanitarios. Si en 1909 había unas 200 ONGs internacionales registradas, a mediados de 1990, favorecidas por el rápido desarrollo de las comunicaciones globales, había bastante más de 2.000. La Carta de las Naciones Unidas (**ONU**) ya reconocía, en **1945**, la importancia de las ONG en diversas temáticas. Es importante tener en cuenta, de todas formas, que las ONG no buscan reemplazar al **Estado** o a los organismos internacionales, sino que intentan complementar sus funciones.

## 2.2.2 Actividades realizadas por ONGs

Las entidades como las ONGs, tienden a realizar varios trabajos de ayuda y que sirven para el desarrollo del lugar donde se encuentran, entre las principales actividades podemos mencionar:

- ✓ Programas de Cooperación para el desarrollo
- ✓ Promoción y abusos de los derechos humanos
- ✓ Salud
- ✓ Educación
- ✓ Ayuda Humanitaria
- ✓ **Vivienda Social**
- ✓ Ayuda a la Infancia
- ✓ Protección al medio ambiente
- ✓ Cultura
- ✓ Tecnología
- ✓ Desarrollo Económico
- ✓ **Investigación**

## 2.2.3 Trabajadores y Voluntarios de las ONGs

Ya que las ONGs son instituciones con fines no lucrativos, estas cuentan con el apoyo de personas llamadas voluntarios y los trabajadores, que haciendo un equipo son los encargados de poner en marcha los diferentes proyectos que tienen a su cargo en la organización. Los voluntarios son personas que no tienen un contrato laboral con la ONG, estos pueden ser del mismo país o extranjeros que vienen apoyar a la organización y también se encuentran las personas que trabajan para la ONG, estas si tienen un contrato laboral, gozan de las prestaciones de ley. Cuando ambos deban desplazarse al extranjero en proyectos de colaboración, las ONGs se encargarán previamente de darles **formación** sobre el país, s situación social, política, cultural y otras ONGs existentes en el lugar de destino.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Instituto tecnológico de Sonora México, lic. Yanira Leyva 2008

Existe una *Declaración Universal sobre el Voluntariado* que acuerda lo siguiente:

- ✓ Es una decisión voluntaria que se apoya sobre motivaciones y opciones personales.
- ✓ Es una forma de participación activa del ciudadano en la vida de las comunidades.
- ✓ Contribuye a la mejora de la calidad de vida y a crear un mundo más solidario.
- ✓ Responde a los principales desafíos de una sociedad que busca lograr un mundo más justo y pacífico.<sup>6</sup>

Tanto las actividades como los trabajadores que realizan su trabajo en una ONG sirven como parámetros para analizar el buen funcionamiento del Centro Experimental, así como también ver los diferentes puestos de trabajo que podemos involucrar en la propuesta del Centro Experimental, ya es la base de estudio de esta tesis.

### **2.3 Hábitat para la Humanidad Guatemala**

Hábitat para la Humanidad llegó a Guatemala en el año 1979, acudiendo a la solicitud a raíz del terremoto suscitado en el año 1976, por lo que lleva más de 33 años de experiencia en la construcción de vivienda social. La primera vivienda se construyó en el Aguacatán, Huehuetenango el 3 de Marzo de 1980. Luego voluntarios establecieron afiliados en todo el país. En Guatemala se ha consolidado el programa más fuerte Hábitat Internacional y el trabajo que se realiza en el país equivale al 10% del total de construcciones a nivel de todas las oficinas nacionales de Hábitat para la Humanidad. A lo largo de los años Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala ha construido más de 40,600 viviendas alrededor de todo el país, lo que da un estimado de 243,600 personas guatemaltecas que han mejorado su vida a través de los programas de la fundación. Estos datos corresponden al 2.5% del déficit actual de vivienda en el país, un 72% del déficit habitacional corresponde a la población en pobreza y pobreza extrema y más de 1.2 millones de familias enfrentan un futuro sin esperanza por falta de un albergue adecuado, (45% es cuantitativo y 55% es cualitativo).

---

<sup>6</sup> [Ong.consumer.es/vias-de-solidaridad/\(2008\)](http://Ong.consumer.es/vias-de-solidaridad/(2008))

Hábitat para la Humanidad Guatemala es una organización que ayuda a las familias de escasos recursos a construir, remodelar su vivienda, ofrece estufas ahorradoras de leña, filtros de agua y servicios básicos.

Ahora se trabaja en todos los departamentos del país a través de 17 oficinas las cuales están organizadas a nivel regional y a nivel local a través de sus respectivos organigramas, el trabajo de estas oficinas son coordinadas por la Oficina Nacional que se encarga de organizar el trabajo de 155 trabajadores de todo el país, esta oficina central se encuentra ubicada en la ciudad de Quetzaltenango estructurada de manera jerarquizada para garantizar el buen funcionamiento a nivel nacional.<sup>7</sup>

Se da una breve explicación sobre que es Hábitat de Guatemala, sus funciones, puestos de trabajo, ya que es la Fundación que requiere dicho Centro Experimental y a donde se trasladaran las funciones de investigación, tanto de campo como de gabinete.

---

<sup>7</sup> Oficina Nacional FHPHG, Departamento de Operaciones



### 2.3.2 Organización

Las organizaciones son sistemas sociales diseñados para lograr metas y objetivos por medio de los recursos humanos o de la gestión del talento humano y de otro tipo. Están compuestas por subsistemas interrelacionados que cumplen funciones especializadas. Convenio sistemático entre personas para lograr algún propósito específico.<sup>8</sup> La organización será fundamental en las funciones que se ejerzan en dicha propuesta del Centro Experimental, esto debido a que es una Fundación con objetivos claros de ayudar a familias y así lograr mayores resultados.

### 2.3.3 Propósito de una Organización

La creación de una estructura, la cual determine las jerarquías necesarias y agrupación de actividades, con el fin de simplificar las mismas y sus funciones dentro del grupo social.

Esencialmente, la organización nació de la necesidad humana de cooperar. Los hombres se han visto obligados a cooperar para obtener sus fines personales, por razón de sus limitaciones físicas, biológicas, psicológicas y sociales.

Se dice que con buen personal cualquier organización funciona. Se ha dicho, incluso, que es conveniente mantener cierto grado de imprecisión en la organización, pues de esta manera la gente se ve obligada a colaborar para poder realizar sus tareas. Con todo, es obvio que aún personas capaces que deseen cooperar entre sí, trabajarán mucho más efectivamente si todos conocen el papel que deben cumplir y la forma en que sus funciones se relacionan unas con otras. Así, una estructura de organización debe estar diseñada de manera que sea perfectamente claro para todos quien debe realizar determinada tarea y quien es responsable por determinados resultados; en esta forma se eliminan las dificultades que ocasiona la imprecisión en la asignación de responsabilidades y se logra un sistema de comunicación y de toma de decisiones que refleja y promueve los objetivos de la empresa.

---

<sup>8</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Organización>

Existen elementos que definen la organización:

**División del trabajo.** Para dividir el trabajo es necesario seguir una secuencia que abarca las siguientes etapas: La **primera; (jerarquización)** que dispone de las funciones del grupo social por orden de rango, grado o importancia. La **segunda; (departamentalización)** que divide y agrupa todas las funciones y actividades, en unidades específicas, con base en su similitud. **Coordinación.** Es la sincronización de los recursos y los esfuerzos de un grupo social, con el fin de lograr oportunidad, unidad, armonía y rapidez, en desarrollo de los objetivos.<sup>9</sup>

## 2.4 Laboratorio

Un laboratorio es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. Ya que en estos lugares se realizan varias pruebas, para no alterar sus propiedades y como consecuencia los resultados, los espacios se encuentran controlados y normalizados para evitar que se produzcan influencias extrañas.

## 2.5 Terreno

Debido a la naturaleza del proyecto se debe de buscar un terreno amplio, para poder realizar las diferentes pruebas y ensayos de los materiales que se están investigando. Hablamos de dimensiones ya que es un factor importante al momento de poder realizar el diseño y distribución del Centro Experimental de Investigación.

## 2.6 Planificación

Es la forma más adecuada e ideal para realizar cualquier proyecto, ya que se estudian factores importantes en una construcción, entre esos factores podemos mencionar:

- ✓ Tipos de Circulación
- ✓ Crecimiento
- ✓ Flexibilidad en el funcionamiento.

---

<sup>9</sup> Heinz.; "Administración", novena edición, editorial McGraw Hill, México 1990

## 2.7 Espacio

En el Centro Experimental se crearan espacios, que en Arquitectura se forma de dos tipos: el interno que es una respuesta a lo que se busca dar solución, ya que se crea espacios que sean agradables y funcionales por medio de estructuras y envolventes creativas del diseñador, estos espacios en pueden ser las oficinas, los laboratorios donde se realizaran los estudios de los diferentes materiales regionales, salas de espera, áreas de servicios, área administrativa, etc. Y el espacio exterior, que esta conformado por todas estas construcciones arquitectónicas y forman un espacio urbanístico, por ejemplo: los caminamientos, áreas de ensayo, parqueos, etc.

La parte que ocupa un objeto sensible, la capacidad de un lugar y la extensión que contiene la materia existente se define como espacio<sup>10</sup>, este concepto sirve para poder definir lo que es llamando Espacio Arquitectónico, y a lo que queremos llegar a conocer para crear lugares adecuados para el ser humano y en este caso, crear un espacio adecuada para la investigación de los diferentes materiales regionales y así poder hacer de ello en conjunto un Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social.



**Ilustración 5.** Espacio Arquitectónico.  
Fuente: Archivo propio Fecha: 28/9/2012

## 2.8 Sociedad

La base fundamental de la sociedad es la familia y no es excepción en Guatemala, por lo que podemos decir que la sociedad esta formada por núcleos familiares, estos con diferentes culturas, lenguajes y costumbres que utilizan para desarrollan diferentes actividades con su entorno



**Ilustración 6.** La sociedad.  
Fuente: Archivo propio Fecha 28/9/2012

<sup>10</sup> [www.wikipedia.org/wik/espacioarquitectonico](http://www.wikipedia.org/wik/espacioarquitectonico)



y así generar resultados para vivir y superarse como sociedad. En la sociedad guatemalteca el tiempo a ayudado a que se evolucione rápidamente ya que los sujetos pueden interpretar, analizar y comprender todo lo que les rodea, esto por medio de expresiones simbólicas que dan un significado ya que los símbolos son indispensables para un análisis del espacio donde se encuentra el ser humano ya que brinda una interpretación de lo social y cultural.

La sociedad es un conjunto de individuos que viven bajo unas mismas normas, leyes y cierto protocolo, tiene sus subculturas y subgrupos pero todos los individuos de una sociedad se dirigen hacia un fin común exceptuando, claro está, excepciones de individuos que son contraproducentes en una sociedad.<sup>11</sup>

## 2.9 Educación

La educación es un tema principal en la sociedad ya que esta es la que le da las oportunidades de desarrollo a la misma, ya que brinda nuevos conocimientos y eso es lo que se pretende hacer con el Centro Experimental, brindar nuevos conocimientos con respecto a la construcción con materiales regionales y así las personas guatemaltecas puedan estar mejor preparados para poder competir con otras sociedades y no solo en competencia con otros, sino también ayuda para tener mejores relaciones con los mismos integrantes de la sociedad. La educación participa en la vida y el crecimiento de la sociedad, así en su destino exterior como en su estructuración interna y en su desarrollo espiritual, y puesto que el desarrollo social depende de la conciencia de los valores que rigen la vida humana, la historia de la educación se halla esencialmente condicionada por el cambio de los valores válidos para cada sociedad.<sup>12</sup>



**Ilustración 7.** Educación.

Fuente: Archivo propio    Fecha: 29/9/2012

<sup>11</sup> Marta Harnacker, Que es la Sociedad, La Habana, Cuba, Mayo 1986

<sup>12</sup> Fernando Solana, Fondo Mexicano para la Educación y el Desarrollo 2006

## 2.10 Economía

Ciencia que se ocupa en las leyes de producción y distribución de bienes para satisfacer las necesidades humanas más diversas: alimentación, vestido, alojamiento, educación, ocio, etc., que están condicionadas por un desarrollo histórico.<sup>13</sup> La economía es muy importante en la sociedad y en los seres humanos, ya que por medio de ella la calidad de vida de los mismos, pueden ser buena o mala, pueden adquirir bienes, tener propiedades, tener una buena vivienda, una mejor educación. Con el uso de materiales regionales las personas beneficiadas con estas técnicas, podrán tener una vivienda con un costo menor a lo que se sería una vivienda con materiales tradicionales, de esa manera poder ayudarlos a su economía.

## 2.11 Estructura

La estructura es un ensamblaje de elementos, una unión que mantienen su forma, posición y unidad. Entidad física de carácter unitario, concebida como una organización de cuerpos dispuestos en el espacio de modo que el concepto del todo domina la relación entre las partes.<sup>14</sup> El objetivo de la estructura en la Arquitectura es darle forma a un elemento único, resistiendo así sus cargas resultantes de su uso y peso propio, a todos estos elementos que forman el esqueleto del objeto se le llama Sistema Estructural que constituye el soporte básico, el armazón de la estructura total y esta armazón transmite las fuerzas actuantes a sus apoyos, de esta manera garantice una funcionalidad adecuada, seguridad para los habitantes y economía. Ya que es un Centro donde se investigaran materiales nobles para el medio ambiente, se hará uso de esta estructura como el esqueleto de la misma, pero revestida de materiales que no dañen el medio ambiente como por ejemplo: el uso de madera para dividir los diferentes ambientes en el interior del Centro, techos de palma en algunos lugares para crear un ambiente fresco y pueda haber buena circulación de aire, eso ayudara para ahorrar energía.

---

<sup>13</sup> La Enciclopedia Volumen 7 Salvat Editores S.A. 2004 España, Madrid

<sup>14</sup> Nilson Arthur, Diseño de Estructuras de Concreto, McGraw Hill. Colombia, 1999



**Ilustración 8.** Sistemas Constructivos.  
Fuente: Archivo propio. Fecha: 29/9/2012

## 2.12 Vivienda

El ser humano siempre a tenido la necesidad de buscar refugio, los primeros hombres de la prehistoria, buscaban un lugar donde poder protegerse de las inclemencias del tiempo y de los animales, estos lugares que utilizaban como refugio eran hechos por materiales de la región o simplemente cuevas, ya que no tenían un concepto claro sobre el tema de vivienda.



**Ilustración 9.** Evolución de la vivienda.  
Fuente: Archivo propio. Fecha: 1/10/2012

Al pasar el tiempo se fueron formando grupos de personas, que fueron dando inicio a lo que hoy es llamada la sociedad y por consecuente se fueron formando las primeras ciudades con familias que necesitaban una vivienda, estas edificaciones ya fueron construidas pensando en el uso que se le daría, como por ejemplo: un lugar donde dormir, cocinar, comer, etc., estas construcciones ya no las realizaban las mismas personas que iban a vivir ahí, sino que existían artesanos que se dedicaban a ejercer este oficio. En la actualidad y en países desarrollados este trabajo lo realizan profesionales llamados Arquitectos o Ingenieros que con ayuda de empresas de construcción y normas que rigen la misma, son los encargados de brindar un espacio confortable, estético y funcional, que cumpla con los requisitos de higiene, privacidad, comodidad y seguridad, y así poder llevar a cabo las diferentes actividades que en una vivienda se realizan.

En territorio guatemalteco existe un déficit de alrededor de un millón y medio de viviendas y las personas más afectadas son las que tienen ingresos muy bajos ya que no encuentran opciones para obtener una vivienda con las mínimas condiciones digna y segura. Cada año y con la llegada del invierno es cuando más sale a reducir este tema ya que existen muchos asentamientos viviendo en situaciones precarias y en lugares de alto riesgo, cuando inicia la temporada lluviosa estas familias son las más propensas a sufrir y en algunos casos son motivo principal de lamentables tragedias, esto sucede año con año y el gobierno no busca una respuesta adecuada para solucionarlo.

Otro problema que se da en Guatemala y según datos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, actualmente existen 600,000 casas no reúnen las condiciones mínimas para ser habitables, conviviendo 4.8 personas por habitación. Esto es porque muchas personas al formar nuevas familias se van a vivir con un familiar o rentan una habitación de bajo costo, que se encuentran en lugares de riesgo.

## **2.13 Tipos de Vivienda**

### **2.13.1 Vivienda Colectiva**

Es el tipo de vivienda donde se hace uso de la tercera dimensión para que el espacio sea mejor aprovechado, eso quiere decir que existen vecinos en los niveles de abajo y arriba o los separan una pared, pero existen dos o más familias en una sola construcción. Entre los diferentes tipos de Vivienda Colectiva podemos mencionar: Apartamento, duplex, loft.

### 2.13.2 Viviendas Unifamiliares

Estas Viviendas son habitadas por una sola familia o persona, esta formada por diferentes ambientes y generalmente están distribuidos en uno o dos niveles. En algunas viviendas de este tipo los rodea área verde o áreas abiertas, que se utilizan para brindarle ventilación, iluminación y un mejor aspecto de confort a la vivienda, por lo que no cuentan con vecinos adosados, ni que vivan abajo o arriba de la construcción. Entre los tipos de Viviendas Unifamiliares podemos mencionar: la villa, palacio, chalet, bungalow.

### 2.14 Vivienda de Interés Social



**Ilustración 10.** Vivienda de interés social.  
Fuente: Archivo propio      Fecha: 1/10/2012

La vivienda de interés social, es un espacio habitacional donde el propietario colabora con su edificación en ayuda de expertos en la construcción, la principal función de este tipo de viviendas es satisfacer una necesidad social, antes de ser un bien de valor de cambio. Esta se caracteriza por ser una respuesta a un sector de la población que tiene ingresos bajos, con tal de dar una respuesta a la

necesidad que tienen de obtener un espacio habitable. Otra característica que tiene este tipo de vivienda es que tiene el apoyo o subsidio del estado, internacional o alguna entidad no gubernamental.

Como estructura familiar, faculta la capitalización del patrimonio familiar, impulsa las relaciones económicas-productivas en pequeña escala, constituye a la incorporación de la población al sector formal.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Instituto de Investigación y Autoformación Política (INAP). Problemática de la vivienda popular. Seminario taller vivienda popular. Guatemala 1993.

Son el tipo de viviendas con las cuales trabaja la Fundación Hábitat, y el principal objetivo del Centro Experimental, ya que con la investigación de materiales regionales, se podrán construir mayor número de este tipo de viviendas, esto vendrá a beneficiar a las familias y al país, ya que se reducirá en gran medida el déficit actual de viviendas que sufrimos.

### 2.15 Vivienda Vernácula

Se define como el tipo de vivienda producto del trabajo de los núcleos sociales y con características culturales particulares. Surge como una respuesta a posibilidades técnicas necesidades humanas y tradicionales. Depende mucho de los materiales del lugar y por consiguientes se integra armónicamente al medio ambiente del lugar, al hacer uso de materiales de la región esta construcción esta condicionada por factores climáticos. Esta conformación ha subsistido y ha constituido un patrón tradicionalmente indígena, dentro del cual se han integrado elementos y técnicas hispanas, que transformaron en parte los sistemas constructivos y los materiales empleados.<sup>16</sup>



**Ilustración 11.** Vivienda Vernácula.  
Fuente: Archivo propio Fecha: 2/10/2012

### 2.16 Recursos Naturales

Se denominan recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano.<sup>17</sup> Estos bienes los utiliza el hombre para contribuir a su producción ya sea en con materia prima, minerales, alimentos. Existen dos clases de recursos naturales, el primero son los Recursos Naturales Renovables; son todos aquellos que por encima de su extracción, vuelven aparecer pasado un tiempo determinado, pero el uso excesivo puede llevar a que sea un recurso extinto, entre estos recursos podemos mencionar, bosques, pesquerías, mares,

---

<sup>16</sup> Castillo Valdés, Jorge E. Arquitectura Vernácula suroccidental, su adaptación a las necesidades comerciales contemporáneas, Retalhuleu. Tesis de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura.

<sup>17</sup> Owen Oliver, Conservación de los Recursos Naturales, Editorial Pax México 2000.

viento, etc.. Y el segundo son los Recursos No Renovables; estos son llamados así porque no se pueden cultivar, ser producidos, regenerarlos o reutilizarlos, ya que existen cantidades fijas en la naturaleza, entre este tipo de recursos están, el carbón, los minerales, el petróleo, etc.

### 2.16.1 Región Natural

Las regiones naturales son zonas geográficas que se caracterizan por tener una determinada costumbre, topografía, entorno, el clima, fauna, vegetación. En Guatemala debido a la gran variedad de clima que existe en el país, las regiones son diferentes y se pueden encontrar gran variedad de recursos naturales que puedan servir para su uso y productividad del ser humano.

En el país se pueden encontrar regiones con climas calidos, fríos y templados, esta es una gran ventaja que tiene Guatemala porque posee gran biodiversidad.

### 2.17 Materiales de Construcción a Nivel Nacional.

Se definen como materiales de construcción a todos los elementos o cuerpos que integran las obras de construcción, cualquiera que sea su naturaleza, composición y forma, de tal manera que cumplan con los requisitos mínimos para tal fin.<sup>18</sup> Para realizar una vivienda u obra, se hace uso de los materiales de construcción existentes en el mercado, ya que estos materiales se utilizan en grandes cantidades, están hechos de materias primas que brinda la naturaleza, como por ejemplo, la arena, la arcilla, mármol. Haciendo uso de la tecnología de nuestros tiempos, estas materias primas se trabajan y se transforman en diferentes productos, dando como resultado el ladrillo, vidrio, baldosa, etc.

Los materiales según su origen se clasifican en:

- ✓ **Materiales Naturales:** Son aquellos materiales que proceden de la naturaleza y no experimentan ningún cambio en su composición química, ni es



**Ilustración 12.** Material natural, piedra y arena.  
Fuente: Archivo propio. Fecha: 3/10/2012

<sup>18</sup> <http://dearkitectura.blogspot.com>

su constitución física, solamente pueden sufrir cambios en su aspecto físico, como por ejemplo la piedra que es triturada.

**Materiales Artificiales:** Estos son aquellos materiales que han sufrido una transformación antes de emplearse en la construcción, estos sufren cambios en su aspecto físico y químico, por ejemplo el acero, cemento, etc.



**Ilustración 13.** Material artificial, cemento.  
Fuente: Archivo propio. Fecha: 3/10/2012

Para utilizar un material de construcción en una obra, este tiene que tener varias características, esto para garantizar el uso y rendimiento en la obra, entre las propiedades que deben de tener podemos mencionar: densidad, resistencia, elasticidad, plasticidad, rigidez, etc.

- ✓ **Densidad:** Se refiere a la relación que hay entre la masa y el volumen del material, ya que tiene que existir una distribución uniforme para que el resultado del producto sea la ideal.
- ✓ **Resistencia:** Es la capacidad que tienen los materiales para resistir las cargas aplicadas, sin romperse o sufrir alguna deformación.
- ✓ **Elasticidad:** Es la capacidad que tendrá el material para recuperar su forma original, después de ser quitadas las cargas o esfuerzos.
- ✓ **Plasticidad:** En los materiales de construcción la plasticidad se refiere a la deformación permanente e irreversible, al ser sometidos a cargas o esfuerzos.
- ✓ **Rigidez:** Es la propiedad que posee un material al momento de resistir deformaciones.



### 2.17.1 Materiales Regionales

Cada país tiene regiones donde sus características son específicas dentro de su territorio, en Guatemala no es la excepción ya que cuenta con diversidad de climas y regiones que poseen características muy propias que solo ellos tienen. Debido a esto hay lugares que cuenta con materiales de construcción con propiedades muy distintas a las de otras regiones y por lo mismo se llaman materiales regionales, porque solo ahí se encuentran.

En los tiempos pasados, las personas hacían uso de este tipo de materiales para poder construir sus hogares, los utilizaban porque eran los únicos materiales que había y los más cercanos, además de ser muy económicos.

El uso de materiales regionales en Guatemala es muy escaso, se utilizan más los materiales populares, un factor que incide en el no uso de materiales de la región es porque no existe una identidad que realice investigaciones y estudie las diferentes propiedades que un material autóctono pueda tener, así como también las ventajas que los usuarios obtendrán si hacen uso de ellos. Un factor que es muy importante es el económico, ya que debido a esto el gobierno o instituciones no gubernamentales se ven limitadas a construir el mayor número de viviendas sociales posibles y así brindarles una calidad de vida digna a sus habitantes, hace que el uso de materiales regionales sea una opción muy fuerte en el uso de la construcción, para reducir los costos, hacer más y mejor con menos recursos.

Entre los materiales regionales más usados están: el bambú, adobe, paja, etc.

- ✓ **Bambú:** El uso del bambú se remota a la antigüedad, ya que es un material de construcción que ayuda a la comodidad y bienestar del ser humano. Las regiones donde crece el bambú el clima generalmente es cálido y húmedo. La flexibilidad y alta resistencia a la tensión hacen que un muro de bambú, tenga mucha resistencia a los sismos y en caso de que este colapse, su poco peso no causaría daños, otra de las ventajas



**Ilustración 13.** Uso de bambú en construcción.  
Fuente: Archivo Propio Fecha: 3/10/2012

es el bajo costo de este material. Así como tiene sus ventajas, el bambú también tiene sus desventajas, entre las cuales podemos mencionar: la resistencia que tiene frente a huracanes, lluvias, fuego, insectos es baja, también la baja durabilidad frente a ataques biológicos.

- ✓ **Adobe:** El adobe es una composición de barro con arena la cual se mezcla con paja, formando así los ladrillos y estos a la vez usados para construir muros, paredes etc. Además de ser un material bastante barato, el adobe tiende a tener mucho ahorro de energía debido a los espesores con los que se construyen sus muros, esto hace que sea un excelente aislante térmico, en verano que conserve la frescura y en invierno el calor. Una de las desventajas de este material, es la resistencia antisísmica que tiene, ya que es muy baja y en sismos que se han producido a lo largo de los tiempos, las viviendas que están edificadas con adobe son las más afectadas. Por lo que se hacen estudios para que tenga propiedades antisísmicas.



**Ilustración 14.** Vivienda construida con adobe.  
Fuente: Archivo propio Fecha: 3/10/2012

- ✓ **Paja:** Este tipo de material es utilizado para la construcción de muros, que luego es recubierto por una capa de cemento. La paja es un desecho agrícola que al no ser ya de utilidad es quemando y colabora con la alta contaminación que existe en la tierra, al hacer uso de este material se minimiza la contaminación atmosférica y reduce los impactos del calentamiento global. Dándole un mejor uso en lo que respecta a la construcción de viviendas. Las ventajas de la paja son: es un sistema muy económico, el tiempo de construcción es poco, no se requiere de mano de obra



**Ilustración 15.** Vivienda construida con pacas de paja. Fuente: Archivo Propio Fecha: 3/10/2012

especializada ya que esta técnica se aprende en poco tiempo, reduce los costos energéticos ya que actúa como un aislante térmico brindando frescura en verano y calor en época de invierno.

## 2.18 Techos Verdes

Los “Techos Verdes” básicamente se refieren a tener un jardín en el techo o terraza de su inmueble. Es un sistema que permite cultivar sobre una losa cualquier tipo de vegetación; desde pasto hasta un árbol. Tener un techo verde en su hogar o lugar de trabajo tiene grandes beneficios medio ambientales, de salud y económicos.

Debido al clima donde se encuentra el Centro Experimental de Investigación y la gran cantidad de metros cuadrados que tenemos en losa, los techos verdes son una buena alternativa e ideales ya que son un aislante natural del ruido y el calor, además de hacer más frescos los espacios debido a la transpiración de las plantas, reduciendo así el uso de aires acondicionados.

Estos techos verdes se pueden instalar en cualquier superficie de entrepiso o azotea ya sea plana o inclinada. Algo que es importante y hay que ver antes de la instalación de un techo verde, es comprobar que la losa podrá resistir el peso de las diferentes capas, en este caso, sustrato (tierra) y la vegetación. Esta sobrecarga es de aproximadamente 140kg/m<sup>2</sup>.<sup>19</sup>

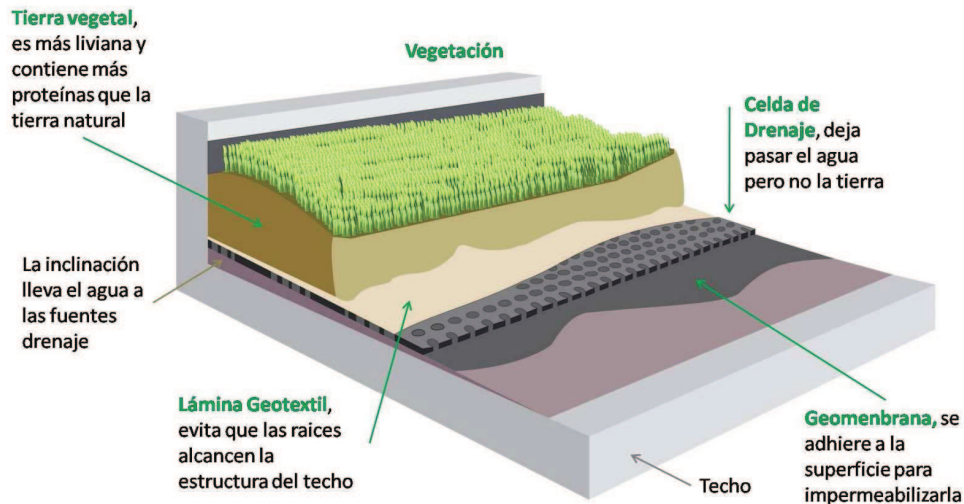
Las principales componentes de los techos verdes son las siguientes:

- ✓ **Impermeabilizante Antiraíz:** Es una capa de impermeabilizante especial que impide que las raíces de la vegetación puedan dañarlo.
- ✓ **Aislante:** Protege la losa del calor o frío en exceso.
- ✓ **Capa de drenaje:** Permite que el agua que no alcanza a retener el sustrato se pueda drenar.
- ✓ **Filtro:** Evita que el sustrato se erosione con el agua.

---

<sup>19</sup> [www.thehiproject.com](http://www.thehiproject.com)

- ✓ **Sustrato:** Es el medio en el cual crece la planta ( tierra especial )
- ✓ **Vegetación:** Puede ser casi cualquier planta (depende de la resistencia de la superficie, en este caso la losa)



En lo que respecta al mantenimiento, podemos hacer mención de dos tipos de techos verdes: Los intensivos que son aquellos que requieren riego y cuidados típicos de jardines florados y verdes todo el año. También existen los sistemas extensivos que son más ligeros y en los que se usa vegetación de la región, la cual cambiará a lo largo del año como lo hace en los alrededores. En nuestro caso se utilizarán techos con sistema extensivos.

Hábitat es una fundación que cuenta con muchos objetivos, uno de ellos es usar materiales que ayuden al medio ambiente y no perjudique al mismo. Los techos verdes son una buena alternativa bioclimática, por las siguientes características:

- ✓ Reducen el efecto de isla de calor de las grandes ciudades.
- ✓ Reducen inundaciones ya que retienen buena parte del agua de lluvia en tormentas.
- ✓ 1m<sup>2</sup> de pasto genera el oxígeno requerido por una persona en todo el año.
- ✓ 1m<sup>2</sup> de pasto atrapa 130 gramos de polvo por año.

- ✓ Mejora el desempeño y reduce malestares de las personas que tienen vegetación en su lugar de trabajo.
- ✓ Crean una barrera térmica, permitiendo un ahorro de hasta un 60% en aire acondicionado y en calefacción.
- ✓ Se tiene un lugar de relajación donde se generan verdaderos ecosistemas urbanos convirtiéndose en un refugio para una variada fauna.

No solo ayudara a mejorar el aspecto climático, condiciones del edificio con respecto a la energía, sino que también ayudara a mejorar el desempeño de las personas que harán uso del edificio.

Hemos visto que usar un techo verde, ayuda en el aspecto ambiental, condiciones del edificio, desempeño de trabajo, pero también alarga la vida útil de las superficies. Si lo que desgasta el impermeabilizante de cualquier construcción son los rayos UV, cuando se instala un techo verde protege el impermeabilizante, aumentando su vida útil de 5-10 años a más de 30 años; lo cual se traduce en un ahorro considerable.

Toda el agua que se acumule en los techos verdes se almacenara en depósitos, esta agua se puede reutilizara, para servicios sanitarios o riego de áreas verdes.

## 2.19 Investigación

La investigación es una actividad humana orientada a la obtención de nuevos conocimientos y, por esa vía, ocasionalmente dar solución a problemas o interrogantes de carácter científico.<sup>20</sup> Para obtener resultados fidedignos y confiables de determinado objeto se lleva a cabo la investigación ya que no se puede obtener una respuesta o darle solución a un problema, confiando en una hipótesis o simplemente dando una idea. Sino que se llevan a cabo diferentes pasos para lograr el objetivo planteado o para llegar a la información solicitada. Dicha actividad será fundamental en el Centro Experimental, ya

---

<sup>20</sup> Namakforoosh, Mohammad Naghi, Metodología de la Investigación, Namakforoosh 2ª edición, Mexico, Limusa 2005.

que ese será su objetivo, investigar las propiedades de los materiales y así crea nuevas tecnologías de construcción.

### 2.19.1 Investigación Científica

La investigación científica, consiste en aplicar sistemáticamente el método científico para realizar nuevos descubrimientos.<sup>21</sup> Con este tipo de investigación se aumenta el conocimiento sobre fenómenos, aplicaciones tecnológicas en cualquier campo de la ciencia. Para llevar a cabo una investigación se realizan las siguientes actividades; medir fenómenos, comparar los resultados obtenidos, interpretar los resultados con los conocimientos actuales, encuestas, tomar decisiones y conclusiones.

Una investigación científica se caracteriza por ser un estudio original y se realizan los siguientes pasos:

- ✓ **Sistemático:** Al momento de la formulación de un objetivo de trabajo, se recogerán datos, que una vez interpretados se modificaran o añadirán nuevos conocimientos a los que ya existen y así poder iniciar otra etapa de la investigación.
- ✓ **Organizado:** En esta etapa de la investigación se realiza un protocolo de investigación que servirá para guiar cada actividad en forma detallada y que el equipo de investigación tenga una guía de lo que tiene que hacer durante el estudio.
- ✓ **Objetivo:** Estas son las conclusiones del estudio y no se basan en impresiones subjetivas, sino en hechos que se han observado y que sirven para evitar cualquier especulación que los responsables del estudio pudieran hacer.

### 2.19.2 Investigación Experimental

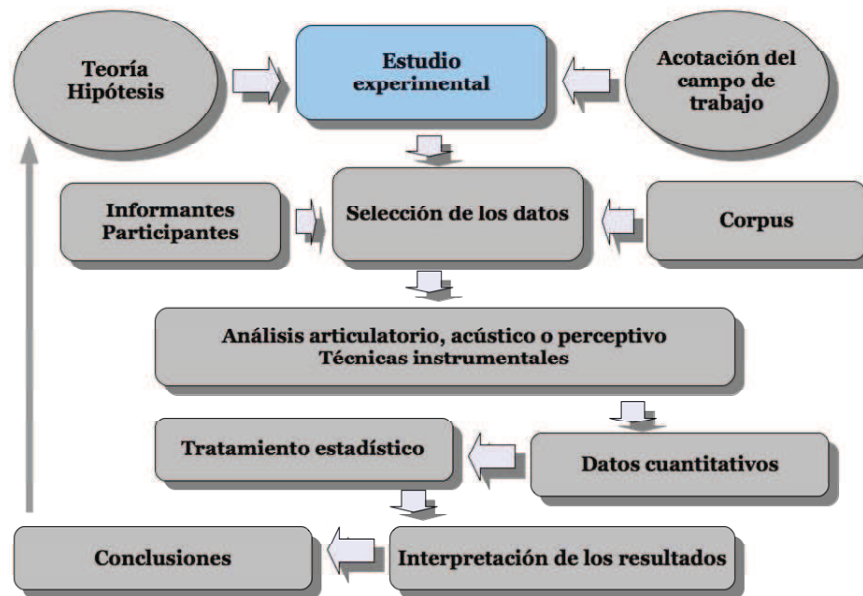
La investigación experimental tal como su nombre lo dice, se realiza por medio de experimentos ya que el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables las cuales analiza y ve su comportamiento esto se realiza con principios del método científico y estos hechos en un laboratorio o en la vida real. Consiste en la

---

<sup>21</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Investigación>

manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular.<sup>22</sup>

Al igual que la experimentación científica se siguen estas etapas: Delimitar y definir el problema, plantear una hipótesis, elaborar el diseño experimental, realizar un experimento, analizar los resultados, obtener conclusiones y elaborar un informe escrito.



**Ilustración 16.** Estructura Método Experimental. Fuente: Rousselot, J. P. (1924). *Principes de expérimentale* [Nouvelle édition, revue et corrigée]. Paris: H. Didier. Elaboración propia.  
Fecha 7/10/2012

## 2.20 Centro Experimental de Vivienda Social

Es un centro que realiza investigación, desarrollo tecnológico, transferencias y capacitación en el campo de la vivienda. Promover el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas en el campo Habitacional, desde una perspectiva integral que incluya la problemática laboral y el contexto social general en el que estos conflictos se inscriben.<sup>23</sup> Estos centros ayudan a buscar nuevas alternativas para la problemática de vivienda, estas alternativas buscan ser mas económicas que las que se encuentran en el mercado, esto a base de investigaciones en sus los Centros capacitados para ello.

<sup>22</sup> de Debold B. Van Dalen y William J. Meyer. Síntesis de "Estrategia de la investigación experimental" 2002

<sup>23</sup> <http://www.ceve.org.ar>

Entre las funciones que ejerce un Centro Experimental de Vivienda social, podemos mencionar:

- ✓ Realiza estudios e investigación en las regiones donde se pueda desarrollar algún nuevo material de construcción.
- ✓ Que se elaboren programas, planes y proyectos, para el estudio adecuado de todas las necesidades de cada área de estudio.
- ✓ Estos Centros pueden colaborar con otras instituciones afines y brindarle el apoyo tecnológico necesario, tanto en conocimiento como en forma practica.
- ✓ Colaborar con el país para disminuir el déficit de vivienda, con nuevas alternativas de construcción.
- ✓ Capacitar a personas para que puedan desarrollar el trabajo de edificación en una manera profesional.
- ✓ Difundir a la sociedad que existen otros métodos de construcción, que son eficaces y que pueden ser una nueva alternativa para su región, tanto en el económico, como en el ahorro de energía.
- ✓ Colaborar con las personas de bajos ingresos, en obtener una vivienda digna para habitar.



## 2.21 Casos Análogos

Para enriquecer la investigación se realiza un estudio de casos reales y que son similares al objeto de estudio, esto para fundamentar la propuesta y darle validez. A estos proyectos de características parecidas se les denomina como Casos Análogos. Partiendo del concepto **Analogía**: Es la semejanza o afinidad de relaciones existentes entre dos pares de palabras. Esta semejanza emerge a raíz del proceso de comparación y se consolida considerando los rasgos más importantes y notorios de dichas relaciones.<sup>24</sup>

### 2.21.1 Centro de Investigación y Desarrollo Condumex, Ciudad de México

#### 2.21.1.1 Descripción General



**Ilustración 17.** Centro de Investigación y Desarrollo Condumex.  
Fuente: [www.condumex.com.mx](http://www.condumex.com.mx) Elaboración propia Fecha 7/10/2012

El Centro de Investigación se encuentra ubicado en la ciudad de Querétaro, México, sobre la carretera Constitución a San Luis Potosí, en un área de 2.5 hectáreas y tiene una superficie de 9,500 metros cuadrados de construcción.

Este centro fue el primer laboratorio de este tipo construido en México, ya que surgió la necesidad de incluir en la sociedad nuevas tecnologías como un elemento primordial en cualquier proceso productivo. Para el diseño de conjunto se considero en el programa arquitectónico, crear espacios abiertos que muestren las actividades científicas que se desarrollan, esto para no dar una imagen de fábrica.

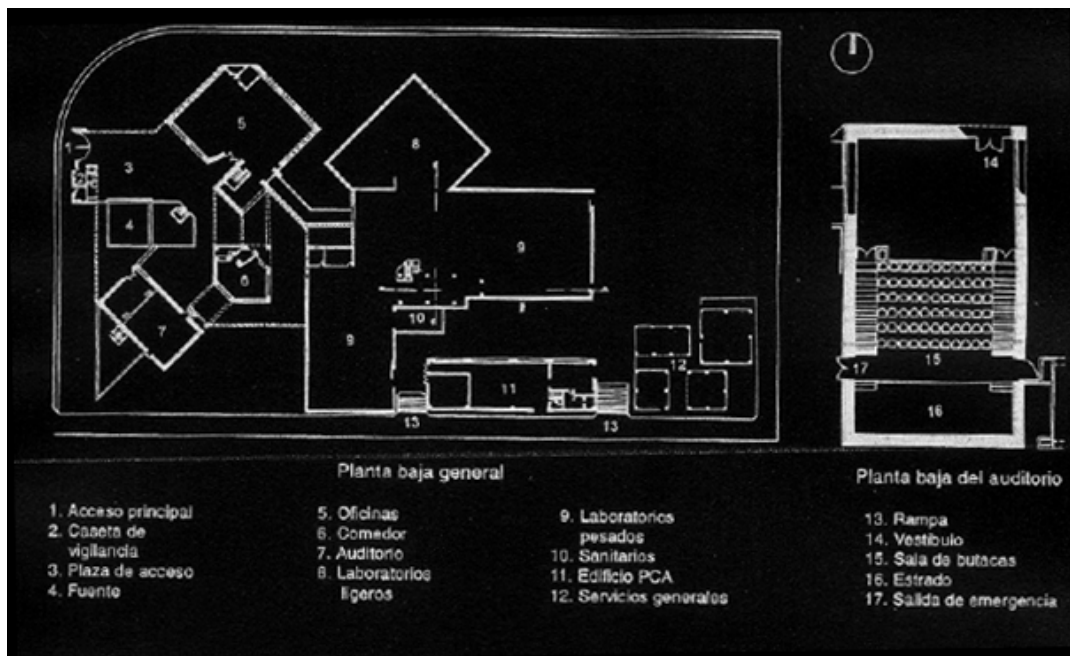
<sup>24</sup> <http://lengualiteraturav.galeon.com/rvanalogias.htm>

El acceso del conjunto es por medio de una plaza que a al vez sirve de estacionamiento. Seguidamente se localizan las áreas de oficinas, el auditorio, comedor, a los cuales tienen acceso todos los usuarios. Por la parte posterior ya solo tienen acceso las personas autorizadas, ya que se encuentran los laboratorios, los servicios, áreas donde se realizan las diferentes pruebas de metalurgia, pruebas eléctricas. Separado de los laboratorios existe una planta piloto de compuestos aislantes, la cual tiene estructura de acero para modificarla según sea el caso.

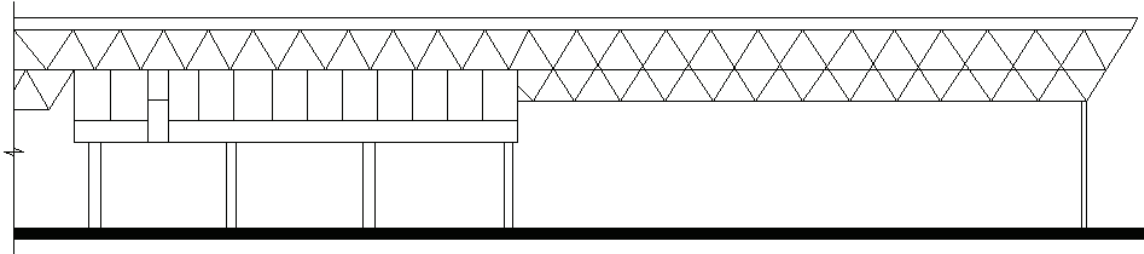
Tiene un estacionamiento subterráneo que tiene una capacidad para 75 vehículos y a la vez tiene espacio para guardar archivo muerto.

Los materiales que se utilizaron para la construcción del centro fueron muros de ladrillo aplanados que dieran aspecto de solidez, las cubiertas son de cristal de estructura tridimensional piramidal ya que este ayuda a tener climatizado el interior. El color de los muros del exterior es de color terracota: en el interior son blancos y la estructura tridimensional esta pintado de azul. El conjunto cuenta con celdas solares para la instalación eléctrica y dotar así a los servicios de emergencia.

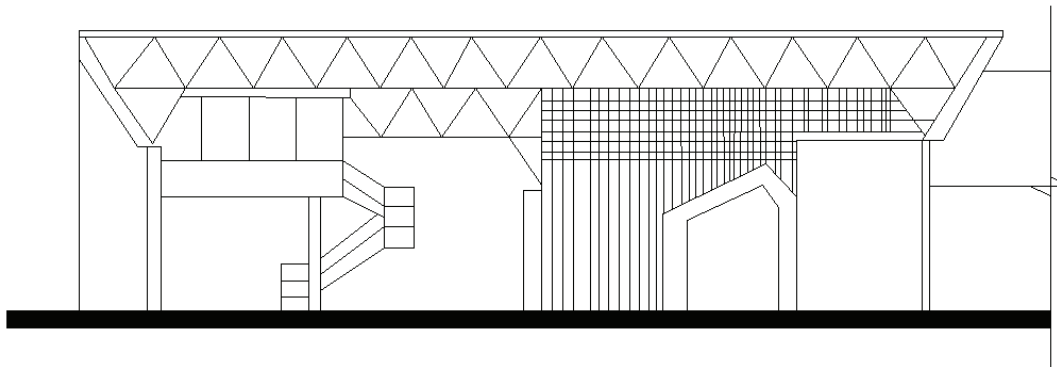
**Ilustración 18.** Centro de Investigación y Desarrollo Condumex, Ciudad de México.



Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola Vol. 7 (Iglesias, Industria, Laboratorio, Mercado)  
Elaboración propia Fecha 7/10/2012



**Corte A – A'**



**Corte B – B'**

**Ilustración 19.** Centro de Investigación y Desarrollo Condomex, Ciudad de México.  
Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola Vol. 7 (Iglesias, Industria, Laboratorio, Mercado)  
Elaboración propia Fecha 7/10/2012

## 2.21.2 Centro Experimental de las Nuevas Tecnologías del Agua (Centa) Sevilla, España

### 2.21.2.1 Descripción General

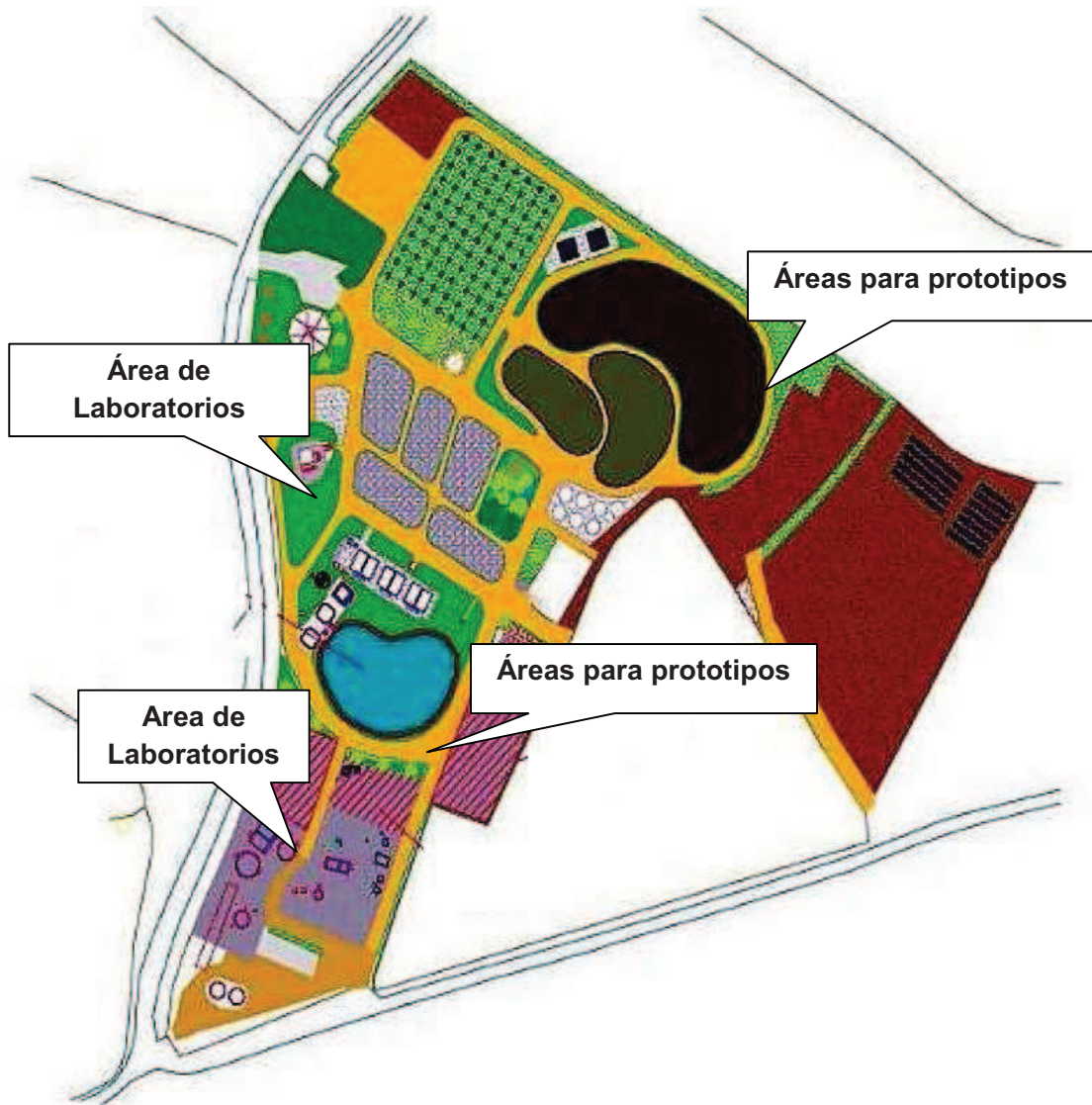
Este Centro de Investigación ubicado en Carrión de los Céspedes, Sevilla, España, cuenta con una superficie de 41,000 metros cuadrados, este se a convertido en un referente mundial en cuanto al tratamiento de aguas residuales, gracias a la tecnología que se maneja en la planta experimental.

Este cuenta con espacios al aire libre, para realizar prototipos de su investigación, estas son zonas de lagunaje con una superficie de 1,500 metros cuadrados y cuenta con una nave almacén y de laboratorio.



**Ilustración 20.** Centro Experimental de las Nuevas Tecnologías del Agua (Centa) Sevilla, España.  
Fuente: [www.centa.es](http://www.centa.es)      Elaboración propia      Fecha: 7/10/2012

Como se puede observar en la ilustración 20, la mayor parte del terreno es usada para hacer experimentos y prototipos a la intemperie, el área de construcción es mínima si la comparamos con las dimensiones del terreno, ahí se encuentran las bodegas, áreas administrativas y los laboratorios donde se realizan las pruebas.



**Ilustración 20.** Centro Experimental de las Nuevas Tecnologías del Agua (Centa) Sevilla, España.  
Fuente: [www.centa.es](http://www.centa.es) Elaboración propia Fecha: 7/10/2012

## 2.22 Aspectos Legales

Como todo proyecto tiene que estar regido por las leyes del lugar y así llevar a cabo sus funciones de acuerdo a los aspectos legales ya establecidos, la Constitución de la República de Guatemala con respecto a la vivienda e instituciones no gubernamentales señala lo siguiente:

### 2.22.1 DECRETO NÚMERO 02-2003. Considerando

Que los Acuerdos de Paz reconocen la necesidad de involucrar a todos los actores sociales e institucionales, las Organizaciones No Gubernamentales, que en el espacio local cuentan con especialidades y capacidad para contribuir en la atención del desarrollo económico y social del país, sin fines de lucro.

**2.22.2 Título 1.- Artículo 1.- Ley de Vivienda:** Del objetivo de la ley. La presente ley tiene por objetivo, apoyar, fortalecer, fomentar y regular las acciones del Estado y los habitantes de la República, con el fin de desarrollar el sector vivienda y asentamientos humanos para establecer las bases institucionales, técnica y financiera, que permitan a la familia acceder a una solución habitacional digna y adecuada.

**2.22.3 Artículo 5.- Ministerio Encargado de la Vivienda:** Del Ministerio Encargado de la Vivienda y Asentamientos Humanos. El Ministerio de Comunicaciones, Transporte, Obras Públicas y Vivienda (Art. 2 Dto. 74-97 del Congreso), es el ente rector y supervisor del sector, que debe ejercer el papel de facilitador del desarrollo habitacional del país, y *es responsable de coordinar esfuerzos u propiciar la comunicación y cooperación ente entidades e instituciones públicas y privadas*, con el objeto de promover el desarrollo de la vivienda y los asentamientos humanos.

## **2.22.4 Ley de Organizaciones, No Gubernamentales para el Desarrollo**

**2.22.4.1 Capítulo 1.- Artículo 1. Objeto.** La presente Ley tiene por objeto normar la constitución y funcionamiento de las Organizaciones No Gubernamentales u ONG's. El Estado facilitará su inscripción y registros correspondientes y ejercerá su fiscalización de conformidad con la Constitución Política y leyes de la República.

**2.22.4.2 Artículo 2. Naturaleza.** Son Organizaciones No Gubernamentales u ONG's, las constituidas con intereses culturales, educativos, deportivos, con servicio social, de asistencia, beneficencia, promoción y desarrollo económico y social, sin fines de lucro. Tendrán patrimonio propio proveniente de recursos nacionales o internacionales, y personalidad jurídica propia, distinta de la de sus asociados, al momento de ser inscrita como tales en el Registro Civil Municipal correspondiente. Su organización y funcionamiento se rige por sus estatutos, las disposiciones de la presente Ley, y demás disposiciones jurídicas de carácter ordinario.

**2.22.4.3 Artículo 3. Finalidades.** Las finalidades de la asociación deberán establecerse en su constitución como ONG, pero en ella deberán incluirse entre otras:

- a) Ser asociación sin fines de lucro y de beneficio social.
- b) Promover políticas de desarrollo de carácter social, económico, cultural y de ambiente.

Otras organizaciones que hablan sobre los temas de vivienda e instituciones no gubernamentales podemos mencionar:

### **2.22.5 Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI):**

#### **2.22.5.1 Organizaciones No Gubernamentales**

Se promoverá la incorporación de organizaciones sin fines lucrativos para participar en la identificación de la demanda de soluciones habitacionales en el área geográfica de acción, pudiendo, además, ser entidades intermediarias para administrar subsidios, otorgar préstamos complementarios y dar seguimiento a los proyectos, dentro del marco legal establecido.

### 2.22.5.2 Municipalidades, El Papel del Municipio

Las municipalidades, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la “Ley de Vivienda y Asentamientos Humanos” y en el marco de la descentralización, deben facilitar y procurar el desarrollo de la vivienda y los asentamientos humanos, dando especial prioridad a todo lo relacionado con esta materia. Tendrán a su cargo, entre otros, impulsar acciones que tiendan al aprovechamiento de los recursos locales y la organización comunitaria en actividades de autogestión y autoconstrucción de soluciones habitacionales; así como promover el desarrollo de planes, programas y proyectos habitacionales compatibles con los planes nacionales de vivienda y asentamientos humanos, en estrecha coordinación y comunicación con el CIV.

**Síntesis:** La Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, es la que hará uso de este Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social, por lo que se investigo las funciones que tiene una ONG, las personas que en ella trabajan, esto para analizar que tipo de personas van a trabajar en el Centro Experimental, las funciones que ahí se realizaran, así mismo se investigo diferentes tipo de arquitectura, esto para seleccionar la adecuada y ver la que mas se adapta al tipo de construcción que se pretende usar, llegando a la conclusión que la arquitectura sostenible nos traerá mayor beneficio en dicha propuesta de tesis. La fundación centra su trabajo en la vivienda social, por lo que se hizo un análisis de los diferentes tipos de materiales autóctonos de la región, los cuales se pueden utilizar y así ser estudiados en el Centro Experimental, para aprovechar sus propiedades y hacer un mejor y mayor uso de ellos en el momento de la construcción de viviendas a las población. El diseño de dicho Centro se inicia desde el conocimiento de sus funciones, como lo son los laboratorios, administración, lugares de ensayo, etc. esto para desarrollar el diseño en una forma funcional y estética. Un último punto que se estudio fue el proceso de investigación ya que sin ella y los pasos que se deben de seguir en una forma ordenada, para llevar a cabo dicha investigación, los resultados no serian confiables y dejarían muchas dudas a la sociedad y con riesgo que ocurran desastres posteriores, ya sea en una vivienda social o en algún proyecto de mayor jerarquía, que haya optado por hacer uso de los materiales que ahí se investigan.



# Capítulo 3

## MARCO REFERENCIAL

### 3. Introducción

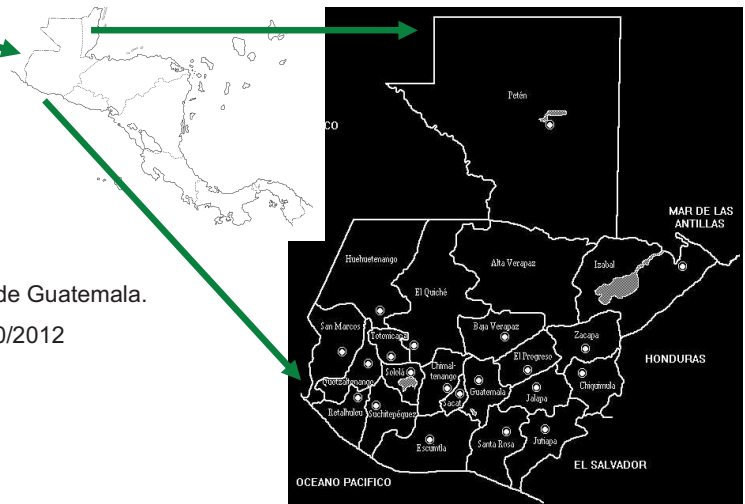
En el siguiente Capítulo, se realiza un estudio del lugar donde se propone el proyecto, haciendo una investigación de los diferentes aspectos físicos-ambientales, los cuales servirán para realizar las premisas posteriormente. También se consideran todas las características, de la población que inciden en la toma de decisiones del proyecto arquitectónico.

### 3.1 Contexto Nacional

#### 3.1.1 Entorno Físico



La República de Guatemala es un país territorialmente pequeño con una extensión territorial de 108,889 kms<sup>2</sup>. El país cuenta con una gran diversidad natural que se divide políticamente en 22 Departamentos y este a su vez con 333 municipios.



**Ilustración 21.** Ubicación de la República de Guatemala.

Fuente: Elaboración Propia Fecha: 7/10/2012

Guatemala cuenta con 8 regiones las cuales están divididas, por sus mismas características, esto quiere decir que posee el mismo clima, geografía, economía y el aspecto social. “Se establece que la población Guatemalteca asciende a los 11,237,196 habitantes (Censo 2,002) con un crecimiento poblacional del 2.9% y una densidad poblacional de 103 habitantes por km<sup>2</sup>”<sup>25</sup>

Según el Instituto Nacional de Estadística INE para el año 2007 se estimaron 12,728,111 habitantes, con una densidad demográfica de 117 habitantes por km<sup>2</sup>, la mayoría de la población guatemalteca habitan en el área rural, aunque la urbanización se acelera. Para el año 2012 se estima que “la población de Guatemala es de 15.773.517 habitantes”<sup>26</sup>, por lo que se puede decir que la densidad demográfica es de 144.8 habitantes por kilómetro cuadrado y una división étnica de 60% ladinos y 40% indígenas y garifunas.

<sup>25</sup> Instituto Nacional de Estadística INE

<sup>26</sup> <http://estadoguatem.blogspot.com>

### 3.1.2 Localización Geográfica

Guatemala está situada en América Central. El mapa de ubicación de Guatemala señala la posición exacta del lugar en el mapa del mundo. Las coordenadas de Guatemala incluyen una longitud de 90 ° 15' oeste de Greenwich y 15 ° 30' norte del Ecuador. Guatemala comparte sus fronteras con Honduras, El Salvador, Belice y México.<sup>27</sup> En superficie Guatemala es el tercer país más extenso de Centroamérica, después de Nicaragua y Honduras.

### 3.1.3 Localización Territorial

El contorno del mapa de Guatemala esta limitado al norte con México, al sur con el Océano Pacifico, al este con Honduras y el Salvador, al Oeste con México.

### 3.1.4 División Política y Regional

| No. | Región        | Cabecera Regional | Departamentos  | Extensión Km 2 | Distancia Km |
|-----|---------------|-------------------|--|----------------|--------------|
| 1   | Metropolitana | Guatemala         | Guatemala  | 2,126          | 0            |
| 2   | Norte         | Cobán             | Alta Verapaz,<br>Baja Verapaz  | 11,810         | 212          |
| 3   | Nor-oriente   | Zacapa            | Izabal, Zacapa,<br>El Progreso,<br>Chiquimula  | 16,026         | 148          |
| 4   | Sur-oriente   | Jutiapa           | Jutiapa, Jalapa,<br>Santa Rosa   | 8,237          | 116          |
| 5   | Central       | Antigua Guatemala | Escuintla,<br>Sacatepequez,<br>Chimaltenango   | 6,828          | 28           |
| 6   | Sur-occidente | Quetzaltenango    | Quetzaltenango,<br>Sololá,<br>Suchitepequez,<br>Retalhuleu, San<br>Marcos,<br>Totonicapán. | 12,230         | 206          |
| 7   | Nor-occidente | Huehuetenango     | Huehuetenango,<br>Quiche   | 15,778         | 163          |
| 8   | El Petén      | Petén             | Petén  | 35,854         | 488          |

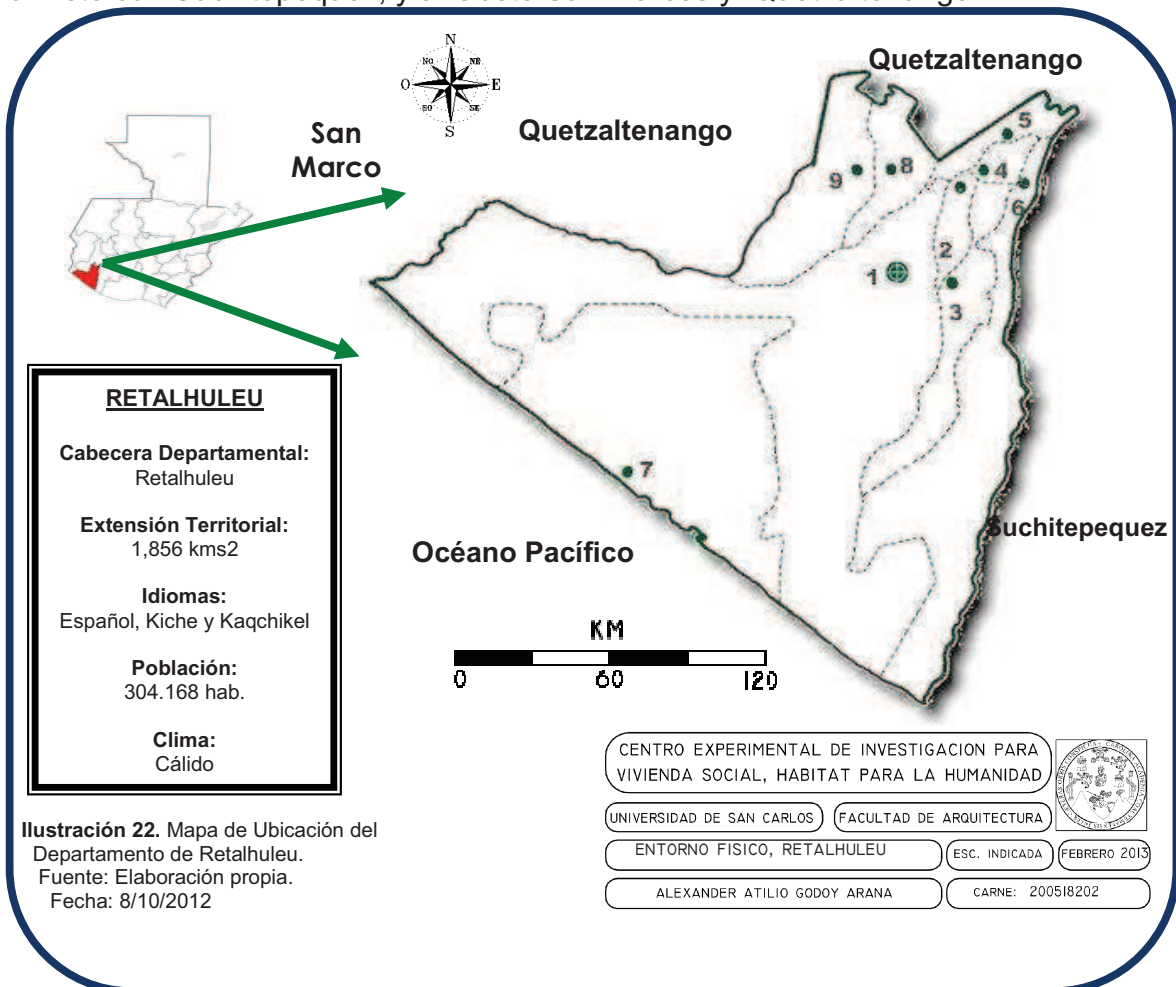
**Tabla 1.** Cuadro informativo de Regiones de Guatemala. Fuente: Secretaria General de Planificación Económica (SEGEPLAN) Elaboración: Propia Fecha: 7/10/2012

<sup>27</sup> <http://espanol.mapsofworld.com/continentes/centro-america/guatemala>

## 3.2 Contexto Departamental

### 3.2.1 Entorno Físico

El departamento de Retalhuleu se encuentra situado en la región Sur Occidental de Guatemala. Limita al Norte con Quetzaltenango, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con Suchitepéquez; y al Oeste San Marcos y Quetzaltenango.



**Ilustración 22.** Mapa de Ubicación del Departamento de Retalhuleu.  
Fuente: Elaboración propia.  
Fecha: 8/10/2012

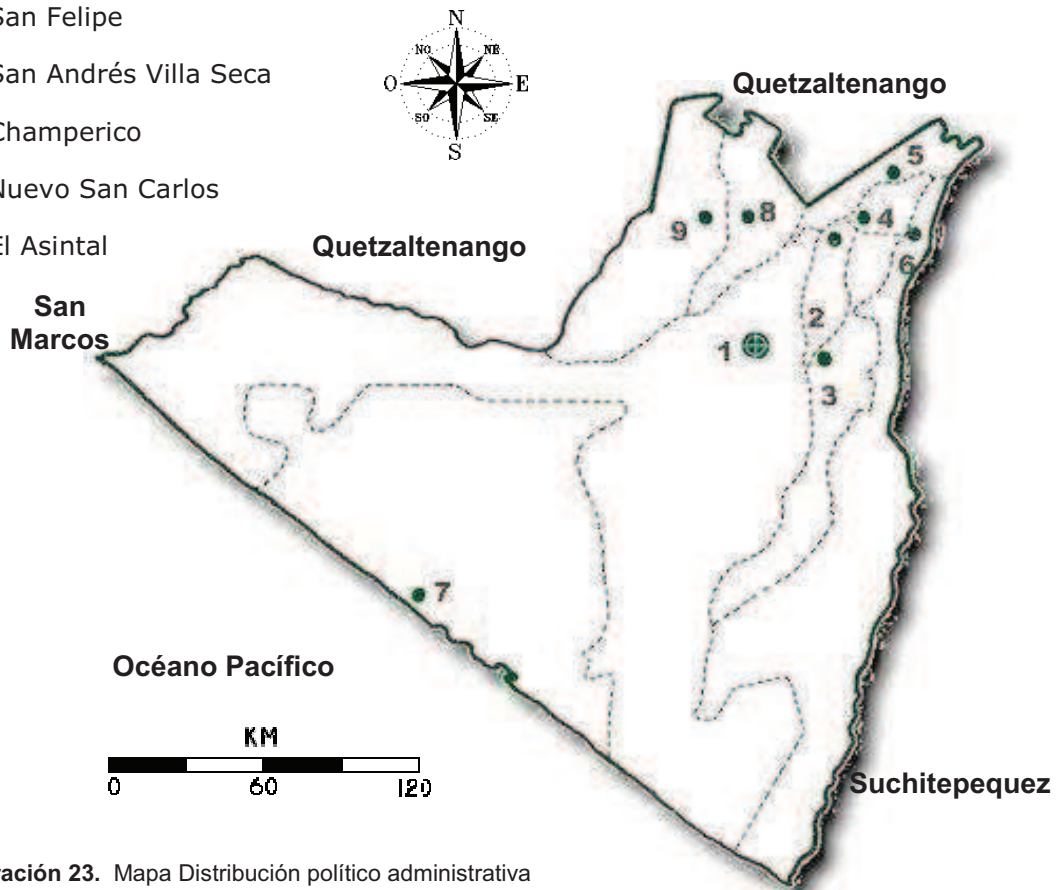
La cabecera departamental de municipio de Retalhuleu se encuentra a una distancia de 190 kilómetros de la Ciudad Capital de Guatemala. Retalhuleu posee un clima cálido todo el año ya que sus temperaturas van de los 22 a los 34 °C, se encuentra a una altitud media 239 msnm.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Retalhuleu>

### 3.2.2 División Política del Departamento de Retalhuleu

El departamento de Retalhuleu se divide políticamente en 9 municipios, siendo estos:

1. Retalhuleu
2. San Sebastián
3. Santa Cruz Muluá
4. San Martín Zapotitlán
5. San Felipe
6. San Andrés Villa Seca
7. Champerico
8. Nuevo San Carlos
9. El Asintal



**Ilustración 23.** Mapa Distribución político administrativa del Departamento de Retalhuleu.  
Fuente: Elaboración propia.  
Fecha: 8/10/2012

CENTRO EXPERIMENTAL DE INVESTIGACION PARA  
VIVIENDA SOCIAL, HABITAT PARA LA HUMANIDAD

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

FACULTAD DE ARQUITECTURA



DIVISION POLITICA, DEP. RETALHULEU

ESC. INDICADA

FEBRERO 2013

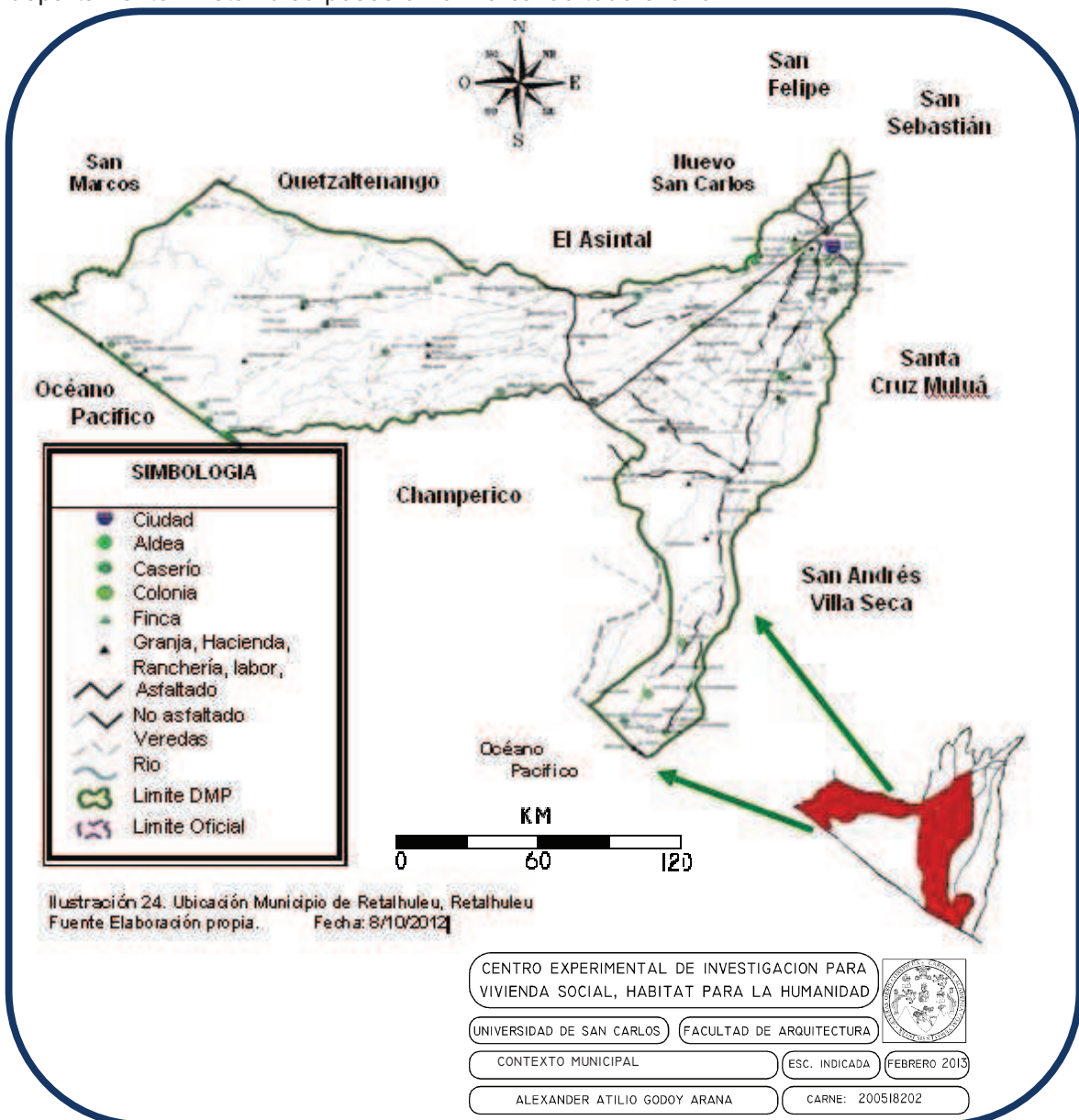
ALEXANDER ATILIO GODDY ARANA

CARNE: 200518202

### 3.3 Contexto Municipal

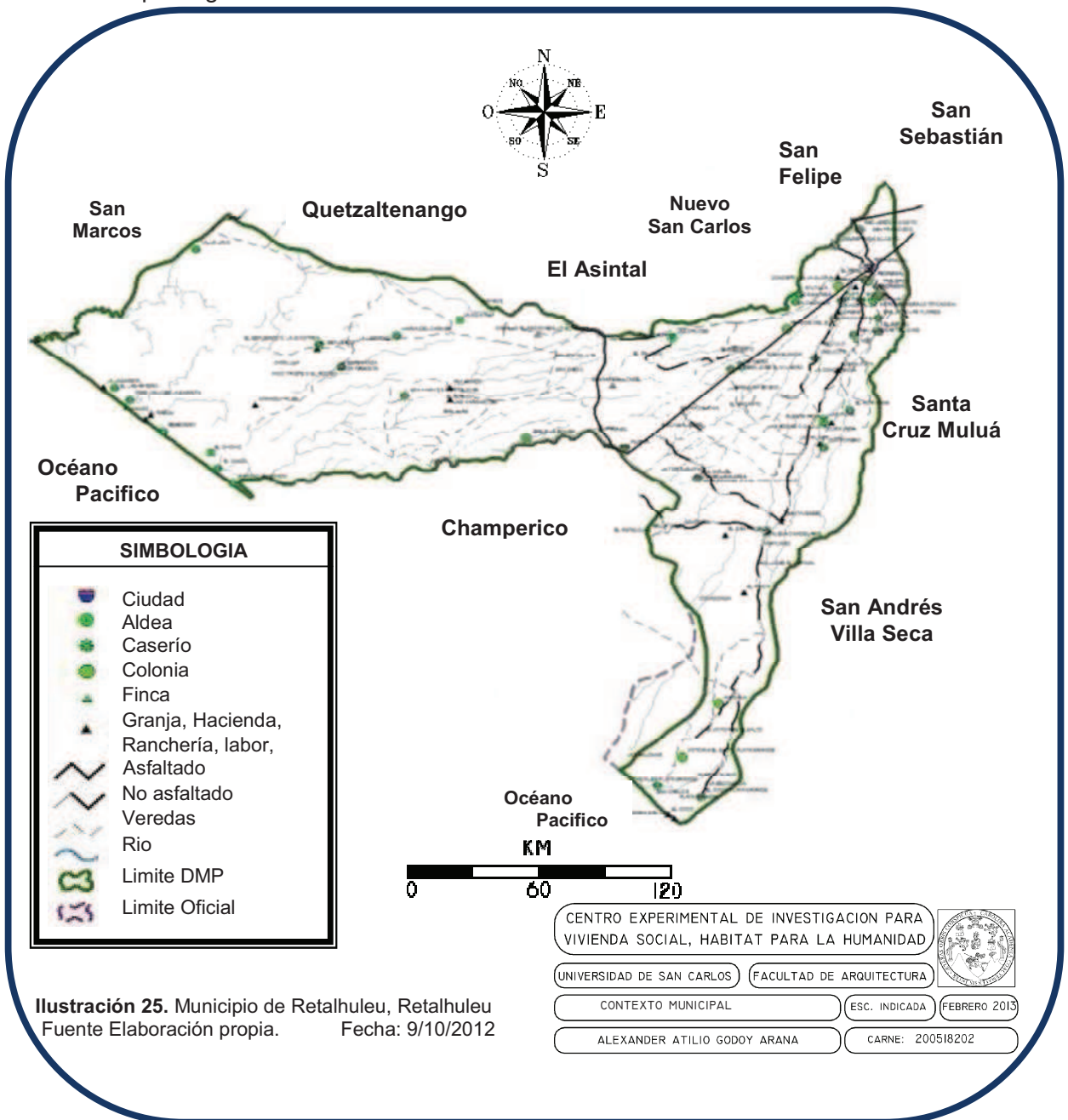
#### 3.3.1 Entorno Físico

El municipio de Retalhuleu es localiza en el parte central y sur del departamento, la cabecera municipal es también departamental del mismo nombre, con categoría de ciudad, sus habitantes también la conocen como La Capital del Mundo. En la cabecera giran las actividades comerciales, gubernamentales, agrícolas, industriales y turismo del departamento. Retalhuleu posee un clima calido todo el año.



Las municipio de Retalhuleu, limita al norte con los municipios de Nuevo San Carlos y San Sebastián, al sur con el municipio de Champerico y el Océano Pacífico, al Este con los municipios de Santa Cruz Muluá y San Andrés Villa Seca, al oeste con el municipio de Ocos del departamento de San Marcos, Génova y Coatepeque del departamento de Quetzaltenango.

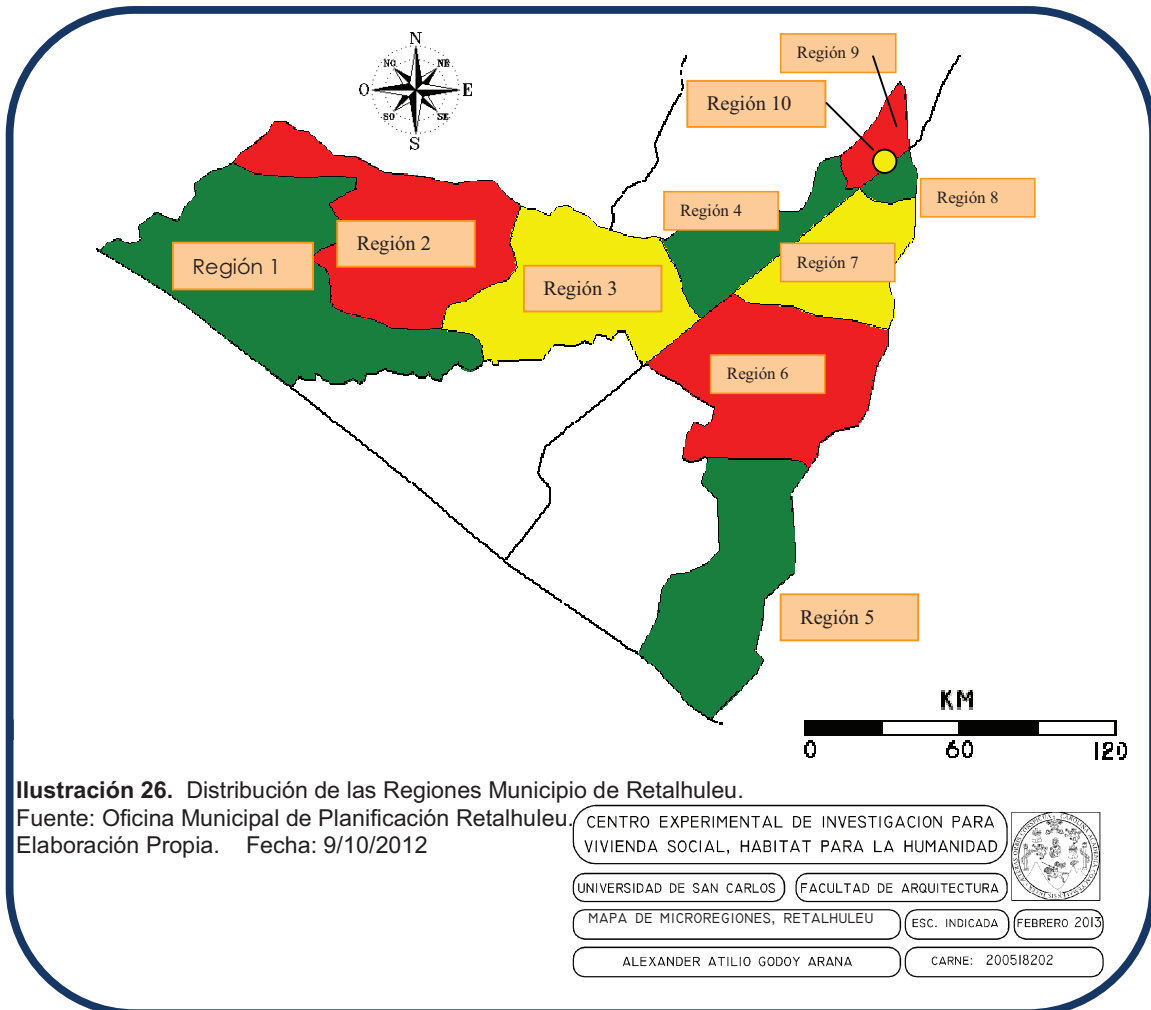
Retalhuleu es el municipio con mayor extensión territorial dentro del departamento, con dos brazos que llegan al mar.



**Ilustración 25.** Municipio de Retalhuleu, Retalhuleu  
Fuente Elaboración propia. Fecha: 9/10/2012

### 3.3.2 Microrregiones

El municipio de Retalhuleu se encuentra distribuido geográficamente en 10 regiones: las regiones rurales son del 1 al 7; y las urbanas son tres: 8 urbano norte, 9 urbano sur y 10 el centro de la ciudad.<sup>29</sup> Y están distribuidas de la siguiente forma:



Hay regiones que están más alejadas y por lo tanto en tiempo de lluvias, el acceso es más complicado, estas son las regiones 1, 2 y 5. En la región 1, esta la zona protegida que es el humedal Manchón Guamuchal. Esto no quiere decir que el municipio se administre por regiones, sigue siendo por poblados. La cabecera municipal se divide en 6 zonas.

<sup>29</sup> GRUPO GESTOR RETALHULEU, Red Nacional de Grupos Gestores. Agenda de competitividad, Cartera de Proyectos. Septiembre 2.008



### 3.3.2.1 Estructura Espacial de las Microrregiones

Cada región del municipio de Retalhuleu, esta formada por poblados y de la siguiente manera:

| <b>REGIONES Y SUS POBLADOS, RETALHULEU</b> |                      |                          |                    |
|--|----------------------|--------------------------|--------------------|
| <b>REGION 1</b>                            | <b>REGION 5</b>      | Pamelita                 | San Antonio        |
| Bebedero                                   | Chicales             | Monterrey                | Bruselas           |
| El Lagartero                               | El Coco              | Ana Lucía                | Santa Rita II      |
| Tres Cruces                                | Playa Grande         | Manuel de Jesus I y II   | San Francisco      |
| La Barrita                                 | Sta. Inés            |                          |                    |
| El Chico                                   | <b>REGION 6</b>      | Cifuentes                | <b>REGION 9</b>    |
| Rancho Quemado                             | El Porvenir Sur      | 17 de Febrero            | Santa Teresa       |
| <b>REGION 2</b>                            | Esperancita          | San Antonio y Cordova    | Dardón             |
| El Rodeo                                   | Las Pilas            | Milagro Garza 2000       | Rodríguez          |
| La Jocotada                                | Nueva Candelaria     | San Antonio              | San Luis           |
| La Blanquita                               | Maryland             | Navas                    |                    |
| La Chorrera                                | Rusia                | Romero Peralta           | Trinidad (2001)    |
| La Montaña                                 | San José La Gloria   | Barillas                 | Tableros           |
| María Bonita                               | Santa Isabel         | Kech                     | Vista Hermosa      |
| San Marcos                                 |                      | Prados de Flamenco       | Ciudad Modelo 2002 |
| Limar                                      | <b>REGION 7</b>      | Fátima                   | Nva. Lot. San Luis |
| Valle Lirio                                | El Retiro            | Concepción               | Dolores            |
| <b>REGION 3</b>                            | Sn José Las Delicias | Palmeras                 | La Chácara         |
| Caballa Blanco                             | Sn José Las Vegas    | 11 Av. Cementerio        | El Pedregal I      |
| La Ceibilla                                | Las Flores           | España I                 | El Pedregal II     |
| Pampa Seca                                 | Sn Ant las Flores    | Santa Rita               | 3 de Enero         |
| Jesús la Bomba                             | Sn José Las Flores   | España II                | Prados del Bosque  |
| Santa Fe                                   | Copepe               |                          | Pucá               |
| Biloma                                     | Vaquilito            | Concepción Ocosito       | Española           |
| <b>REGION 4</b>                            | <b>REGION 8</b>      | Recuerdo Ocosito         | <b>REGION 10</b>   |
| Las Cruces                                 | Perú                 | Norte Calzada Las Palmas | San Nicolas        |
| Los Juárez                                 | Marina del Rey       | Villa Aurora             | Paxac              |
| Candelaria (Los Batres)                    | Antigua Perú         | San Josecito             | Santa Catalina     |
| Ayutia                                     | Municipal            | El Prado                 | Chical             |
| La Guitarra                                | Los Patos            | La Alameda               | Pueblo Nuevo       |
| San José lo de Mota                        |                      | El Río                   |                    |
| Praderas del Sur                           |                      |                          |                    |

**Tabla 2.** Regiones y sus poblados del Municipio de Retalhuleu

Fuente: Oficina Municipal de Planificación, Retalhuleu. Elaboración: Propia

Fecha: 9/10/2012

### 3.3.3 Localización

El Municipio de Retalhuleu se ubica en la parte central y sur del departamento de Retalhuleu, a una altura de 239 msnm. A 14° 32' 7" latitud norte y 91° 40' 42", longitud oeste, limita al norte con los municipios de Nuevo San Carlos y San Sebastián, al sur con el municipio de Champerico y el Océano Pacífico, al Este con los municipios de Santa Cruz Muluá y San Andrés Villa Seca, al oeste con el municipio de Ocós del departamento de San Marcos, Génova y Coatepeque del departamento de Quetzaltenango.<sup>30</sup> Su extensión territorial de 796 kms<sup>2</sup> y está ubicada a una distancia de 192 kilómetros de la ciudad capital.

Entre las carreteras principales, además de las rutas nacionales, está la Internacional del Pacífico CA-2, que partiendo de la frontera con el Salvador continúa hasta la frontera con México. De esta carretera a la altura de San Sebastián se desprende un ramal que lo comunica con Quetzaltenango. Cuenta también con carreteras a nivel departamental, caminos rodados, y veredas que unen a la cabecera con sus poblados y comunidades rurales. Cuenta con 128 km de asfalto y 63 de terracería. En este departamento aún existen las estaciones del Ferrocarril, y posee varias pistas de aterrizaje.<sup>31</sup>

### 3.3.4 Aspecto Climático

El clima en el Municipio de Retalhuleu es generalmente cálido, con suficiente humedad y un suelo fértil, la temperatura oscila entre 22 a los 34 °C. El cultivo se practica intensamente y con todos los medios de la técnica agrícola más moderna.

## 3.4 Aspectos Demográficos

Según estimaciones y con datos del Instituto Nacional de Estadística INE, sobre el Censo XI de Población y VI de habitación realizado en el año 2002, la población del Municipio de Retalhuleu, para el año 2010 asciende a 83,452 habitantes, de los cuales 40,698 son

---

<sup>30</sup> [www.maplibrary.org](http://www.maplibrary.org)

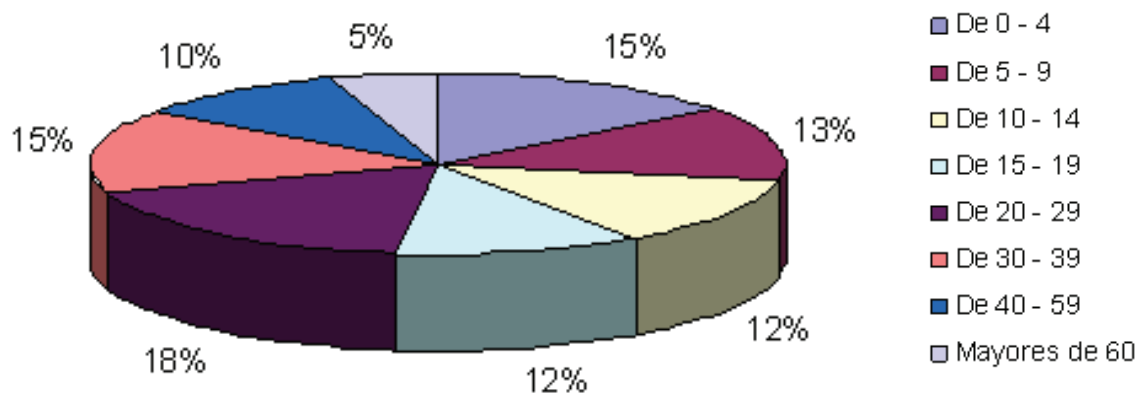
<sup>31</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Retalhuleu>

hombres, que representan el 48.8% y 42,754 son mujeres, que representan el 51.2%. El 94.7% de la población se considera no indígena y el 5.3% indígena. Siendo así el tercer municipio con menor índice de densidad poblacional, con 105 personas por Km<sup>2</sup>, esta alrededor de la media nacional. La tasa de natalidad es de 22.98% y representa un crecimiento de 2.26% anualmente.<sup>32</sup>

La población del municipio en gran porcentaje es joven, alrededor del 70% de la población tiene menos de 30 años de edad, estas cifras solo reflejan un gran potencial en el futuro de la economía del municipio, pero también es un reto para sus autoridades, ya que tienen a su cargo la formación de nuevos profesionales. La población se concentra en un 48.67% en la cabecera municipal y en el área rural se complementa con el 51.33%. La población económicamente activa se encuentra entre los 20 y 64 años, que conforman el 44% de la población.

El municipio registra un 38.1% de pobreza general y 4.3% de pobreza extrema,<sup>33</sup> en calidad de vida ocupa el segundo lugar en el departamento y el 43 a nivel nacional.<sup>34</sup>

### POBLACION POR EDADES



**Ilustración 27.** Gráfica de Población según edades.  
Fuente: Propia Fecha: 9/10/2012

<sup>32</sup> MSPAS. Centro de Salud. Memorias de Labores. Retalhuleu. 2009

<sup>33</sup> INE. XI Censo de Población y VI de Habitación 2002

<sup>34</sup> SEGEPLAN. Análisis Multivariado. 2008

### 3.5 Antecedentes Históricos

#### 3.5.1 Origen del Nombre

Existen versiones de historiadores y manuscritos donde se habla sobre el origen del nombre Retalhuleu, entre los principales están:

“Según el diccionario Voces Guatemaltecas, editado por el licenciado Jorge Luis Arriola, donde dice: “RETALHULEU – Señal hecha sobre la tierra: cuentan unos títulos territoriales de Quetzaltenango y San Martín Chile Verde, que la nación mame se quejo a don Pedro de Alvarado, de los avances que los quichés hacían en sus dominios, y entonces el Conquistador, colocado en las cumbres de Tuilakán, dondes se abarcan con la vista hasta la costa del Océano Pacífico, toda la Costa Cuca y Suchitepéquez, requirió la espada e hizo un trazo en el espacio, señalando a la derecha el territorio mame, y diciendo que todo el de la izquierda correspondía al reino Quiché. Dicho límite quedó justamente en el río Nil, cerca de Retal-huleu por lo cual fue puesto dicho nombre que equivalen a señal sobre la tierra”.

“En manuscritos que datan del 1,810, el que en la parte que compete, dice que Retal-uleu es el término o final del Reino, es decir, que el Reino Quiché siempre terminó en estos límites, los linderos de Tilapa con rara excepción, los Soconusco y Tzutihiles así lo reconocieron siepre y constituyo para los Quichés una administración valiosa, por lo que ellos consideraron a Retal-uleu como su frontera oficial. El autor de este manuscrito: Don Gaspar Escamuch dice que RETAL significa frontera o límite y explica: Retal uleu es “principio o final de la patria”. Etimologicamente como se escribe actualmente, proviene de las voces Quichés: RETAL = señal ; HUI = hoyo y ULEU = tierra, que significa “Señal de hoyos en la Tierra”. Pero como la h no tiene pronunciación el sonido de j fuerte (jul), sino emite aspirada, entonces Retal-huleu y ano dice señal del hoyos en la tierra: expresa simplemente señal sobre la tierra, la cual es su verdadero significado”.

Se dice que Retalhuleu es un pueblo precolombino y que, originalmente fue parte del reino Quiché. Por decreto de Asamblea Constituyente de 12 de noviembre de 1825, Retalhuleu es elevado a la categoría de Villa, la ciudad en su estructura física, muestra el estilo colonial con gruesas paredes de cal y canto, ancho portones, techos de teja. La actual ciudad de Retalhuleu se principio a organizar a finales del siglo XVI, consolidándose alrededor del templo de San Antonio a principios de 1,600.

### 3.5.2 Costumbres y Tradiciones

Gracias a la afluencia de muchos de los pobladores de las áreas rurales, que aprovechan el día sábado y domingo para viajar a la cabecera municipal a realizar sus compras, se celebra el día de plaza. Otras de las tradiciones que se conservan son: Semana Santa; Misas, procesiones y se hacen alfombras para el paso de las mismas, pan especial de la época, dulces artesanales; visitas a los familiares, playas, centros turísticos. San Antonio de Padua: Se celebra el 13 de junio y es el patrono de la ciudad de Retalhuleu, antiguamente conocido como San Antonio Retalhuleu. Día de los Santos: Junto a sus familiares las personas visitan el cementerio para adornar las tumbas de sus familiares o conocidos, se elabora comida típica de la época como el Fiambre, camotes y otros. Feria de Concepción: Es la feria titular del municipio, la cual se celebra del 6 al 12 de diciembre, siendo el 8 de diciembre, día de feriado. Entre otras costumbres y tradiciones se pueden mencionar: Día de la Virgen de Guadalupe, Navidad, Año Nuevo.

### 3.6 Aspectos Ambientales

#### 3.6.1 Suelos

Los suelos en el municipio, en su mayoría son excelentes para la agricultura ya que las planicies predominan la topografía del lugar. Se han clasificado en 3 grupos amplios, cada uno con sus características, mostradas en la siguiente tabla:

| CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS DE RETALHULEU |                  |           |            |                 |             |            |                |
|---|------------------|-----------|------------|-----------------|-------------|------------|----------------|
| GRUPOS                                      | SUELOS           | DECLIVE % | DRENAJE    | PELIGRO EROSION | FERTLIDAD   | %          | Has.           |
| <b>GRUPO I</b>                              | Copalchi         | 2 a 5     | Moderado   | Leve            | Alta        | 1.85       | 1492.2         |
|   | Samayac          | 4 a 10    | Moderado   | Muy Alta        | Alta o Reg. | 4.16       | 3362.69        |
|   | Mazatenango      | 2 a 5     | Moderado   | Leve            | Alta        | 3.94       | 3182.78        |
| <b>GRUPO II</b>                             | Ixtan            | 1 a 2     | Lento      | Leve            | Alta        | 50.01      | 40413.8        |
|   | Ixtan Limoso     | 1 a 3     | Lento      | Leve            | Alta        | 6.63       | 5360.45        |
|   | Bucul            | 15 a 20   | Muy Rápido | Muy Alta        | Baja        | 17.15      | 13857.1        |
|   | Champerico       | 0 a 2     | Ninguno    | Ninguno         | Alta        | 3.42       | 2764.31        |
| <b>GRUPO III</b>                            | Arena de Playa   | 0 a 1     | Muy Rápido | Regular         | Baja        | 0.87       | 706.38         |
|   | Suelos Aluviales | 1 a 4     | Muy Rápido | Leve            | Baja        | 11.94      | 9653.28        |
| <b>TOTAL</b>                                |                  |           |            |                 |             | <b>100</b> | <b>80817.2</b> |

**Tabla 3.** Clasificación Suelos del Municipio de Retalhuleu

Fuente: SINMONS CH. et al. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la Rep. De Guatemala. 1964  
 Elaboración propia Fecha: 9/10/2012

Otras características de los grupos de suelo del municipio de Retalhuleu son:

- ✓ **Grupo I:** son suelos profundos fértiles y muy productivos, están sembrados de caña de azúcar, hule, pastos.
- ✓ **Grupo II:** Son suelos planos, fértiles, pueden soportar una agricultura intensiva si son debidamente manejados. Actualmente se utilizan para siembra de granos básicos, maíz, arroz, maicillo y ajonjolí, pastos para ganado bovino, hortalizas de clima cálido, como melón, sandía, tomate, frutas como papaya, mangos, entre otros.
- ✓ **Grupo III:** Estos suelos no tiene valor agrícola, ya que son suelos aluviales y solo pueden ser usados para el cultivo de ciclos cortos, tomate, chile, otros.

### 3.6.2 Recursos Hídricos

Retalhuleu cuenta con varios recursos hídricos, es atravesado por los ríos: Bolas, Tzununá, Ixpatz, Ixquiya, Comepan, Poxolá, Tamarindo y Tinajas.<sup>35</sup> Como límites del municipio están los ríos Samala y Ocosito, estos son los que mas caudal tienen y en algunos lugares son profundos, en época lluviosa causan estragos, mayormente en las áreas rurales del municipio.

El río Samala, en la época de invierno su caudal aumenta y con frecuencia arrastra material expulsado por el volcán Santiaguito, provocando nuevos cauces que destruyen los cultivos, viviendas; esto sucede desde el puente Castillo Armas de la carretera CA-2, hasta la parte baja de los municipios de Retalhuleu. El caudal de estos ríos, también son utilizados para el riego de cultivos, Palma Africana, etc., también es utilizado para actividades de pesca en épocas de primeras lluvias.



**Ilustración 28.** Río Samala, Retalhuleu. Fuente: Elaboración propia Fecha 11/10/2012

<sup>35</sup> MAGA. SIG-MAGA, Mapa de Cuencas Hidrográficas de Guatemala. IGN. 2004

### 3.6.3 Ecosistemas

En el municipio de Retalhuleu por ser una zona donde el clima es calido y las precipitaciones de lluvia son mayores a otros lugares, existen 3 zonas de vida, según el Instituto Nacional de Bosques INAB:

- ✓ **La zona Bosque seco Subtropical:** La topografía de estos lugares es plana, las precipitaciones pluviales varían en un promedio anual de 500 mm hasta 855 mm, la temperatura media anual se encuentra entre 19°C y 24°C. Esta zona se encuentra en las 2 porciones del municipio que llegan al océano pacífico.
- ✓ **Bosque Húmedo Subtropical (cálido):** La topografía de este tipo de bosques son pendientes suaves, la elevación va desde el nivel del mar hasta los 80 msnm, ocupa la parte media del municipio de Retalhuleu. Las precipitaciones pluviales varían en un promedio anual de 1200 mm hasta 2000 mm, las temperaturas son alrededor de 27°C.
- ✓ **Bosque muy Húmedo Subtropical (cálido):** La topografía es plana hasta accidentada, va de 80 metros hasta 600 metros en la parte alta del municipio, la precipitación pluvial total anual promedia 3,284 mm, haciendo que el régimen de lluvias sea mayor, por lo que influye en la composición florística y fisonomía de la vegetación. Esta zona de vida es la más importante de Guatemala, es una franja de 40 a 50 kms, las condiciones del clima son variables por la influencia de los vientos.

En lo que respecta a la flora del municipio, esta influenciada en 3 zonas de vida; la parte baja, en el estero: mangle, palmas, cocoteros; en la parte media: compuesta por especies forestales como mulato, Ceiba, palo de hule, etc.; y en la parte alta: palo blanco, laurel, cedro, aguacate y otros.

La fauna ha sido una de las victimas de los depredadores del ser humano, hasta llegar a un peligro de extinción de muchas especies, como las iguanas, culebras, venados, armadillos, mapaches, pizotes. Al igual que las aves, ya que son utilizadas como mascotas y tienen una gran demanda en el mercado; loros, pericas, cotorras. Otro factor de la disminución de aves nativas es la deforestación ya que destruyen sus hogares y fuentes de alimentación. La fauna hidrobiológica, también se ve afectada por la intensa

explotación comercial, esto debido a que se recolectan en un ciclo de reproducción muy temprana y esto hace que se interrumpa la misma, dando como efecto el agotamiento de las poblaciones.

### 3.6.3.1 Áreas de Reserva

Según el Instituto Nacional de Bosques INAB, en el municipio de Retalhuleu se encuentra parte de reserva de mangle más grande de Guatemala, El Humedal Manchón Guamuchal, con 17.78 km<sup>2</sup> de reservas naturales; 13.93 km<sup>2</sup> son de manglar y 2.01 km<sup>2</sup> de bosque secundario con arbustos. Esta zona es la única reserva de mangle en esta región del Pacífico.



**Ilustración 29.** Reserva Natural, El Humedal Manchón Guamuchal, Retalhuleu.  
Fuente: Elaboración propia Fecha: 13/10/2012

## 3.7 Aspecto Sanitario

### 3.7.1 Salud

El municipio de Retalhuleu cuenta con un total de 2 centros de salud y 7 puestos de salud, distribuidos de la siguiente forma: los Centros de Salud que dispone el municipio, uno está ubicado en la cabecera departamental y el otro en la Aldea Caballo Blanco; los 7 puestos de salud se encuentran en las aldeas, Nueva Candelaria, Victorias El Salto, La Barrita, Santa Fe, La Blanquita, Valle Lirio y Las Cruces.

También cuenta con un hospital departamental de salud pública que atiende a la población de forma gratuita en sus diferentes enfermedades. En el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–, opera un hospital que atiende accidentes laborales, cuidados materno-infantiles, jubilados y enfermedad común. Estos centros ubicados en la cabecera departamental.

Las enfermedades más comunes y causa de muerte en niños de 1–4 años son problemas en las vías respiratorias e infecciones estomacales. Con lo que respecta a la población



en general la primera causa de muerte es insuficiencia renal, seguida por enfermedades del corazón y de las vías respiratorias, son enfermedades que han aparecido con mayor frecuencia en los últimos tiempos. La mortalidad infantil, según el centro de salud de Retalhuleu para el año 2011, las muertes registradas fueron de 22 y una tasa de mortalidad de 2.82 por mil nacidos vivos y para los niños de 1 a menos de 5 años, los datos indican 7 muertes y una tasa de mortalidad infantil de 0.88 por mil nacidos vivos.

El municipio produce grandes cantidades de granos básicos, siendo la base de su dieta, complementando con carnes, huevos, pescado, verduras, legumbres, entre otros. De acuerdo con el tercer censo en talla, Retalhuleu tiene 28.1% de desnutrición crónica,<sup>36</sup> haciendo que la vulnerabilidad de desnutrición sea baja, es el municipio menos afectado del departamento.

### 3.7.2 Servicio de Agua

En el municipio la municipalidad es la encargada del abastecimiento de agua potable a las viviendas y la población que tiene acceso a agua entubada es el 51.49% y a servicios de saneamientos mejorados el 49.9%.<sup>37</sup>

En la ciudad de Retalhuleu el servicio de agua esta registrado de la siguiente forma:

| SERVICIO DE AGUA EN PAJAS <sup>38</sup> |             |          |        |           |             |             |       |
|---|-------------|----------|--------|-----------|-------------|-------------|-------|
| Tipo                                    | 3/4 de paja | 1/2 paja | 1 paja | 1.5 pajas | 2 pajas y + | Suspendidos | Total |
| Usuarios                                | 346         | 6455     | 895    | 54        | 65          | 109         | 7924  |

**Tabla 4.** Tipo de Servicio de Agua en Pajas, del Municipio de Retalhuleu, Retalhuleu  
Fuente: Departamento de Aguas y Drenajes. Municipalidad de Retalhuleu. 2012  
Elaboración Propia. Fecha: 13/10/2012

<sup>36</sup> MINEDUC/SESAN/INCAP. Tercer censo en talla. Guatemala 2008

<sup>37</sup> INE XI Censo de población y VI de Habitación. Guatemala 2002

<sup>38</sup> 1 paja es igual a 30,000 litros mensuales

### **3.7.3 Drenajes y Alcantarillado**

El servicio de drenajes se presta en la totalidad de viviendas del área urbana, no así en las colonias suburbanas y en el área rural. El área urbana cuenta con un 68% de servicio de drenajes y con un 32% en área rural. Solamente algunos sectores céntricos cuenta con sistema de alcantarillado. Las aguas servidas y pluviales, no recibe ningún tipo de tratamiento, situación que provoca la contaminación de los ríos, ya que el desfogue de los mismos se da en el Río Bolas, esta aguas son utilizadas para el riego de siembras de poblaciones vecinas del área rural y en algunos casos área urbana.

### **3.7.4 Desechos Sólidos**

La recolección de los desechos sólidos en la cabecera municipal, lo realiza la municipalidad con camiones de su propiedad, al igual que varias personas particulares. La municipalidad tiene registrados 2400 servicios y un numero similar las 3 empresas particulares, la municipalidad realiza un cobro de Q. 20.00 para el servicio residencial y de Q. 35.00 para los comercios, la recolección es 3 veces por semana.

Estos desechos sólidos son llevados a un basurero municipal, que se encuentra ubicado en la finca El Encanto, camino a Champerico, en este se abre una fosa y van depositando una capa de desechos, una de tierra, una de cal y vuelven a depositar desechos, hasta llenar la fosa, que normalmente tarda un año, el terreno es arrendado y la municipalidad paga Q. 15,000.00 mensuales. En el municipio se encuentran 3 basureros clandestinos y en las áreas rurales son desechados en cualquier lugar, incluso en los ríos, lo que genera un foco de contaminación para la población.

### **3.7.5 Servicio de Energía Residencial**

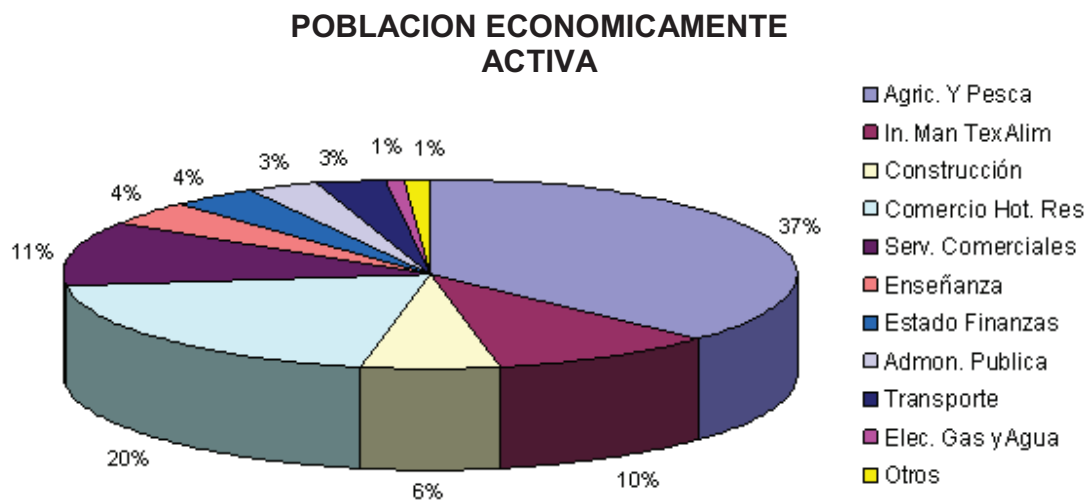
La empresa encargada de suministrar este servicio a la población, es la Empresa Municipal de Energía Eléctrica, es la que da servicio en el área urbana, con una cobertura del 95% de los domicilios. En el área rural DEOCSA es la empresa encargada de brindar el servicio y tiene una cobertura de 90%. Las comunidades más alejadas como por

ejemplo: La Barrita, El Rodeo, El Bebedero, San Marcos Niza, La Jocotada, no cuentan con este servicio.

### 3.8 Aspecto Económico

#### 3.8.1 Empleo

En el municipio población es económicamente activa, en su mayoría se dedica a la Agricultura y la pesca, ya que son las dos actividades que más se desarrollan en el mismo. En área rural del municipio, la actividad agropecuaria sigue siendo la fuente de empleos más importante, estos son trabajos estacionales. En el área urbana, los centros comerciales han creado nuevas fuentes de trabajo, lo que ha favorecido a la población.



**Ilustración 30.** Población Económicamente Activa del municipio de Retalhuleu.  
Fuente. INE IX Censo de población y VI de habitación 2002

#### 3.8.2 Desarrollo Productivo

Las actividades que más desarrollo productivo tienen en el municipio, son las agrícolas y pecuarias, estas dos actividades son la que generan mas desarrollo para los pobladores del lugar.

La siembra de caña de azúcar ocupa el primer lugar, este cultivo se ha expandido en el municipio, a costa de la destrucción de bosques. También se cultiva el hule y palma africana, estos necesitan grandes extensiones de tierra para su producción. Las actividades pecuarias se llevan a cabo en las fincas, donde hay espacios suficientes para tener el desarrollo adecuado de esta actividad.

### 3.8.3 Turismo

El municipio de Retalhuleu dentro de sus potenciales de desarrollo en es el aspecto económicas cuenta con el turismo, ya que en el departamento se encuentra el IRTRA uno de los mejores parques de diversiones del país, este cuenta con reconocimiento nacional e internacional, además la ciudad se utiliza como centro para distribuir turismos hacia varios destinos, como turismo cultural hacia Takalik Abaj, hacia playas, pesca deportiva. La ciudad cuenta con hoteles, restaurantes, piscinas, bares, que vienen a complementar las actividades de turismo que ahí se desarrollan.

### 3.9 Educación

En la cabecera municipal se centraliza el mayor número de actividad educativa, tanto publica como privada. Y se desglosa de la siguiente manera:

**Establecimientos Educativos  
Retalhuleu, Retalhuleu 2010**

| Sector             | Preprimaria Bilingüe | Párvulos | Primaria | Básico | Diversificado | Total |
|--------------------|----------------------|----------|----------|--------|---------------|-------|
| <i>Publico</i>     | 1                    | 64       | 74       | 12     | 5             | 145   |
| <i>Cooperativa</i> | 0                    | 0        | 0        | 10     | 0             | 10    |
| <i>Privado</i>     | 0                    | 18       | 23       | 31     | 29            | 101   |
| <i>Total</i>       | 1                    | 82       | 97       | 53     | 34            | 256   |

**Tabla 5.** Establecimientos Educativos Municipio de Retalhuleu, Retalhuleu  
Fuente: MINEDUC. INCIDE. PDM Retalhuleu, 2009  
Elaboración propia Fecha: 17/10/2012

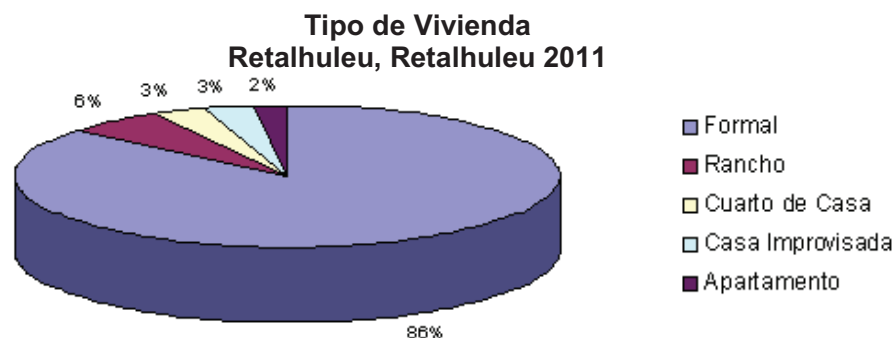
La matriculación se ve en aumento y destacan los niveles de pre primaria y diversificado, que aumentaron más de 15%. La tasa de deserción anual de estudiantes en el nivel primario es de 4.57% en el área urbana y de 7.89% en el área rural. La tasa de terminación de primaria es de 92.3%. En el nivel primario oficial cada docente en promedio tiene 29.33 alumnos y en establecimientos privados baja a 27.05 alumnos por cada docente.

El municipio no está totalmente alfabetizado, por lo que las tasas que se registran de analfabetismo general es de 17.49% en población de 15 años en adelante; en hombres es de 15.18% y mujeres de 19.58%.

En lo que respecta a la educación superior, en el municipio funcionan 4 universidades, una pública que es la Universidad de San Carlos de Guatemala y tres privadas, Universidad Rafael Landívar, Universidad Galileo y la Universidad Mariano Gálvez. También funcionan Instituciones Autónomas: Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)

### 3.10 Vivienda

El municipio de Retalhuleu cuenta con 16,556 viviendas, de las cuales 48.7% se encuentran en el área urbana y 51.3% en el área rural.<sup>39</sup> El tipo de viviendas en el municipio se clasifica de la siguiente forma:



**Ilustración 31.** Tipo de Vivienda en el Municipio de Retalhuleu.  
Fuente: INE XI Censo de población y VI de habitación. Guatemala 2002  
Elaboración propia Fecha 17/10/2012

<sup>39</sup> INE. XI Censo de población y VI de habitación. Guatemala 2002

Los materiales que se emplean son muy diversos, predominando el block para las paredes con un 58.3%, también se usa madera, lepa, concreto y otros materiales como lamina, adobe, ladrillo, el piso está hecho con unidades de piso prefabricado, torta de cemento y otros tipos de materiales. En lo que respecta al techo de las viviendas, están contruidos con lamina metálica, losa de concreto, teja de barro, asbestos y un resto de materiales indefinidos.

### **3.11 Sistema Vial**

El municipio de Retalhuleu por ser cabecera departamental y un centro de distribución para los demás municipios, la mayoría de sus carreteras se encuentran pavimentadas pero en mal estado, ya que el tiempo de vida de las mismas es mas de 50 años en sus calles internas. Los caminos pavimentados y de asfalto tienen una longitud de 48.4 kms estos cubren el acceso al municipio y las calles internas que dirigen a las diferentes colonias y en caminos de terracería con una longitud total de 24.8 kms, que son caminos que llevan a las aldeas, comunidades, fincas, etc.

#### **3.11.1 Transporte**

Ya que el municipio es cabecera departamental es un punto de convergencia donde llegan buses extraurbanos provenientes de los diferentes departamentos del país y aldeas, comunidades del mismo departamento.

En el interior de la cabecera el transporte se realiza desde los llamados tuc-tuc esto para movilizar a la población dentro de la ciudad, también hay taxis, pick-ups que sirven de transporte para algunos municipios, transportes de mercadería en camiones y servicios express de paquetería, al igual que el servicio de transporte aéreo.

### **3.12 Área de Influencia y beneficio del proyecto**

El Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social, que se propone para la Fundación Hábitat para la Humanidad, Guatemala, esta ubicado en un terreno propiedad de dicha fundación, el cual se selecciono porque cuenta con todas las características ideales y así satisfacer todas las necesidades, de estudio y experimentación de nuevos materiales para la construcción.

Debido a que el proyecto esta diseñado para que dentro de sus instalaciones se realice ensayos de los elementos experimentados y estudiados, el terreno cuenta con las dimensiones y servicios elementales, para desarrollar el proyecto arquitectónico planteado, con base en conceptos, términos de diseño.

Debido a la ubicación del terreno y que se encuentra alejado del casco urbano, no se vería afectado por el congestionamiento vial que se hace en la ciudad y el mismo no afectaría en agregar mas cantidad de vehículos de los que ahora tiene, ya que sus ingresos no son muy transitables y existe fluidez. Este proyecto vendría a colaborar en gran medida al desarrollo económico y social del Canto Concepción Ocosito, en los aspectos de servicios básicos, viales y de transporte.

El diseño del edificio contara con sus áreas de estudio y experimentación adecuadas, para realizar las diferentes actividades, propias de un centro de experimental y de investigación que genere un desarrollo para la vivienda social.

# Capítulo 4

## MARCO DIAGNÓSTICO

### 4. Introducción

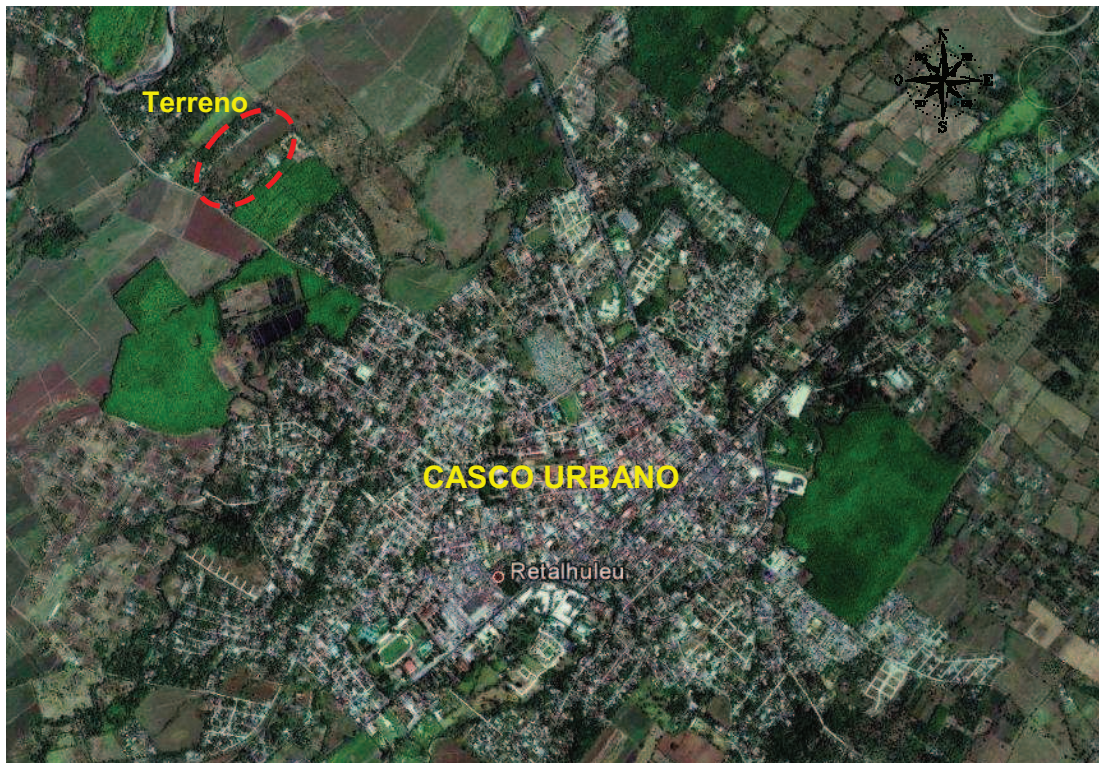
En el presente Capítulo llamado “Marco Diagnóstico” se estudia a profundidad el objeto de estudio, las características propias del lugar, los elementos que actualmente inciden y los servicios con los que dispone, para poder tomar acciones de intervención luego de la identificación del problema.



#### 4.1 Aspectos Generales

Para poder llevar a cabo el diseño y un emplazamiento adecuado, hay que realizar un estudio de las diferentes características que se desarrollan en el terreno, para así analizarlas y encontrar una solución adecuada.

Debido a que el terreno es propiedad de la Fundación Hábitat y fue proporcionado por la misma para llevar a cabo dicho proyecto arquitectónico, a continuación se analizarán los diferentes factores que inciden en el área de estudio: **Aspecto Legal, Factores Sociales, Factores Físicos y Entorno Urbano**. Y así lograr determinar si el área de estudio es la ideal y llena los requisitos para llevar a cabo un proyecto de dichas magnitud.



**Ilustración 32.** Cabecera Municipal de Retalhuleu, Retalhuleu  
Fuente: Google Earth 2009 Elaboración propia Fecha 19/10/2012

En la ilustración 32 se puede percibir que el terreno que servirá para realizar el proyecto del Centro de Investigación y Experimental para Vivienda Social cuenta con buena accesibilidad, ya que no se tiene que pasar por todo el casco urbano para ingresar al mismo.

## 4.2 Aspecto Legal

Para llevar a cabo el proyecto y encausarlo de manera correcta, hay que tomar en cuenta los términos y estatutos a nivel legal, para que se desarrolle de acuerdo a la ley.

### **DECRETO NÚMERO 02-2003. Considerando**

Que los Acuerdos de Paz reconocen la necesidad de involucrar a todos los actores sociales e institucionales, las Organizaciones No Gubernamentales, que en el espacio local cuentan con especialidades y capacidad para contribuir en la atención del desarrollo económico y social del país, sin fines de lucro.

**Título 1.- Artículo 1.- Ley de Vivienda:** Del objetivo de la ley. La presente ley tiene por objetivo, apoyar, fortalecer, fomentar y regular las acciones del Estado y los habitantes de la República, con el fin de desarrollar el sector vivienda y asentamientos humanos para establecer las bases institucionales, técnica y financiera, que permitan a la familia acceder a una solución habitacional digna y adecuada.

**Artículo 5.- Ministerio Encargado de la Vivienda:** Del Ministerio Encargado de la Vivienda y Asentamientos Humanos. El Ministerio de Comunicaciones, Transporte, Obras Públicas y Vivienda (Art. 2 Dto. 74-97 del Congreso), es el ente rector y supervisor del sector, que debe ejercer el papel de facilitador del desarrollo habitacional del país, y *es responsable de coordinar esfuerzos u propiciar la comunicación y cooperación ente entidades e instituciones públicas y privadas*, con el objeto de promover el desarrollo de la vivienda y los asentamientos humanos.

### **Ley de Organizaciones, No Gubernamentales para el Desarrollo**

**Capítulo 1.- Artículo 1. Objeto.** La presente Ley tiene por objeto normar la constitución y funcionamiento de las Organizaciones No Gubernamentales u ONG's. El Estado facilitará su inscripción y registros correspondientes y ejercerá su fiscalización de conformidad con la Constitución Política y leyes de la República.

El Centro Experimental y de Investigación para la Vivienda Social, es un proyecto de Fundación Hábitat que trabaja en el país sin fines de lucro, este proyecto ayudara a encontrar nuevos materiales para que el desarrollo de la vivienda en Guatemala sea mayor, por lo tanto según los artículos mencionados anteriormente, el gobierno facilitara

la inscripción de toda entidad no gubernamental que quiera ayudar al desarrollo del país, esto sin fines de lucro.

Según el **Consejo Nacional de la Vivienda CONAVI**, con respecto a las **Organizaciones No Gubernamentales** menciona lo siguiente: Se promoverá la incorporación de organizaciones sin fines lucrativos para participar en la identificación de la demanda de soluciones habitacionales en el área geográfica de acción, pudiendo, además, ser entidades intermediarias para administrar subsidios, otorgar préstamos complementarios y dar seguimiento a los proyectos, dentro del marco legal establecido.

Tomando en cuenta el espacio donde se pretende emplazar el proyecto, es necesario consultar el **Reglamento de Construcción Municipal**, ya que el área esta registrada en los límites de la zona 3 de la ciudad de Retalhuleu.

#### **4.2.1 Reglamento de Construcción Municipal de la ciudad de Retalhuleu**

**Artículo 59°.** Para los efectos del presente reglamento, es prohibido para cualquier persona, natural o jurídica, erigir verjas o fachadas de edificaciones, de cualquier material, a una distancia menor del eje de las calles o avenidas establecidas por el Concejo. Las distancias anteriores definirán la alineación municipal para cada caso.

**Artículo 68°.** Todo edificio, industrial o comercial que en lo sucesivo se construya o se modifique, deberá contar con un área propia, exclusivamente para estacionamiento de vehículos de los habitantes del mismo edificio, de quienes en él laboren y quienes se relacionen con ellos en cualquier forma.

**Artículo 69°.** El área propia para estacionamiento de vehículo con que toda edificación de uso público, industrial o comercial debe contar, se situará dentro de los linderos del predio, sin afectar vías públicas. El área puede estar a cielo abierto, bajo techo o en niveles bajo la superficie natural del terreno. La cuantía se establecerá de acuerdo al artículo anterior dentro de un mínimo del 10% y un máximo del 30% del área cubierta utilizada por el edificio en la totalidad de sus niveles.

**Artículo 71°.** El ancho de aceras mínimo en calles y avenidas será de 1.00 metro sin embargo la Corporación Municipal a propuesta de la Comisión de urbanismo y mediante estudios específicos de la oficina de regulación de la construcción, a través de ordenanza

municipal, determinará en cada zona de la ciudad el ancho de aceras más adecuado sin disminuir el mínimo.

**Artículo 86°.** En la instalación para agua potable no se permitirá el uso de tuberías de hierro galvanizado en edificaciones de un piso a nivel del terreno ni en los niveles que se encuentren bajo este.

**Artículo 87°.** El circuito principal de tubería de agua potable deberá ser cerrado y el diámetro mínimo permisible será de 19 m.m. (3/4”).

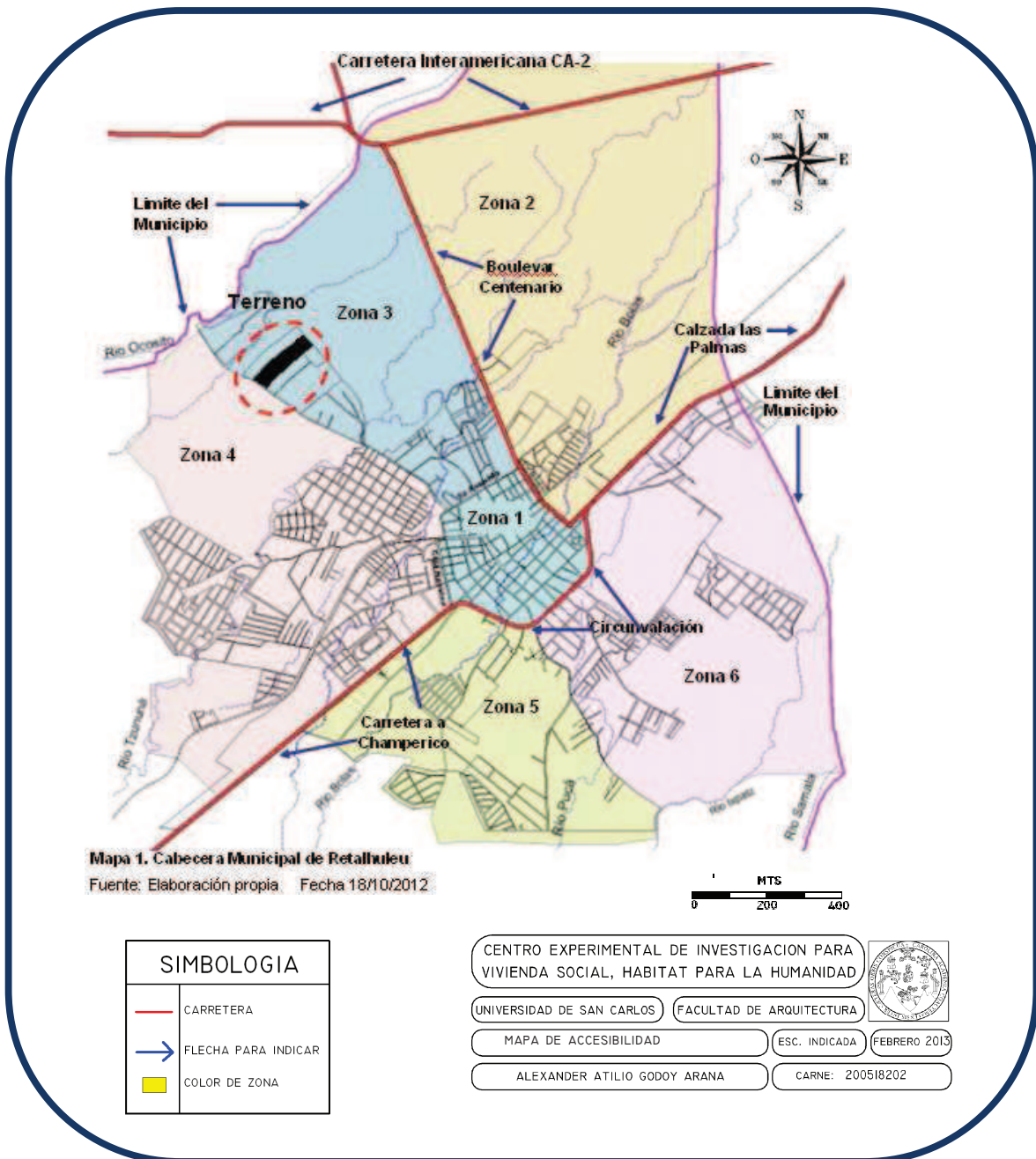
**Artículo 89°.** Cuando una edificación se utilice agua proveniente de pozos o nacimientos propios o extraños a la red de servicio público, bajo ninguna circunstancia se permitirá la interconexión con los circuitos de agua proveniente del abasto público. Si desea unir ambas fuentes para consumo humano, debiéndose en este caso prever la descontaminación del agua de la fuente propia, por medio de sistema adecuado de cloración, y en todo caso evitar el reflujó a la red de abasto público. Artículo 90°. Es obligatorio el empleo de la conexión domiciliaria de drenajes en las edificaciones que se ejecuten en las calles donde exista red municipal. En caso no se encuentra construida tal acometida domiciliaria, se deberá solicitar a la oficina correspondiente su construcción con cargo a la edificación.

**Artículo 91°.** Cuando no exista red de drenajes municipal a menos de 100 metros de edificación, las servidas deberán evacuarse por medio de las fosas sépticas y pozos o campos de absorción; pero si a un plazo razonable y dentro del plan municipal de construcción de drenajes estuviere contemplada la red correspondiente a ese sector y/o las condiciones del subsuelo y la clase de construcción lo permitan, podrá eliminarse la fosa séptica y limitarse a un pozo de absorción. En todo caso queda determinante prohibido, bajo pena de sanciones, el verter aguas servidas y/o sanitarias a la vía pública y a los lechos de los ríos, aún cuando toque o crucen la propiedad.

### 4.3 Entorno Urbano

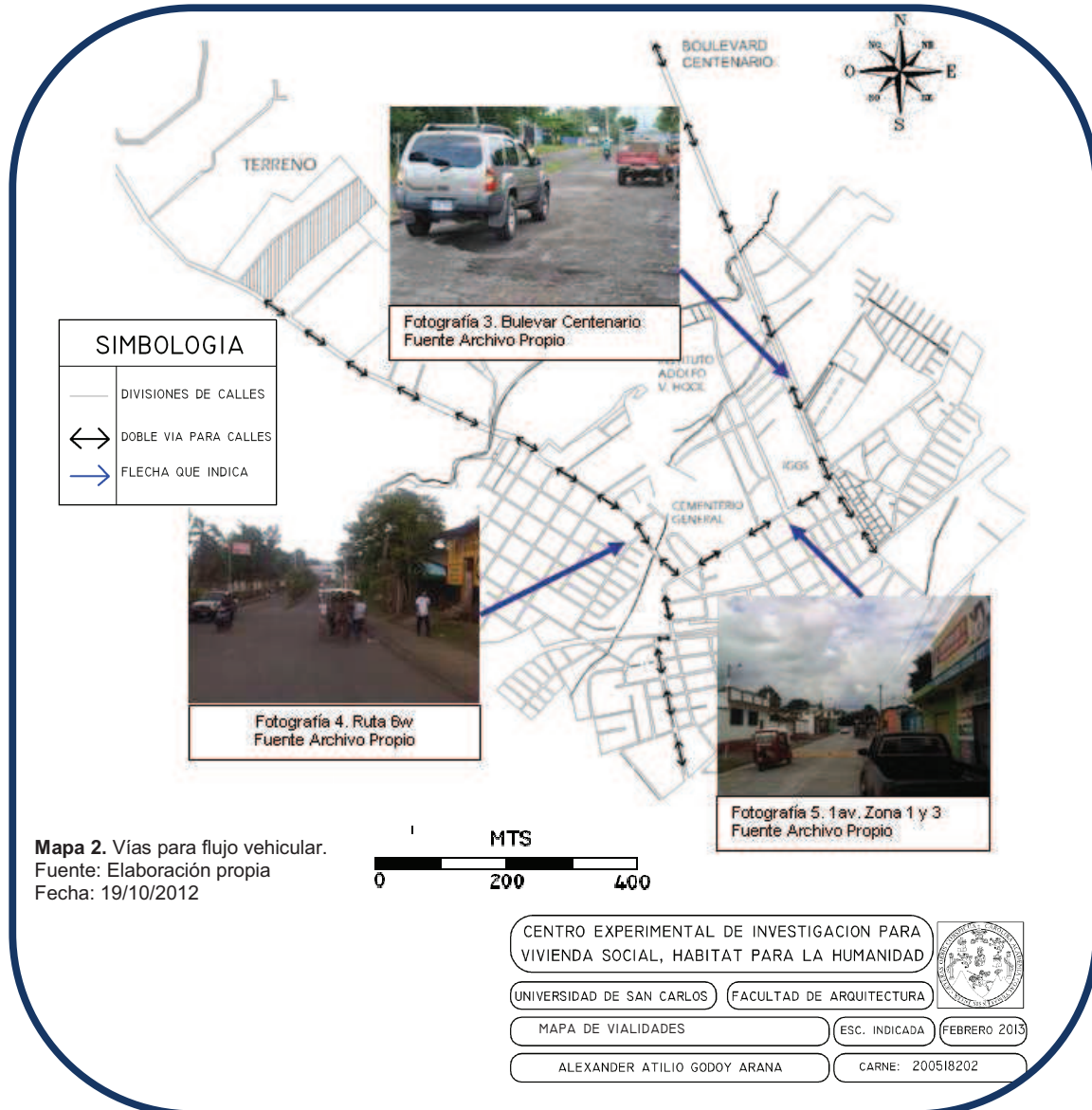
#### 4.3.1 Accesibilidad

La cabecera municipal de Retalhuleu tiene dos accesos principales, uno es sobre la Calzada Las Palmas y el otro acceso sobre el Boulevard Centenario, los dos accesos provienen de la Carretera Interamericana CA-2, que al oeste se dirige al municipio de Coatepeque y Frontera de México, y al Este al departamento de Mazatenango y Ciudad de Guatemala.



El terreno propuesto para el Centro Experimental y de Investigación se encuentra a poco menos de 1 km del área urbana y aproximadamente a 2 kms del centro de la ciudad.

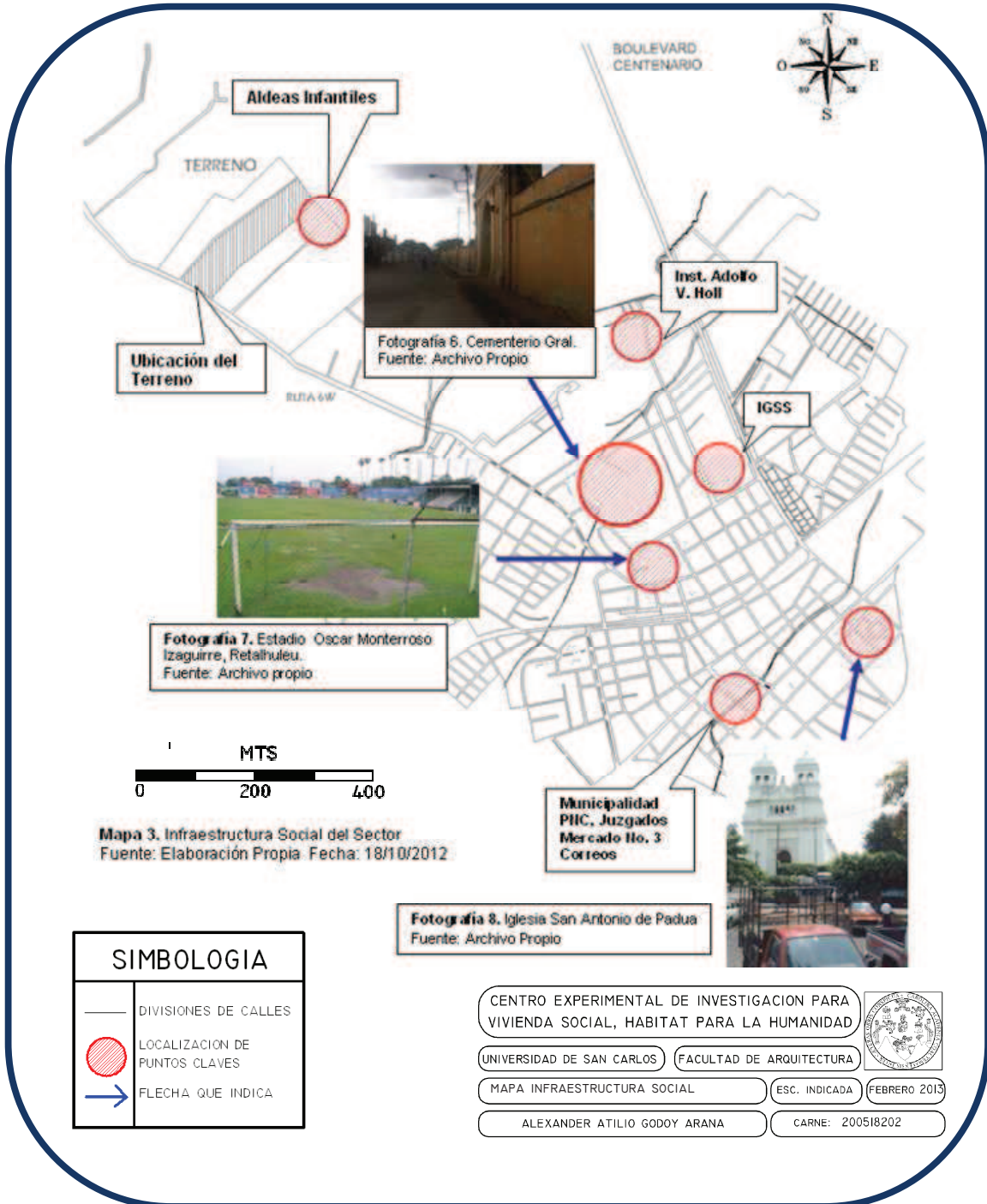
#### 4.3.2 Vialidades

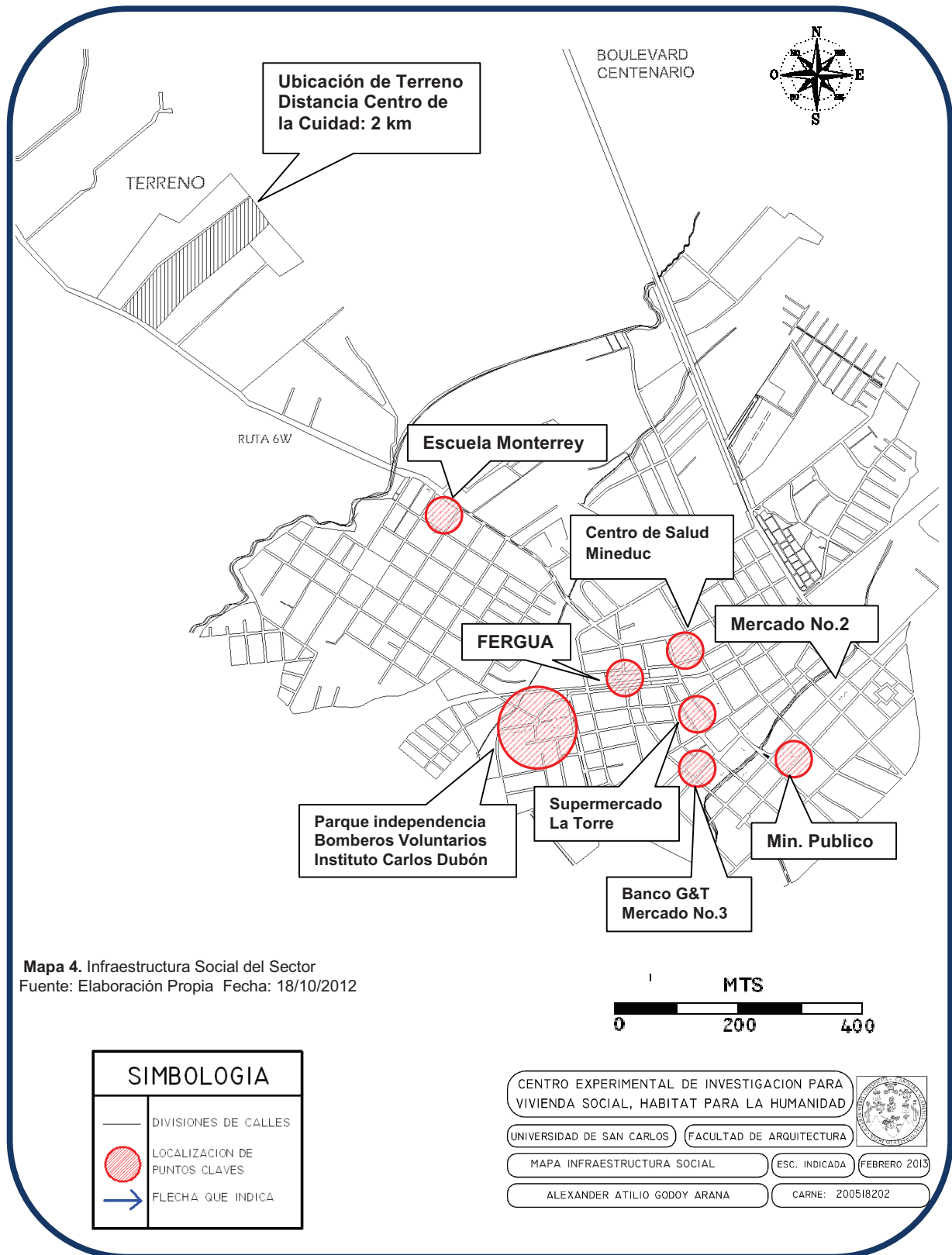


La vialidad para llegar al terreno propuesto es de doble vía, entrando por el Bulevar Centenario, luego por la 1av. De la Zona 1 y 3, hasta la Ruta 6w que lleva directo al terreno. Por estas calles transitan vehículos livianos y de carga pesada, así como también moto-taxis (tuc-tuc), motocicletas, etc. Las calles también tienen su respectiva banca para uso peatonal.

### 4.3.3 Infraestructura Social del Sector

La infraestructura social del sector se encuentra dispersa en toda la ciudad, por lo que no podríamos decir que se encuentran aglomerados en algún punto definido, lo que significa que en toda la extensión territorial de la ciudad se encuentran instalaciones educativas, culturales, religiosas, comerciales y de salud.

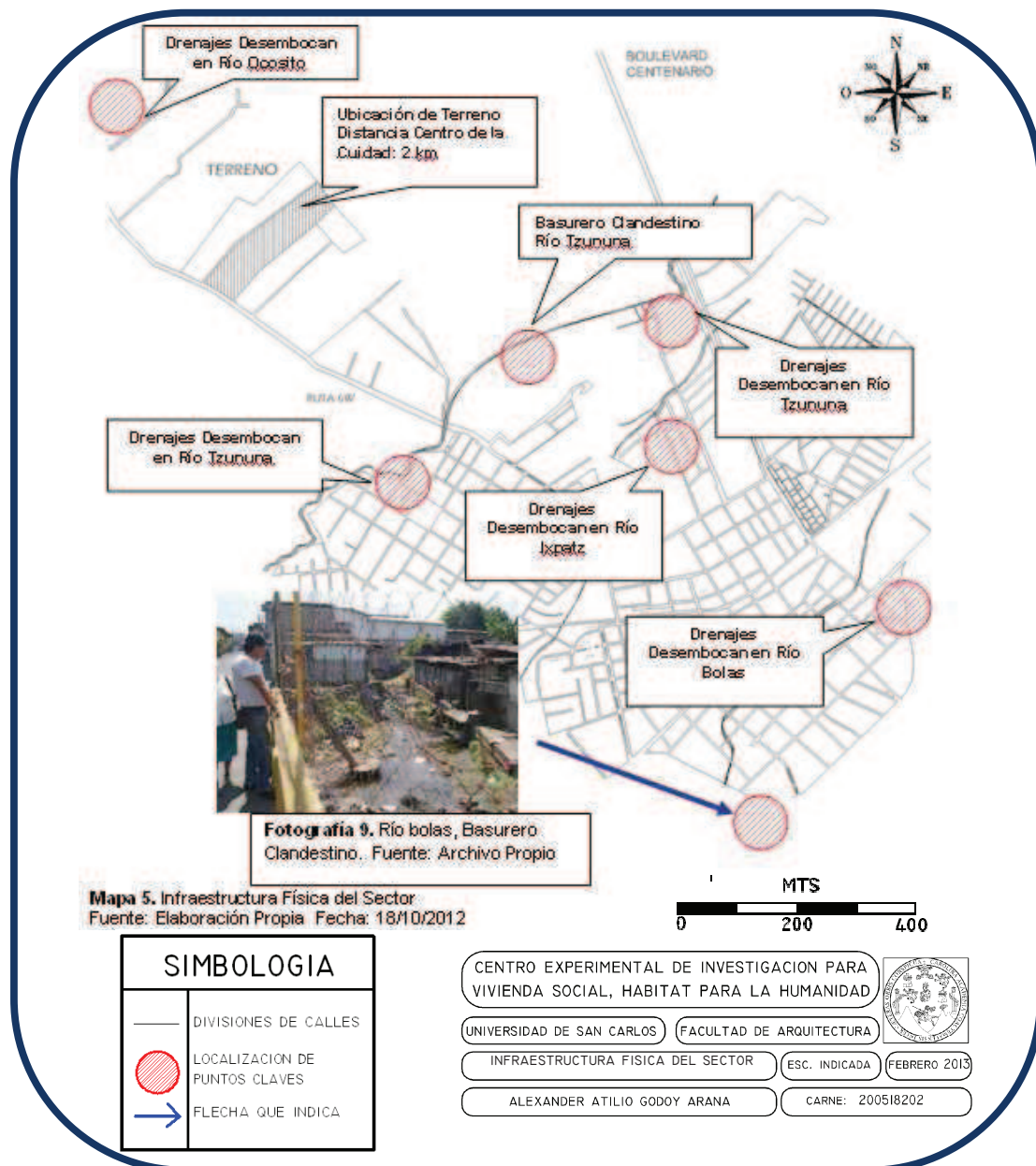






#### 4.3.4 Infraestructura Física del Sector

En lo que respecta a la infraestructura física del área a estudiar, existen puntos importantes en cuanto a impacto ambiental, que se encuentran cercanos al casco urbano y por lo tanto tienen un efecto en el terreno propuesto para dicho proyecto arquitectónico. Los principales focos de contaminación son causados por los ríos Bolas, Ocosito, Ixpatz y Tzununa, ya que estos atraviesan la ciudad y las personas los utilizan como basureros clandestinos, al igual que el drenaje municipal que desemboca en el Río Bolas sin ningún tratamiento, ni control y esto genera contaminación de sus aguas



## Drenajes



La municipalidad utiliza los ríos como desembocadura de los drenajes de la ciudad, creando un foco de contaminación, no solo para los vecinos sino también para los agricultores ya que estas aguas son utilizadas para riego. Las aguas de drenaje no reciben ningún tratamiento al ser vertidas en los diferentes ríos.

**Fotografía 10.** Basurero Clandestino ubicado en el Río Tzununa  
Fuente: Archivo Propio



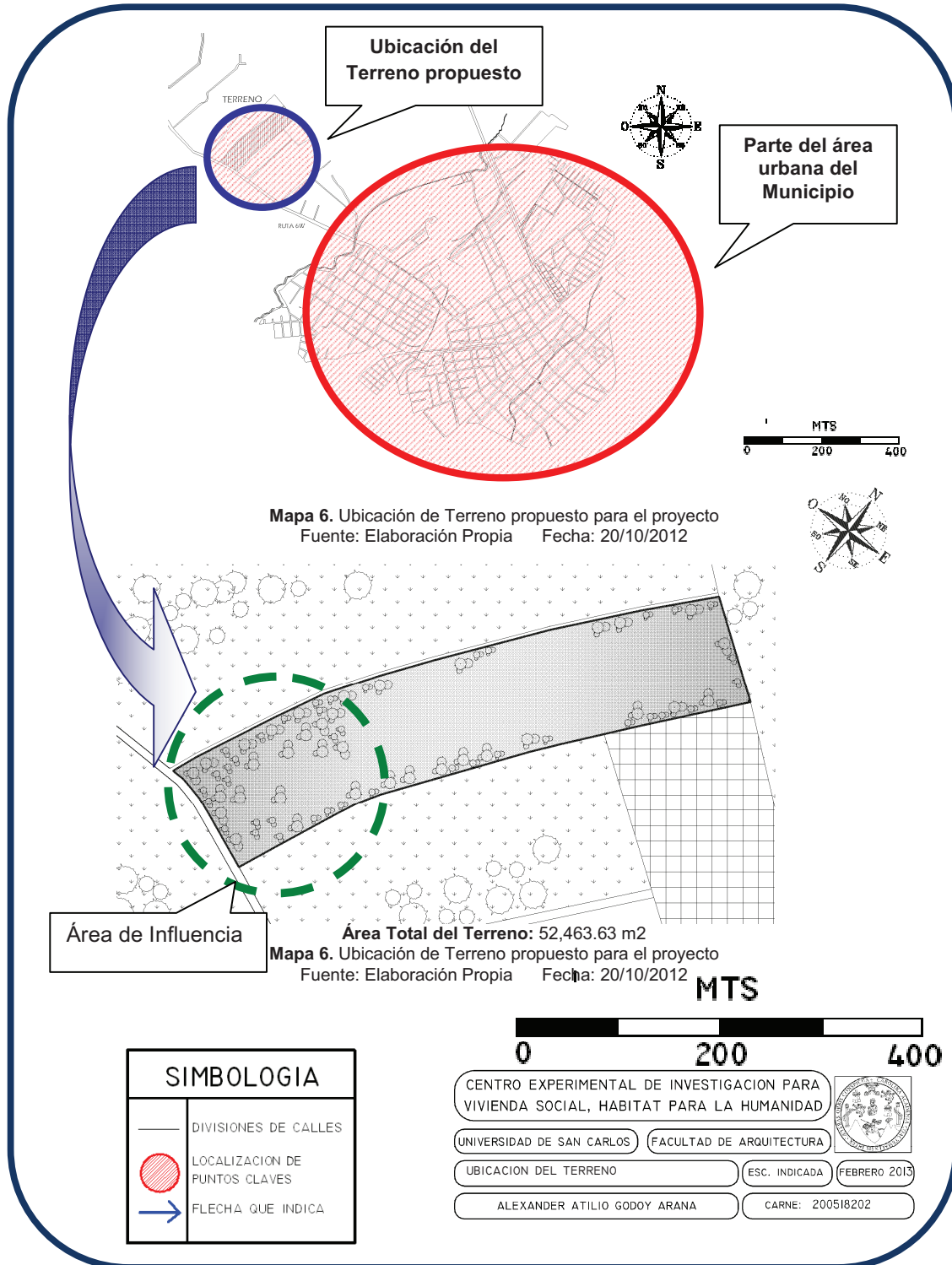
## Basureros

Debido a que en la ciudad pasan 4 Ríos anteriormente mencionados, los pobladores los utilizan como basureros clandestinos, a pesar de los esfuerzos de la municipalidad por tratar que las personas no lo hagan, no han tenido mayor éxito y las personas lo siguen haciendo, contaminando las aguas de los ríos.

**Fotografía 11.** Basurero Clandestino ubicado en el Río Bolas  
Fuente: Archivo Propio

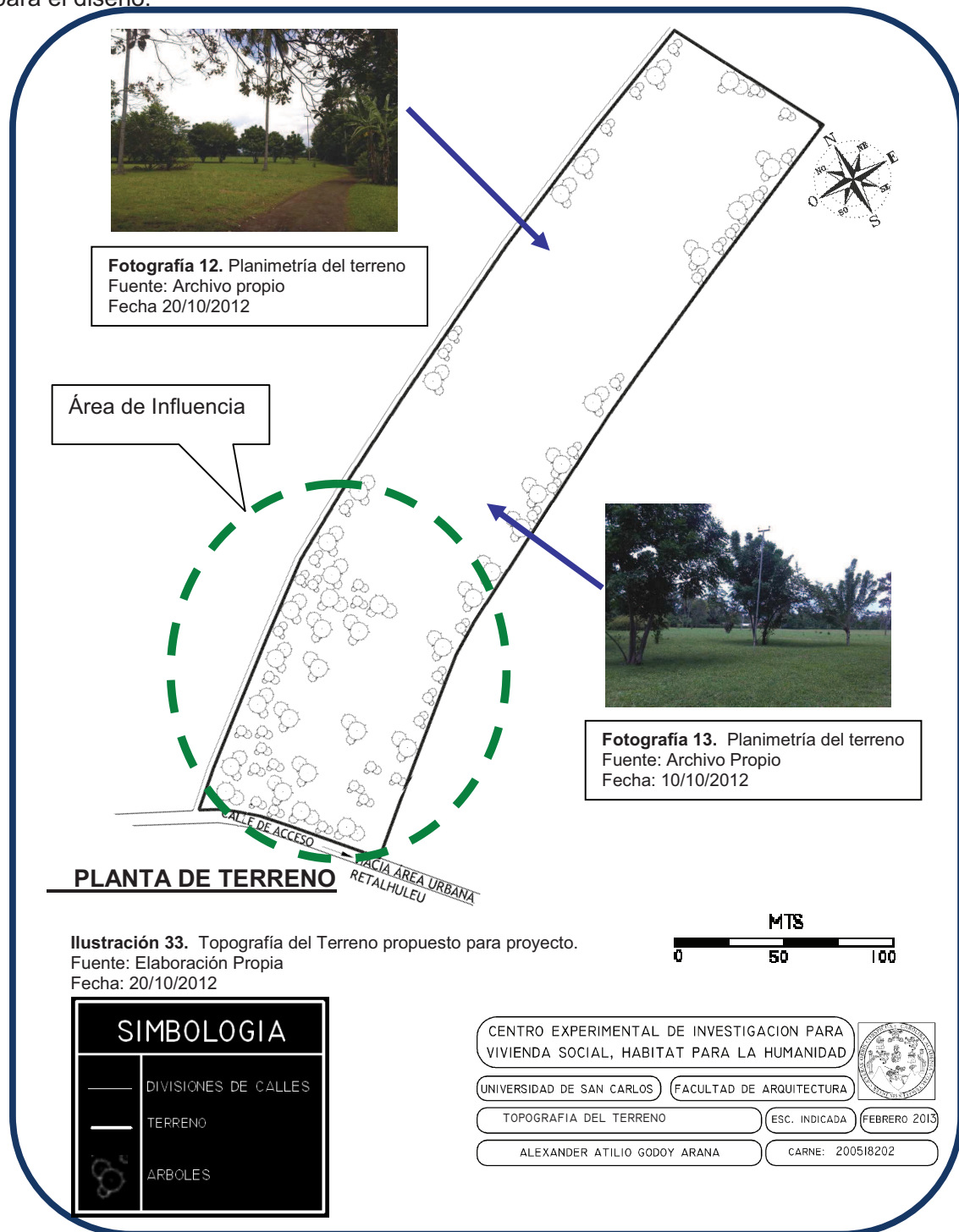
#### 4.4 Ubicación del Terreno

El terreno se encuentra en el Canto Concepción Ocosito, con coordenadas latitud  $14^{\circ}32' 58.51''$  N y longitud  $91^{\circ}41' 39.59''$  O, a una distancia de 1 km del área urbana.



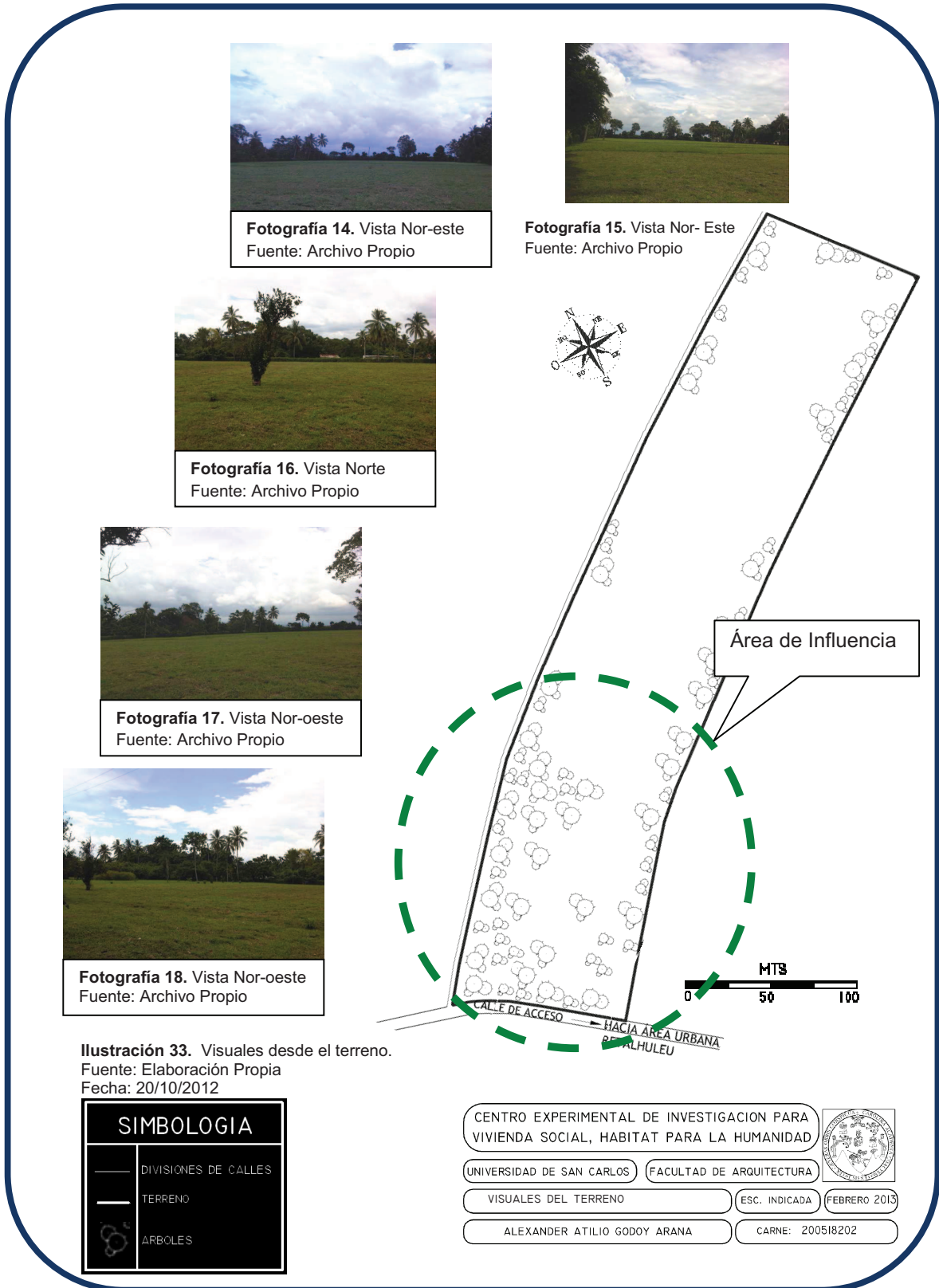
#### 4.4.1 Topografía

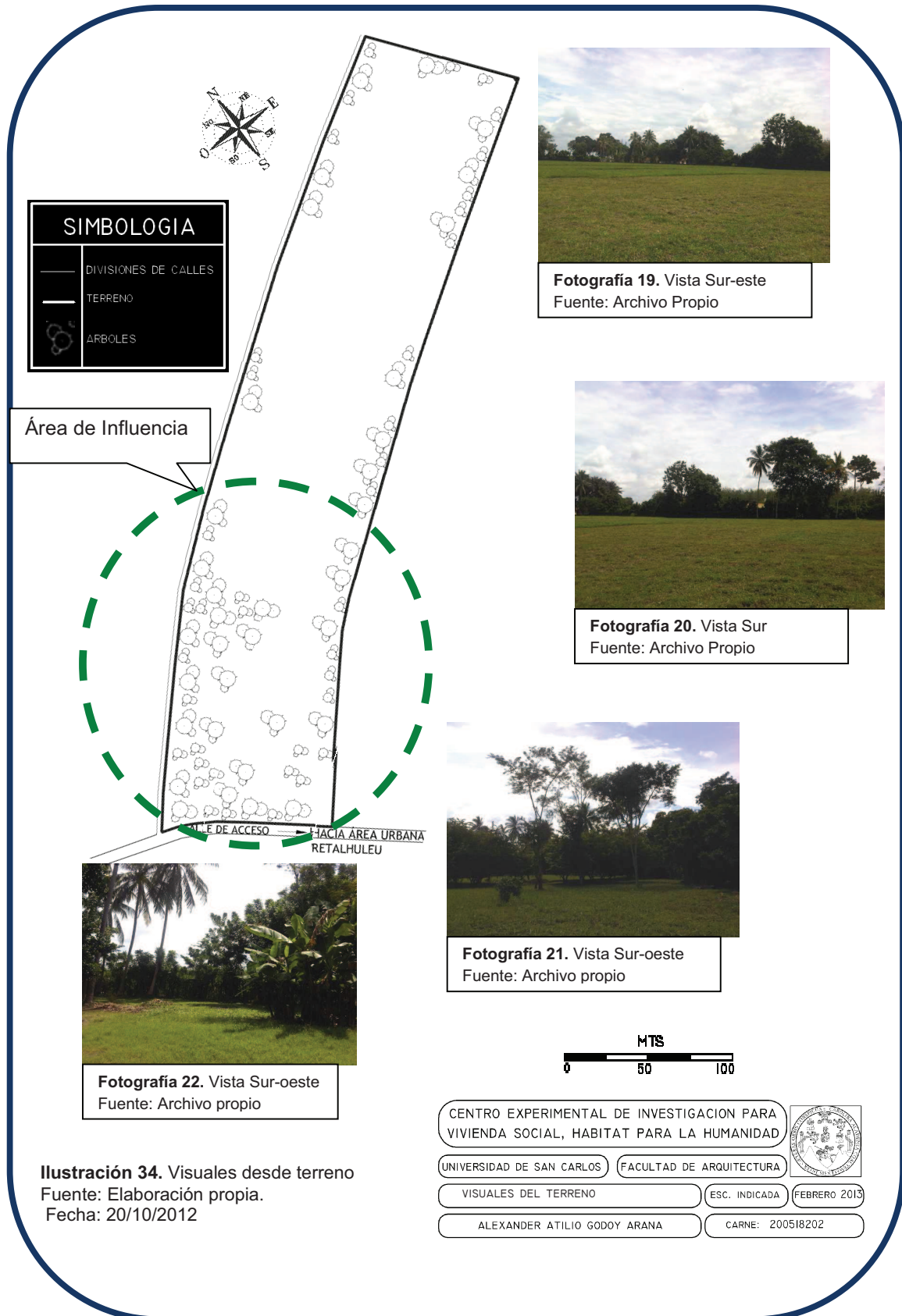
La topografía del terreno propuesto para el proyecto es plana, no cuenta con ninguna pendiente, por lo que no se tiene que hacer ningún movimiento de tierras o plataformas para el diseño.



**Ilustración 33.** Topografía del Terreno propuesto para proyecto.  
Fuente: Elaboración Propia  
Fecha: 20/10/2012

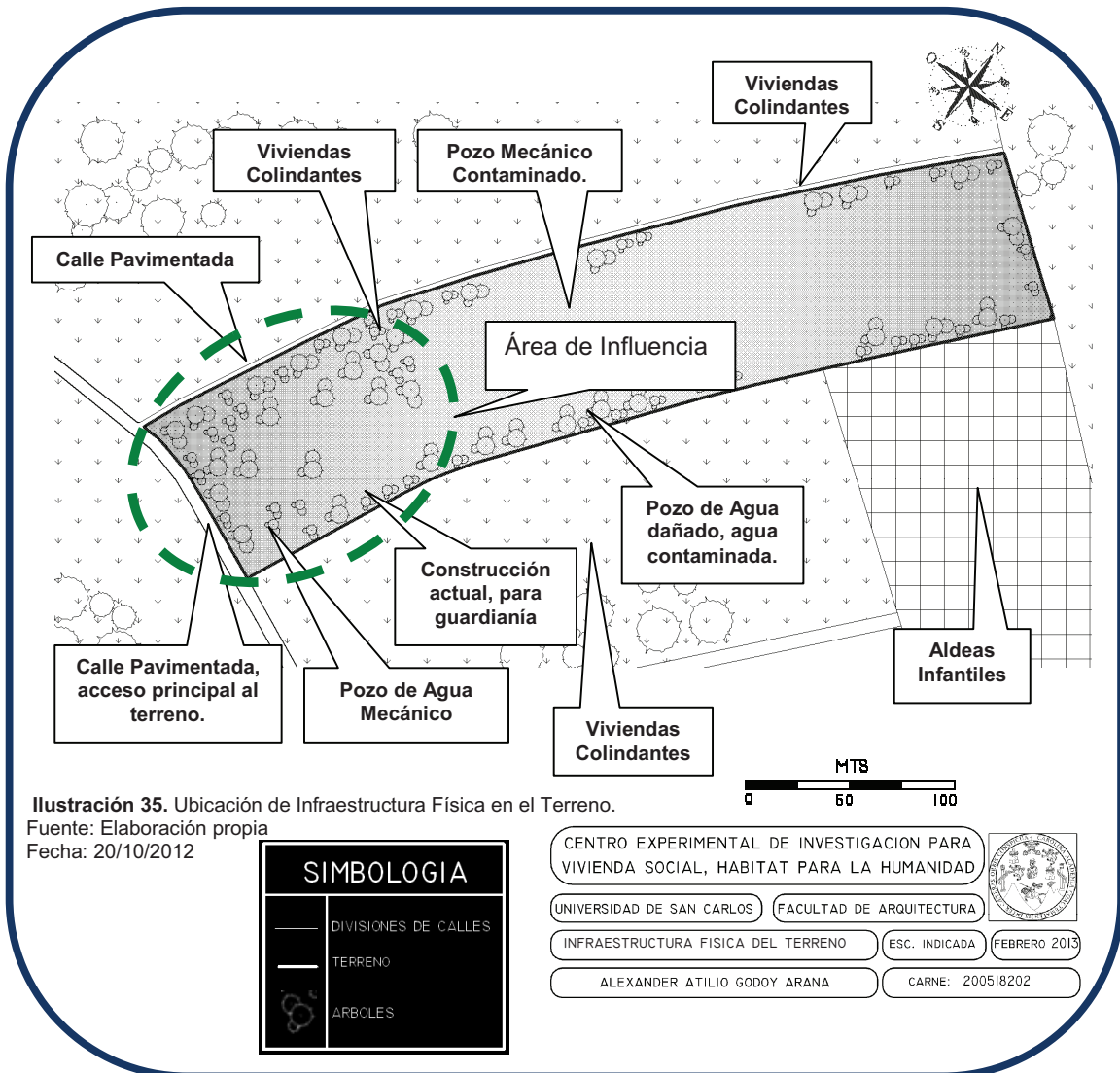
#### 4.4.2 Visuales





**Ilustración 34.** Visuales desde terreno  
Fuente: Elaboración propia.  
Fecha: 20/10/2012

#### 4.4.3 Infraestructura Física del Terreno



**Fotografía 23.** Pozo de Agua Potable  
Fuente: Archivo propio

Existen 3 pozos de agua potable, uno de ellos funcionaba con un motor mecánico, pero debido a los constantes robos y no contar con un guardián, las piezas fueron robadas. El pozo no fue contaminado directamente, pero debido a que los otros dos si lo fueron, el manto acuífero se contamina.



**Fotografías 24 y 25.** Pozos de Agua, ubicados en el terreno.  
Fuente: Archivo propio

Existen otros dos pozos de agua a la mitad del terreno ubicados en las orillas, los cuales han sido contaminados por personas que se entran al terreno y dejan caer, basura, excremento humano y animal, animales muertos, etc. Los pozos tienen una dimensión de 1.45 metros de ancho x 1.45 metros de largo, están hechos de block y el agua se puede ver que esta aproximadamente a 1.50 mts sobre el nivel de la tierra. Si se quiere hacer uso de esta agua, tiene que hacerse una limpieza de los mismos, dragando el agua y hacerle el procedimiento respectivo, para que vuelvan a funcionar.



**Fotografías 26 y 27.** Vivienda construida en el terreno.  
Fuente: Archivo propio

En la entrada del terreno a 25 metros de la calle principal, se encuentra una edificación de 8 mts de ancho x 18 mts de largo, esta la utiliza el guardián como vivienda, esta construida de adobe y techo de lámina, al momento de llevar a cabo el diseño del proyecto esta se demolerá, ya que se encuentra muy deteriorada.





**Fotografías 28 y 29.** Tipo de Vegetación en el terreno.  
Fuente: Archivo propio

Debido a que el clima es cálido la vegetación en el terreno es muy productiva, se pueden observar palmeras, árboles de banano, laurel, palo blanco, aguacate. Estos árboles que forman la vegetación del área donde se proyectara el diseño, se encuentran en su mayoría alrededor de todo el terreno.

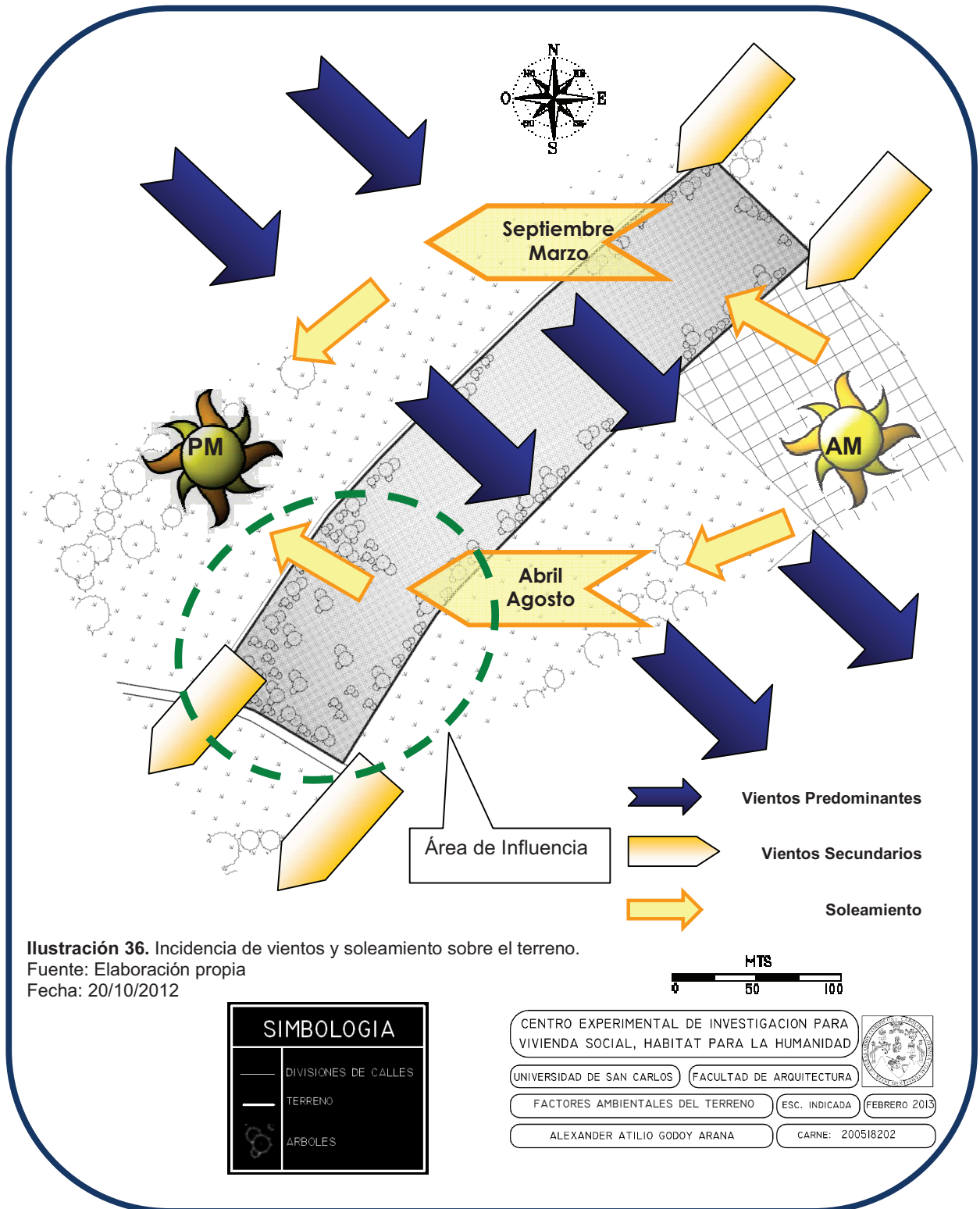


**Fotografías 30 y 31.** Calles de acceso al terreno.  
Fuente: Archivo propio

La foto del lado izquierdo, es la calle principal que conduce al área urbana del municipio de Retalhuleu, esta se encuentra pavimentada y tiene un ancho de 6.00 mts y la utilizan en doble vía. La calle que se encuentra en la fotografía del lado derecho, se encuentra en el lado oeste del terreno y esta comunica a viviendas del área a la calle principal, tiene un ancho de 3.60 mts.

#### 4.4.4 Factores Ambientales

#### Soleamiento y Vientos



# Capítulo 5

## PROYECCIÓN Y PROGRAMA

### 5. Introducción

En este capítulo llamado “Proyección y Programa” se describen en forma de listado, las áreas que se usaran como los ambientes respectivos para realizar las actividades de dicho Centro, de igual forma se hacen proyecciones a futuro sobre los agentes y usuarios que ocuparan dicho proyecto.

## 5.1 Identificación de Agentes y Usuarios

### 5.1.1 Agentes

Al hablar de Agentes, nos referimos a todas las personas que trabajan en el Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social, estas personas son divididas según su área de trabajo y servicio que ofrecen.

✓ **Agentes Administrativos**

Son las personas encargadas de los aspectos administrativos del Centro Experimental, entre ellos se pueden mencionar cargos como, la contabilidad, secretaria, administración, etc. Su principal objetivo es lograr que las diferentes funciones se lleven a cabo eficazmente y con un orden pre-establecido.

✓ **Agentes de Investigación**

Son las personas que están directamente relacionadas con el trabajo que se desarrolla en el Centro, ya sea este trabajo de campo o de gabinete. Entre los agentes que se encuentran involucrados en dichas actividades podemos mencionar: Arquitectos, ingenieros, científicos, etc.

✓ **Agentes de Mantenimiento**

Son los encargados de mantener el edificio en buenas condiciones, al hacer reparaciones del inmueble, reparaciones en maquinaria utilizada para realizar experimentos, limpieza, etc.

### 5.1.2 Usuarios

Los usuarios son todas aquellas personas que harán uso, del Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social, ya que se verán beneficiadas con el uso de nuevos materiales para la construcción de viviendas. Podemos mencionar que los usuarios con beneficio del Centro se clasifican en:

✓ **Usuarios Directos**

Los usuarios directos, son todas aquellas personas que se beneficiaran con la construcción de sus viviendas, haciendo uso de los materiales que en el Centro Experimental se utilicen, ya que estos estarán certificados por normas internacionales. Estas personas podrán adquirir una construcción adecuada, digna y económica para sus familias.

✓ **Usuarios Indirectos**

Entre los usuarios que tiene protagonismo de manera indirecta, en el funcionamiento del Centro Experimental, se podrían mencionar: el Gobierno de Guatemala e Instituciones encargadas de la Vivienda en el país, ya que al construir mas viviendas e introducir al mercado nuevos materiales regionales de construcción, se disminuiría en gran porcentaje el déficit de vivienda que actualmente es un problema que cada gobierno tiene que enfrentar.

## **5.2 Movimiento de Usuarios**

Las personas que harán uso del Centro de Investigación, son principalmente el personal administrativo, los investigadores, profesionales de la construcción, personal de limpieza, por lo que el movimiento de personal en dicho Centro es estable y solo tendrá variación en un futuro al contratar nuevo personal.

## **5.3 Población Futura**

Como en toda empresa o institución se inicia con un determinado número de trabajadores y no es la excepción en el Centro de Investigación, pero al momento de llevar a cabo la planificación se tiene que realizar tomando en cuenta la población futura, ya que al transcurrir los años el Centro de Investigación ira creciendo y expandiendo sus funciones.

Debido al constante crecimiento de la población, se enfatiza en el estudio y obtención de datos de la población futura, ya que esto ayudara a poder desarrollar el diseño de una

manera correcta, para su funcionamiento a largo plazo y en este caso haremos un estimado de 17 años para el año 2028.

Fórmula para población futura:

$$Pf = Po \times \left( \left( \frac{r}{100} \right) + 1 \right)^n$$

**Donde:**

Pf = Población futura  
Po = Población actual  
r = Tasa de crecimiento actual  
n = Numero de años a proyectar

#### **Datos Obtenidos:**

Po = 25 personas para el año 2013

r = 5.71%<sup>40</sup>

n = 15 años

$$Pf = 25 \left( \left( \frac{5.71}{100} \right) + 1 \right)^{15} = 57 \text{ trabajadores para el año 2028}$$

#### **5.4 Cálculos de Áreas**

Para el diseño del un centro de Investigación, se tiene que tomar en cuenta los siguientes incisos:

- Determinar el número de trabajadores que iniciaran labores.
- Determinar el número de laboratorios o materiales que se investigaran

---

<sup>40</sup> Se tomo como referencia la tasa de crecimiento anual de La Oficina Nacional Hábitat para la Humanidad Guatemala.

- Establecer áreas para investigación de materiales nuevos en el mercado
- Definir áreas de apoyo

## **5.5 Programa Arquitectónico**

El programa arquitectónico para el Centro de Investigación, nos ayudara a definir las áreas que serán necesarias para el buen funcionamiento de dicho Centro. Un factor importante para realizar el programa fue la investigación realizada, ya que por medio de ella podremos complementar los ambientes y cubrir así todas las necesidades que el centro requiera.

### **5.5.1 Área Exterior**

- Control y Vigilancia
- Área de estacionamiento para trabajadores
- Área de estacionamiento para visitantes
- Área de estacionamiento de servicio
- Áreas verdes y plazas

### **5.5.2 Área Pública**

- Vestíbulo de recepción e información
- Recepción
- Salas de Espera
- Cafetería
- Núcleo de circulaciones verticales
- Pasillos
- Servicios Sanitarios

### **5.5.3 Área Administrativa**

- Administración
- Director

- Secretaria
- Archivos
- Sala de reuniones
- Biblioteca
- Salón de conferencias
- Contabilidad
- Servicios Sanitarios para empleados

#### **5.5.4 Áreas de Operaciones**

- Laboratorios de Investigación de Adobe
- Laboratorio de Investigación de Bambú
- Laboratorio de Investigación de Madera
- Laboratorio de Investigación Paja
- Laboratorio de Investigación de nuevos materiales
- Oficinas para técnicos
- Bodegas de laboratorios
- Sala de información científica
- Áreas de ensayo para Adobe
- Área de ensayo para Bambú
- Área de ensayo para Madera
- Área de ensayo para Paja
- Área de ensayo para nuevos materiales
- Estudio de Tierras
- Vestidores
- Servicios Sanitarios

#### **5.5.5 Áreas de Servicio**

- Bodegas



- Cuartos de Limpieza
- Cuartos de Maquinas
- Ductos de Servicios
- Vestidores del personal
- Área de jardinería
- Área de personal
- Servicio sanitario de personal
- Área de carga y descarga
- Oficinas de mantenimiento
- Dormitorio guardianes
- Áreas depósitos de agua
- Áreas para instalaciones especiales

## 5.6 Descripción de Zonas

### 5.6.1 Zona Exterior

Son todos los elementos que rodean a la construcción y tiene relación directa con el mismo.

- **Control y Vigilancia:** Es el área que se encargara de llevar el control del ingreso y salida de personas, vehículos y objetos del Centro. Es la primera área con la cual las personas tendrán contacto y no podrán ingresar sin antes ser registradas.
- **Estacionamientos:** Son espacios que pueden ser abiertos o cerrados y su principal función es brindarle un servicio al edificio y las personas para poder tener un lugar donde dejar su vehiculo mientras realizan sus actividades. Este lugar tiene que tener espacio para maniobra y así evitar el congestionamiento.
- **Plazas de Acceso:** Son espacios abiertos delimitados por vegetación o cambios de textura, enmarcan el acceso al Centro de Investigación, es muy concurrido por gente para reuniones por lo que tiene que ser amueblado por bancas, jardineras, fuentes.

- **Áreas Verdes:** Una arquitectura sin áreas verdes, son espacios totalmente impermeabilizados y muy calurosos, por tal razón son importantes dejar espacios donde la vegetación crezca, así le dará una mejor vista, mejorara en aspectos ambientales y mejoras en el contexto urbano.

### 5.6.2 Zona Pública

- **Vestíbulo:** Tiene la capacidad de albergar una gran cantidad de personas, ya que es el espacio que va a distribuir a las personas a las diferentes actividades, ya sean administrativas, de servicio u otras.
- **Recepción:** En un lugar que puede ser abierto o cerrado y esta compuesto de un escritorio, silla, donde se encontrara una recepcionista o secretaria. Sirve para dar información rápida, controlar el ingreso al edificio o dar orientación a los visitantes.
- **Sala de Espera:** Esta cerca del vestíbulo y su principal función es la de brindarle al visitante un espacio donde poder descansar, mientras esta esperando pasar al lugar donde se dirige. En este lugar pueden haber sillas o sofás, mesas de centro, televisiones, revistas, etc. Se debe de lograr una ventilación e iluminación natural, para comodidad del usuario.
- **Núcleo de Circulaciones Verticales:** Cuando existe un núcleo de circulaciones verticales, se sugiere que estén lo más cercanas al vestíbulo de ingreso, ya que al momento de que las personas entren al edificio les sea fácil ubicar dichas circulaciones y no se pierdan buscándolas. Entre las circulaciones verticales más utilizadas podemos mencionar, Los Elevadores: Cuando el edificio cuenta con más de tres niveles, son indispensables ya que ahorran el tiempo de llegada a los niveles superiores, también son muy utilizados cuando el edificio no cuenta con rampas para personas con capacidades diferentes. El otro medio muy utilizado son Las Gradadas: Estas tienen que contar con varios tramos y descansos, ya que si se construyen sin estos elementos, la circulación por las mismas puede ser muy cansado y a su vez peligroso para personas de avanzada edad.

- **Circulaciones Horizontales:** Las circulaciones horizontales están compuestas básicamente por pasillos que sirven para conectar un área con otra, estos no deben ser largos ya que generan desperdicio de espacio.

### 5.6.3 Zona Administrativa

- **Oficinas de Personal Administrativo:** Este lugar debe de contar con suficiente espacio para una secretaria, el administrador del lugar, computadoras, muebles de oficina. Y la principal función es velar por el buen funcionamiento del Centro.
- **Sala de Reuniones:** Lugar donde se reúnen los trabajadores del Centro para discutir temas de importancia, organizar eventos, planificar obras, etc. Esta compuesto de una mesa con un determinado número de sillas, que es el número de personas que se reunirán, gabinetes, medios audiovisuales.
- **Biblioteca:** Ya que es un Centro de Investigación se hace primordial el uso de literatura para el apoyo de la investigación. Este ambiente puede contener estantes de libros, mesas y sillas para que puedan desarrollar la lectura y puede estar controlado por una persona encargada del lugar.
- **Salón de Conferencias:** El principal objetivo del Centro de Investigación, es brindarle a la sociedad nuevas alternativas de construcción a la población, por lo que se hace indispensable el uso de un salón de conferencias, donde se puedan impartir platicas, cursos o seminarios, a instituciones, universidades o a la misma población que así lo requiera. Estará compuesto sillas, mesas, medios audiovisuales y un lugar central donde se encuentre el moderador.
- **Archivos:** Son lugares donde se almacenaran archivos de importancia para el Centro, estos archivos pueden ser investigaciones de los materiales estudiados o descubrimiento de nuevas propiedades.

#### 5.6.4 Zona de Operaciones

- **Oficinas para Técnicos:** Contara con amplitud suficiente para un escritorio con silla, archivadores, bancos de trabajo con una longitud entre 1.80 m, y espacio para visitantes.
- **Laboratorios de Investigación:** Es donde se realizan las actividades encaminadas al descubrimiento de nuevos conocimientos en los campos de la tecnología.<sup>41</sup> Son espacios de grandes dimensiones ya en ellos se realizaran ensayos de prueba, para los diferentes materiales que se estén investigando. Estos espacios contara con mesas bajas cubiertas de laminado plástico, bancos y utensilios de laboratorio, así mismo tendrá un espacio adecuado para el almacenamiento de sus materiales, estos podrían ser bodegas.
- **Sala de Información Científica:** Es un espacio donde abra equipo de computo, el cual se utilizara para el apoyo de la investigación, esto por medio electrónico y uso de la Internet.
- **Área de Ensayo:** Son espacios al aire libre, que se utilizaran para llevar acabo los ensayos de las investigaciones, de los diferentes materiales estudiados. Estas áreas estarán en la zona verde del terreno y se construirán pequeños ambientes para dar un ejemplo del uso de los materiales.
- **Estudio de Tierras:** Servirá para ver las propiedades de la tierra donde se utilizaran los materiales investigados. Será un laboratorio que contara con artefactos que ayuden a descubrir el tipo de tierra en la que se esta edificando.

#### 5.6.5 Zonas de Servicio

- **Bodegas:** Se utilizaran para el almacenamiento de artículos que ya no se utilizan u objetos que solo son utilizados en ciertos periodos y serán ubicados en lugares de servicio, donde no sean visuales al público.

---

<sup>41</sup> Enciclopedia de la Arquitectura Plazola Volumen 8 / Alfredo Plazola Cisneros 1977

- **Cuartos de Limpieza:** Estos cuartos serán utilizados por el personal de servicio y las dimensiones dependerán de los utensilios a emplear, así como el número de personal que ahí laborara.
- **Contenedores de Basura:** La clasificación y un buen almacenamiento de la basura es esencial para cualquier empresa, por lo cual se clasificara los contenedores dependiendo del tipo de basura, ya sea orgánica, plásticos, etc., así como también un buen almacenamiento mientras se desecha, esto para no crear un foco de contaminación en el lugar.
- **Servicios Sanitarios:** Cada área debe de contar con servicios sanitarios para ambos sexos, y servicios sanitarios privados para los laboratorios y personal administrativo.
- **Vestidores:** Debido al trabajo que se realizara en el Centro de Investigación, es indispensable el uso de vestidores, para que los trabajadores puedan cambiar de ropa al momento de trabajar, estos tendrán una dimensión dependiendo de la cantidad de empleados y existirán para ambos sexos.
- **Área de Carga y Descarga:** Será un espacio grande, donde puedan entrar y maniobrar camiones, ya que se puede transportar grandes cantidades de materiales. Esta área estará ubicada, fuera de la visual de las personas.
- **Dormitorio de Guardianes:** Espacio que contara con una pequeña cama, cocineta, servicio sanitario, donde el guardián pueda satisfacer sus necesidades mientras realiza sus actividades de vigilancia.
- **Cuarto de Maquinas:** Acá se alberga la cisterna, subestación eléctrica y planta de bombeo, debido a que tendrá compuesta por todos estos componentes, el lugar tiene que tener una muy buena ventilación, el piso que reciba la subestación eléctrica debe de ser de alta resistencia, al igual manera los muros deben contrarrestar las vibraciones del equipo de bombeo y tiene que ser lo suficientemente amplio para que se le pueda dar mantenimiento a todo el equipo.
- **Instalación Hidráulica:** El Centro contara con dotación de agua suficiente, depósitos de agua, también contara con depósitos de emergencia que se utilizaran

en caso de un incendio, debiendo instalarse la tubería y aparatos para combatir los siniestros.

- **Alumbrado:** Se colocara iluminación artificial en lugares del exterior o puntos de reunión, estacionamientos, plazas, patios, áreas de carga y descarga.

### 5.7 Instalaciones Especiales

- **Sistema Contra Incendios:** Todo edificio construido con normas internacionales, tiene que contar con un sistema para prevenir los incendios, por lo tanto tiene que estar previsto de un equipo para contrarrestarlos.

Redes Hidrantes: El agua es el elemento más utilizado al momento de contrarrestar un incendio, se debe de velar que la presión sea constante y no falle en ningún momento.

- Deben de existir depósitos exclusivos para la red interna que contrarrestaran los siniestros, estos tienen que tener una proporción de 5 litros por m<sup>2</sup> construido.
- Una red hidráulica que alimente exclusivamente a las mangueras contra incendios. Los gabinetes de mangueras deben de alcanzar un área de 30 m de radio y su separación no debe ser mayor de 60 m, estas rinden de 500 a 1000 litros por minuto.
- Bombas automáticas para surtir la red, con una presión constante entre los 2.50 y 4.40 kg/cms<sup>2</sup>

# Capítulo 6

## PREMISAS DE DISEÑO

### 6. Introducción

En el siguiente capítulo “Premisas de Diseño”, se toma en cuenta cada factor mencionado en los anteriores capítulos, para que en este, se pueda determinar las premisas, formales, funcionales, tecnológicas, ambientales, paisajísticas requeridas para desarrollar el proyecto.

## 6.1 Premisas de Diseño

Las premisas son descripciones basadas en previa información, que se utilizan para desarrollar en forma adecuada un proyecto arquitectónico. Esta información son características ambientales, urbanísticas, tecnológicas y funcionales, que son tomadas en cuenta ya que son las conclusiones de toda la información recopilada del proyecto y zona de estudio cercano al mismo.

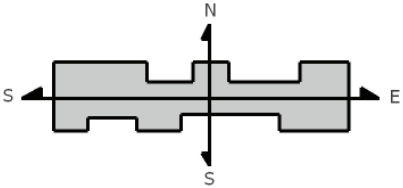
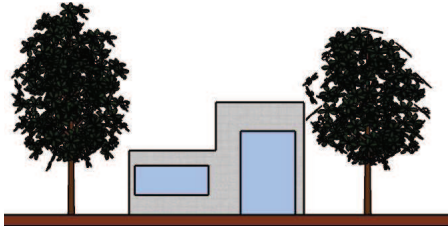
## 6.2 Confort

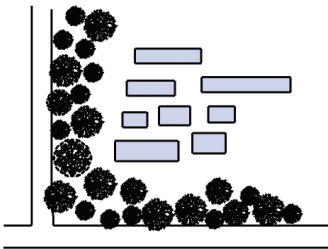
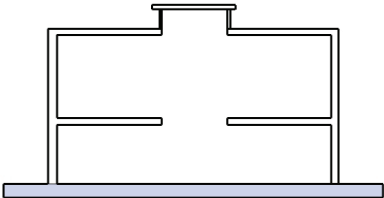
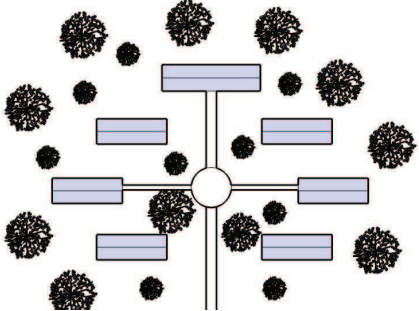
El confort en arquitectura se refiere directamente a la comodidad usuario, que hace uso del espacio arquitectónico, ya que el individuo tiene que tener una sensación satisfactoria del estado fisiológico, en donde se realiza el menor desgaste físico para realizar las actividades. Y esto es una combinación de que tan cómodo sea el ambiente donde se encuentra y los factores climáticos que se desarrollan dentro del mismo.

Entre los conceptos físicos que intervienen en el confort térmico se pueden mencionar; el calor: este factor hace que el cuerpo eleve su temperatura, cree incomodidad y haya más desgaste físico en las actividades que se están realizando. Para evitar esto, el ambiente tiene que tener una ventilación adecuada o flujo de aire ideal, para crear una temperatura ambiente en las actividades que se realizan.

Por lo que las premisas de diseño son importantes, porque empiezan a formar una primera aproximación del diseño, en lo que se refiere al confort térmico del proyecto.




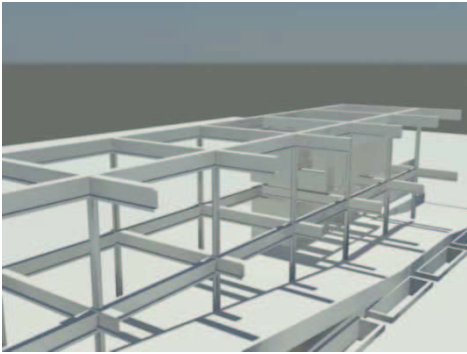
| PREMISAS AMBIENTALES |   |   |
|----------------------|---|---|
| ASPECTO              | REQUERIMIENTO   | GRAFICA   |
| <b>ORIENTACIÓN</b>   | La orientación del edificio en su eje principal sera Norte-Sur, las aberturas de las ventanas tienen que ir principalmente en las fachadas del Norte y Sur, esto para evitar la incidencia solar en las fachadas del Este y Oeste.  |  <p><b>Ilustración 37.</b> Orientación del Edificio</p>                         |
| <b>VEGETACIÓN</b>    | La vegetación tiene la función de proporcionar sombra, crear barreras contra la contaminación visual y auditiva, por lo que se debe usar especies de árboles con hojas abundantes y duraderas. Para que tenga un efecto directo en el proyecto, tiene que existir una compactación de árboles y así contrarrestar todos los factores anteriormente mencionados. Los árboles con altura de 5 metros o más altos, son los que generan sombra, los que tienen una altura alrededor de los 3 metros son los que funcionan como barreras y la vegetación que tiene una altura mediana de 2 metros o menos sirven para delimitar espacios, marcar caminamientos. Por lo que se plantea el uso de la vegetación en el proyecto, esto debido a que en el municipio de Retalhuleu existe mucho soleamiento y por ende la temperatura es muy alta y esto ayudaría a poder controlar la misma. |  <p><b>Ilustración 38.</b> Uso de vegetación para sombras e imagen urbana</p> |

| PREMISAS AMBIENTALES                |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| ASPECTO                             | REQUERIMIENTO   | GRAFICA   |
| <b>VIENTOS</b>                      | Se debe considerar vegetación más alta en la orientación Oeste y Nor-Oeste, esto debido a los vientos predominantes del área. Con los árboles los vientos pueden desviarse, obstruirse o regular la velocidad que llevan.   |  <p><b>Ilustración 39.</b> Vegetación para vientos</p>              |
| <b>VENTILACIÓN</b>                  | Para que exista una adecuada ventilación dentro del edificio, es necesario el uso de aberturas sencillas protegidas de la penetración de los rayos solares, la lluvia, animales e insectos, ya que servirán para la extracción de aire caliente.  |  <p><b>Ilustración 40.</b> Aberturas en techo para ventilación</p> |
| <b>DISTRIBUCIÓN ENTRE EDIFICIOS</b> | Si se proyectan varias edificación, se debe evitar el agrupamiento, esto debido al clima y que las temperaturas son muy altas durante la mayor parte del año, la separación entre los edificios deberá ser de 1 a 5 veces su altura de la edificación, esto para que exista una buena circulación de aire y así evitar zonas de calma del aire. |  <p><b>Ilustración 41.</b> Distribución de edificios</p>          |

| <b>PREMISAS URBANISTICAS</b> |  |   |
|------------------------------|--|---|
| <b>ASPECTO</b>               | <b>REQUERIMIENTO</b>   | <b>GRAFICA</b>  |
| <b>CAMINAMIENTOS</b>         | <p>Debido a las altas temperaturas es necesario que exista una interrelación de espacios verdes exteriores con los espacios interiores, así mismo los caminamientos internos, que llevaran de un edificio a otro se coloquen vegetación, siendo estos arbustos de mediana altura que servirán para, brindar sombra, crear una barrera de protección y dar un sentido de dirección a los usuarios que los utilicen.</p>   |  <p><b>Ilustración 42.</b> Uso de vegetación para caminamientos.</p>              |
| <b>INGRESOS</b>              | <p>Para lograr un mayor orden, se deben separar los ingresos vehiculares de los peatonales, esto ayudara para brindarles seguridad a los peatones, jerarquizar el ingreso principal del edificio. Así también destinar un ingreso solo para los vehículos, así tendrán un mejor flujo vehicular de las personas que trabajan en el centro, las personas visitantes, los que van a áreas de carga y descarga de los diferentes objetos que ahí se utilizaran.</p> |  <p><b>Ilustración 43.</b> Separación de ingresos, vehicular como peatonal.</p> |

| PREMISAS URBANISTICAS |  |  |
|-----------------------|--|--|
| ASPECTO               | REQUERIMIENTO  | GRAFICA  |
| <b>VISUALES</b>       | Debido al soleamiento del terreno y tomando en cuenta las mejores vistas, la mejor ubicación para colocar áreas de relajamiento como lo son, ventanas, balcones, es la norte y sur, ya que por ser área plana, se observa el horizonte.  |  <p><b>Ilustración 44.</b> Visuales desde terreno</p>                      |
| <b>CONTROL</b>        | Que exista una garita de seguridad en el ingreso del edificio, que sea peatonal como vehicular, esto servirá para llevar un control adecuado de las personas que ingresan y egresan del mismo, así también para brindar seguridad a los trabajadores, equipo de trabajo y vehículos que ahí se encuentran. |  <p><b>Ilustración 45.</b> Garita de control al ingreso del Edificio</p> |


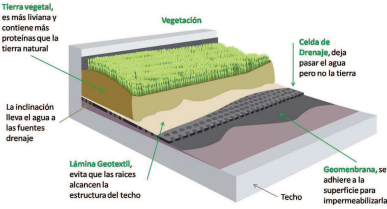

| <b>PREMISAS FUNCIONALES</b> |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| <b>ASPECTO</b>              | <b>REQUERIMIENTO</b>  | <b>GRAFICA</b>   |
| <b>CIRCULACION</b>          | Definir áreas de circulación, peatonal, vehicular, vestíbulos, áreas restringidas, por medio de colores, texturas, barreras vegetales, etc.   |  <p><b>Ilustración 46.</b> Definir circulación por medio de texturas o colores</p> |
| <b>CIRCULACION PEATONAL</b> | La circulación en los edificios para los usuarios, suele ser horizontal: corredores, pasillos y la circulación vertical: gradas, elevadores etc., como característica funcional mínima de la dimensión, el ancho será de 1.50 metros y todos los pasillos, corredores, tienen que conducir directamente a puertas de salida o escaleras. En los pasillos y corredores no tiene que existir obstáculos para que la circulación se desarrolle de manera idónea. |  <p><b>Ilustración 47.</b> Circulaciones horizontales como pasillos</p>           |
| <b>COLOR</b>                | En ambientes calidos, son recomendables los colores claros ya que estos ayudan a disminuir las temperaturas de los ambientes, genera una sensación de limpieza, claridad y frescura. Si se opta por usar colores claros se recomienda combinarlos con otros colores para evitar que sean aburridos.   |  <p><b>Ilustración 48.</b> Definir colores según sea el clima</p>                |

| <b>PREMISAS TECNOLOGICAS</b> |  |  |
|------------------------------|--|--|
| <b>ASPECTO</b>               | <b>REQUERIMIENTO</b>   | <b>GRAFICA</b>   |
| <b>MATERIALES</b>            | Los materiales que se utilizaran en la construcción deben de contar con las normas de higiene y especificaciones adecuadas para su buen uso.   |  <p><b>Ilustración 49.</b> Materiales de buena calidad</p> |
| <b>ESTRUCTURA</b>            | Ya que el proyecto estará compuesto de laboratorios y oficinas, contara con varias divisiones que tendrán que estar bien distribuidas, por lo que se opta por una estructura de marcos estructurales de concreto, ya que además de su rigidez en la construcción, brinda una adecuada distribución a los diferentes ambientes. |  <p><b>Ilustración 50.</b> Marcos estructurales</p>      |

| <b>PREMISAS TECNOLOGICAS</b> |  |   |
|------------------------------|--|---|
| <b>ASPECTO</b>               | <b>REQUERIMIENTO</b>   | <b>GRAFICA</b>  |
| <b>PISOS</b>                 | Debido a que es un área de trabajo, se genera circulación de sus usuarios por lo que se recomienda pisos antideslizantes y colores oscuros para ocultar en cierta medida la suciedad.  |  <p><b>Ilustración 51.</b> Pisos oscuros y antideslizantes</p>    |
| <b>CUBIERTAS</b>             | Ya que se requiere una estructura en la cubierta que sea muy versátil, que su tecnología sea la adecuada, que al momento de su colocación se ahorre tiempo y al momento de realizar los acabados finales no lleve demasiado trabajo, se opta por el uso de la losa prefabricada, ya que cumple todos los requisitos mencionados anteriormente. |  <p><b>Ilustración 52.</b> Losa prefabricada para cubiertas</p> |

| <b>PREMISAS TECNOLOGICAS</b>           |  |  |
|--|--|--|
| <b>ASPECTO</b>                         | <b>REQUERIMIENTO</b>   | <b>GRAFICA</b>   |
| <b>ADOQUINES ECOLOGICOS</b>            | Este tipo de adoquines que su principal función es filtrar el agua de lluvia a la tierra, se utilizaran para áreas de parqueos y caminamientos, esto para no impermeabilizar el área de materiales compactos.  |  <p><b>Ilustración 53.</b> Adoquines Ecologicos</p>        |
| <b>PIEDRA BOLA<br/>(Piedra de rio)</b> | Debido a que el área donde se construirá el Centro Experimental, existen muchos ríos, se puede aprovechar las piedras de los mismos para fachaletas de las paredes tanto exteriores como interiores, así mismo como recubrimiento para las jardineras que del interior del edificio. |  <p><b>Ilustración 54.</b> Piedra bola para fachadas</p> |



| PREMISAS TECNOLOGICAS |  |   |
|-----------------------|--|---|
| ASPECTO               | REQUERIMIENTO  | GRAFICA   |
| <b>ADOBE</b>          | El adobe es material que brinda la naturaleza y muy accesible a el, por lo que se puede usar para divisiones de ambientes o recubrimiento de las fachadas, debido a que es un material muy noble y tiene propiedades termicas.   |  <p><b>Ilustración 55.</b> Adobe como recubrimiento en paredes</p>  |
| <b>Techos Verdes</b>  | Ya que el edificio cuenta con losas, estas se utilizaran para areas verdes, denominados techos verdes, esto para ahorrar energia y mejorar el habitar del lugar. Otra ventaja de los techos verdes, es que se puede cultivar plantas mejorando el aspecto visual, prolonga la vida del techo, filtra contaminantes y CO2 del aire, filtra contaminantes y metales pesados del agua de lluvia. El agua que se acumula en los techos se puede conectar con la red de drenajes, pero en este caso se hara una instalacion independiente donde esta agua vaya dirigida a una cisterna y esta agua se utilizar para riego de areas verdes en nivel 0.00 (vida util 20 años) |   <p><b>Ilustración 56.</b> Techos verdes, arquitectura sustentable</p> |

| <b>PREMISAS TECNOLOGICAS</b>                   |   |   |
|--|---|---|
| <b>ASPECTO</b>                                 | <b>REQUERIMIENTO</b>  | <b>GRAFICA</b>  |
| <b>FUENTES<br/>COMO CULTIVO<br/>DE TILAPIA</b> | Debido a que el clima es calido, es ideal el elemento del agua, por que se puede realizar fuentes en forma de arroyos, donde se cultive el pescado llamado Tilapia, esto vendría a ser un complemento del un Centro Experimental.   |  <p><b>Ilustración 57. Cultivo de Tilapia</b></p> |
| <b>MADERA</b>                                  | Es un material orgánico que se puede encontrar en la naturaleza, es un buen aislante térmico, eléctrico y acústico, baja relación peso/resistencia. Se puede utilizar como estructura para cubiertas de lámina o divisiones en ambientes que así lo requieran. (mantenimiento mínimo cada 3 años, vida util interior 12 años) |  <p><b>Ilustración 58. Madera</b></p>            |
| <b>VIDRIO<br/>DOBLES</b>                       | Donde haya mucho soleamiento se pueden utilizar vidrios dobles ya que por sus características reduce el paso del calor solar hasta en un 78% manteniendo la visibilidad, permite reducir significativamente el costo del aire acondicionado, detiene rayos ultravioletas.   |  <p><b>Ilustración 59. Vidrio dobles</b></p>   |

| <b>PREMISAS TECNOLOGICAS</b> |  |   |
|------------------------------|--|---|
| <b>ASPECTO</b>               | <b>REQUERIMIENTO</b>   | <b>GRAFICA</b>  |
| <b>HOJAS DE PALMA</b>        | Las hojas de palma son utilizadas para cubiertas donde la temperatura son muy elevados y debido al área donde se encuentra el Centro Experimental, hay mucho tipo de esta hoja. Se puede utilizar para voladizos que servirán para cubrir las ventanas del la incidencia solar. (10 años vida util)  |  <p><b>Ilustración 60.</b> Hojas de palma para voladizos, cubiertas</p> |
| <b>BAMBU</b>                 | Es un material que tiene propiedades muy eficaces para la construcción de ambientes, por lo que se puede utilizar como estructura para divisiones, persianas de bambú. etc. (15 años vida util)  |  <p><b>Ilustración 61.</b> Persianas de bambú</p>                     |
| <b>LADRILLOS</b>             | La arcilla con la que se elaboran los ladrillos es un material sedimentario de partículas muy pequeñas de silicatos hidratados de alúmina. Se considera el adobe como el precursor del ladrillo, puesto que se basa en el concepto de utilización de barro arcilloso para la ejecución de muros, aunque el adobe no experimenta los cambios físico-químicos de la cocción. |  <p><b>Ilustración 62.</b> Ladrillo para paredes</p>                  |

## PREMISAS - ARQUITECTURA SIN BARRERAS

### REQUERIMIENTO

#### INGRESOS

El ancho mínimo de las puertas de ingreso debe ser de 120 cm y los anchos de las puertas interiores debe de ser de 100 cm.

#### ESTACIONAMIENTOS

En un estacionamiento debe de existir por lo menos un espacio para personas con capacidades diferentes, por cada 25 espacios de parqueo, las medidas mínimas que este de tener es de 5.00 x 3.80 mts.,

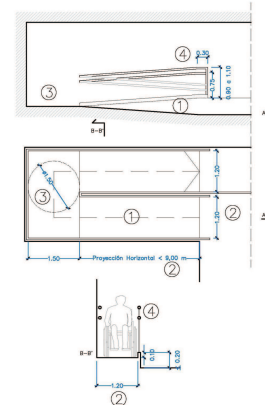
#### RAMPAS

Al construir rampas para personas con capacidades diferentes debe de contar con una pendiente mínima del 8% con un ancho mínimo de 120 cm, la superficie debe de ser antideslizante, firme y uniforme.

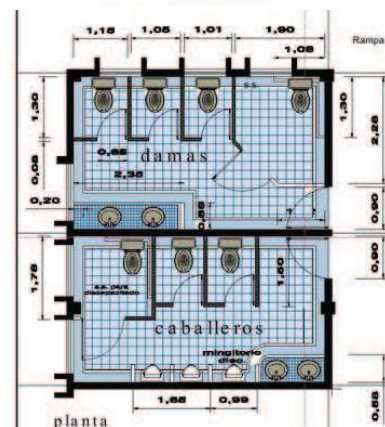
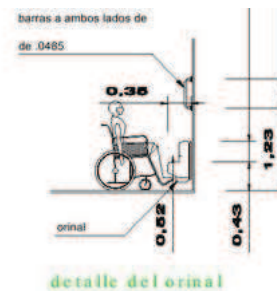
#### BAÑOS

En los baños debe de existir por lo menos un servicio sanitario para personas con capacidades diferentes, las medidas mínimas que este tendrá son 1.90 x 2.80 mts, y la puerta con un ancho mínimo de 100 cm, el piso debe ser antideslizante.

### GRAFICA



**Ilustración 63.** Uso de rampas para personas con capacidades diferentes



**Ilustración 64.** Espacios con las medidas adecuadas para personas con cap. Diferentes.

### 6.3 Dimensiones Básicas

#### 6.3.1 Dimensiones mobiliario de laboratorio

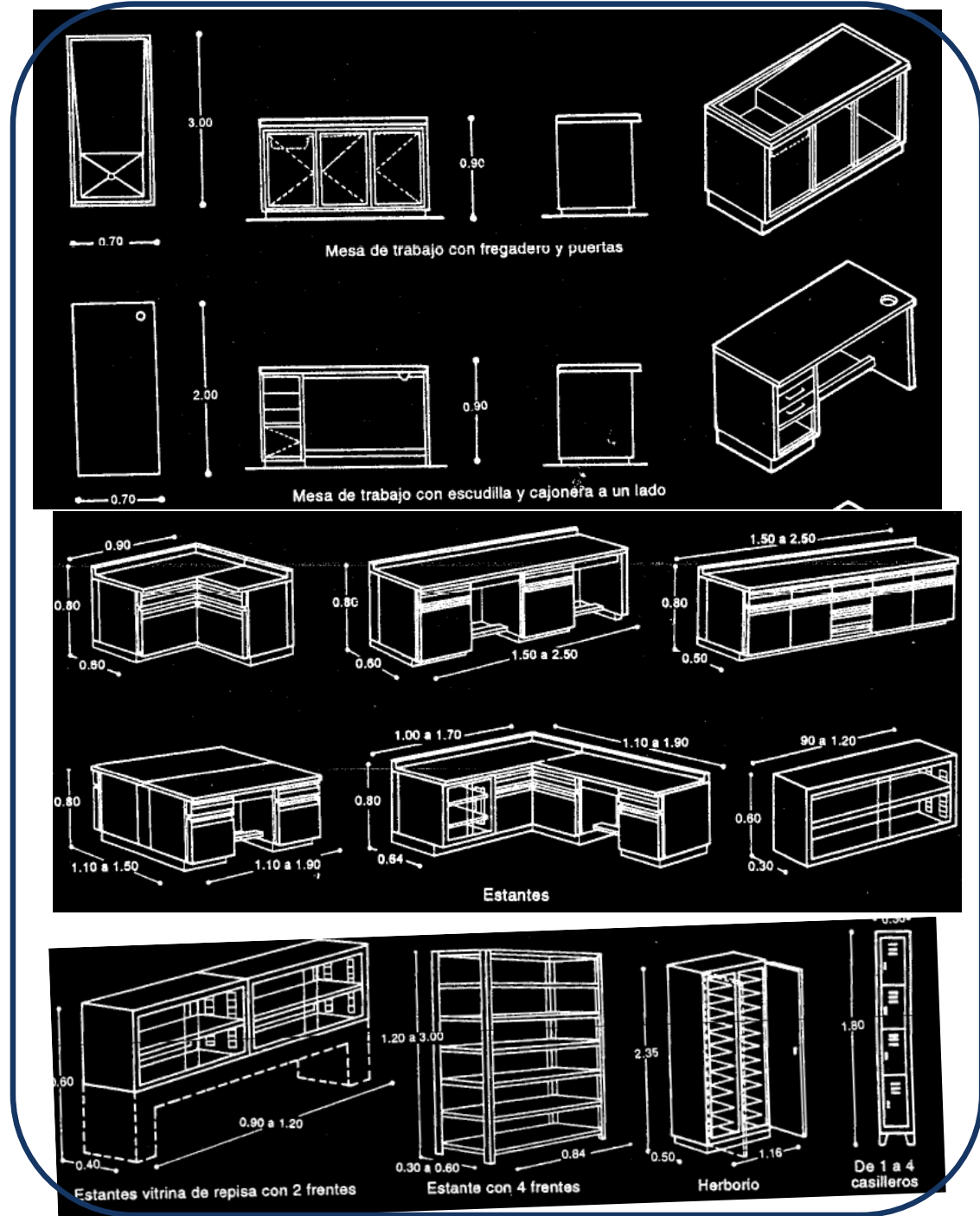
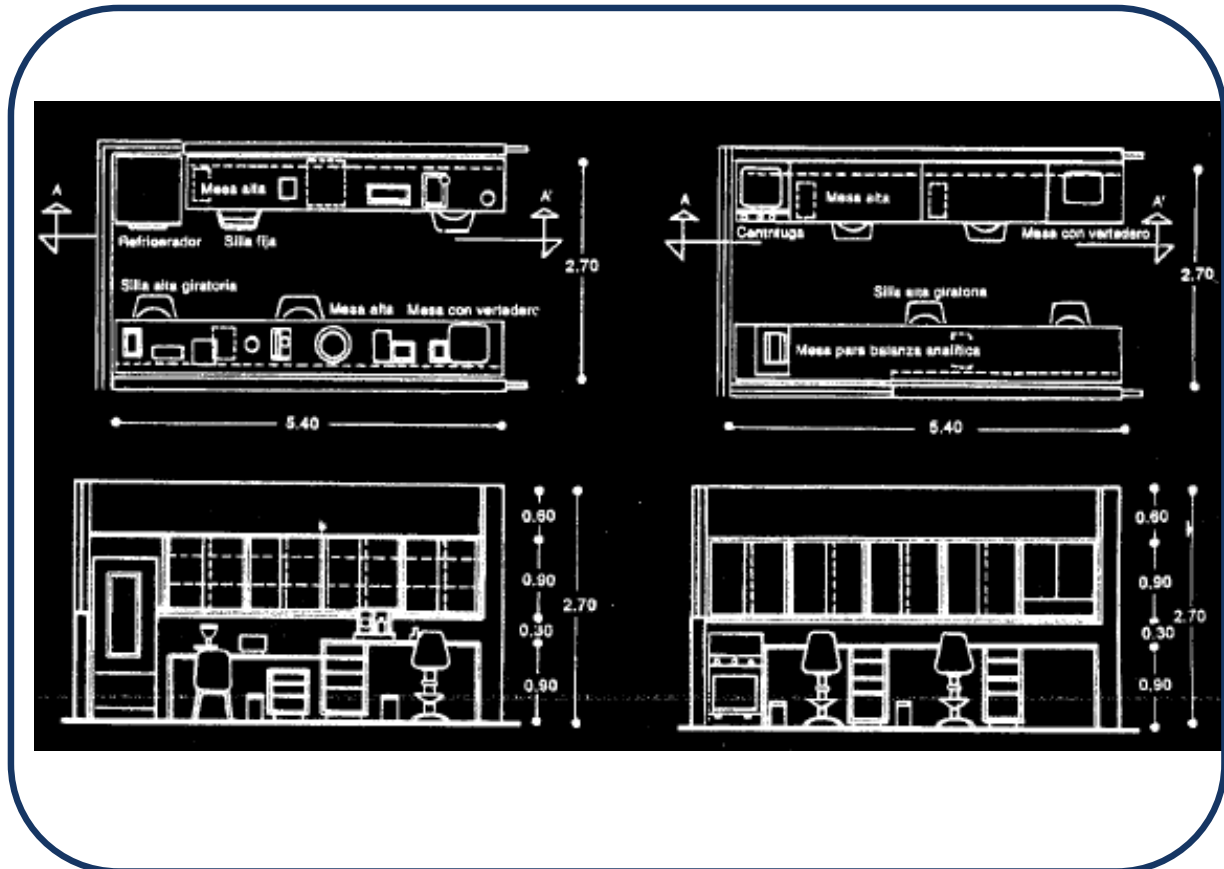


Ilustración 54. Dimensión de mobiliario utilizado en laboratorios  
Fuente: Enciclopedia de arquitectura Plazola. Volumen 7

### 6.3.2 Dimensiones Antropométricas de un Laboratorio



**Ilustración 55.** Dimensión básicas áreas de trabajo en laboratorio  
**Fuente:** Enciclopedia de arquitectura Plazola. Volumen 7

# Capítulo 7

## PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 7. Introducción

En el presente capítulo “Propuesta Arquitectónica”, se concreta la investigación realizada, así como los diferentes lineamientos y se hace uso de la abstracción por medio de la idea generatriz y que dará como resultado el diseño del Centro Experimental de Investigación, así también se presenta el presupuesto y el cronograma de ejecución de la obra.

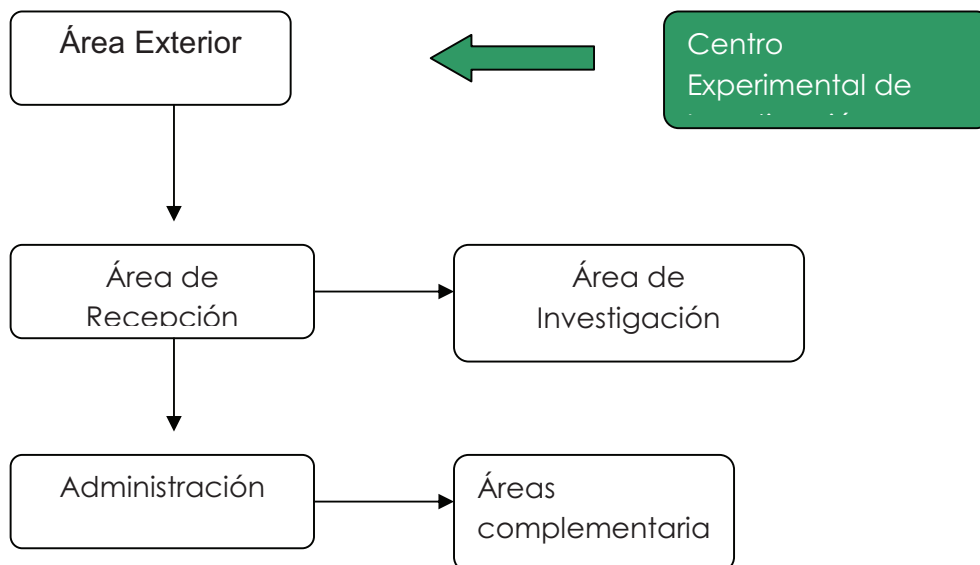
## 7.1 Ideología del Proyecto

Al hablar del Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social, hablamos de un proyecto arquitectónico que promueve la organización Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, por lo que es un proyecto de una institución no gubernamental, que prestara sus servicios para ayuda del país.

Por lo que se requiere un diseño donde la zonificación sea la adecuada y además de eso, que lleno todos los requisitos de funcionamiento. Se tomaran varios aspectos ya analizados en los capítulos anteriores, que servirán para realizar los diagramas de diseño, que posteriormente se convertirán en el diseño de un edificio donde se llevaran a cabo, actividades de investigación, práctica y ensayo de los materiales investigados, así como los nuevos materiales que se estudien.

El contexto es un factor importante en el proceso de diseño del edificio, ya que se establecerán parámetros de construcción, normas y las características que este pueda llevar, así pueda ser un edificio funcional y cómodo para los diferentes usuarios que ahí se encuentren.

Debido al proceso de investigación y antes de realizar los diagramas de diseño, se definen 5 áreas principales de Centro de Investigación, siendo estas.





## 7.2 Síntesis COD

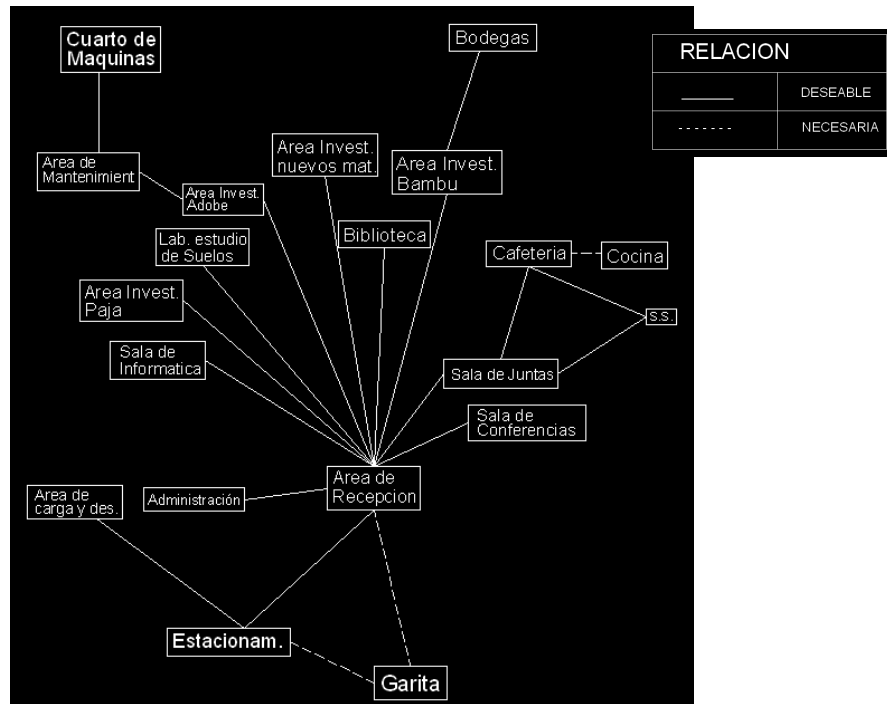
| 1. Areas Exteriores                       | Ambiente                                    | Actividad  | Area m2 |
|---|---|--|---------|
| 1.1                                       | Garita                                      | Control y Vigilancia                                 | 4.50    |
| 1.2                                       | Estacionamiento                             | Estacionarse   | 12.50   |
| 1.3                                       | Estacionamiento para personas c/capac. Dif. | Estacionarse   | 19.00   |
| <b>2. Área Publica</b>                    |   |  |         |
| 2.1                                       | Vestíbulo de Recepción                      | Distribuir a los usuarios                            | 50.00   |
| 2.2                                       | Recepción                                   | Dar información a usuarios y trabajadores.           | 10.00   |
| 2.3                                       | Sala de Espera                              | Esperar, sentarse, leer, conversar                   | 18.00   |
| 2.4                                       | Servicio Sanitarios                         | Lavarse, realizar necesidades.                       | 12.00   |
| <b>3. Área de Operaciones</b>             |   |  |         |
| <b>3.1 Área de Investigación de Adobe</b> |   |  |         |
| 3.1.1                                     | Oficina Técnico                             | Trabajo de oficina                                   | 12.00   |
| 3.1.2                                     | Laboratorio                                 | Estudio, análisis de materiales                      | 20.00   |
| 3.1.3                                     | Área de Investigación                       | Lectura, estudio, sentarse, trabajo de investigación | 18.00   |
| 3.1.4                                     | Área de Ensayo                              | Pruebas del objeto estudiado                         | 36.00   |
| 3.1.5                                     | Bodega                                      | Almacenar objetos                                    | 10.00   |
| 3.1.6                                     | Servicio Sanitarios                         | Aseo Personal, Necesidades Fisiológicas              | 5.00    |
| 3.1.7                                     | Vestidor                                    | Aseo Personal  | 6.00    |
| <b>3.2 Área de Investigación de Bambú</b> |   |  |         |
| 3.2.1                                     | Oficina Técnico                             | Trabajo de oficina                                   | 16.00   |
| 3.2.2                                     | Laboratorio                                 | Estudio, análisis de materiales                      | 30.00   |
| 3.2.3                                     | Área de Investigación                       | Lectura, estudio, sentarse, trabajo de investigación | 22.00   |
| 3.2.4                                     | Área de Ensayo                              | Pruebas del objeto estudiado                         | 36.00   |
| 3.2.5                                     | Bodega                                      | Almacenar objetos                                    | 10.00   |

|   |                       |   |       |
|---|-----------------------|---|-------|
| 3.2.6   | Servicio Sanitarios   | Aseo Personal,<br>Necesidades Fisiológicas              | 5.00  |
| 3.2.7   | Vestidor              | Aseo Personal   | 6.00  |
|   |                       |   |       |
| <b>3.3 Área de Investigación de Paja</b>              |                       |   |       |
| 3.3.1   | Oficina Técnico       | Trabajo de oficina                                      | 12.00 |
| 3.3.2   | Laboratorio           | Estudio, análisis de<br>materiales                      | 25.00 |
| 3.3.3   | Área de Investigación | Lectura, estudio, sentarse,<br>trabajo de investigación | 18.00 |
| 3.3.4   | Área de Ensayo        | Pruebas del objeto<br>estudiado                         | 45.00 |
| 3.3.5   | Bodega                | Almacenar objetos                                       | 15.00 |
| 3.3.6   | Servicio Sanitarios   | Aseo Personal,<br>Necesidades Fisiológicas              | 5.00  |
| 3.3.7   | Vestidor              | Aseo Personal   | 6.00  |
| <b>3.4 Área de Investigación de Nuevos Materiales</b> |                       |   |       |
| 3.4.1   | Oficina Técnico       | Trabajo de oficina                                      | 16.00 |
| 3.4.2   | Laboratorio           | Estudio, análisis de<br>materiales                      | 30.00 |
| 3.4.3   | Área de Investigación | Lectura, estudio, sentarse,<br>trabajo de investigación | 22.00 |
| 3.4.4   | Área de Ensayo        | Pruebas del objeto<br>estudiado                         | 45.00 |
| 3.4.5   | Bodega                | Almacenar objetos                                       | 10.00 |
| 3.4.6   | Servicio Sanitarios   | Aseo Personal,<br>Necesidades Fisiológicas              | 5.00  |
| 3.4.7   | Vestidor              | Aseo Personal   | 6.00  |
| <b>3.5 Laboratorio de Estudio de Suelos</b>           |                       |   |       |
| 3.4.1   | Oficina Técnico       | Trabajo de oficina                                      | 16.00 |
| 3.4.2   | Laboratorio           | Estudio, análisis de<br>materiales                      | 18.00 |
| 3.4.3   | Área de Investigación | Lectura, estudio, sentarse,<br>trabajo de investigación | 15.00 |
| 3.4.4   | Área de Ensayo        | Pruebas del objeto<br>estudiado                         | 12.00 |
| 3.4.5   | Bodega                | Almacenar objetos                                       | 10.00 |
| 3.4.6   | Servicio Sanitarios   | Aseo Personal,<br>Necesidades Fisiológicas              | 5.00  |

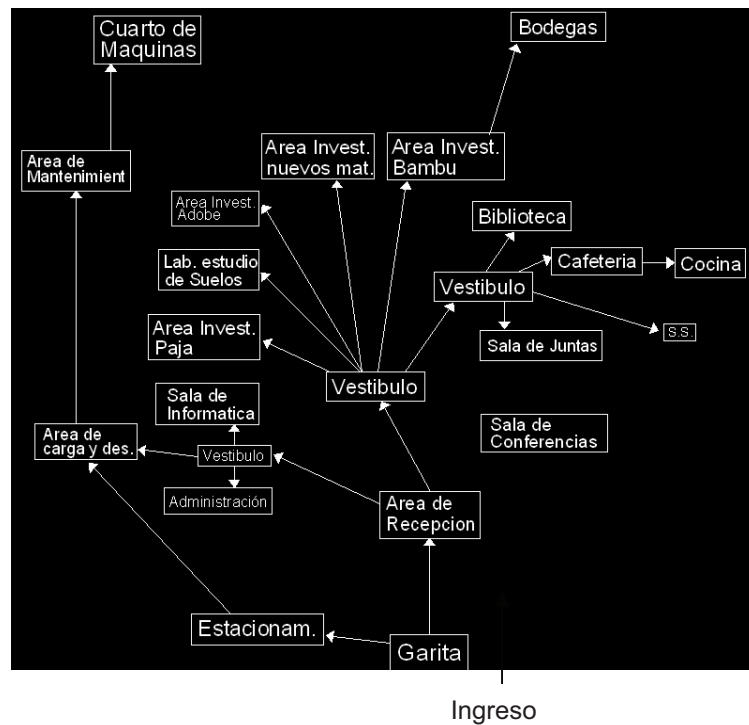
|                                 |  |   |        |
|---------------------------------|--|---|--------|
| 3.4.7                           | Vestidor                               | Aseo Personal   | 6.00   |
| <b>4. Áreas Complementarias</b> |  |   |        |
| 4.1                             | Sala de Juntas                         | Sentarse, Leer, Reunirse, Discutir                                | 40.00  |
| 4.2                             | Sala de Conferencias                   | Sentarse, Leer, Exponer   | 100.00 |
| 4.3                             | Sala de Informática                    | Sentarse, escribir, uso de computadora                            | 25.00  |
| 4.4                             | Biblioteca                             | Leer, estudiar, escribir  | 36.00  |
| 4.5                             | Cafetería                              | Comer, conversar, sentarse  | 40.00  |
| 4.6                             | Cocina                                 | Cocinar, lavar, preparación de Alimentos                          | 12.00  |
| 4.7                             | Servicio Sanitario (Hombres y Mujeres) | Lavarse, necesidades fisiológicas                                 | 24.00  |
| <b>5. Áreas de Servicio</b>     |  |   |        |
| 5.1                             | Bodega de suministros                  | Lugar donde poder guardar accesorios                              | 16.00  |
| 5.2                             | Area de mantenimiento                  | Lugar que brinda soporte técnico a equipo                         | 16.00  |
| 5.3                             | Area de carga y descarga               | Cargar y descargar insumos.                                       | 64.00  |
| 5.4                             | Cuarto de maquinas                     | Almacenamiento de maquinas que le brindan un servicio al edificio | 16.00  |



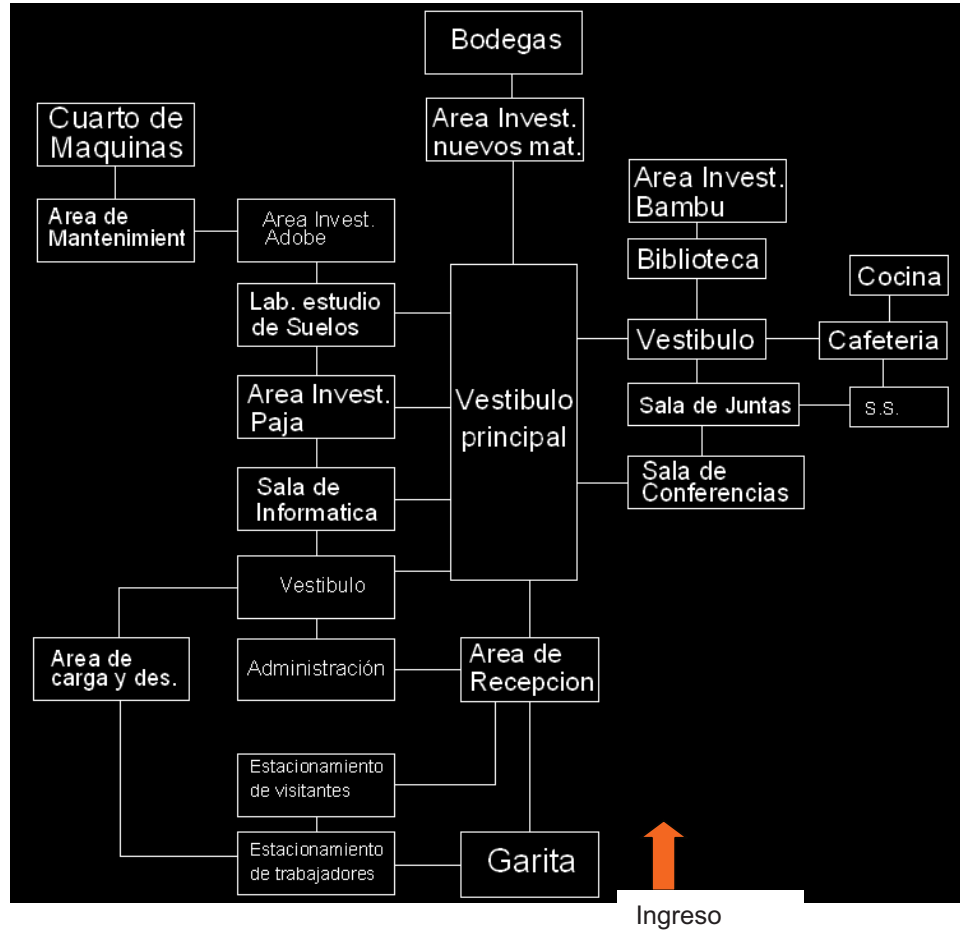
### 7.3.3 Diagrama de Relaciones



### 7.3.4 Diagrama de Circulaciones

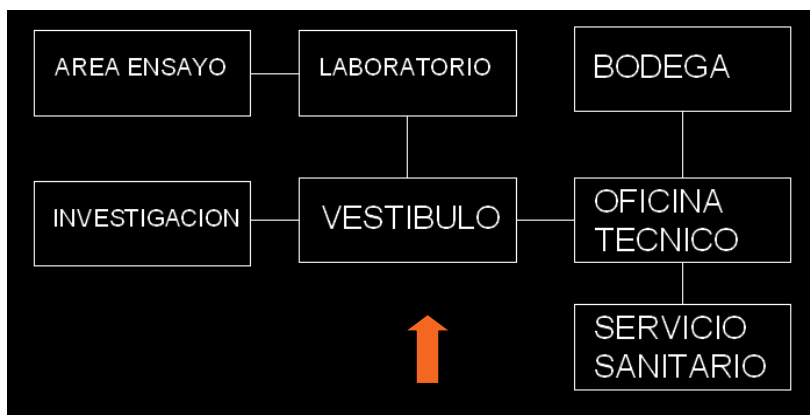


## 7.4 Diagrama Funcional Centro Experimental de Investigación



### 7.4.1 Diagramas por Departamento

#### Área de Investigación



## 7.5 Idea Generatriz

La idea del diseño se basará en una serie de conceptos, con base en la abstracción servirán como punto de partida del mismo.

Los conceptos que se utilizarán para la idea generatriz del Centro Experimental de Investigación, es **Investigación**, ya que es el método científico utilizado para el descubrimiento de nuevas propiedades y **Progreso**, ya que con este Centro Experimental de Investigación la Fundación se expande y abarca cada vez más temas en la construcción de viviendas.

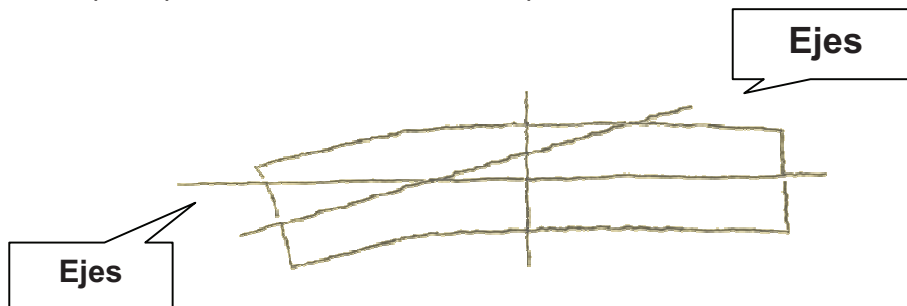
Usaremos algunos términos que nos servirán en el proceso de abstracción de la idea generatriz.

**Abstracción:** Separar por medio de una operación intelectual las cualidades de un objeto para considerarlas aisladamente o para considerar el mismo objeto en su pura esencia.

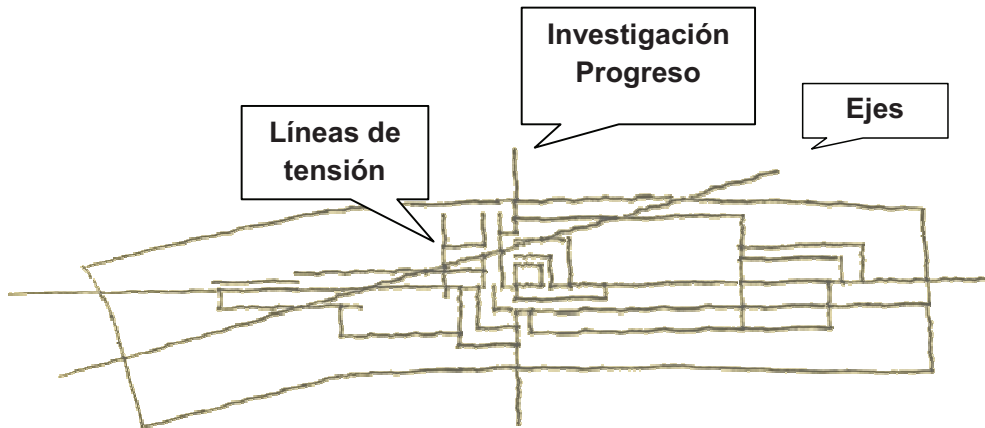
**Líneas de Tensión:** Se expresan a través de líneas o vectores, que parten de la prolongación de las líneas estructurales propias de cada figura que se pueda tomar como idea.

### 7.5.1 Proceso de Abstracción

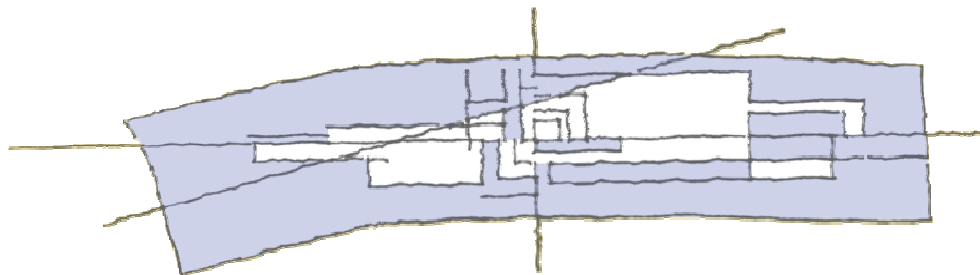
**Abstracción 1:** Según los conceptos utilizados para el proceso de abstracción, como lo son Investigación y Progreso, se pueden colocar los ejes principales en el terreno, ya que son conceptos que derivan conocimiento, expansión.



**Abstracción 2:** Determinado los ejes, se puede distribuir la zonificación del Centro de Investigación, ya que podremos tener una distribución adecuada, ya que con los conceptos anteriormente mencionados, se puede tener un centro de actividades que se expanden y crean un punto de convergencia.



**Abstracción 3:** Con las líneas de extensión ya se puede generar la zonificación, los módulos y una idea clara sobre el punto principal del Centro Experimental.

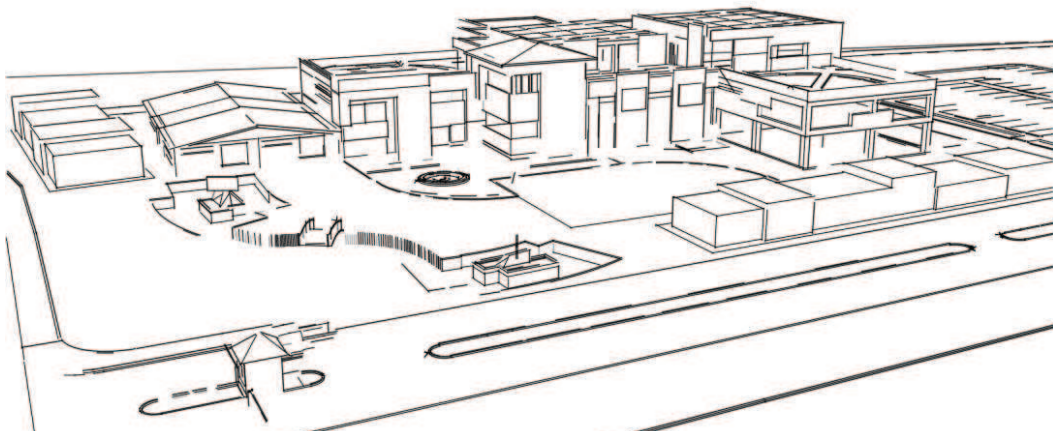


**Propuesta en planta**



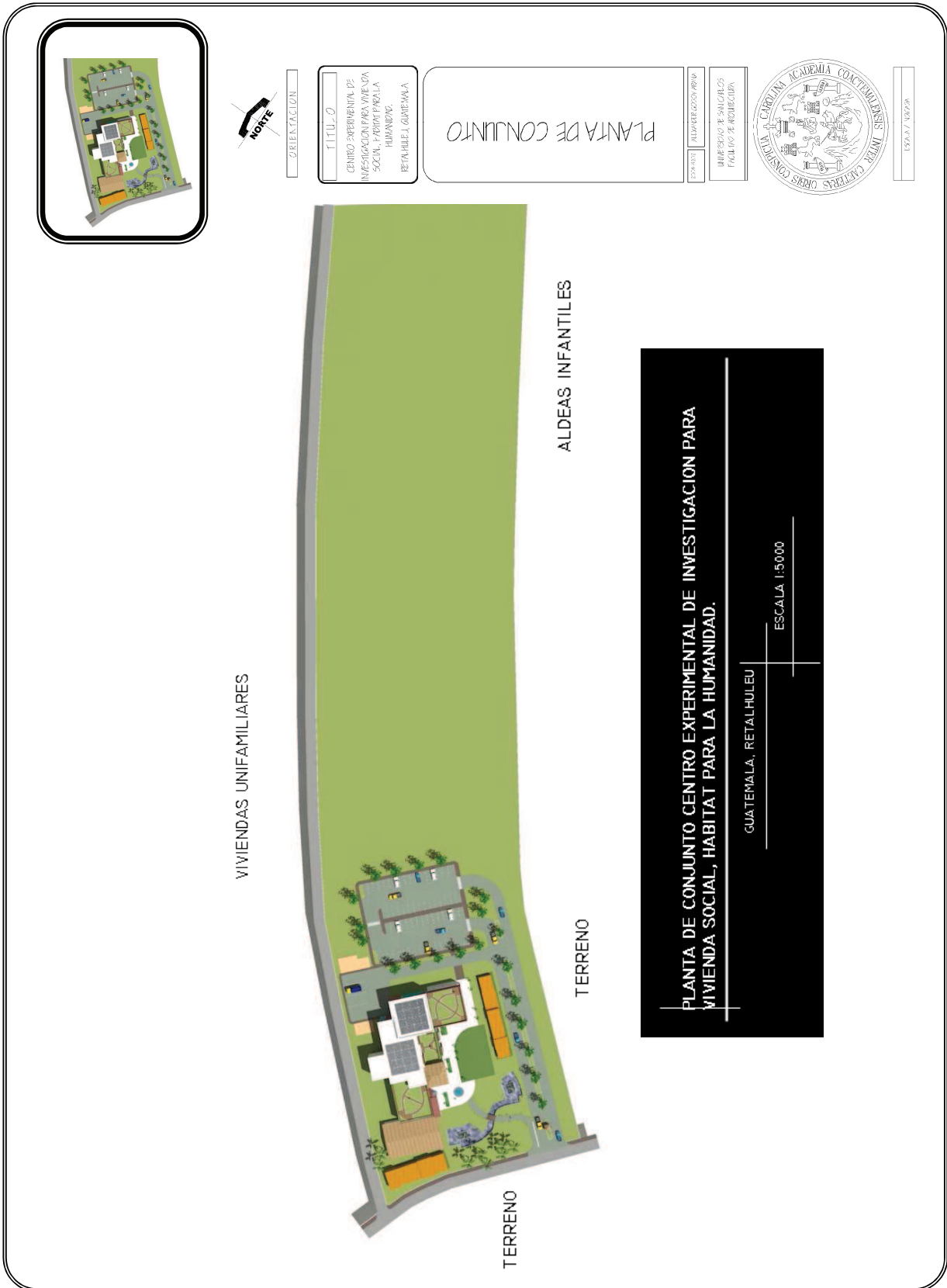
**Abstracción 4:** Una vez determinado los conceptos en el proceso de abstracción y los ejes principales del terreno, se procede a determinar las zonas, en un área adecuada y funcional. Debido al proceso de abstracción se toma en cuenta la geometría de la propuesta en volumen.

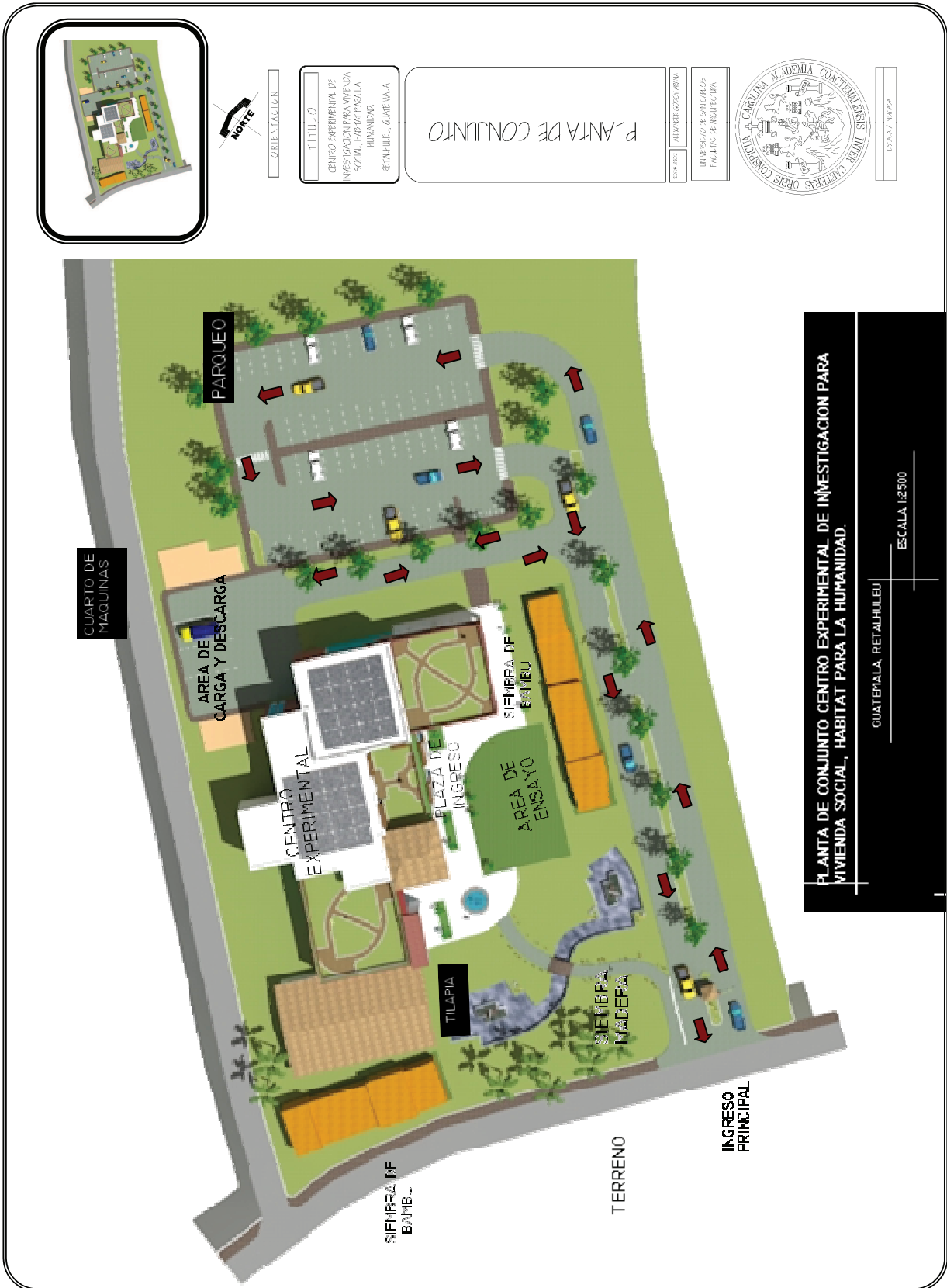
### Propuesta del Volumen



### 7.6 Propuesta Arquitectónica

La propuesta final surge a partir de las ideas y lineamientos que se describieron anteriormente logrando el concepto que se desea para este tipo de proyecto.







ORIENTACION

TÍTULO

CENTRO EXPERIMENTAL DE  
INVESTIGACIÓN PARA VIVIENDA  
SOCIAL - HÁBITAT PARA LA  
HUMANIDAD -  
RETAHLULEU, GUATEMALA

PLANTA DE PARQUEO

NO. DE DISEÑO

AMBIENTE DE LOS  
PAÍSES Y ROTICER



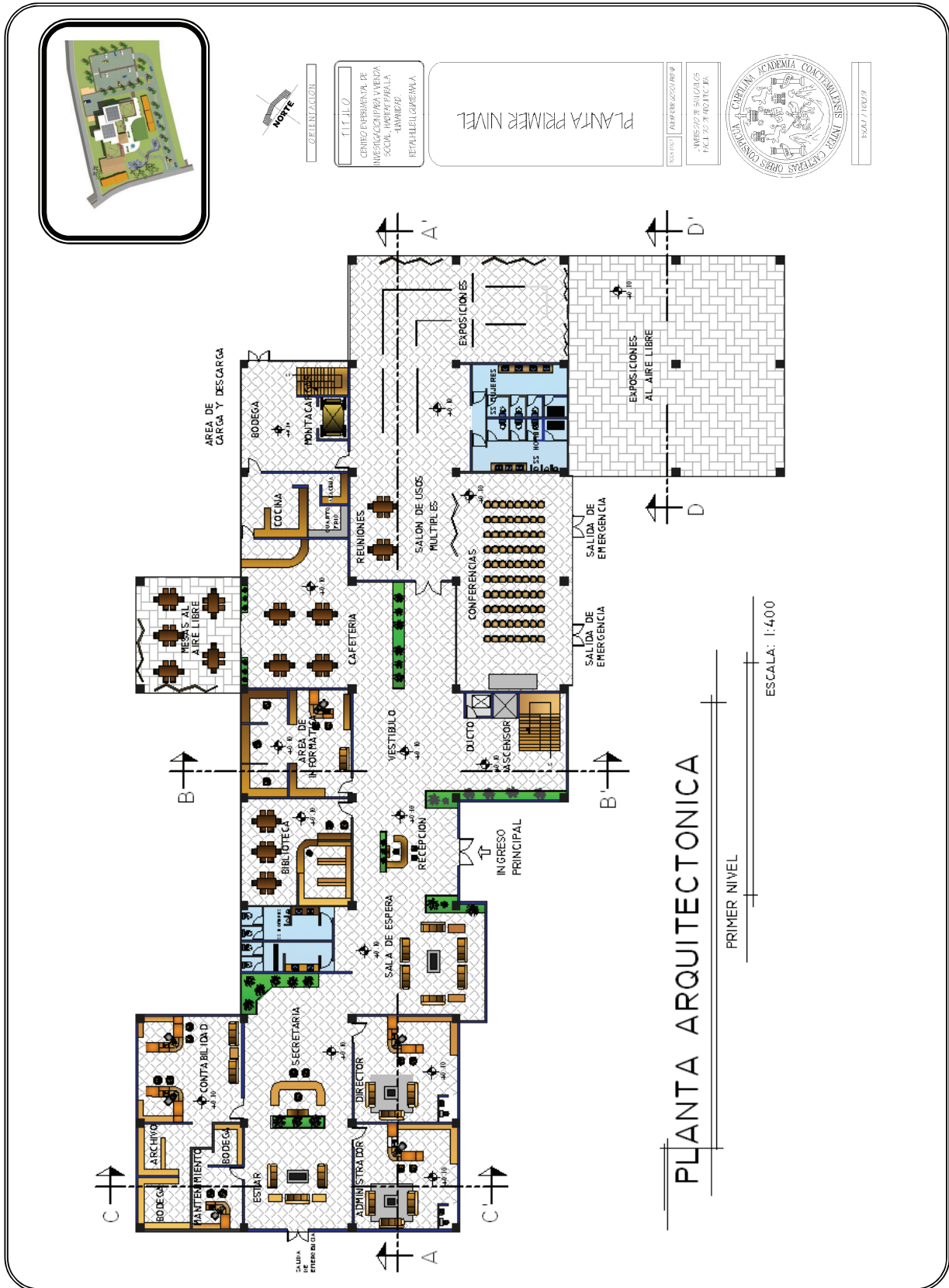
ESCALA

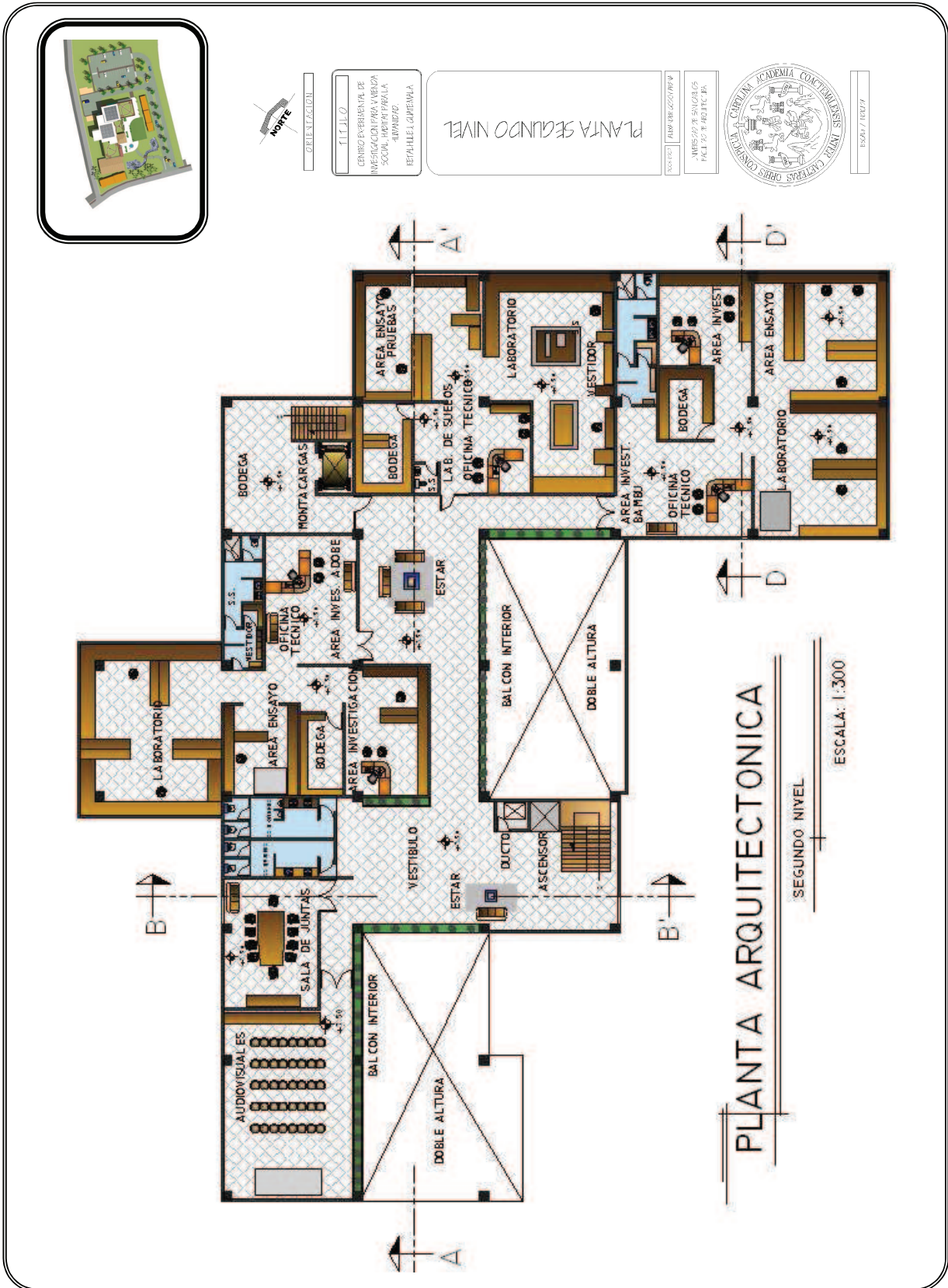


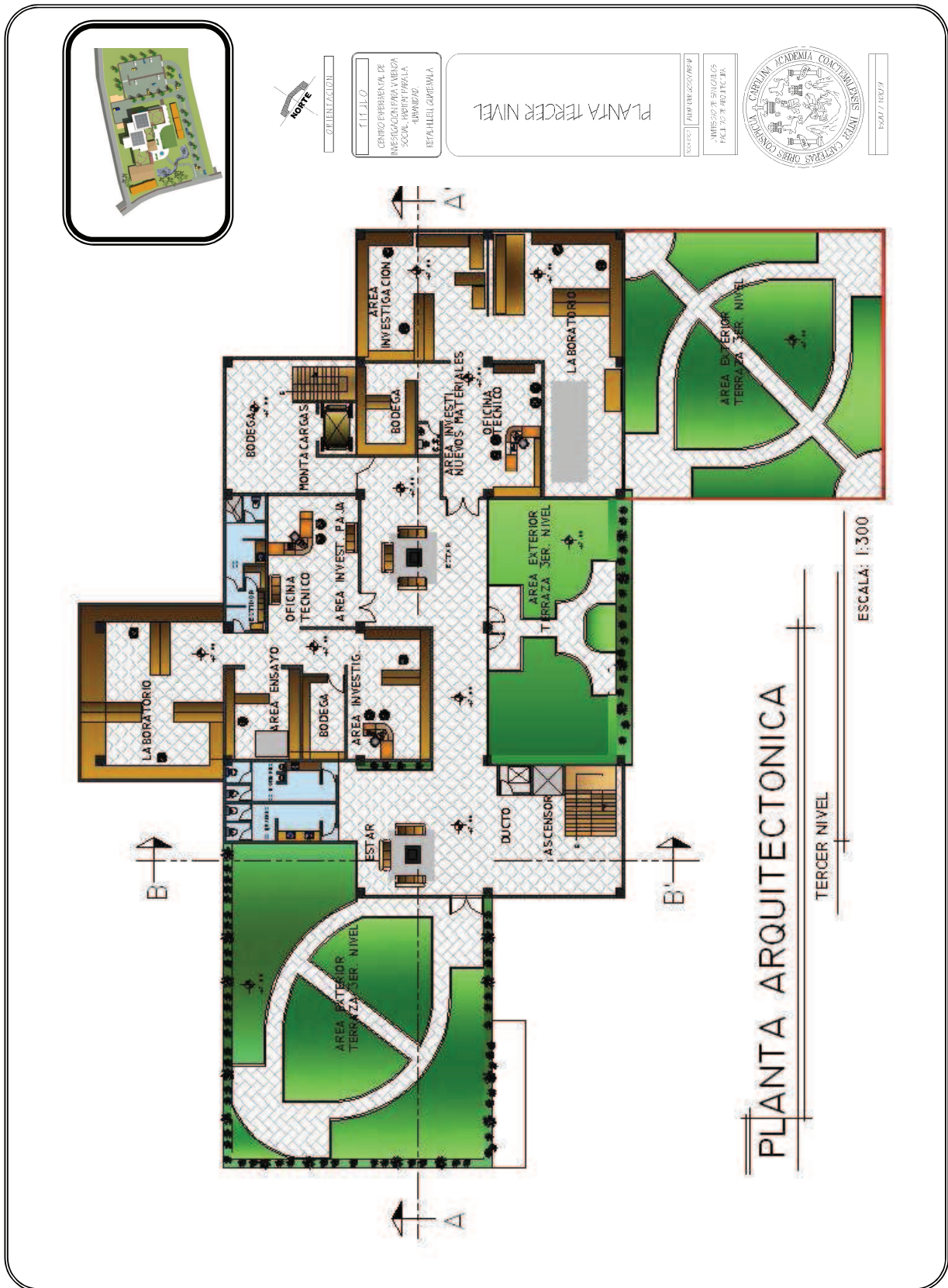
PLANTA DE PARQUEO, CENTRO EXPERIMENTAL

GUATEMALA, RETAHLULEU

ESCALA 1:1250







### 7.6.1 Fachadas



**Fachada Sur Este**

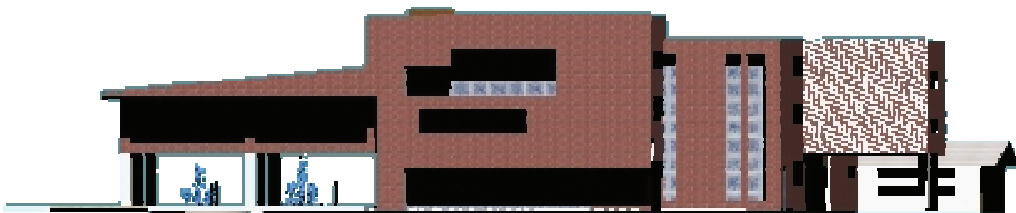


**Fachada Sur Oeste**



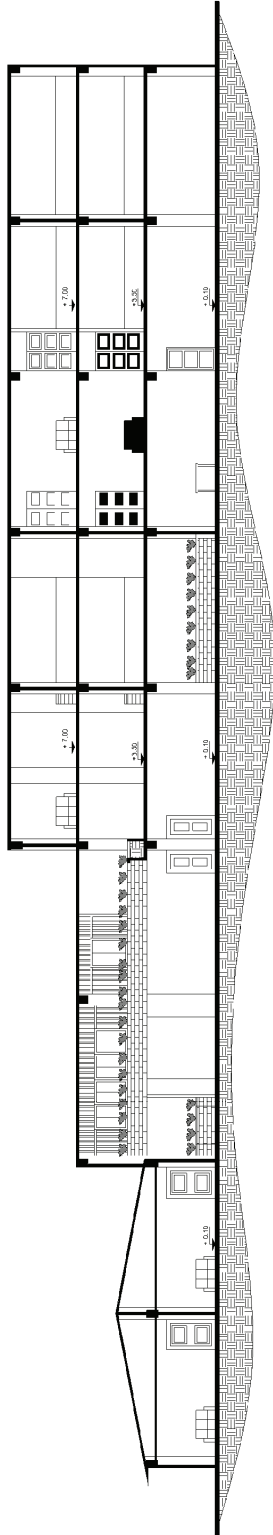


**Fachada Nor Oeste**



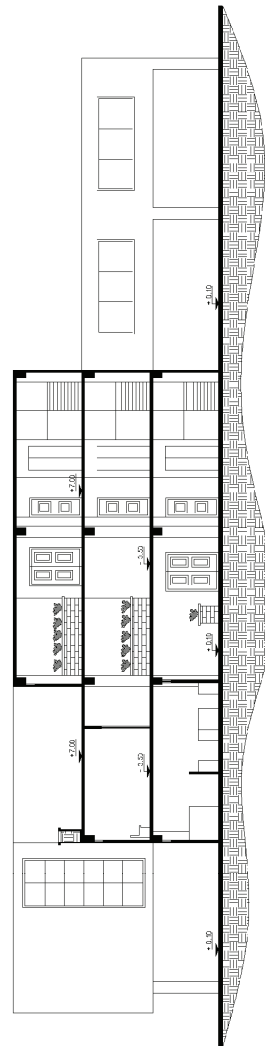
**Fachada Nor Este**

### 7.6.3 Secciones



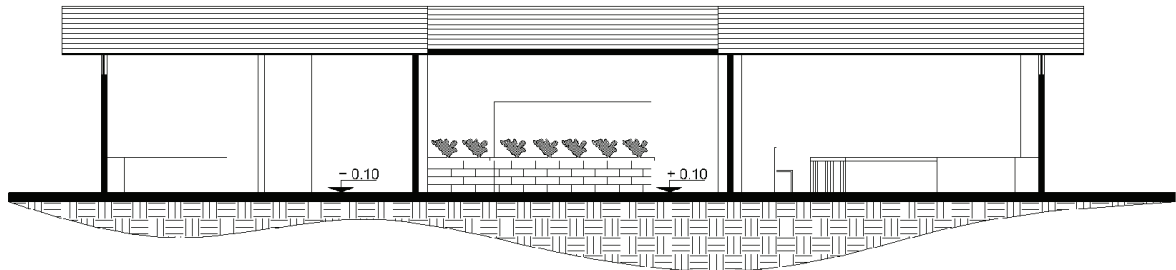
SECCION A-A'

ESCALA 1:350



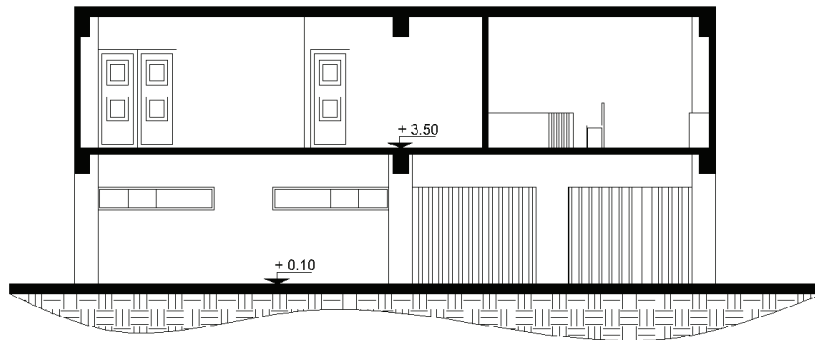
SECCION B-B'

ESCALA 1:350



SECCION C-C'

ESCALA 1:200



SECCION D-D'

ESCALA 1:200

### 7.6.3 Apuntes



**Perspectiva del Conjunto**



**Perspectiva del Conjunto**



Parqueo



Parqueo



**Ingreso a Centro de Investigación**



**Plaza Principal**



**Garita de Control**



**Ingreso a Centro de Investigación**



**Jardines en Terrazas – Paneles Solares**



**Jardines en Terrazas – Paneles Solares**





**Jardín en Terraza**



**Fuente para Criadero de Tilapia**



**Fuente para Criadero de Tilapia**



**Apunte interior Sala de Espera**



**Apunte interior Recepción**



**Apunte interior Sala de Espera**

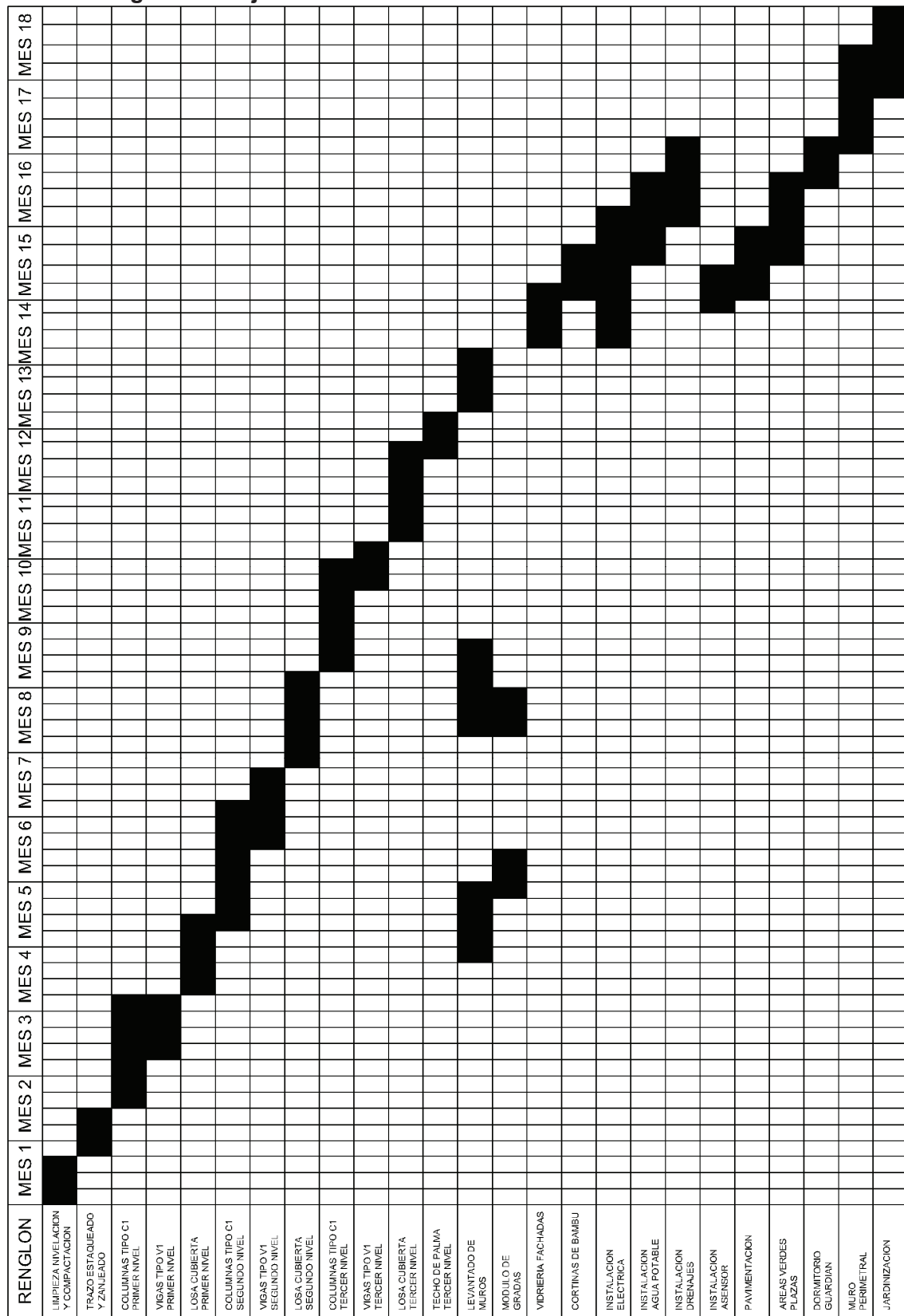
## 7.6.4 Presupuesto

**COSTO DE LA OBRA Y RENGLONES DE TRABAJO**

Centro Experimental de Investigación para Vivienda Social Fundación Hábitat para la Humanidad, Guatemala Retalhuleu

| C.C.P.P. | RENGLON                                   | CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDA | TOTAL |                              | TOTAL |                      |
|----------|---|----------|------------------|-------|------------------------------|-------|----------------------|
|          |   |          |                  | TOTAL | Unitario                     | TOTAL | Total                |
| 1        | Trabajo preliminar                        | 19400.00 | m2               | Q     | 27.96                        | Q     | 542,424.00           |
| 2        | Trazo y estaqueado                        | 2996.00  | ml               | Q     | 98.73                        | Q     | 295,782.24           |
| 3        | Zapata tipo 1                             | 85.00    | m3               | Q     | 65,135.04                    | Q     | 80,319.93            |
| 4        | Zapata tipo 2                             | 6.00     | m3               | Q     | 2,935.34                     | Q     | 659.60               |
| 5        | viga Conectora de cimentación             | 782.00   | m3               | Q     | 371,753.72                   | Q     | 501.80               |
| 6        | Columna tipo 1                            | 283.00   | m3               | Q     | 188,178.58                   | Q     | 748.54               |
| 7        | Columna tipo 2                            | 95.00    | m3               | Q     | 12,787.68                    | Q     | 212.87               |
| 8        | Viga tipo V-1                             | 623.00   | m3               | Q     | 567,096.88                   | Q     | 991.74               |
| 9        | Viga tipo v-2                             | 450.00   | m3               | Q     | 75,101.79                    | Q     | 239.64               |
| 10       | Losa (vigüeta y molde K)                  | 4139.00  | m2               | Q     | 496,215.84                   | Q     | 431.10               |
| 11       | Instalación Hidráulica                    | 1.00     | Global           | Q     | 195,255.63                   | Q     | 211,141.57           |
| 12       | Instalación Eléctrica                     | 900.00   | ml               | Q     | 933,811.88                   | Q     | 1,092.21             |
| 13       | Instalación de Drenajes                   | 1.00     | Global           | Q     | 248,446.43                   | Q     | 251,370.58           |
| 14       | Levantado de Muros                        | 1500.00  | m2               | Q     | 2,074,178.57                 | Q     | 1,449.82             |
| 15       | Modulo de Gradas (acabados y pasamanos)   | 1.00     | Unidad           | Q     | 161,179.55                   | Q     | 161,214.20           |
| 16       | Ascensor                                  | 1.00     | Unidad           | Q     | 285,716.45                   | Q     | 285,739.96           |
| 17       | Vidriera en Fachadas                      | 1.00     | Global           | Q     | 1,071,430.73                 | Q     | 1,071,454.24         |
| 18       | Colocación techo verde                    | 1.00     | Global           | Q     | 499,107.14                   | Q     | 499,125.78           |
| 19       | Piso                                      | 1.00     | Global           | Q     | 557,335.71                   | Q     | 563,789.30           |
| 20       | Subcontratos (puertas ventanas, paneles)  | 1.00     | Global           | Q     | -                            | Q     | 203,424.11           |
| 21       | Equipo y Herramientas Global              | 1.00     | Global           | Q     | -                            | Q     | 3,211.79             |
| 22       | Pavimentación (calles y estacionamientos) | 1.00     | Global           | Q     | 1,365,937.50                 | Q     | 1,470,891.58         |
| 23       | Aceras y plazas (bordillo, ladrillo)      | 1.00     | Unidad           | Q     | 237,621.22                   | Q     | 237,702.77           |
| 24       | Bambu (cortinas para evitar soleamiento)  | 1.00     | Global           | Q     | 66,350.89                    | Q     | 67,049.89            |
| 25       | Dormitorio de Guardian                    | 1.00     | Global           | Q     | 48,864.51                    | Q     | 49,179.06            |
| 26       | Muro Perimetral                           | 1.00     | Global           | Q     | 587,053.57                   | Q     | 587,053.57           |
| 27       | Garita de Control                         | 1.00     | Global           | Q     | 7,142.86                     | Q     | 7,142.86             |
| 28       | Jardinización (jardines y fuentes)        | 1.00     | Global           | Q     | 216,071.43                   | Q     | 216,071.43           |
|          |   |          |                  |       | Costos directos (Sin IVA)    | Q     | 13,100,228.65        |
|          |   |          |                  |       | Administración (2%)          | Q     | 262,004.57           |
|          |   |          |                  |       | Supervisión (3%)             | Q     | 1,703,029.72         |
|          |   |          |                  |       | Imprevistos (4%)             | Q     | 524,009.15           |
|          |   |          |                  |       | Costo Total del Proyecto     | Q     | 15,589,272.10        |
|          |   |          |                  |       | Utilidad (10%)               | Q     | 1,558,927.21         |
|          |   |          |                  |       | Precio                       | Q     | 17,148,199.31        |
|          |   |          |                  |       | IVA (12%)                    | Q     | 2,057,783.92         |
|          |   |          |                  |       | ISR (Decreto 144-2004 5%)    | Q     | 857,409.97           |
|          |   |          |                  |       | <b>GRAN TOTAL A FACTURAR</b> | Q     | <b>20,063,393.19</b> |

### 7.6.5 Cronograma de Ejecución



## Conclusiones

- ✓ El uso de la arquitectura bioclimática, en nuestros tiempos ya no es una opción, sino que es una necesidad, ya que el medio ambiente se deteriora cada día mas, por lo que tenemos que proponer diferentes propuestas con el uso de dicha arquitectura.
- ✓ Fundación Hábitat, siendo una organización que ayuda a las personas a obtener una vivienda digna, es indispensable que también cuente con un Centro Experimental de Investigación, no solo para expandir sus horizontes en el ámbito de Investigación, sino que también beneficiar a la población con el uso de materiales adecuados al medio ambiente.
- ✓ En Guatemala debido a la variedad de clima con que cuenta el país, hay muchos materiales que pueden utilizarse para la construcción y ya con un Centro Experimental de Investigación, se podrán estudiar las diferentes propiedades con que estos materiales tienen y así sacarle el mayor provecho a los mismos, esto beneficiara el medio ambiente y también la economía de las familias que obtendrán una vivienda, haciendo uso de estos materiales.
- ✓ Con la construcción del Centro Experimental de Investigación, no solo la Fundación Hábitat será la beneficiada, sino también el gobierno de Guatemala, instituciones dedicadas al tema de vivienda y los centros educativos que abordan temas de construcción en vivienda social, ya que obtendrán resultados fidedignos de las investigaciones realizadas en dicho centro, adquiriendo así los conocimientos para poder hacer uso de los materiales.

## Recomendaciones

- ✓ Las instituciones privadas como las gubernamentales, tienen que tener espacios arquitectónicos adecuados, donde puedan desarrollar sus actividades de una manera eficiente y ordenada de acuerdo a la función que ejerzan.
- ✓ Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, siendo una institución no gubernamental y que lleva mas de 30 años en nuestro país, tiene que contar con espacios no solo administrativos, sino que también espacios que sirvan para la investigación de nuevos materiales de construcción y así poder darle un ejemplo al gobierno que con trabajo se pueden realizar grandes proyectos en beneficio a la población.
- ✓ Las autoridades de Fundación Hábitat, deben de considerar esta propuesta como el resultado de una investigación realizada, a la respuesta de necesidades que la Fundación tiene y si se lleva acabo, los beneficios y logros de la misma mejoraran.



# ANEXOS

## Sistemas Constructivos

Un Sistema Constructivo es un conjunto de elementos, que organizados permiten elaborar: piso, muro y techo.<sup>42</sup> El sistema constructivo no siempre define la edificación en su totalidad, es más común que defina cada una de sus partes. Si se habla del sistema de carga de un edificio, se puede hablar de un sistema aporticado (vigas y columnas, de nudos rígidos) o un sistema de muros portantes, o una combinación de los dos. Para cada sistema constructivo, se usan diferentes procedimientos de construcción, diferentes materiales y su funcionamiento estructural, así como su precio, también varían de uno a otro.

## Marcos

Las vigas, losas, columnas y muros de carga se combinan para formar marcos ortogonales (rectilíneos), el sistema de carga más usado en edificios.

## Sistema de Marcos Estructurales

Transfieren cargas al suelo a través de:

**Elementos Horizontales ----- Trabes y losas**

**Elementos Verticales ----- Columnas y muros de carga**



**Resistencia a la Flexión y al Pandeo como  
resultado de sus Momentos de Reacción Internos**

<sup>42</sup> Ing. Lumaly Sanchez.

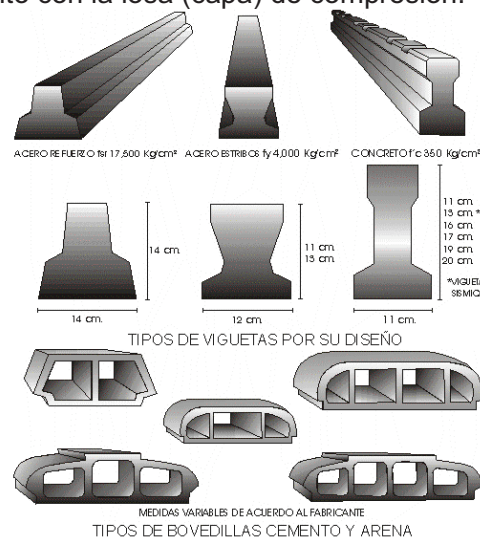
## Marcos Rígidos

Cuando los elementos de un marco lineal están sujetos rígidamente, es decir, cuando las juntas son capaces de transferir flexión entre los miembros, el sistema asume un carácter particular. Si todas las juntas son rígidas, es imposible cargar algunos de los miembros transversalmente sin provocar la flexión de los demás.

## Losa Vigüeta + Molde LK

### Descripción

El sistema de vigüeta y bovedilla está constituido por los elementos portantes que son las vigüetas de concreto presforzado y las bovedillas como elementos aligerantes. Las vigüetas se producen en diferentes tamaños (sección geométrica) y diferentes armados, así mismo las bovedillas tienen diferentes secciones tanto en longitud, ancho y peralte, de tal forma que se tiene una gran variedad de combinaciones que pueden satisfacer cualquier necesidad. Aunque inicialmente se concibió este sistema para su aplicación en las viviendas, en la realidad se ha aplicado en casi todo tipo de losas y entrepisos, debido a su bajo peso, estos elementos permiten que se efectúe su montaje manualmente, eliminando el costo de equipos pesados. Existen tipos de vigüetas con conectores para anclar la malla a este sistema lo que permite tener la capacidad necesaria para tomar los esfuerzos razantes por viento o sismo, Así mismo actualmente se fabrican vigüetas sísmicas, que tienen un relieve en la parte superior de setas formando una llave mecánica que permite un mejor trabajo junto con la losa (capa) de compresión.<sup>43</sup>



<sup>43</sup> <http://www.anippac.org.mx>

## Descripción y Características Geométricas

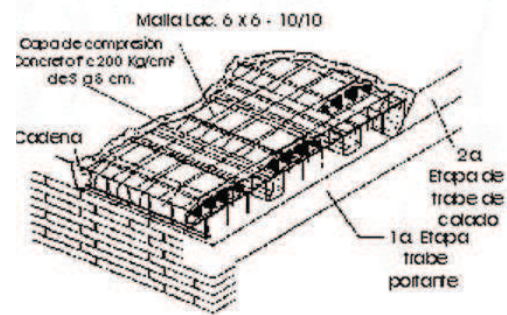
Con el empleo de este sistema, se logra una gran economía, debido a la eliminación de cimbra, rapidez de colocación, reducción de tiempos muertos, costos financieros y de supervisión. Un sistema versátil, aislante térmico y acústico. Las viguetas pretensadas autoresistentes con perfil de doble "T" que permiten la entrada de la bovedilla y penetración del concreto de la capa de compresión de 3 cm. de espesor que le da perfecto monolitismo evitando fisuras.

### ESPECIFICACIONES

Acero de presfuerzo fsr 17,500 kg/cm<sup>2</sup>

Acero estribos fy 4,000 Kg/cm<sup>2</sup>

Concreto f'c 350 Kg/cm<sup>2</sup>



Las bovedillas son componentes de concreto ligero vibrocomprimido para colocar entre las viguetas como cimbra y parte integral de la losa.

## Cualidades y Ventajas del Producto

Las viguetas son pretensadas con concreto de 6,000 psi, con lo que se garantiza su calidad. En el mercado es la losa más liviana, con mayor capacidad de carga y la más económica. Debido a que es más liviana se reducen los costos en la estructura (columnas, vigas, cimientos). Su peso propio es hasta un 50% a las losas tradicionales, por lo que reduce adicionalmente las cargas sísmicas de la estructura en un gran porcentaje.

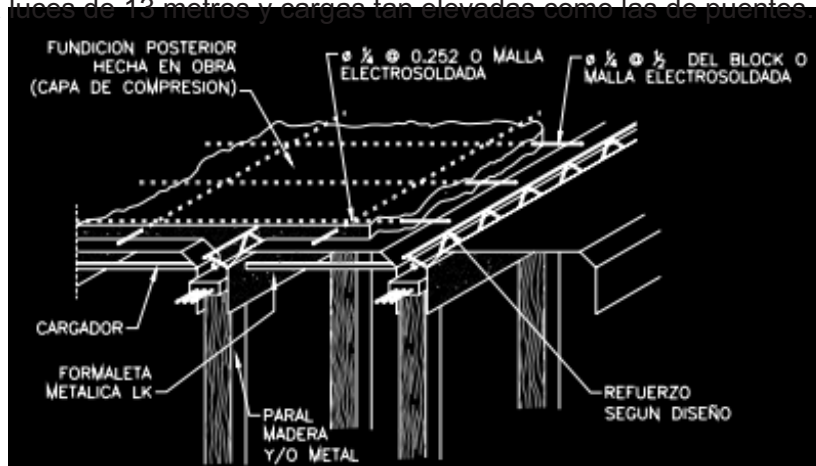
## Costo

Como el molde se da en alquiler los costos directos del sistema se reducen y por su rápida instalación se ahorra en mano de obra e indirectos. Por su menor peso vigas,

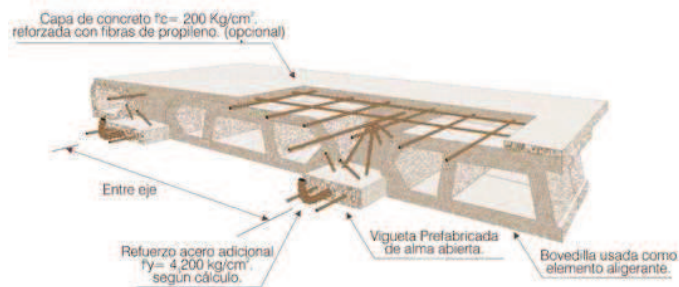
columnas y cimientos, logrando diseños estructurales más esbeltos y eficientes. También puede reducir costos de acabados.<sup>44</sup>

### Aplicación del Producto

En cualquier entrepiso o techo donde el acabado de la losa por debajo pueda quedar nervado o donde se utilice cielo falso. Para viviendas en serie resulta la losa más económica del mercado. Su rango de aplicación es sumamente amplio pues puede ser usada hasta luces de 13 metros y cargas tan elevadas como las de puentes.



**Colocación y fundición**



**Proceso:**  
Habilitado y colado de vigueta en planta.

**Materiales:**  
Cemento, agua, arena, tepecil y acero de refuerzo adicional.

### Detalles instalación molde LK

<sup>44</sup> Precon S.A.

## **BAMBU**

El bambú como ya hemos visto, es un material muy resistente, por lo que se utilizara como cortinas para la filtración del aire. Ya que por el clima, que es calido, en el edificio tiene que existir mucha circulación de aire y eso ayudara a que cuando el aire suba, pueda salir por medio de estas cortinas de bambú. Esto vendrá ayudar al edificio en el ahorro de energía, ya que se utilizara menos aire acondicionado.



## **PANELES SOLARES**

Un panel solar (o módulo solar) es un dispositivo que aprovecha la energía de la radiación solar. El término comprende a los colectores solares utilizados para producir agua caliente (usualmente doméstica) mediante energía solar térmica y a los paneles fotovoltaicos utilizados para generar electricidad mediante energía solar fotovoltaica.

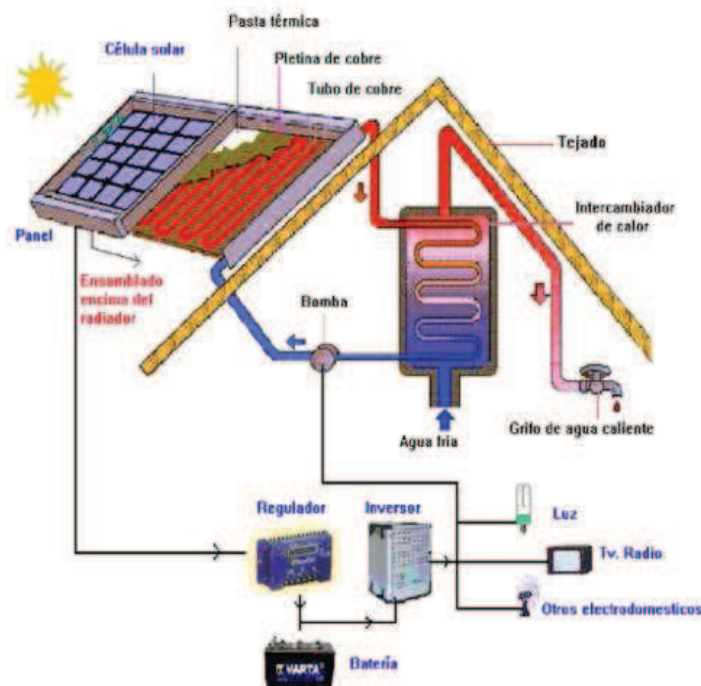
Los paneles fotovoltaicos: están formados por numerosas celdas que convierten la luz en electricidad. Las celdas a veces son llamadas células fotovoltaicas, del griego "fotos", luz. Estas celdas dependen del efecto fotovoltaico por el que la energía luminosa produce cargas positiva y negativa en dos semiconductores próximos de diferente tipo, produciendo así un campo eléctrico capaz de generar una corriente.

Silicio cristalino y arseniuro de galio son la elección típica de materiales para celdas solares. Los cristales de arseniuro de galio son creados especialmente para uso fotovoltaico, mientras que los cristales de silicio están disponibles en lingotes estándar más baratos producidos principalmente para el consumo de la industria microelectrónica. El silicio policristalino tiene una menor eficacia de conversión, pero también menor coste.

Cuando es expuesto a luz solar directa, una celda de silicio de 6 cm de diámetro puede producir una corriente de alrededor 0,5 amperios a 0,5 voltios (equivalente a un promedio de  $90 \text{ W/m}^2$ , en un rango de usualmente  $50\text{-}150 \text{ W/m}^2$ , dependiendo del brillo solar y la eficacia de la celda). El arseniuro de galio es más eficaz que el silicio, pero también más costoso.

Las células de silicio más comúnmente empleadas en los paneles fotovoltaicos se puede dividir en tres subcategorías:

- Las células de silicio monocristalino están constituidas por un único cristal de silicio. Este tipo de células presenta un color azul oscuro uniforme.
- Las células de silicio policristalino (también llamado multicristalino) están constituidas por un conjunto de cristales de silicio, lo que explica que su rendimiento sea algo inferior al de las células monocristalinas. Se caracterizan por un color azul más intenso.
- 
- Las células de silicio amorfo. Son menos eficientes que las células de silicio cristalino pero también menos costosas. Este tipo de células es, por ejemplo, el que se emplea en aplicaciones solares como relojes o calculadoras.



## **TECHOS DE PALMA.**

Los techos de palma de paja duran hasta diez años antes de necesitar reparación al ser mantenidos adecuadamente. Durables, "verdes" e impermeables, proporcionan una sensación tropical a cualquier construcción exterior. Son ampliamente utilizados en bares y glorietas exteriores. Sentarse bajo ellos un día caluroso veraniego te mantendrá fresco y fuera de rayos ultravioleta solares dañinos. Las mejores hojas de palmeras a utilizar para construir dicho techo provienen de la bien llamada palmera de paja. Un techo de 8 por 4 pies (2,44 por 1,22 m) requiere de 300 a 400 ramas de palmeras. Si es más grande, recoge más ramas.

## **COMO SE CONSTRUYEN.**

1. Divide las ramas bajas de la columna. Comienza en el extremo grande con un cuchillo grande. Golpea un poste de metal en el suelo y usa eso como una ayuda para dividir la rama de abajo de la longitud total de la columna. Haz dos pilas de ramas, una para las ramas del lado derecho y otra para el lado izquierdo.
2. Ata las ramas del lado derecho a la estructura del techo utilizando sogas o cordel de color natural. Comenzando en la parte inferior, avanza todo el camino alrededor de la estructura con la columna que corre horizontalmente. Colócalas en grupos de dos con las columnas a lo largo de cada lado de las demás. Las ramas necesitan ser instaladas con el lado correcto hacia arriba. (El lado correcto "arriba" es el lado que está hacia arriba, naturalmente, cuando la rama se encuentra en la palmera.) Las hojas de las ramas colgarán del borde del techo y la cara diagonal hacia abajo y a la derecha. Átalas hacia abajo de tu estructura cada pocos pies.
3. Instala las ramas para la siguiente fila. Utiliza las ramas laterales izquierdas e instálalas de la misma manera que en el Paso 2. Las hojas deberían estar en diagonal enfrentando hacia abajo y a la izquierda.
4. Continúa alternando las ramas del lado derecho e izquierdo, hasta que completes el techo total. Al mirar a tu techo desde el interior, sólo debe ver las columnas de las ramas de la palmera.



- Para la cubierta del techo, coloca hacia abajo varias esteras tejidas y átalas hacia abajo a la estructura sobre las ramas de la palmera.



### PALETA VEGETAL DE TECHOS VERDES.

Debido al clima y por la topología de la arquitectura que es experimental, se tienen los techos verdes, los cuales se utilizarán para la siembra de plantas con raíz pequeña, como lo son las hortalizas y flores ornamentales, esto para hacer un uso útil del área verde en los techos.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  <p><b><i>Beta vulgaris</i>, Remolacha.</b><br/>Raíz de 10 a 15 cms.</p>  |  <p><b>Cebolla</b><br/><i>Allium cepa</i>, comúnmente conocida como cebolla, es una planta herbácea bienal perteneciente a la familia de las amarilidáceas.</p> |  <p><b><i>Spinacia oleracea</i>.</b> La espinaca es una planta anual, de la familia de las amarantáceas, cultivada como verdura por sus hojas comestibles, grandes y de color verde muy oscuro.</p> |
|  <p>La acelga K.Koch, es una planta de la familia de las Amarantáceas. La acelga es una subespecie de <i>Beta vulgaris</i>.</p> |  <p><i>Daucus carota</i> subespecie <i>sativus</i>, llamada popularmente zanahoria, es una hortaliza que pertenece a la familia de las umbelíferas.</p>         |  |

## BIBLIOGRAFIA

### Libros y Documentos consultados

- ✓ Heinz.; "Administración", novena edición, editorial McGraw Hill, México 1990
- ✓ Marta Harnecker, Que es la Sociedad, La Habana, Cuba, Mayo 1986
- ✓ Fernando Solana, Fondo Mexicano para la Educación y el Desarrollo 2006
- ✓ Nilson Arthur, Diseño de Estructuras de Concreto, McGraw Hill. Colombia, 1999
- ✓ Castillo Valdés, Jorge E. Arquitectura Vernácula suroccidental, su adaptación a las necesidades comerciales contemporáneas, Retalhuleu. Tesis de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura.
- ✓ Owen Oliver, Conservación de los Recursos Naturales, Editorial Pax México 2000.
- ✓ Namakforoosh, Mohammad Naghi, Metodología de la Investigación, Namakforoosh 2ª edición, Mexico, Limusa 2005.
- ✓ De Debold B. Van Dalen y William J. Meyer. Síntesis de "*Estrategia de la investigación experimental*" 2002.
- ✓ GRUPO GESTOR RETALHULEU, Red Nacional de Grupos Gestores. Agenda de competitividad, Cartera de Proyectos. Septiembre 2.008.

### Enciclopedias

- ✓ La Enciclopedia Volumen 7 Salvat Editores S.A. 2004 España, Madrid
- ✓ Enciclopedia de arquitectura Plazola. Volumen 7

### Reglamentos

- ✓ Ley de Organizaciones, No Gubernamentales para el Desarrollo
- ✓ Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI)

- ✓ Reglamento de Construcción Municipal de la ciudad de Retalhuleu

### **Paginas Web**

- ✓ [www.habitatguate.org](http://www.habitatguate.org)
- ✓ [www.miliarium.com/medio-ambiente](http://www.miliarium.com/medio-ambiente)
- ✓ <http://es.wikipedia.org/wiki/Organización>
- ✓ [www.wikipedia.org/wik/espacioarquitectonico](http://www.wikipedia.org/wik/espacioarquitectonico)
- ✓ <http://dearkitectura.blogspot.com>
- ✓ <http://www.ceve.org.ar>
- ✓ [www.maplibrary.org](http://www.maplibrary.org)
- ✓ <http://www.anippac.org.mx>

### **Instituciones**

- ✓ Oficina Nacional Hábitat para la Humanidad Guatemala, Quetzaltenango
- ✓ Departamento de Operaciones
- ✓ Departamento de Recursos Humanos
- ✓ Instituto de Investigación y Autoformación Política (INAP)
- ✓ Instituto Nacional de Estadística INE
- ✓ MAGA. SIG-MAGA
- ✓ MINEDUC



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



Facultad de  
Arquitectura

*"CENTRO EXPERIMENTAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA VIVIENDA SOCIAL,  
FUNDACIÓN HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD  
GUATEMALA, RETALHULEU"*

**IMPRÍMASE**

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo  
**DECANO**

Arq. Israel López Mota  
**ASESOR**

Alexander Atilio Godoy Arana  
**SUSTENTANTE**