



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

**VIVIENDA SOCIAL CON
CRITERIOS DE ARQUITECTURA
SOSTENIBLE EN REGIÓN NORTE
DE GUATEMALA
SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ**



LARISSA GABRIELA RAMOS MÉNDEZ



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

**VIVIENDA SOCIAL CON
CRITERIOS DE ARQUITECTURA
SOSTENIBLE EN REGIÓN NORTE
DE GUATEMALA
SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ**

PROYECTO DESARROLLADO POR

LARISSA GABRIELA RAMOS MÉNDEZ

Para Optar al Título de

ARQUITECTO

Guatemala, septiembre de 2020

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



AUTORIDADES
FACULTAD DE ARQUITECTURA

JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL EXAMINADOR:

DECANO	MSc.Arq. Edgar Armando López Pazos
SECRETARIO	Arq. Marco Antonio de León Villaseca
ASESOR	Dr. Arq. Carlos Francisco Lemus
EXAMINADOR:	Msc. Arq. Sergio Enrique Veliz Rizzo
EXAMINADOR:	Dr. Arq. Lionel Enrique Bojórquez Cativo



ACTO QUE DEDICO:

A Dios por nunca abandonarme, por darme y bendecirme con fuerza día a día para lograr esta meta. Gracias Soberano Señor.

A ti Madre: Por ser un ejemplo de lucha, determinación y por sobre todo por tu amor y cuidado en todo este camino para que hoy pueda dedicarte este trabajo, Gracias Madre por tu valioso apoyo por cuidar de mí y de mi Gabriel Emilio.

A mi Padre: Por apoyarme en la vida, por guiarme, por sus consejos de lucha para lograr nuestras metas y por todo el apoyo a lo largo de la carrera.



AGRADECIMIENTOS:

A DIOS: Amado Señor Eres todo para mí gracias por tu amor, eres mi Señor y Salvador gracias por tantas alegrías mi Señor por ti hoy soy muy feliz por entregarte este esfuerzo. Gracias por siempre mandarme consuelo y amor.

A MI AMADO HIJO; Gabriel Emilio Eres la mayor bendición en mi vida este trabajo es tuyo sin ti no lo hubiera logrado, eres mi vida este logro es para que siempre te sientas orgulloso de tu mamá y para que recuerdes que lo logramos juntos como siempre lo estaremos. Le pido a Dios que este sea un ejemplo para tu vida para que puedas ser un profesional.

A MIS PADRES: Por su incondicional apoyo, esfuerzo, consejos, corrección, por apoyarme a lograr esta meta y por sobre todo por ser Padres para mi hijo Gabriel Emilio. Gracias por su amor, por perseverar conmigo y por animarme día a día a ser mejor persona. Por enseñarme a trabajar y a defenderme en la vida,

A MIS HERMANOS: Por ser mis amigos, por brindarme alegrías y consejos en este proceso y por apoyarme a lograr esta meta Gracias por todo y por cuidar y amar a mi hijo. En especial a mi hermana Melissa de Quixchan por tus consejos por tu incondicional apoyo, por tu amor y por sobre todo por alegrarnos la vida con Gabriel gracias Meli por tanto, eres una tercera madre para Gabriel y una segunda para mí. A MIS SOBRINOS: A Julissa, Julito y mi pequeño Gran Guerrero Alvarito gracias por ser mis amigos los amo como si fueran mis hijos gracias por su amor, por alegrarme los días por dibujar siempre una sonrisa en mi día a día y por amar y cuidar también de mi Gabriel los amo son inspiración para mí y siempre cuidaré de ustedes.

A MI FAMILIA un agradecimiento a mis cuñados a Flor de María Gamero y a Julio Quixchan Muralles por sus sabios consejos y apoyo incondicional por ser un ejemplo de lucha, de honrar a Dios y amor al trabajo.

A MIS AMIGOS: Gracias por los momentos compartidos, gracias por su apoyo incondicional por ser un ejemplo para mí en esta lucha los apreció mucho con mucho cariño en especial a la Arq. Melannie Pineda gracias amiga por todo tu apoyo no tengo como agradecer tu amistad de tantos años y ayuda para culminar este camino que Dios te bendiga al Arq. Victor Lopez Mauricio sin ti no hubiera logrado este sueño, gracias por tu sincera amistad y por nunca dejarme, por tu incondicional apoyo por ser mi hermano y confidente tengo mucho que decirte pero lo sabes bien amigo te llevo en mi corazón, gracias!

Al Lic. Oscar Sánchez por ser ese Ángel en nuestras vidas que Dios te bendiga por tu incondicional apoyo y por darnos tantas alegrías gracias por tus consejos y por las alegrías que nos das por tu lucha y entrega. A la Lic. Alejandra Carrillo por tu amistad, cariño y por siempre estar pendiente de nosotros gracias Alejandra por



siempre brindarnos tu apoyo con alegría, por tu cariño por tu humildad y por ser mi ejemplo, te queremos.

A LOS ARQUITECTOS: Quienes participaron en mi formación como profesional, en especial a quienes formaron parte de este proyecto, por su apoyo su respaldo y ayuda Dios los bendiga por ese apoyo incondicional al Dr. Arq. Carlos Francisco Lemus al Msc. Arq. Sergio Enrique Veliz Rizzo y al Dr. Arq. Lionel Enrique Bojórquez Cativo.

A LA TRICENTENARIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Quien el día de hoy forma una nueva profesional al servicio de Guatemala por ser una excelente casa de estudios.



INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
-----------	--------

Introducción	1
Antecedentes	2
Planteamiento del Problema	5
Justificación del Proyecto	
Objetivos	
Objetivo General	6
Objetivo Específico	
Delimitación del Problema	8
Metodología	9

CAPÍTULO 1

1. Marco Teórico, Conceptual y Legal	
1.1 Arquitectura Vernácula	11
1.2 Arquitectura Sostenible	12
1.3 Arquitectura Sustentable	14
1.4 Arquitectura Vernácula en Alta Verapaz	
1.5 Arquitectura Popular en Alta Verapaz	15
1.6 Entidades Encargadas de La Vivienda Social en Guatemala	
1.6.1 Organización G-22 y Maul Projects	19
1.6.2 Habitat para la Humanidad	
1.6.3 Techo para mi País	20
1.6.4 Fondo para la vivienda FOPAVI	21
1.7 Síntesis de las Propuestas Planteadas por las Instituciones	23
1.8 Materiales utilizados para la Construcción de Viviendas Rurales en Guatemala	24
1.9 Conceptualización	25
1.10 Aspectos Legales	26
1.8.1 Ley de la vivienda en Guatemala	29

CAPÍTULO 2

2. Marco Contextual	
2.1 Alta Verapaz	
2.1.1 Ubicación Geográfica	31
2.2 San Cristóbal Verapaz	
2.2.1 Ubicación Geográfica	
2.2.2 Demografía	32
2.2.3 Cultura e Identidad	33



CONTENIDO

PÁGINA

2.2.4	Salud	
2.2.5	Servicios Básicos	33
2.2.6	Recursos Naturales	34
2.2.7	Clima	
2.2.8	Precipitación Pluvial	35
2.2.9	Zonas de Vida	
2.2.10	Fisiografía	36
2.2.11	Economía	
2.2.12	Comunicación y Transporte	
2.2.13	Vivienda	38
2.2.14	Información General de la Aldea Chiyuc	39

CAPÍTULO 3

3.	Diagnostico	
3.1	Casos Análogos	
3.1.1	Casa Semilla G-22	49
3.1.2	Vivienda Sustentable casa QE-90 Ecuador	51
3.2	Premisas de Diseño	54
3.3	Criterios de Dimensionamiento del Lote Necesario para Vivienda	
3.4	Selección de Materiales	58
3.5	Programa de Necesidades	
3.6	Diagnóstico del Programa de Necesidades	59
3.7	Diagramación	60

Propuesta Vivienda Sostenible, Propuesta Arquitectónica 63

Presupuesto	77
Cronograma de Ejecución	78
Conclusiones	79
Recomendaciones	80
Bibliografía	81



INTRODUCCIÓN

En Guatemala el índice de pobreza y pobreza extrema va en aumento debido a distintos factores, uno de ellos es el crecimiento poblacional el cual va en aumento dentro del sector de la población de escasos recursos, así mismo a nivel nacional existe un déficit habitacional que sobrepasa de 1.6 millones de viviendas y poco acceso a las mismas.¹ El departamento de Alta Verapaz ocupa el primer lugar con mayor índice de pobreza extrema de acuerdo al entorno físico, político, histórico, cultural; que influyen en la educación, vivienda y servicios de primera necesidad en las áreas rurales del departamento sobre todo en los municipios de mayor pobreza incluyendo el municipio de San Cristóbal Verapaz, los cuales han contribuido a un desequilibrio tanto de ordenamiento territorial como ecológico.²

La población de escasos recursos en ocasiones establece asentamientos en áreas aledañas al área urbana, dependiendo del poco espacio de tierra donde el cual cumple las necesidades mínimas para una vida digna en relación al sistema estructural, funcional, ambiental, los materiales utilizados, ciclos de vida útil, etc.

El enfoque de este documento es el análisis comparativo de las actuales viviendas de Alta Verapaz, específicamente por medio de un estudio realizado a las áreas de mayor necesidad y pobreza extrema, hacer un análisis entre las propuestas actuales de ayuda en temas de Vivienda Social, proponer un diseño de Vivienda Sostenible; La cual influirá en todos los procesos implicados de una vivienda desde los materiales de fabricación, técnicas constructivas, ubicación de la vivienda y su impacto con el entorno, consumo de energía y reciclado de desechos orgánicos e inorgánicos.

Esta propuesta va dirigida a personas de escasos recursos, contemplando un presupuesto limitado en comparación con las viviendas sociales que se ofrecen actualmente en el mercado nacional y a través de subsidio del FOPAVI. Con la finalidad de crear una opción de vivienda enfocada en la zona rural que pueda ser adaptada para ubicarse en la Aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal Verapaz, de la Región Norte, se considerará que pueda implementar tecnología pasiva a futuro.

¹ Presentación sobre el propósito del Índice de Pobreza Multidimensional en Guatemala - IPM-Gt.-) documento realizado por el Banco Mundial en el año 2016, Pobreza y Pobreza extrema en Guatemala

² INE, Instituto Nacional de Estadística. *Mapas de Pobreza Rural en Guatemala*. Guatemala. Resumen ejecutivo. año 2014.





ANTECEDENTES

La población rural que vive en Alta Verapaz es la que se encuentra en peores condiciones de pobreza, señala un estudio elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Banco Mundial.

Un comunicado del Banco Mundial destaca que en ese departamento el 89.6 por ciento de la población rural vive en pobreza, mientras que 46.7 por ciento en extrema pobreza; en varios municipios de Alta Verapaz más de la mitad de la población rural vive en extrema pobreza.

El Mapa de Pobreza Rural 2014 muestra que los departamentos que le siguen a Alta Verapaz con los niveles de pobreza total en el área rural, son Sololá, 84.5 por ciento, Totonicapán, 80.6 por ciento y Suchitepéquez, 80.5 por ciento; en tanto que los departamentos con mayor nivel de pobreza extrema rural después de Alta Verapaz son Chiquimula, con 37 por ciento; Zacapa, 36.7 por ciento y Suchitepéquez, 29.5 por ciento. Óscar Avalle, representante del Banco Mundial en Guatemala, dijo que los datos del Mapa de Pobreza Rural en este país pueden ayudar a los diseñadores de políticas públicas e implementadores de los programas sociales, a priorizar los esfuerzos para fomentar un desarrollo social incluyente, sobre todo en los lugares con mayor pobreza extrema y desigualdad, como muchos municipios en Alta Verapaz, Huehuetenango y el Corredor Seco. Es por ello que Mercy Corps desea implementar viviendas dignas para los pobladores de Alta Verapaz por estar en un rango de pobreza extrema en Guatemala.

El Índice de Pobreza Multidimensional para Guatemala (IPM-Gt) se concibe en el marco de dos grandes agendas de desarrollo: el Plan Nacional de Desarrollo Nuestra Guatemala K'atun 2032 y la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030. En este marco y bajo el establecimiento del paradigma del desarrollo sostenible y el abordaje multidimensional de la pobreza, se crea el Índice de Pobreza Multidimensional IPM-GT.³

En este documento se plasma la medición monetaria y multidimensional de la pobreza en Guatemala. Este busca determinar la incidencia, densidad y composición de la pobreza en los países en desarrollo, así como proporcionar estrategias para afrontar distintos aspectos de la Pobreza. En Guatemala, la pobreza monetaria es de 59.3 por ciento según datos de la Encovi para el año 2014.⁴ Esta es una cifra que está presente en las discusiones en materia social transversal a todas las esferas, tanto académicas como políticas. Sin embargo, es ampliamente aceptado y discutido que la pobreza es un fenómeno complejo, generalmente entendido como multidimensional. De esa forma, se entiende como pobreza “un fenómeno complejo que comprende muchas dimensiones de la privación que sufren los hogares y personas, entre los cuales la falta de bienes y servicios no es más que una.”⁵ Dada la complejidad con la que se suele conceptualizar la pobreza, su identificación y medición ha representado un reto no del todo resuelto.

³ Presentación sobre el propósito del Índice de Pobreza Multidimensional en Guatemala - IPM-Gt-.

⁴ ENCOVI 2014.

⁵ Instituto Nacional de Estadística -INE- (2002). Perfil de la Pobreza en Guatemala. INE, Guatemala. Pág. 3.



En el plano de las medidas directas de pobreza o bienestar, en América Latina cobró especial relevancia el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI- de la mano de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) desde la década de 1980.⁶

El método de NBI define “un conjunto mínimo de satisfactores relacionados a la vivienda, empleo, educación, etc. que miden el volumen de población que no tiene acceso a estos bienes y servicios”.⁷

En su momento, el método NBI contribuyó de forma valiosa en el aprovechamiento de la información censal disponible en Guatemala, para contar con información bajo el mayor nivel de desagregación posible utilizando datos de los censos de 1981, 1994 y 2002.

El INE incorporó en la medición de NBI seis necesidades básicas consideradas el mínimo vital en la sociedad guatemalteca. Para cada una de las cuales se definieron criterios de satisfacción que, en ocasiones, fueron especificados de forma distinta para el área urbana y rural del país.

Las seis necesidades básicas, medidas a través del mismo número de indicadores, y los niveles a partir de los cuales se considera que hay insatisfacción a nivel de hogares se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Necesidades Básicas Insatisfechas aplicadas en Guatemala

Necesidad Básica	Criterio de insatisfacción
1. Calidad de la vivienda	<p>Área urbana: viviendas construidas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pared de bajareque, lepa, palo, caña u otro. • Pared de ladrillo, block, madera, lámina y con piso de tierra. <p>Área rural: viviendas construidas con pared de lámina, bajareque, lepa, palo, caña u otro y piso de tierra.</p>
2. Hacinamiento	Sin distinción del área geográfica, se consideran hogares con necesidad insatisfecha aquellos con más de tres personas por cuarto (excluyendo baño y cocina).
3. origen y abastecimiento de agua	<p>Área urbana: Hogares sin conexión a una red de distribución de agua y con servicio de abastecimiento de chorro público, pozo, camión, tonel, río, lago o manantial.</p> <p>Área rural: Hogares con servicio de abastecimiento de agua de río, lago, manantial u otra forma.</p>
4. Acceso a servicio sanitario	<p>Área urbana: Hogares sin conexión a una red de captación de desagüe y con tipo de servicio sanitario igual a excusado lavable, letrina, pozo ciego o sin servicio sanitario.</p> <p>Área rural: Hogares que no cuentan con ningún sistema de eliminación de excretas o que no disponen de servicio sanitario.</p>
5. Asistencia escolar	<p>Área urbana: Hogares con niños de 7 a 12 años de edad que no asisten a establecimientos de educación formal.</p> <p>Área rural: Hogares con niños de 7 a 10 años de edad que no asisten a establecimientos de educación formal.</p>
6. Precariedad ocupacional	Este indicador tampoco incorpora una diferenciación entre el área urbana y rural, por lo que se considera insatisfacción cuando el jefe del hogar no tiene ningún nivel de instrucción y hay más de cuatro personas por miembro del hogar ocupado.

⁸ INE (2006) Necesidades Básicas Insatisfechas al 2002. Elaboración propia.

⁶ Instituto Nacional de Estadística -INE- (2006). Necesidades Básicas Insatisfechas al 2002. INE, Guatemala.

⁷ Instituto Nacional de Estadística -INE- (2006). Necesidades Básicas Insatisfechas al 2002. INE, Guatemala.



De acuerdo a este análisis de las necesidades básicas insatisfechas aplicadas a Guatemala Mercy Corps, atiende la problemática de vivienda en la aldea Chiyuc ubicada en el Municipio de San Cristóbal del departamento de Alta Verapaz en la Región Norte o Región II de Guatemala. Mercy Corps Guatemala, es una organización de cooperación internacional fundada en 1982 quien lanza un primer proyecto de ayuda humanitaria en Honduras. A partir de allí, el trabajo se expande a nivel mundial, con programas de salud, educación, alimentos, resolución de conflictos y vivienda. En el año 2001, Mercy Corps con un proyecto de salud, inicia operaciones en Guatemala en el municipio de Tacurú de Alta Verapaz con esa pequeña intervención, inició el trabajo de desarrollo, el cual se ha llevado a cabo por más de diez años en nuestro país, en ese sentido y en la búsqueda de propuestas innovadoras y por la intensidad de la pobreza en la aldea Chiyuc para conformar un proyecto a futuro para erradicar la falta de vivienda digna en la misma, se propone un anteproyecto que mejore las condiciones de vida de los habitantes, para ser objeto de estudio y análisis por parte de oficinas centrales en Guatemala, esperando tener como resultado un documento final soporte que proponga una solución de vivienda sostenible para la aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal, Alta Verapaz.

Las personas que residen en hogares pobres en esta aldea, padecen de privaciones simultáneas en promedio. Ante esta realidad, y a la existente falta de vivienda digna y al aumento poblacional del municipio que se incrementa anualmente a 1,200 habitantes anuales.⁹ Siendo este uno de los factores que conllevan a la falta de acceso a la tierra y el aumento de asentamientos humanos en lugares inapropiados como zonas de riesgo, la falta de conocimiento por los pobladores y la falta de presupuesto de instituciones del estado, que tienen a su cargo las mejoras en la población específicamente en el área habitacional. Estos factores han determinado que la población carezca de viviendas dignas que reúna las necesidades básicas de vivienda para una familia. En Guatemala existe una política de vivienda sustentable que se está actualizando en el Consejo Nacional de la Vivienda-CONAVI-. Que tiene como fin, el desarrollo de una propuesta integral al problema de la vivienda en el país. Se contempla además, la Estrategia Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos que incluye programas, proyectos y acciones que se desarrollarán para hacer operativa la PNVAH. Ha establecido lineamientos para el desarrollo de los asentamientos humanos, ordenamiento territorial, desarrollo inmobiliario, la producción y gestión de proyectos de urbanización y vivienda, el financiamiento habitacional y la participación de la sociedad civil organizada para mejorar su calidad de vida.

Instituciones gubernamentales implementaron acciones a la problemática de vivienda de esta región dado es el caso del Instituto Fomento Municipal (INFOM) que presentó una propuesta para la Región Norte de vivienda digna que nunca se ejecutó por falta de presupuesto.¹⁰ Y a la vez se realizó sin criterios de arquitectura sostenible obteniendo resultados deficientes e inadecuados tanto el tipo de clima como altos costos de los materiales de construcción debido al desaprovechamiento de los materiales constructivos de la región, dando una propuesta que no llena los requisitos de solución óptima para las diferentes actividades y necesidades de los

⁹ Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y depto. Para la Prevención a la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental, 2016.

¹⁰ Fuente: Informe comunitario de la Mancomunidad Mampocomchi, en el Departamento de Alta Verapaz.

habitantes de la localidad. Así mismo durante su vigencia el Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ), el Fondo de Inversión Social (FIS) y el Fondo Social de Solidaridad (FSS) tuvieron a cargo proyectos de vivienda social para erradicar la pobreza y la extrema pobreza; estos proyectos presentaban características similares a un modelo típico de vivienda pero actualmente Fonapaz y el FIS se encuentran en proceso de liquidación. Pero no hay alguna iniciativa que mejore las condiciones de vida de la Aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal, Alta Verapaz. Actualmente hay una Política de vivienda sustentable que se está actualizando en el CONAVI (Consejo Nacional de Vivienda) que ofrece mayor confort y que garantice la protección del medio ambiente y recursos Naturales.

En el caso del Fondo para la Vivienda (FOPAVI) adscrito al Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, existen diferentes soluciones habitacionales y solo una de vivienda ; dando una solución a la población con subsidio directo de Q35,000.00 y un aporte complementario de Q3,500.00 por parte del beneficiario facilitando el acceso al crédito económico para las familias en pobreza de Guatemala. Las organizaciones Techo para mi País y Hábitat para la Humanidad, están involucradas en la solución de vivienda integral para la región norte del país. ¹¹ Ya que Guatemala cuenta únicamente con estas instituciones gubernamentales para esta solución, las mismas no reúnen las condiciones óptimas a ser viviendas autosustentables y poseen muchas ineficiencias en los materiales utilizados de altos costos, desaprovechando los materiales de la región.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal Verapaz del departamento de Alta Verapaz Guatemala específicamente en el área rural no existe un tipo de *vivienda sostenible* ¹² que se acondicione al bienestar y calidad de vida de los pobladores, debido a que estos se encuentran en pobreza y extrema pobreza los cuales no cuentan con viviendas de vida aceptable, que tengan un aislamiento térmico que los proteja de los cambios climáticos, estructuras seguras, servicios básicos y técnicas para reducir o minimizar la contaminación ambiental.

Dentro de la población existen familias que no tienen acceso a recursos financieros para construir viviendas confortables, buscando propuestas alternativas a los métodos tradicionales de construcción donde se implementan materiales que se encuentran en su entorno inmediato sin respetar algún lineamiento tanto constructivo como ecológico.

El área rural de la región norte de Guatemala cuenta con los indicadores más altos de necesidades básicas, reflejo de la insuficiencia o escasa calidad de vivienda, hacinamiento, carencia de servicio de agua, carencia de servicio sanitario, inasistencia escolar. En los últimos años por parte de las instituciones de gobierno y por las entidades no gubernamentales han apoyado a los habitantes con estudios de desarrollo a nivel departamental los cuales cuentan con mejoras como planes de desarrollo regional que incluyen servicios educativos, servicios de

¹¹ Fondo para la Vivienda FOPAVI, Techo para Mi País, Hábitat para la Humanidad. *Entrevista con coordinadores de institución.* Abril 2017

¹² Sostenible: entiéndase por vivienda sostenible al tipo de Arquitectura que minimiza el impacto ambiental de las edificaciones sobre el medio ambiente y sus habitantes.



salud, saneamiento y vivienda; estos planes se han implementado actualmente solo a nivel municipal enfocando el desarrollo primordialmente al casco urbano.¹³

En Guatemala se estima un déficit habitacional total de aproximadamente 1.78 millones de unidades, de las cuales, aproximadamente el 82% (1.46 millones) corresponden a un déficit cualitativo, mientras el 18% restante (0.31 millones) corresponden a un déficit cuantitativo. Un dato preocupante, ya que en los últimos 10 años el déficit se ha incrementado en más de 400 mil unidades, sin que al momento exista una respuesta concreta a esta problemática.¹⁴

El Déficit de vivienda en la Aldea Chiyuc busca determinar, si las necesidades habitacionales de los hogares se encuentran cubiertas, por lo que se realizó un diagnóstico en conjunto por la municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y el Departamento para la Prevención a la violencia y facultad de Ingeniería de Gestión Ambiental y con pioneros de Mercy Corps para determinar el déficit cuantitativo y cualitativo con datos de manera general de líderes comunitarios, de manera estimada ya que en la Encovi 2014 no se encuentran datos por aldea. Este análisis muestra un déficit de vivienda en la Aldea Chiyuc determinando si las necesidades habitacionales de los hogares se encuentran cubiertas.

El déficit cualitativo en la aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal, Alta Verapaz en referencia a personas sin hogares y hogares precarios es de un 90% que corresponde a un 46% a viviendas catalogadas como ranchos de lámina y madera un 44% corresponde a viviendas improvisadas en cuanto al déficit cuantitativo se determinó un 90% que no concluye con aquellos hogares cuyas viviendas no disponen de materialidad apropiada según los estándares mínimos establecidos para la protección de la vida familiar (materialidad de muros, techo y piso y estado de conservación de las edificaciones) así como en viviendas que no cuentan con servicios básicos (agua potable, alcantarillado, electricidad).¹⁵

JUSTIFICACIÓN

En el departamento de Alta Verapaz la pobreza se ha incrementado en los últimos años por lo cual ha afectado a la mayoría de habitantes de las regiones rurales que se encuentran en condiciones no óptimas de vida habitable. Debido a la necesidad de una vivienda óptima para las familias de la aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal, Alta Verapaz, ya que la población de la misma es de escasos recursos, se plantea una propuesta factible de Anteproyecto de Vivienda Social con Criterios de Arquitectura Sostenible para los habitantes de la Región II o Norte de Guatemala, la cual beneficiara a las personas que viven en condiciones deplorables, por lo que es factible plantear una solución en base a nuevos sistemas constructivos de materiales alternativos y modernos que tengan un impacto ambiental menor,

¹³ Presentación sobre el propósito del Índice de Pobreza Multidimensional en Guatemala - IPM-Gt.

¹⁴ Estos datos corresponden a proyecciones realizadas con datos del VI Censo Nacional de Vivienda, realizado en el año 2002, y ajustadas utilizando las Encuestas Nacionales de Condiciones de Vida -ENCOVI- de 2006, 2011 y 2014.¹⁴

¹⁵ Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y depto. Para la Prevención a la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental, 2016.



por medio de la reutilización y reciclaje; dando como efecto positivo un modelo simple y económico comparado con las ofertas que nos brindan las Iniciativas de vivienda social en Guatemala, para enmarcar la reducción de costos de las propuestas actuales enfocada a la posibilidad de tener mayor calidad, mayor espacio a un costo que se encuentre dentro del rango económico actual, adaptada a las capacidades físicas y climáticas, con todas las características de sostenibilidad como electricidad, agua potable, el manejo óptimo de los desechos sólidos, etc.

Para el estado de Guatemala es un aspecto positivo poder contar con propuestas de viviendas para que entidades de cooperación internacional interesadas en el desarrollo del país como Mercy Corps gestionen una inversión que coadyuve a dar una solución a la pobreza en Guatemala dando un desarrollo sostenible de la región II o Norte de Guatemala. Mercy Corps es una organización de Cooperación Internacional que se expande a nivel mundial, con programas de salud, educación, vivienda, alimentos, resolución de conflictos y atención a las víctimas afectadas por desastres. Dicha necesidad fue identificada desde el año 2001 donde Mercy Corps inicia operaciones específicamente en Alta Verapaz realizando diferentes análisis en los departamentos apoyando a los pobladores del área rural, desde esa fecha no se ha podido dar una solución al área proyectada para ayuda en Alta Verapaz.¹⁶

Dentro de esta propuesta se realizará un cuadro comparativo para analizar las ofertas que brindan las instituciones encargadas de proporcionar viviendas sociales y comparándolas con la propuesta que se generara en este estudio, analizando la posibilidad de tener mayor calidad a un costo similar, adaptándose a las actividades diarias y solventar la problemática actual de las familias en pobreza y extrema pobreza que no cuentan con techo para poder vivir.

En el ámbito de la Arquitectura se presenta la siguiente propuesta para fomentar el uso de eco tecnologías para satisfacer las necesidades humanas minimizando el impacto ambiental a través del conocimiento de las estructuras y procesos de los ecosistemas y la sociedad. Así mismo para adoptar fundamentos culturales, holísticos y de desarrollo sostenible, además de contar con una orientación minimizadora de impacto en sus procesos en la construcción que garanticen la protección al medio ambiente y economicen el aprovechamiento de los materiales de la comunidad para la funcionalidad de la vivienda. En el capítulo 1 se hace un análisis de las diferentes tipos de Arquitectura y conceptos y se determina el que se adapta al entorno de la Aldea Chiyuc.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Realizar un anteproyecto de vivienda social con criterios de Arquitectura sostenible que coadyuve a disminuir los altos índices de pobreza y pobreza extrema con criterios de arquitectura sostenible.

¹⁶ Agencia de Cooperación Internacional para Guatemala a Mercy Corps. Entrevista y Diagnostico de la Región Norte o II de Guatemala, Director del País, Rafael Velásquez. Abril 2017.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar un anteproyecto arquitectónico de vivienda sostenible para contribuir al mejoramiento en cuanto a la calidad de vida de la población de la Aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal Alta Verapaz de escasos recursos.
- Ser una solución funcional en propuesta de vivienda sostenible o autosustentable con materiales de la región que coadyuve a proteger a las familias de la aldea Chiyuc de san Cristóbal Verapaz.
- Establecer un presupuesto que se encuentre dentro de la media de las entidades que se dedican a la planificación de viviendas sociales.

DELIMITACIÓN

Delimitación Poblacional

El proyecto va dirigido a la población del área rural del departamento Alta Verapaz, específicamente en la aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal Verapaz dado que este departamento se encuentra entre los rangos más altos de pobreza y extrema pobreza.¹⁷

De acuerdo con las estadísticas del Resumen Ejecutivo de Pobreza Rural de Guatemala 2014 (Última encuesta realizada por el INE) la tasa de pobreza general de Alta Verapaz es del 78.8% siendo San Cristóbal Verapaz el municipio con un índice de pobreza extrema del 53.6%, representando más de la tercera parte del departamento.¹⁸

Se determina el número de integrantes que conformaran la vivienda sustentable de acuerdo a la Encuesta nacional de Condiciones de vida 2014, (Última encuesta realizada por el INE) en el cuál el número de integrantes por familia en el área rural de Alta Verapaz es de 5 – 6 integrantes por familia; así mismo se realizó un diagnóstico p

or lo que se dirige la propuesta para que sirva de prototipo para una familia de 6 integrantes, beneficiando a una población de 3000 personas y aproximadamente 1000 familias en donde la propuesta se realizaran por fases en la población del área rural de la Aldea Chiyuc del municipio de Alta Verapaz.¹⁹

Temporal:

El Proyecto de Vivienda Social con Criterio de Arquitectura Sostenible para la Región Norte de Guatemala, tendrá una vida útil de 20-30 años según materiales a utilizar y factores climáticos anómalos.²⁰ Así mismo depende de la depreciación acelerada.

¹⁷ Presentación sobre el propósito del Índice de Pobreza Multidimensional en Guatemala - IPM-Gt.- y el Instituto Nacional de Estadística.-

¹⁸ Instituto Nacional de Estadística INE. *Mapas de Pobreza Rural en Guatemala, Resumen Ejecutivo*. Año 2014

¹⁹ Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y depto. Para la Prevención a la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental, 2016.

²⁰ Tabla de vida útil de los bienes físicos , Scribd páginas 1- 8.



Geográfica:

El área de influencia abarcará la Región Norte del País, específicamente en la Aldea Chiyuc del municipio San Cristóbal Verapaz debido a los porcentajes de pobreza general que se encuentran en el municipio, y es donde la iniciativa de Mercy Corps realizara las viviendas, así mismo se realizó un estudio de las condiciones climáticas de este municipio y de la aldea para plantear un modelo típico que se adecue al clima de la región, en cuanto a línea de

Arquitectura se describirá el anteproyecto en el capítulo siguiente. Con un radio de influencia aproximado de 38 km² de la cabecera municipal de San Cristóbal Verapaz.

Teórica:

Esta abarca conceptos y definiciones de temas utilizados en el proyecto para una mejor comprensión, en el cual se mencionan los siguientes temas:

- Tema general: Arquitectura sostenible
- Tema particular: Vivienda
- Tema específico u objeto de diseño: Vivienda sostenible

METODOLOGÍA

Mediante la cooperación de Mercy Corps ante los estudios y estadísticas realizadas por dicha institución se logran establecer parámetros y necesidades, previos a la recolección de información que permitirá solventar la propuesta de vivienda sustentable. Se realizó un procedimiento estadístico deductivo partiendo de lo general a lo particular técnicas de investigación y observación para posteriormente obtener la información final validando el estudio realizado por Mercy Corps en 2016, permitiendo actualizar y recabar los datos de fuentes directas e indirectas. De acuerdo a la metodología se realizaron las siguientes fases:

Fase de Observación, investigación y Formulación: Se realizó partiendo de las visitas en el área rural de los departamentos que comprenden la Región II o Norte de nuestro país, clasificando los municipios de pobreza y extrema pobreza, donde Mercy Corps ha tenido presencia, así mismo se definió como área de estudio la Aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal Verapaz obteniendo la mayor cantidad de información que deberá ser tomada en cuenta en la fase de análisis, identificando los factores que afectan el entorno de forma positiva y negativa. En esta se define la conceptualización por medio del trabajo de campo y entrevistas, tomadas del Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y Departamento para la Prevención de la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental 2016, para obtener información veraz en cuanto al diagnóstico de la aldea y zonas de riesgo, así mismo todo lo concerniente en la recopilación de datos históricos, arquitectónicos y de planificación al tema de Arquitectura sostenible, vivienda digna de la Región Norte de nuestro país. Esta Fase está constituida por los siguientes puntos:

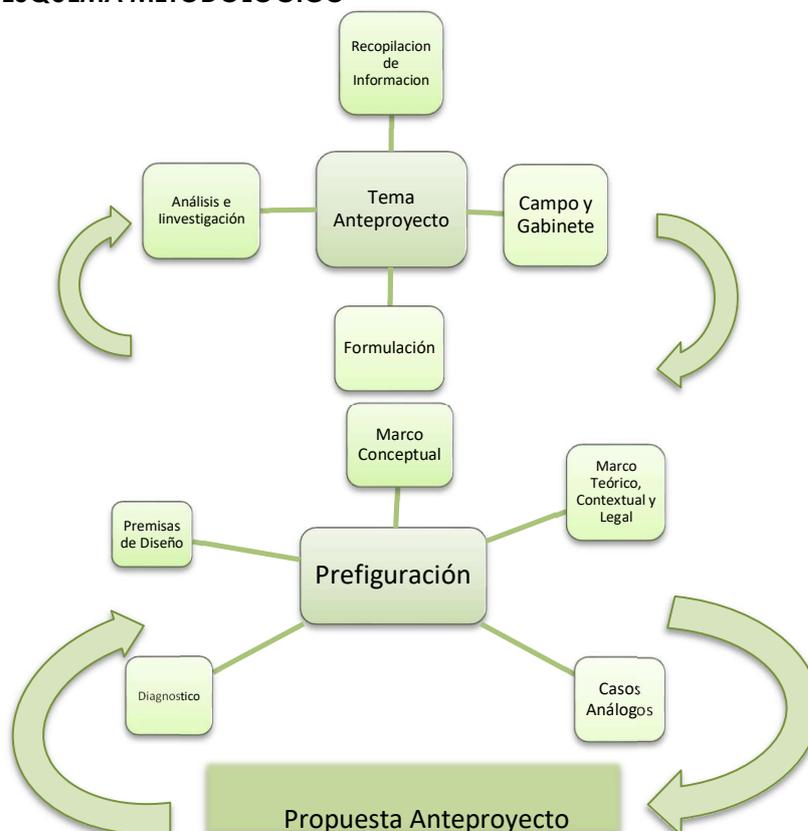
- Antecedentes
- Justificación

- Objetivos
- Delimitación (Poblacional, temporal, geográfica y teórica)
- Metodología de Investigación
- Marco Teórico, Conceptual y Legal (listado de conceptos, leyes, por que se utilizarán en el proyecto)
- Marco Contextual (Datos relevantes de los Departamentos de estudio)

Fase de Análisis: En esta fase se realizó el estudio de casos análogos internacionales y nacionales, diagnóstico de las propuestas de vivienda sostenible y social a nivel nacional, se plantearon las premisas de diseño, se generó la idea principal que se tiene para el proyecto de la cual se realizara su diseño y planteamiento a nivel funcional, se tomaron a consideración todos aquellos aspectos que se requieran para soluciones satisfaciendo las necesidades básicas de los habitantes de la aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal, Alta Verapaz y aprovechamiento máximo de los recursos naturales del lugar mediante la zonificación, prefiguración del proyecto que incluirá un programa de necesidades, estudio de usuarios, matriz de diagnóstico y diagramas.

Fase Final: Se tomó las fases anteriores, para concluir con una propuesta final de anteproyecto que sustente el prototipo de vivienda digna y sostenible que corresponda a los requerimientos de contexto de la Aldea Chiyuc del departamento de San Cristóbal Alta Verapaz que conforma la Región Norte de Guatemala, presupuesto que es una estimación económica por metro cuadrado y cronograma de ejecución del proyecto.

ESQUEMA METODOLÓGICO



Fuente:
Elaboración propia
Guatemala 10 de febrero 2017.



MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y
LEGAL

CAPÍTULO 1



CAPÍTULO 1

1. MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y LEGAL

En este se definió la recopilación de antecedentes, investigación previa y consideración teórica sobre la sustentación del proyecto en cuanto a su análisis, resultado y conclusiones del Proyecto de vivienda social con criterios de Arquitectura Sostenible en la Región Norte de Guatemala.

Se consideraron los siguientes conceptos teóricos relevantes que se utilizaran en la definición de propuesta del proyecto para su correcta solución.

MARCO TEÓRICO

1.1 ARQUITECTURA VERNÁCULA

La arquitectura vernácula es aquella que sigue las tradiciones culturales locales que refleja la evolución de los tipos estructurales en función del clima, modo de vida de un lugar determinado y los materiales existentes en él. El concepto de su definición es esencialmente geográfico y etnográfico más que histórico.

La arquitectura vernácula se encuentra aislada, tanto en conjuntos urbanos o pueblos históricos que sean englobados en los aglomerados modernos. La arquitectura vernácula es la expresión de valores históricos y auténticos reconocidos por una comunidad que responden directamente a necesidades del medio ambiente cultural, físico y económico; es una arquitectura local o regional. Las estructuras, las formas y los materiales de construcción están determinados por el clima, geología, geografía, economía y la cultura local.

Evoluciona en función de cambios culturales, sociales, económicos y materiales. Para no romper la continuidad de las tradiciones locales o regionales, la arquitectura contemporánea se inspira en los valores tradicionales de la arquitectura vernácula.²¹

La arquitectura vernácula se caracteriza por los siguientes aspectos:

- La aplicación de un conocimiento informal, no profesional en la concepción y las construcciones.
- La presencia de métodos constructivos adoptados por los miembros de la comunidad.
- La evolución de una continuidad cultural vernácula.
- La aplicación de técnicas artesanales tradicionales y artísticas.
- El uso de materiales del lugar en la construcción: madera, tierra, piedra y otros.
- La facultad de adaptarse a nuevas circunstancias y a las necesidades creadas por el clima.
- El respeto de la tipología, morfología, composición, escala, plasticidad de los volúmenes, surgimiento tradicional del interior y del medio.

²¹ Consejo Internacional para Monumentos y Sitios, ICOMOS, (2001). *Vernacular Architecture*.



La arquitectura vernácula se refiere a las raíces, al modo de vida cotidiano de antaño y a fuerzas creativas de las sociedades. Tiene un valor educativo importante en el ámbito del desarrollo de una conciencia del patrimonio cultural.²²

1.2 ARQUITECTURA SOSTENIBLE:

En estas décadas se habla de la conservación del medio ambiente, reducir el impacto ambiental debido a que el hombre ha sido parte del deterioro del medio ambiente a lo largo de los años en su trayecto del desarrollo y superación, definimos la sostenibilidad como el concepto de satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

A raíz de la percepción de la actualidad, se han creado espacios que sean amigables con el medio ambiente a lo que se refiere a la Arquitectura Sostenible, arquitectura Verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.²³

Esta se basa en tres pilares que se retroalimentan: el social, el económico, y el ambiental. En el cual cada uno de estos pilares debe estar en igualdad de condiciones, fomentando un modelo de crecimiento sin exclusión (Social), equitativo (económico) y que resguarde los recursos naturales (ambiental). Sus componentes principales se basan en una serie de criterios en el que se incorporan en el diseño arquitectónico para minimizar el impacto ambiental hacia el entorno, en los cuales se consideran:

- Las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construye en los edificios.
- El análisis del ciclo de vida de los materiales
- La implementación del reciclaje de los residuos.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción.
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos utilizando energías renovables.
- El cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.²⁴

LA VIVIENDA SOSTENIBLE

La vivienda sostenible es la que se crea en comunidades sostenibles de un modo eficiente cuidando el consumo de recursos que son indispensables para el uso diario de las personas. La vivienda sostenible conforma los siguientes aspectos típicos:

- Ser eficientes en el consumo de energía.

²³ Broto Carles. *Arquitectura Sostenible, Innovación y Diseño*. Editorial Links. Barcelona 2014

²⁴ Domínguez Luis Ángel. *Pautas de Diseño para una Arquitectura Sostenible*. Barcelona. 2004.



- Ser eficientes en el uso de otros recursos, especialmente agua.
- Estar diseñadas para crear comunidades robustas y auto sostenibles.
- Estar diseñadas para tener una larga vida útil.
- Estar diseñadas para garantizar la flexibilidad con respecto al estilo de vida del propietario.
- Estar diseñadas para maximizar el reciclaje.
- Estar diseñadas para adaptarse a los impulsos ecológicos.

El tipo de vivienda sostenible debe tener las características básicas de una vivienda digna y desarrollarse con un costo bajo, para que sea accesible para una familia con bajos o nulos ingresos. Las soluciones habitacionales deben enfocarse, tanto desde el punto de vista de la producción de vivienda, para los distintos sectores de la población, como desde el punto de vista social, proporcionando una mejor calidad de vida a las familias.²⁵

FACTORES CONDICIONANTES DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE

Los factores que condicionan la construcción apropiada y funcionamiento de una vivienda sostenible marcan la efectividad y eficiencia del aprovechamiento de los recursos naturales del entorno. Los factores se determinaran de acuerdo a:

- **Confort Térmico:** la climatización depende de un detallado análisis del microclima propio del contexto al cual dependerá la utilización de materiales resistentes a los cambios climáticos, sistemas inteligentes de calefacción, cristales especiales y variaciones de dimensiones en las alturas.
- **Adaptación al Terreno:** La adecuada integración de la vivienda y su lugar de emplazamiento es fundamental para que esta se determine como sostenible. Es necesario que se realicen estudios de la topografía y vegetación propia del entorno donde se ubicara la vivienda, reduciendo en lo posible los movimientos de tierra y tala de árboles.
- **Elección de Materiales:** En una vivienda sostenible es muy importante utilizar materiales renovables o que este probado que su impacto al medio ambiente es el mínimo posible. Así mismo la utilización de materiales económicos y de tipología constructiva autóctona.

²⁵ *Sostenibles* (Septiembre 2007).

www.verdegrischile.com/app/download/5451570169/Casas+sostenibles.pdf?t=1329426845

En la siguiente figura se describe el funcionamiento que debe tener una vivienda sostenible, con el uso, la reutilización y manejo adecuado de los recursos, así como la aplicación de tecnologías apropiadas y la forma adecuada de la vivienda, que está directamente relacionada con el entorno en el cual se construirá:

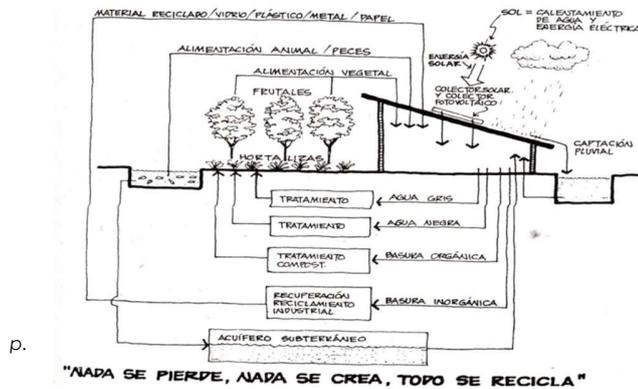


Diagrama de La casa como parte del Ciclo Ecológico. Fuente: Deffis Caso, A. (2012). Editorial. 34.

1.3 ARQUITECTURA SUSTENTABLE

Es la arquitectura que está comprometida con la conservación de los recursos naturales, dentro de uno de sus objetivos se encuentra el de prevalecer el objeto arquitectónico durante mucho tiempo por sí mismo, todo esto sin ayuda exterior y sin producir la escasez de los recursos existentes, también se encuentra ligada al equilibrio de las especies forman parte de este elemento.

Es por ello que el desarrollo sustentable trata de crear un equilibrio entre los aspectos económicos ambientales y sociales, es por ello que debería de impulsar la instalación de: calentadores solares, ahorradores de agua y de energía eléctrica, captación y utilización de lluvia, pozos de absorción, eco concreto en los estacionamientos, ventanas más grandes para el aprovechamiento de la luz natural y hasta plantas de tratamiento de aguas residuales.

En Guatemala se está complementando la política de vivienda sustentable que permitiera contar con una mejor calidad de vivienda que ofrecerá mayor confort y que garantice la protección del medio ambiente y de los recursos naturales, así como la investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, el correcto diseño de lineamientos, normativas e indicadores de sustentabilidad, así como el financiamiento a vivienda sustentable.

Es por ello que se presenta la siguiente propuesta para fomentar el uso de eco tecnologías en la construcción que garanticen la protección al medio ambiente y economicen el aprovechamiento de bienes y servicios asociados a la ocupación y funcionalidad de la vivienda.



Así mismo promover el aprovechamiento de tecnologías y materiales adecuados a las diversas regiones del país, lo que permitirá un aprovechamiento racional del entorno ecológico sin degradarlo, además de incidir en elevar la calidad de la vivienda.²⁶

1.4 ARQUITECTURA VERNÁCULA EN ALTA VERAPAZ

A nivel urbano, aún se observan ejemplos típicos que muestran el tipo de arquitectura vernácula. Generalmente, tienen características volumétricas similares a las de la arquitectura religiosa. Sin embargo, se aprecian cuatro variaciones que dependen de la forma constructiva de sus muros, ya sean éstos de adobe, bahareque, mampostería mixta de piedra y ladrillo, o muros de piedra con refuerzo de shut o chipe, como una característica vernácula importante, la región poseyó una tecnología constructiva para refuerzo vertical de los muros el cual consiste en una argamasa a base de cal y arena, a diferencia de otras variantes de esta técnica, conocido en nuestro medio como bahareque. Según el historiador Miguel Álvarez Arévalo, también se utilizó para los muros la caña de azúcar triturada en la molienda. Generalmente, los techos fueron construidos con tablón y cubierta de hojas de caña de azúcar o de palma, e inclusive tejas de barro. Este tipo de tecnología local, casi olvidada, también fue usada en edificios de prestigio y envergadura, como el caso del Hotel La Posada en Cobán.

1.5 ARQUITECTURA POPULAR EN ALTA VERAPAZ

Los habitantes de la época prehispánica acostumbraron a utilizar los materiales del lugar para construir sus viviendas. Durante la Colonia, se conservó la misma tradición consistente en armar techos de paja sobre una estructura de materiales obtenidos de árboles y muros de caña o de piedra, y en algunos casos, adobes secados al sol. En la actualidad, se emplean tecnologías contemporáneas derivadas del proceso histórico de la arquitectura de la región.²⁷

En la siguiente tabla se realiza una síntesis de criterios que diferencian a los tipos de Arquitectura propuestos para referencia del marco Teórico del Proyecto Vivienda social con Criterios de Arquitectura Sostenible en la Región Norte de Guatemala.

Arquitectura Vernácula	Arquitectura Sostenible o Arquitectura Verde	Arquitectura Sustentable
Sigue las tradiciones culturales locales que refleja la evolución de los tipos estructurales en función del clima.	Satisface las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.	Comprometida con la conservación de los recursos naturales.
Materiales existentes en la región: madera, tierra, piedras y otros.	Tipo de Arquitectura que minimiza el impacto ambiental de las edificaciones sobre el medio ambiente y sus habitantes.	Diseñada para una larga vida útil, como el impulso de la instalación de calentadores solares, ahorradores de agua y energía eléctrica, captación y utilización de lluvia, pozos de absorción, uso de plantas de tratamiento de aguas residuales.
Valores históricos y auténticos reconocidos por una comunidad, así como métodos constructivos adoptados por los miembros de la comunidad.	Moderación en el uso de materiales de construcción.	Desarrollo en costo bajo.
La Arquitectura contemporánea se inspira en los valores tradicionales de la Arquitectura Vernácula.	Esta es también llamada Arquitectura verde o Eco Arquitectura.	

²⁶ Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambientales IRINA. Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009.

²⁷ Galería Guatemala, *Las Verapaces Alta Verapaz*. Fundación G&T. 1,999

Aplicación de un conocimiento informal, no profesional en la concepción y las construcciones.	Reducción de consumo d energía.	
Tiene un valor educativo importante en el ámbito del desarrollo de una conciencia del patrimonio cultural.		

Referencia: *Elaboración propia*

De acuerdo al análisis realizado en la tabla anterior se determinó que de las características presentadas en cada tipo de Arquitectura, *Según lo expuesto anteriormente se utilizará la arquitectura vernácula, tomando en cuenta aspectos propios de la región como métodos constructivos, aplicación de técnicas artesanales; preservar la tipología, morfología y composición de los espacios respetando las tradiciones y cultura del área de estudio de la Aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal, Alta Verapaz.* Por medio de esta línea que emplearemos, se realizara la propuesta para hacer una vivienda sostenible a bajo costo, ya que se emplearía parte de la construcción con mano de obra de las personas que viven en la Aldea o voluntarios, no necesariamente calificada, únicamente sustentable y sostenible para que de ella puedan vivir con tecnología apropiada (letrina, filtro de agua de lluvia, etc.) En conclusión se están utilizando criterios de vivienda sostenible, sustentable, social con carácter vernáculo.

SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA:

Para el correcto desarrollo de vivienda de interés social y de su entorno se deberían de considerar los siguientes factores:

- parámetros de sustentabilidad de la vivienda y su entorno.
- uso eficiente del agua
- uso eficiente del ahorro de energía
- diseño bioclimático
- arborización y diseño de áreas exteriores
- tratamiento de los residuos solidos
- financiamiento

La Arquitectura sustentable en Guatemala, se engloba en un proceso que influyen numerosos parámetros que tienen como consecuencia una ciudad eficiente y respetuosa con el ambiente, garantizando un nivel de bienestar para los ciudadanos. Uno de los principales retos es que todas las construcciones de vivienda sean sustentables y autosuficientes. Una vivienda sustentable responde positivamente a las condiciones sociales, culturales, técnicas y económicas de su entorno. Esta debe ser adaptable de acuerdo al tamaño y tipo de terreno, a la orientación y ubicación.

El confort de una vivienda se logra con una serie de soluciones sencillas y costeables, que permiten limitar las ganancias de calor dentro de ella; dando un enfriamiento o calentamiento.

Los diferentes principios de la arquitectura sostenible incluyen:

- la consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener al máximo rendimiento con el menos impacto.

- la eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, la reducción de energía, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovable.
- es la arquitectura pensada como un servicio, para goce y comodidad del usuario, eficiente en todo sentido, en pro del equilibrio con el ambiente.
- dentro de los elementos sostenibles se incluyen las aplicaciones eficientes que se deben considerar como: el ahorro de agua y energía, diseño, su ubicación y la orientación que deberá tener la vivienda para maximizar y reducir los impactos ambientales generados²⁸



GRÁFICA 2 – Casa Ecológica Autosostenible
FUENTE: La Casa Ecológica Autosuficiente (clima cálido y tropical) pág 34 – Armando Caffis Caso - 1994
Elaboración adaptada: Cotóm, C.

Para el correcto desarrollo de esta propuesta de interés social y de su entorno, desde el punto de vista teórico que se aplicará a este proyecto los siguientes conceptos que enmarcan la sustentabilidad de la vivienda propuesta:

Tecnologías Apropriadas

Tecnología adecuada a las condiciones locales, caracterizada por su bajo costo, la no importación de insumos, su pequeña escala, su fácil utilización por la población y su sostenibilidad.

Características generales:

- Requieren poca inversión de dinero, menos que las tecnologías intensivas de capital.
- Priorizan el uso de materiales disponibles en el lugar, para abaratar costes y reducir los problemas de suministro.
- Son relativamente intensivas en mano de obra, pero más productivas que muchas tecnologías tradicionales.
- Tienen una escala suficientemente reducida como para ser sufragables por familias individuales o grupos pequeños de familias.
- Pueden ser comprendidas, controladas y mantenidas por la población sin un alto nivel de cualificación específica.
- Pueden ser producidas en las aldeas o en pequeños talleres.

²⁸ Financiamiento a una Vivienda Sustentable. www.ptolomeo.unam.mx



- Suponen que las personas pueden trabajar y trabajarán juntas para aportar mejoras a la comunidad.²⁹

FILTROS CASEROS

Con el fin de mejorar la calidad de vida humana, principalmente en las comunidades rurales, donde no existen sistemas de agua potable, son imprescindibles este tipo de filtros de bajo costo, de fácil operación y mantenimiento, el cual convierten el agua en potable sin necesidad de químicos y electricidad. Aunque el recipiente es sintético, sus componentes purificadores son naturales gravilla, grava gruesa y arena fina, los cuales removerán todo tipo de partículas y sedimentos, puede filtrarse agua de pozo o agua de lluvia captada.

CULTIVOS Y HUERTO FAMILIAR

Es un espacio denominado traspatio (huerto familiar) donde cultivan todo tipo de hortalizas, granos, frutos, etc. El contacto con la Naturaleza a través de nuestros árboles frutales y huertos probablemente nos motivará a llevar una vida más sostenible, en cuestiones como la producción, el consumo y el ahorro. Esta actividad como manejo sostenible, nos permitirá generar alimentos como fuente directa para el sustento diario y dependiendo del cuidado y control de cultivo, este puede sumar un excedente y poder comercializarlo como beneficio de ingreso económico extra familiar, aprovechando lo que la naturaleza y el sistema climático de la región brinda.

AUTOCONSTRUCCIÓN

Es el proceso constructivo, en este caso de una vivienda donde el personaje principal es el beneficiario o propietario de la vivienda, el cual participa activamente en la edificación de su vivienda, esto con el propósito de ahorrar costos en mano de obra.

USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Energía que se obtiene de fuentes o recursos naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales; se puede decir, que son tecnologías que reemplazan a las ya existentes caras y contaminantes.

CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Consiste en el aprovechamiento de las aguas de lluvia del invierno, las cuales se pueden captar mediante un sistema de canales y bajadas, dirigidas hacia un tanque subterráneo o al aire libre, sobre puesto al nivel de piso.

La utilización de esta puede servir para uso de lavado de ropa, lavado de automóvil, y hasta uso o consumo personal, no sin antes de un debido tratamiento de filtración para sanearlo de bacterias o químicos que se encuentran en el ambiente los cuales son recogidos al momento de la precipitación.

²⁹ Pérez & Zabala. Tecnología Apropriada. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al desarrollo. España. Edición Icaria y Hegoa.



Su distribución puede ser mediante gravedad dependiendo de la ubicación del tanque, o también distribuido por medio de un sistema PET o bomba de pedaleo con depósito auxiliar localizado en una parte alta para que funcione como un sistema de gravedad.

LETRINA ABONERA DE UNA CÁMARA

Es una cámara de tratamiento donde los micro-organismos del suelo se encargan de descomponer los sólidos, como sucede finalmente en un ambiente natural con todos los materiales orgánicos. En un sanitario compostero se deposita la excreta humana y otros materiales orgánicos, por ejemplo pedazos de verduras, paja, turba, aserrín y cáscaras de coco.³⁰

- En Conclusión desde un punto de vista teórico el proyecto utilizará filtros caseros para el consumo de agua recolectada de lluvia por medio de eco filtro o filtros caseros, se captará el agua de lluvia por medio de los techos inclinados almacenándolo en un tanque cerca del lavadero, se utilizará el sanitario compostero de una cámara donde se podrá implementar la composta para el huerto familiar que servirá este a su vez para la economía de las familias y consumo del mismo. La energía renovable se puede proponer a **un futuro** con paneles solares, estos no están contemplados dentro del proyecto pero pueden ser implementados a mediano o largo plazo.

1.6 ENTIDADES ENCARGADAS DE LA VIVIENDA SOCIAL EN GUATEMALA

Actualmente organizaciones gubernamentales y no gubernamentales han presentado una respuesta ante el déficit de vivienda digna en Guatemala, derivado del incremento en los índices de pobreza y extrema pobreza en el área rural del país.

1.6.1 ORGANIZACIÓN G22 Y MAUL PROJECTS

La Asociación Ambiental Guatemala 22, G-22, es una iniciativa sin fines de lucro que busca promover las mejores prácticas ambientales a partir del individuo.

En G-22 promueven la educación y la concienciación ambiental, como las mejores herramientas para enseñar a los ciudadanos a ser más responsables en el manejo de los recursos y su consumo.

Proponen un minimalismo sostenible que, además de brindar comodidad, también sea replicable y que en el proceso se convierta en una herramienta formativa para cualquier persona.

³⁰ Hieronimi, H. El sanitario compostero de doble cámara. Tierramor. Edición (1) 05.2006



Es un ejemplo de arquitectura sustentable con la ciudad de Guatemala, que es energéticamente auto suficiente al contar con una hélice para energía eólica y un panel solar, claro que el consumo energético es para cosas básicas y con sistema de captación de lluvia, que promueve la reutilización de los recursos como un escritorio hecho con una puerta de una edificación que estaban demoliendo en zona 1. Muebles hechos con la madera de plantas de café sillas hechas con los costales del café que de otra manera serian solo basura. Esta es una fundación encargada de invertir e implementar tecnología pasiva en los edificios para obtener el menos uso económico y lograr aprovechar los recursos naturales que se nos ha dado de una manera consciente y eficiente evitando el menor impacto ambiental posible. Esta se encuentra ubicada en la Vía 9, 5-04 zona 4, ciudad de Guatemala.³¹

1.6.2 HABITAT PARA LA HUMANIDAD

Hábitat para la humanidad, una organización no lucrativa establecida en Guatemala desde el año 1979 y que se encuentra afiliada con la organización internacional "Hábitat for humanity", la cual fue establecida en los Estados Unidos cerca del año de 1976.

Hábitat para la humanidad básicamente está basado en otorgar financiamientos a las familias, específicamente para la construcción de sus viviendas, las cuales a su vez son construidas por miembros voluntarios de la organización que desean aportar.

Hábitat para la humanidad actualmente cuenta con dos planes diferentes de financiamiento; el primero por una cantidad de \$4500 a pagarse en un periodo de entre 8 y 10 años con lo que se obtiene una vivienda de 4 dormitorios y cuentan además con un plan de viviendas progresivas, el cual consiste en el financiamiento por \$3100 a pagarse en un período de entre 4 y 6 años, con lo que se obtiene una vivienda de dos habitaciones, la cual puede eventualmente ampliarse de acuerdo a la necesidad de los usuarios.

Hábitat Guatemala ofrece una variedad para ayudar a las personas con escasos recursos en el que cuentan con:

- construcción de vivienda con financiamientos tradicionales.
- construcción de casas progresivas
- mejoras habitacionales con microfinanciamiento.
- construcción de viviendas y adquisición de terrenos en colonias.³²

1.6.3 UN TECHO PARA MI PAÍS

Es una organización presente en Latinoamérica y El Caribe que busca ayudar a las personas de escasos recursos en los asentamientos precarios, a través de la acción conjunto de sus pobladores y jóvenes voluntarios.

³¹ <http://www.g-22.org>

³² [www. Habitatforhumanity.org/gt](http://www.Habitatforhumanity.org/gt)



En 1997 un grupo de jóvenes comenzó a trabajar por el sueño de superar la situación de pobreza en la que Vivían millones de personas.

El sentido de urgencia en los asentamientos los movilizó masivamente a construir viviendas de emergencia en conjunto con las familias que vivían en condiciones inaceptables y a volcar su energía en busca de soluciones concretas a las problemáticas que las comunidades afrontaban cada día.

La organización se inicia en Chile, seguido por El Salvador y Perú, emprendiendo su expansión bajo el nombre " Un Techo para mi País".

Luego de 15 años de trabajo, TECHO mantiene operación en 19 países de Latinoamérica y el Caribe: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Además cuenta con una oficina en Estados Unidos.

La principal característica de Techo es contribuir con las familias de bajos recursos con una vivienda valorada entre \$1000 a \$1200 y la construcción de esta lo realizan jóvenes voluntarios.

ENFOQUE:

Por esto TECHO Persigue tres objetivos estratégicos:

- El fomento de desarrollo comunitario en asentamientos precarios, a través de un proceso de fortalecimiento de la comunidad, que desarrolle liderazgos representativos.
- La promoción de la conciencia y acción social, con especial énfasis en la masificación del voluntariado y propositivo trabajando en terreno con los pobladores de los asentamientos e involucrando a distintos actores de la sociedad en el desarrollo de soluciones para erradicar la pobreza.
- La incidencia en política que promueva los cambios estructurales necesarios para que la pobreza no se siga reproduciendo y disminuya rápidamente.

1.6.4 FONDO PARA LA VIVIENDA FOPAVI

Es una dependencia del Ministerio de Comunicaciones, infraestructura y vivienda creada a través del Decreto 09-2012 (Ley de vivienda) cuyo objetivo principal es otorgar un subsidio directo a las familias que viven en la pobreza y pobreza extrema para brindarles una solución habitacional de bajo costo de la cual únicamente pagan un porcentaje menor o si es el caso bajo un financiamiento bancario facilitada de igual manera por ellos mismos.

La población meta del Fondo Para la Vivienda, la constituyen las familias que se encuentran en las siguientes condiciones:

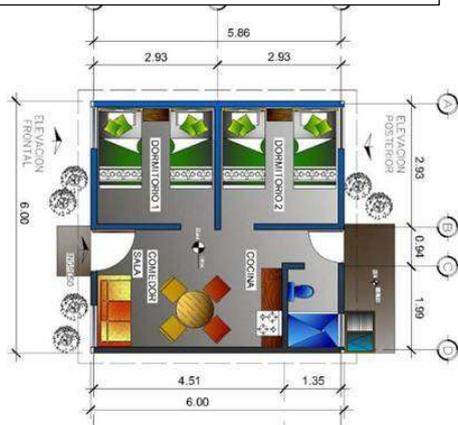
- a) Personas en situación de pobreza: Son aquellas personas individuales o grupo familiar cuyo promedio de ingreso mensual no supera los cuatro salarios mínimos.

b) Personas en situación de pobreza extrema: Son aquellas personas individuales o grupo familiar cuyo promedio de ingreso mensual no supera los dos salarios mínimos.

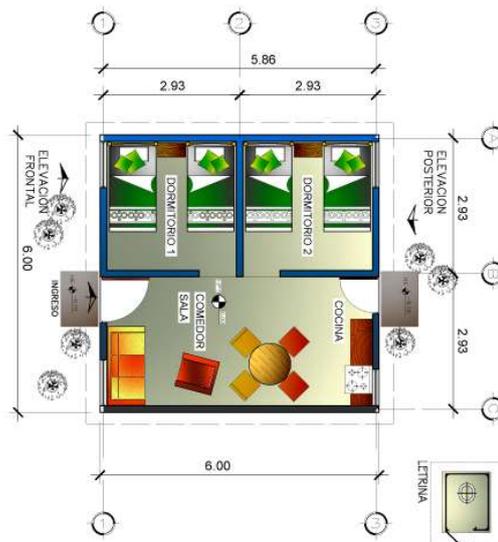
Actualmente el FOPAVI cuenta con dos diferentes soluciones habitacionales que van a depender del tamaño de la familia a beneficiar y de si cuenta o no cuenta con lote propio para la disposición de la vivienda.

Las soluciones que ofrece tienen un costo de entre los Q35,000 por subsidio y con Q3,500 de aporte dependiendo del tipo de vivienda y de hasta Q200,000.00 si se desea adquirir la vivienda y el lote con alcance a los servicios básicos.

Vivienda Tipo B , Ref. Pagina Web Fopavi



Vivienda Tipo A , Ref. Pagina Web Fopavi





Las personas que deseen participar de estos subsidios, deben presentar una serie de requisitos dentro de los que resalta el demostrar que son una familia de origen netamente guatemalteco y que sus ingresos mensuales son menos a los cuatro salarios mínimos, esto para garantizar que se esté prestando la colaboración a familias que en realidad lo necesita. En este caso FOPAVI no licita solo precalifica empresas desarrolladoras, los beneficiarios deciden quien les construye.

33

1.7 SÍNTESIS DE LAS PROPUESTAS PLANTEADAS POR LAS INSTITUCIONES

La Propuesta de UN TECHO PARA MI PAIS, de 18 mts² construidas totalmente de madera, con un costo menos de \$1000, en el que es un pequeño ambiente para poder realizar todas las actividades adecuadas correspondientes a una familia. Estas viviendas son adecuadas cuando ocurre algún desastre natural, como su nombre lo indica VIVIENDAS EMERGENTES, pero estas no son convenientes para habitarlas a lo largo plazo y se requiere de mantenimiento frecuente para alargar su durabilidad.

Así mismo cuenta con un modelo de vivienda que en el caso de Guatemala es replicada de igual manera en cualquier región climática en la que se construya, lo cual responde a problemas en su posterior funcionamiento y adaptación de los usuarios, razones por las cuales muchas de

las familias que han sido beneficiadas regresan a sus viviendas, limitando estas a un uso diferente como bodega o gallineros, lo cual es un indicador de la falta de análisis y estudio previo de las comunidades a servir que no solo necesitan un techo que los resguarde, más bien una propuesta digna que responda a sus verdaderas necesidades y estilo de vida que varía de gran manera en las diferentes regiones del país.

HABITAT PARA LA HUMANIDAD Y FOPAVI, son instituciones que brindan apoyo con financiamiento a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema lo cual compromete a la familia de tener ciertos requisitos para poder optar con el financiamiento adecuado por un periodo de 10 años en adelante, establecidos en la Ley de Vivienda.

Estas Viviendas son particularmente de más de 30mts, construidas de block, cubierta horizontal de lámina galvanizada, puede tener un sistema de drenaje para la colocación de servicios sanitarios. El prototipo urbano si tiene baño y la de prototipo rural posee una letrina.

³³ www.fopavi.gob.gt



1.7.1 CUADRO COMPARATIVO

En conclusión estas soluciones satisfacen la necesidad de tener un techo pero no satisfacen la

CARACTERÍSTICA	FOPAVI	HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD	UN TECHO PARA MI PAÍS	PROPUESTA
TOTAL M ²	36	32	18	92.54
COSTO TOTAL EN Q.	Q 38,500.00	Q 50,000.00	Q 11,700.00	Q 46,274.96
COSTO Q./M ²	Q 1,015.00	Q 1,563.00	Q 650.00	Q 500.05
DURABILIDAD	ALTA	ALTA	BAJA	ALTA
TIEMPO DE EJECUCIÓN	2 MESES	2 MESES	1 DÍA Y MEDIO	3 MESES Y 15 DIAS.
ADAPTACIÓN AL PAISAJE	NO	NO	NO	SI
ADAPTACIÓN ECOLÓGICA	NO	NO	SI	SI
UTILIZACIÓN MATERIALES LOCALES	NO	NO	NO	SI
APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES	NO	NO	NO	SI

necesidad de una vivienda digna para ser habitada con las condiciones mínimas de confort, adaptación al entorno inmediato, mismo diseño para diferentes climas del país, integración por las tradiciones y cultura de la región donde se ubicará la vivienda; por lo cual en este documento se requiere proponer para una familia de bajos recursos una VIVIENDA SOSTENIBLE que logren satisfacer las

necesidades básicas habitacionales a largo plazo que requiere cada ser humano respetando el entorno del área rural donde se ubicará la vivienda.

Fuente: Fondo para la vivienda FOPAVI, Habitat para la Humanidad, Un Techo para Mi País. Datos 2018

1.8 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS RURALES EN LA ALDEA CHIYUC DEL DEPARTAMENTO DE SAN CRISTOBAL VERAPAZ.

En Guatemala se utilizan diversos materiales de construcción tanto en el área urbana como rural pueden mantener similitud de los materiales empleados. Se especifican los materiales más utilizados en las viviendas del área rural específicamente del departamento de Alta Verapaz.

Adobe:

Es un elemento constructivo introducido por los colonizadores en América, conformado básicamente por arcillas de origen mineral y elementos orgánicos que mezclados forman bloques rectangulares que se utilizan en la construcción de muros.

Paja:

Planta silvestre que se utiliza para alimento de ganado, pero que también puede ser utilizada para cubiertas después de haberse cortado, y secado de manera natural. Es utilizada también en la elaboración de adobe, mezclándose con la arcilla y agua para dar más adherencia al adobe.

Madera:

Material de origen orgánico de consistencia dura, y fibrosa proveniente de los árboles y es utilizado en la construcción de viviendas como: elemento estructural, cerramiento y cubierta, etc. En Alta Verapaz en el municipio de San Cristóbal Verapaz, los tipos de madera utilizados



son pino, guayacán, cedro, caoba, roble, palo blanco, chichipate, hormigo, conacaste debido a la diversidad de microclimas de la región, se utilizará la madera de pino y palo blanco.

Palma:

Material de origen orgánico utilizado como cubierta en viviendas, y también como cerramiento en las paredes, en el departamento de San Cristóbal Verapaz existen de tipo: palma africana, palma gris, palma y palma de coco según región de microclimas, especies de importancia económica y especies de valor ornamental, además de otras como la palma datilera, el palmito y la palma para rafia palma común para la construcción (Arecaceae) entre otras.

Caña:

Es una planta de tallo leñoso, hueco, flexible, que luego de producir el maíz, se deja secar para luego ser utilizado en la construcción de muros de cerramiento en las viviendas, o como alimento para animales.³⁴

Los materiales a utilizar en la propuesta serán de acuerdo a los que se emplean en las viviendas del área rural del municipio de san Cristóbal Verapaz, tomando en cuenta aspectos de sismicidad, clima y espacialidad. Los materiales que se emplearan son: adobe, caña o bambú como refuerzo (una de las familias botánicas más extensas e importantes para Alta Verapaz por su uso en la construcción de los agricultores madera y lámina.

1.9 CONCEPTUALIZACIÓN

VIVIENDA:

La vivienda es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndoles de las inclemencias climáticas y de otras amenazas naturales. También se denomina vivienda a un apartamento, aposento, casa, departamento, domicilio, estancia, hogar, lar, mansión, morada, piso, etc.

La primera función de la vivienda es proporcionar un espacio seguro y confortable para resguardarse. El clima condiciona en gran medida tanto la forma de la vivienda como los materiales con que se construye, incluso las funciones que se desarrollan en su interior. Los climas más severos exigen un mayor aislamiento del ambiente exterior. En el mundo desarrollado se habla de vivienda colectiva, frente a vivienda unifamiliar, para referirse a edificios que albergan varias viviendas, cada una de las cuales es habitada por una única familia. Hoy por hoy, y debido a la situación económica, existen las denominadas viviendas compartidas, que son utilizadas de forma comunitaria por varias personas sin ninguna clase de afección familiar.³⁵

TIPOS DE VIVIENDA:

A la hora de ver los tipos de vivienda que existen podemos hacer multitud de distinciones. Por ejemplo, según el material con el que estén construidas, ya sea paja, adobe, piedra, ladrillo, madera; según su emplazamiento, si son cabañas o palafitos; o según la técnica de

³⁴ Sosa de León, Edwin Alberto. *Proyecto de Vivienda Rural Sostenible para la Comunidad Ch'ortí del Municipio de San Juan La Ermita, Chiquimula*. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Arquitectura. 2016

³⁵ Cotóm Sum, César René. *Propuesta de Vivienda Sostenible para San Agustín Acasaguastlán, El Progreso*. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Arquitectura. Julio 2014



construcción utilizada, ya sean viviendas prefabricadas o bioclimáticas, entre otras. En este enlace puedes saber más acerca de los tipos de ladrillo que existen.

Para realizar esta clasificación sobre qué tipos de viviendas existen, atenderemos exclusivamente a su agrupación, independientemente del material, emplazamiento o técnica constructiva empleada en su fabricación. Según este criterio, podemos dividir las viviendas en dos tipos: individuales o colectivas.

- Viviendas individuales o unifamiliares. Están destinadas a ser ocupadas por una sola familia que vive en la edificación entera. La principal característica es que no disponen de accesos y servicios compartidos con otras viviendas. Dentro de este tipo, existen diferentes variaciones:
 - Aislada o exenta: Es una vivienda que no está en contacto físico con otras edificaciones colindantes, ya que suele estar rodeada de terreno perteneciente a la misma propiedad, por ejemplo, chalés y bungalós.
 - Pareadas: Tienen el aspecto exterior de una sola edificación, pero están separadas constituyendo dos viviendas independientes, generalmente simétricas una con respecto a la otra.
 - Adosadas o en hilera: Se trata de tres o más edificaciones, cada una de ellas en contacto exteriormente con otras dos, situadas una a cada lado, algo conocido como construcción entre medianeras. Al igual que las anteriores, cada vivienda es independiente de las anteriores y tiene su propio acceso desde la vía pública.
 - Viviendas colectivas o plurifamiliares: Están destinadas a ser habitadas por varias familias, no necesariamente relacionadas por lazos familiares o de convivencia. Normalmente se trata de edificios que disponen de servicios compartidos por dos o más viviendas, como entradas o zonas comunes. Existen diferentes formas de viviendas colectivas que, según sus características, pueden ser dúplex, estudios, apartamentos, áticos, etc.³⁶

1.10 ASPECTOS LEGALES

Este marco es de total relevancia ya que nos proporcionara las bases legales, sobre las cuales construiremos y determinaremos el alcance y naturaleza exponiendo las diferentes leyes, Planes institucionales que se rigen en nuestro país de acuerdo a las políticas de estado en cuanto al bienestar social de los guatemaltecos y normativa aplicable para poder desarrollar este proyecto de Vivienda social en el marco de la Ley guatemalteca y que son aplicables al presente proyecto mencionando las siguientes:

Objetivo General de las Leyes de Vivienda:

Propiciar el acceso a una vivienda adecuada a las familias guatemaltecas, dando prioridad de las destinadas a familias que se encuentran en situación de pobreza, extrema pobreza y grupos vulnerables y desfavorecidos a través del fortalecimiento del marco legal, institucional, financiero y tecnológico que rige el sector. Al mismo tiempo, como objetivos indirectos de la

³⁶ Cotóm Sum, César René. *Propuesta de Vivienda Sostenible para San Agustín Acasaguastlán, El Progreso*. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Arquitectura. Julio 2014



política se contemplan: contribuir al alivio de la pobreza, mejorar la calidad de vida de la población, la generación de empleos, la generación de ahorro familiar y movilización de los recursos productivos familiares, el incremento de la inversión y el desarrollo del sector financiero.

LA ESTRUCTURA POLÍTICO SOCIAL DE LA VIVIENDA

PRINCIPALES LEYES RELACIONADAS CON LA VIVIENDA

La Constitución Política de la República de Guatemala en los artículos 67, 105, y 119 hace referencia a la participación del Estado y entidades específicas a apoyar a la construcción de conjuntos habitacionales y hace referencia a la participación del Estado en la creación de mecanismos financieros facilitadores de vivienda; sin embargo, las leyes específicas que regulan el sector, con excepción de la "Ley de Vivienda" fueron promulgadas hace muchos años y en la mayoría de los casos se han vuelto obsoletas.³⁷

Existen en la actualidad muchas leyes y reglamentos con alguna relación a la vivienda, entre las más importantes están:

1. Constitución Política de la República.
2. Ley de Vivienda
3. Reglamento a la ley de Vivienda
4. Ley de Desarrollo Social
5. Código Civil.
6. Código Municipal.
7. Ley Preliminar de Urbanismo.
8. Ley de Parcelamientos Urbanos
9. Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural
10. Ley General de Descentralización

La Constitución Política de la República de Guatemala, algunas Leyes y Códigos enumerados anteriormente se refiere a la constitución de viviendas para personas de escasos recursos y disminuir en parte la escasez de vivienda, y para asegurar la efectividad del derecho a tener una vivienda adecuada.

El Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural en cumplimiento del mandato constitucional de formular las políticas de desarrollo del país, aprueba el Plan Nacional de Desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2032 e instruye al Organismo Ejecutivo para que mediante la organización y la coordinación de la administración pública se inicie el proceso de socialización e implementación del mismo.

PLAN NACIONAL K'ATUN NUESTRA GUATEMALA 2032

En este marco, el Plan Nacional de Desarrollo: K'atun, Nuestra Guatemala 2032 constituye la política nacional de desarrollo de largo plazo que articula las políticas, planes, programas, proyectos e inversiones; es decir, el ciclo de gestión del desarrollo. Este planteamiento surge de

³⁷ Constitución Política de la República de Guatemala. Consultado en Marzo, 2018
<http://congreso.gob.gt>



la necesidad de revertir las condiciones de vida de grandes sectores de la población, los cuales han visto, durante lapsos prolongados, obstaculizado su ejercicio ciudadano, principalmente como consecuencia de esquemas de diferenciación social, desigualdad y exclusión, sobre todo de los indígenas, las mujeres y de quienes viven en el área rural.

El Plan Nacional de Desarrollo: K'atun, Nuestra Guatemala 2032 incorpora la noción de sostenibilidad y resiliencia en términos sociales, económicos y ambientales; la promoción de la equidad social; el respeto a la multiculturalidad y la defensa de los derechos humanos; la consolidación de la democracia, remarcando la importancia de las libertades y de la participación ciudadana en la gestión de la mejora de las condiciones de vida y capacidades productivas de la población.

Este enmarca el derecho a la vivienda desde la mirada de la asistencia social, *otra dimensión de la protección social que además constituye una prioridad nacional es el derecho a una vivienda digna. En el año 2002, el déficit habitacional alcanzó 1,021,592 unidades, mientras que en 2011 se estimó un incremento a 1,424,330 unidades.* El déficit cualitativo (referido a la calidad de la vivienda, diseño, ubicación, materiales y sistema constructivo), por su parte, es cuatro veces mayor que el cuantitativo. Para atender el déficit habitacional actual y futuro del país, el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV) estima que más de dos tercios de la inversión deben concentrarse en mejorar la calidad de las condiciones de la vivienda, especialmente de las que están ubicadas en los asentamientos humanos precarios. En el tabla 35 se muestran las características del déficit habitacional que presenta el país.³⁸

El análisis realizado por la Unidad de Vivienda Popular del ministerio estima que el 15% del déficit de vivienda se presenta en el departamento de Guatemala, mientras que el porcentaje restante se da en el interior del país (Udevipo, 2012: 4).

El déficit, tanto cualitativo como cuantitativo, ha aumentado. Por ello, las familias se ven obligadas a habitar lugares sin seguridad, salubridad y de alto riesgo, particularmente las que se encuentran en condiciones de pobreza y pobreza extrema. Se ha calculado que existen 800 asentamientos a nivel nacional, aproximadamente; de ellos, un 50% se localiza en el área metropolitana. En los asentamientos humanos precarios se observa con mayor intensidad el grado de exposición que las unidades habitacionales presentan ante el riesgo de eventos climáticos, geológicos y antrópicos. En 2012, Guatemala promulgó una nueva Ley de Vivienda que mandata la creación de un fondo destinado a abordar estas problemáticas. Esto significó un avance positivo, pues el subsidio para vivienda pasó de 20 mil a 35 mil quetzales. Sin embargo, las familias siguen encontrando dificultades para acceder a estos fondos debido a las condicionantes vinculadas con los ingresos familiares (hasta cuatro salarios mínimos, relación de dependencia) y certeza jurídica sobre la propiedad de la tierra. Otra opción creada por el Estado para facilitar el acceso a una vivienda digna ha sido la creación del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA), en 1961. Hacia el año 2011, el FHA había otorgado 74,860 seguros de hipotecas (FHA, s/f.), lo que hace un promedio de 1497 seguros/viviendas por año.³⁹

³⁸ Plan Nacional Katu'n Nuestra Guatemala 2032. Página 181

³⁹ Plan Nacional Katu'n Nuestra Guatemala 2032. Página 181



Tabla No. 35 del Déficit habitacional (2011)Katu´n 2032

DEFICIT HABITACIONAL	NUMERO DE VIVIENDAS
Total déficit cuantitativo	267,770
Vivienda inadecuada	252,986
Viviendas hacinadas (con familias allegadas)	14,784
Total déficit cualitativo	1,156,560
Ranchos	65,916
Vivienda de mala Calidad	724,057
Viviendas hacinadas (Sin Familias allegadas)	366,587
Déficit Total	1,424,330

Fuente: CIV (2013). Déficit habitacional en Guatemala, Plan katún Nuestra Guatemala 2032.

Transformar estas condiciones requiere una serie de esfuerzos que van desde la asistencia social hasta las medidas de política social en temas como seguridad alimentaria, salud, educación, producción y empleo, entre otras. Se espera que, por un lado, estas medidas se ajusten a los nuevos requerimientos de la dinámica social pero, sobre todo, que permitan elevar la calidad de vida de los y las guatemaltecas. Además, se espera el fortalecimiento de la capacidad del Estado, el desarrollo de mecanismos de coordinación interinstitucional y la promoción de la participación y organización de la población para el fortalecimiento de los sectores (salud, educación, producción y empleo, entre otros).⁴⁰

1.10.1 LEY DE LA VIVIENDA EN GUATEMALA

Decreto número 9-2012 del Congreso de la República

Artículo 9. Consejo Nacional para la Vivienda

Se crea el Consejo Nacional para la Vivienda, en adelante llamado Consejo Nacional para la Vivienda o CONAVI. Este se constituye en una instancia consultora y asesora del ente rector, y tendrá como función ser un órgano deliberativo, consultivo y asesor, con las responsabilidades de proponer, concertar y dar seguimiento a las políticas, estrategias y planes, emitir opiniones, hacer propuestas e impulsar iniciativas en cuanto a la ejecución de programas, proyectos y acciones de los desarrollos habitacionales y su ordenamiento territorial, de sus servicios y equipamiento. Sus acciones deberán estar integradas entre sí, para la planeación, formulación e instrumentación conjunta e integral.

Artículo 14. Ente Rector

El ente rector ejercerá la función de promotor y facilitador del desarrollo habitacional del país y su ordenamiento territorial, velando por dotar de servicios y equipamiento a las viviendas, por medio de las unidades administrativas que se definen para el efecto. El ente Rector deberá contemplar dentro de su presupuesto los recursos necesarios para el eficaz y eficiente funcionamiento del Consejo Nacional para la Vivienda.

⁴⁰ REF. Plan Nacional Katu´n Nuestra Guatemala 2032. Página 181



Artículo 15. Participación del ente rector en el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural

El ente rector se organizara internamente para integrarse con sus delegados en el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural.

Además deberá coordinarse con los Consejos Departamentales de Desarrollo Urbano y Rural para presentar permanentemente las pautas y orientaciones técnicas en las temáticas de vivienda, ordenamiento territorial en materia de vivienda y equipamiento.

Artículo 16. Apoyo a las mancomunidades

El ente rector apoyara a mancomunidades organizaciones que tengan entre sus fines a tender la problemática habitacional, dándoles asesoría y promoviendo redes de apoyo nacional e internacional.

Artículo 30. Ejercicio del derecho a la vivienda

Todas las familias guatemaltecas tienen el derecho a disponer, de forma segura, con certeza jurídica, el acceso a una vivienda digna, adecuada y saludable, como derecho humano universal, El ente rector velara para que la dotación de una vivienda digna, adecuada y saludable se realice en forma eficiente y ágil.⁴¹

LEY DEL ORGANISMO LEGISLATIVO

DECRETO NÚMERO 7-2013

Que de conformidad con la Constitución Política de la República de Guatemala, el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio que la utilización y el aprovechamiento de la fauna de la flora de la tierra y del agua se realicen racionalmente, evitando su depredación.

Que con arreglo a la Declaración Universal de las Derechos Humanos, a la Convención Americana sobre Derechos Humanos y su Protocolo en Materia de derechos Económicos, Sociales y Culturales, Solo puede realizarse el ideal del ser humano libre, exento del temor y de la miseria, si se crean las condiciones que permitan a cada persona gozar de sus derechos económico, sociales y culturales, como el derecho humano a un ambiente saludable ecológicamente equilibrad, el cual es reconocido en la ley del organismo Ejecutivo.

Se aplicará al proyecto para establecer parámetros del uso del suelo y del aprovechamiento de los recursos naturales, manteniendo una planificación de acuerdo a la sustentabilidad de la vivienda.

Las leyes se aplicarán de acuerdo a la propuesta de vivienda sustentable enfatizando el objetivo de esta que es implantarla a nivel social para familias de escasos recursos coadyuvando a erradicar la pobreza y pobreza extrema del municipio de San Cristóbal Verapaz, proporcionando una vivienda digna que se adecue al clima y costumbres de la región, al contrario de las propuestas que actualmente existen a nivel estatal que son de diseños típicos.

⁴¹ Constitución Política de la República de Guatemala. Consultado en Marzo, 2018
<http://congreso.gob.gt>



MARCO CONTEXTUAL

CAPÍTULO 2



CAPÍTULO 2

2 MARCO CONTEXTUAL

Se realizara como primer punto la referencia del Departamento y municipio de San Cristóbal Verapaz y por último se integrara información de la Aldea Chiyuc que es el objeto de estudio.

2.1 Alta Verapaz

2.1.1 Ubicación Geográfica

Departamento localizado al Norte de la República de Guatemala a 15°29'00" latitud Norte y 90°19'35" longitud Oeste. Cuenta con una extensión territorial de 8,686 km² equivalente al 8% del territorio nacional, tiene una altura media de 1,316 msnm, integra la región nacional II Norte, dista aproximadamente 220 km de la Ciudad de Guatemala. Limita al Norte con Petén, al Oeste con Quiché; al Sur con Zacapa y Baja Verapaz y al Este con Izabal.

El departamento está conectado con los departamentos de Quiché, Petén (Sayaxché e Izabal, por medio de la carretera Franja Transversal del Norte (FTN), que va desde la carretera asfaltada de río Dulce e intercomunica a Chahal, Fray Bartolomé de las Casas, Raxruhá, la zona Norte de Chisec, Cobán y para salir al municipio de Ixcán en el departamento de Quiché, lo que permite una movilidad de personas y la dinamización del comercio de la parte Norte del departamento; en la parte Sur del departamento en la región conocida como corredor del Polochic la conectividad se da a través de la Ruta 7E que une a los



Fuente: www.qifex.com

Municipio de Tamahú, Tukurú, Panzós y Senahú lo que permite la dinamización de la economía de esta vasta región hacia la cabecera departamental por la Ruta CA 14 y hacia el departamento de Quiché por su conexión con la Ruta 7W.⁴²

⁴² SEGEPLAN. Plan de Desarrollo departamental, Alta Verapaz. 2010. Pág. 10



2.2 San Cristóbal Verapaz

2.2.1 Ubicación Geográfica

El municipio de San Cristóbal Verapaz se encuentra ubicado en el sur de la cabecera departamental de Alta Verapaz y la cabecera municipal está dentro de un valle de la sierra Panpacché, a un costado del oeste de la laguneta Chichoj. Por la ruta nacional 7-W al este 6 km. San Cruz Verapaz, donde enlaza con la ruta nacional 5 que nor-noreste tiene unos 16 kilómetros a la cabecera departamental Cobán.

Tiene una extensión territorial de 192 km², con una altitud 1,393 msnm; con latitud norte del país 15°21'50" y longitud oeste 90°25'45".

La distancia del municipio a la cabecera departamental es de 24 kilómetros con carretera asfaltada y con relación a la capital de 211 Kilómetros asfaltados. Dada su ubicación geográfica, existe conectividad con los Departamentos del Quiché y Huehuetenango, sin embargo se mantiene una amenaza alta por el derrumbe del cerro Los Chorros, limitando la accesibilidad para el comercio, educación, salud entre otros.

Colindancias:

Limita así: Norte: con la ciudad de Cobán, Departamento de Alta Verapaz, Al Sur: Con San Miguel Chicaj del Departamento de Baja Verapaz y el municipio de Chicamán, Departamento del Quiché. Al Este: Con El Municipio de Cobán y Santa Cruz Verapaz del Departamento de Alta Verapaz. Al Oeste: Con el municipio de Chicamán, del Departamento del Quiché, teniendo como límite el río Chixoy o Negro. Es uno de los cuatro municipios de la región Poqomchí (San Cristóbal, Santa Cruz, Tactic y Tamahú) del departamento de Alta Verapaz, conformado por su riqueza histórica y cultural.⁴³

Para su funcionamiento administrativo el municipio se encuentra dividido en doce microrregiones. Esta distribución obedece a la dinámica territorial de los lugares poblados importantes, dada la convergencia de otras comunidades por servicios de educación, salud y comercio: Barrio Santa Ana, Barrio San Cristóbal, Vista Hermosa, El Salmar, Chiyuc, La Reforma, Santa Inés Chicar, Santa Elena, Panpacché, El Rancho, Pantzimaj y La Providencia.⁴⁴

2.2.2 Demografía

La proyección de población del municipio para el año 2020 según el Instituto Nacional de Estadística (INE) es de 55,587 habitantes, de los cuales un 50.64% son mujeres y 49.36% son hombres. Es importante resaltar que el 62 % de la población habitan en el área rural y 38% en el área urbana.⁴⁵

⁴³ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz. 2011-2025. Pág. 9

⁴⁴ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz. 2011-2025. Pág. 11

⁴⁵ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz. 2011-2025. Pág. 12



2.2.3 Cultura e Identidad

Se manifiestan dos culturas: ladina ubicada principalmente en el área urbana y la indígena en el área rural, cada una con sus propias características que se acoplan entre sí. Por otra parte, la religiosidad está compartida entre la religión católica que conserva el sincretismo con la cultura maya y evangélica. Actualmente se realizan actividades importantes, tales como en Pascua, los habitantes del área urbana, colaboran en la creación de coloridas alfombras para marcar el camino de las procesiones de Semana Santa. San Cristóbal es conocido por elaborar la alfombra más larga de Guatemala con un kilómetro de longitud, ya que se considera que es el segundo lugar después de la Antigua Guatemala, en la conmemoración de dichos días. Es importante resaltar que en éste tipo de actividades, sobresalen los principios de trabajo comunitario, dado que no es responsabilidad de una sola persona.

Muchas de las prácticas culturales como, la ceremonia de la Siembra del Maíz, la bendición de una nueva casa, casamientos y otros ya no se celebran tanto como antes por factores económicos, sociales y culturales. El traje típico de San Cristóbal, lo constituye el Güipil blanco manchado de achiote, corte negro y tupuy rojo, sin embargo, éste es sustituido por otro tipo de tela sintética, debido al encarecimiento de los mismos. Así mismo en la cultura poqomchi' se conserva la tradición de la comida típica Sack iik y el Cacao, utilizados para las celebraciones y festejos importantes en las familias.⁴⁶

2.2.4 Salud

La población rural que representa el 62% de la localidad es la mayormente afectada por la falta de acceso a los servicios básicos de salud, ya que en su mayoría debe recorrer entre seis y diez kilómetros para el servicio de salud más cercano, lo que contribuye a elevar la tasa de mortalidad materna e infantil.⁴⁷

2.2.5 Servicios Básicos

Agua: La cabecera municipal se abastece por medio de dos fuentes o nacimientos de agua independientes entre sí, los cuales funcionan por gravedad. Este sistema de agua potable la cual cuenta con tratamiento desde los años de 1970 diseñado e instalado por la Dirección General de Obras Públicas. El primer nacimiento de agua, en el área urbana se conduce hacia el tanque de distribución denominado Chijulja' localizado a una distancia de cuatro kilómetros que abastece a la mayor parte de la población. Para el otro sector minoritario de la población se aprovecha el nacimiento Las Arrugas, localizado justo en el sector así denominado, ubicado al nor-oeste de la cabecera municipal. Uno de los problemas más significativos para que toda la población tenga acceso al servicio de agua es que la topografía del terreno no permite que se implemente proyectos de distribución por gravedad, porque las diferentes fuentes son inaccesibles y también por la forma dispersa en que se encuentran las viviendas en el área rural.⁴⁸

⁴⁶ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz. 2011-2025. Pág. 15

⁴⁷ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz. 2011-2025. Pág. 16

⁴⁸ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz. 2011-2025. Pág. 26



Drenajes área urbana, desechos líquidos y aguas servidas: No existe en el municipio ningún sistema para el tratamiento de desechos sólidos, solo se recicla y de aguas servidas, en la cabecera municipal los drenajes son la principal fuente de contaminación de los ríos Chijulja y Pana (SEGEPLAN 2009 d), los cuales son afluentes de la Laguna Chichoj. Las aguas servidas domiciliarias se recolectan y se descargan por medio de un sistema común de drenajes. El alcantarillado de aguas servidas, está conectada a un sistema de drenaje público, es deficiente y no se han planificado y desarrollado de acuerdo al crecimiento urbano del pueblo de San Cristóbal Verapaz. .

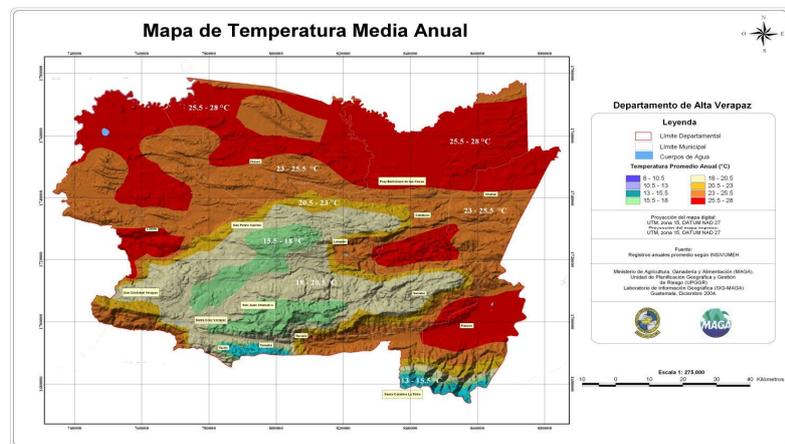
El agua de dicha laguna es empleada para abastecer a los habitantes del municipio, básicamente del casco urbano. Un 65% de la población utiliza dicho servicio pagando para ello una cuota establecida por la Municipalidad. (SEGEPLAN 2009) En el caso de las comunidades rurales aún no ha sido posible la introducción de dicho servicio, por tal razón las aguas negras se filtran a los estratos de tierra o caen directamente a alguna vertiente de agua.⁴⁹

Energía eléctrica: Al año 2008, el 81% de hogares el municipio, cuentan con este servicio, y el resto de la población carece de la misma, a pesar de encontrarse dentro del mismo municipio, la mayor planta de generación de energía eléctrica del País. La distribución de energía eléctrica está a cargo de la empresa ENERGUATE. El servicio de electricidad para la población del municipio de San Cristóbal Verapaz, persiste como una demanda insatisfecha. Las comunidades que carecen de este servicio, utilizan otros medios como candelas, gas corriente (kerosen), entre otros.⁵⁰

2.2.6 Recursos Naturales

El Municipio es rico en recursos naturales; aunque con los años han sido explotados de manera indiscriminada lo que ha repercutido considerablemente en el bienestar de sus habitantes.

Se caracteriza por ser de vocación forestal porque su topografía es bastante quebrada. Cuenta con áreas de bosques naturales las cuales a pesar de ser explotadas aún conservan en alto porcentaje de su vegetación.



Fuente: MAGA Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Año 2004

⁴⁹ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz. 2011-2025. Pág. 27

⁵⁰ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz. 2011-2025. Pág. 28

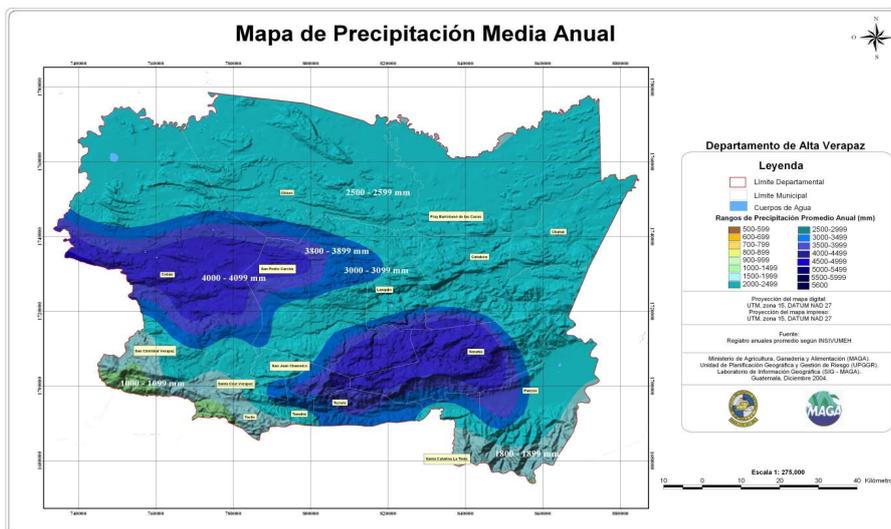


2.2.7 Clima

San Cristóbal Verapaz, en cuanto a su clima presenta temperaturas anuales cuyos promedios oscilan entre los 15°C y los 25°C y una humedad relativa promedio del 88%. De acuerdo con Thornthwaite, el clima se define como Semi-Cálido Muy Húmedo sin estación seca definida.⁵¹

2.2.8 Precipitación Pluvial

San Cristóbal Verapaz registra una precipitación promedio superior a los 2,000 mm anuales y, una humedad relativa promedio del 88%. Caracterizándose por precipitaciones que van de los 1,587mm a los 2,06 mm anuales, con altitudes que oscilan entre los 80 hasta los 1,600 msnm.⁵²



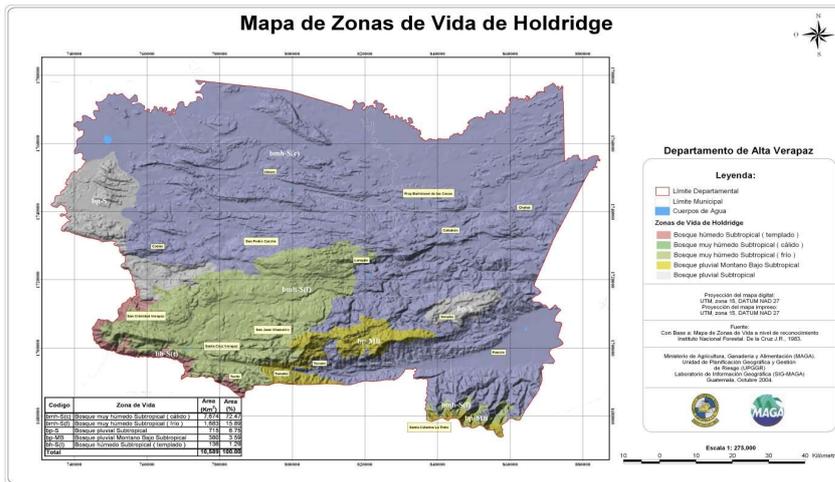
Fuente: MAGA Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Año 2004

⁵¹ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Departamental, Alta Verapaz. 2011-2025. Pág. 21

⁵² SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Departamental, Alta Verapaz. 2010. Pág. 21

2.2.9 Zonas de Vida

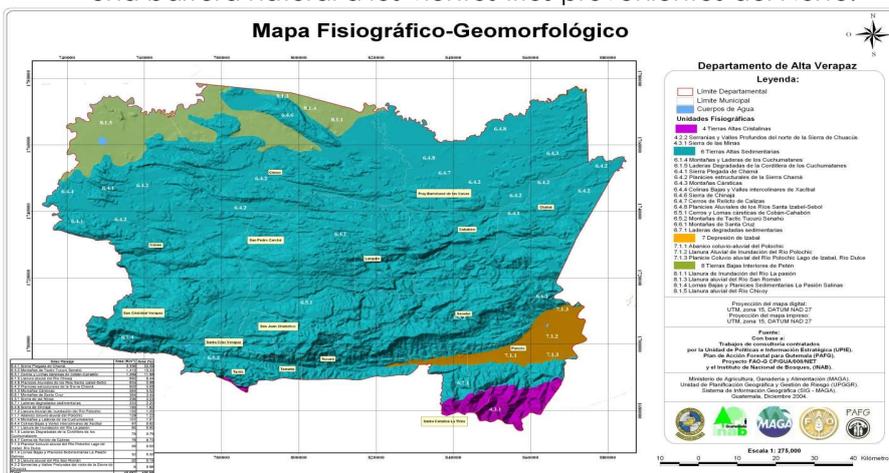
De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge, San Cristóbal Verapaz presenta 5 zonas de vida, siendo la de mayor representatividad el Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido), que ocupa el 72.37% del territorio.



Fuente: MAGA Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Año 2004

2.2.10 Fisiografía

En relación a la fisiografía del territorio el 91% se denominada Tierras Altas Sedimentarias, cuyos afloramientos están constituidos por calizas cretácicas que presentan extensos fenómenos de kársticos. En afloramientos menores, se encuentran calizas pérmicas, rocas sedimentarias clásticas y rocas magnéticas. El complejo montañoso de la región está conformado por las sierras de Chuacús, Chamá y Las Minas, las cuales en su conjunto forman una barrera natural a los vientos fríos provenientes del Norte.



Fuente: MAGA Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Año 2004

⁵³ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Departamental, Alta Verapaz. 2010. Pág. 21



Los grandes embudos que forman las cordilleras, cerros y numerosas hondonadas, presentan el aspecto único de que no tienen salidas naturales, terminando generalmente el embudo en siguanes o barrancos, que por lo general sirven de resumidero a las aguas pluviales. Estas condiciones representan un gran potencial de diversidad Biológica.⁵⁴

2.2.11 Economía

El sostenimiento de los hogares se lleva a cabo a través del trabajo de los integrantes de los mismos, es por ello que las condiciones de vida pueden mejorar través del empleo que puedan obtener los miembros de los hogares. Según resultados obtenidos en el Censo de Población del año 2002 del INE, en el Municipio el 56% de la PEA, se dedica a actividades en la agricultura, caza, silvicultura y pesca, el 11% a la industria, el 11% al comercio, el 6% a los servicios comunales, sociales y personales, el 5% a la construcción y el resto a otras actividades ajenas a las anteriores.⁵⁵

2.2.12 Comunicación y Transporte

El Municipio tiene una distancia hacia la Ciudad Capital de Guatemala de 209 kilómetros, con carretera asfaltada y a la Cabecera Departamental de 22 kilómetros. La vía de acceso directa al Municipio desde la Ciudad Capital es la Carretera al Atlántico CA-9 hasta El Rancho, desde éste lugar ya se toma la CA-14 que conduce a Cobán, hasta llegar a la entrada del municipio de Santa Cruz Verapaz, aproximadamente en el kilómetro 198.5, una vez en Santa Cruz la vía a San Cristóbal Verapaz es la carretera nacional RD-7W, la cual comunica a los dos municipios. Esta es la vía más utilizada para acceder al Municipio. Otro acceso al Municipio es siempre por la carretera CA-14, desviándose por el ingreso a la Finca Valparaíso (Km. 191.5) por el cruce Del Cid para tomar la Ruta Nacional 14 la cual es de terracería, se ingresa directamente sin pasar por el municipio de Santa Cruz Verapaz.

En cuanto a carreteras de terracería son tres: la que conduce al municipio de Uspantán del departamento del Quiché y que a pesar de ser una ruta interdepartamental y que conecta a las comunidades del Municipio, se encuentra en malas condiciones debido a la falta de mantenimiento; por otro lado está la ruta que se dirige a la comunidad de La Providencia y que también atraviesa varias comunidades, la cual se encuentra en regulares condiciones.

En lo que respecta a las comunidades, éstas en su mayoría están comunicadas por caminos vecinales los cuales se encuentran en malas condiciones a excepción de las que ya se mencionaron. En términos generales la red vial presenta condiciones poco favorables para el Municipio.⁵⁶

⁵⁴ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Departamental, Alta Verapaz. 2010. Pág. 21

⁵⁵ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Departamental, Alta Verapaz. 2010. Pág. 49

⁵⁶ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Departamental, Alta Verapaz. 2010. Pág. 52



Transporte:

Existen tres empresas privadas de transporte de pasajeros que prestan éste servicio al Municipio. Son autobuses y microbuses extraurbanos que recorren la ruta de la Cabecera Departamental a la Cabecera Municipal y viceversa. Éstos salen de San Cristóbal Verapaz hacia Cobán y

municipios vecinos, a partir de las cinco a.m. y sale la última hasta las nueve p.m. Las empresas son Flor de mi Tierra, Flor del Café, Esmeralda; y la ruta de San Cristóbal Verapaz hacia Ciudad Guatemala sale el primer bus a las tres a.m. y la última arriba al Municipio a las nueve p.m.; servicio proporcionado por Transportes Monja Blanca. También se cuenta con servicio de taxis, este medio de transporte cuenta con 30 unidades, los cuales usualmente se pueden localizar en el parque central.⁵⁷

2.2.13 Vivienda

Parte importante de la calidad de vida de las personas lo constituye el optar a una vivienda digna y segura. En la encuesta elaborada para conocer las condiciones de vida de la población, se estableció la pregunta acerca de las condiciones de las viviendas del Municipio.

Según los resultados de la encuesta llevada a cabo en el año 2014, la mayoría de las paredes de las viviendas son de block, representan el 63%, pero están ubicadas en el área urbana; en el área rural predominan las de madera, adobe y lámina con un 31%, 7% y 2% respectivamente, ya que los recursos económicos son escasos en esta área y carecen de empleos. El material que predomina en el techo de las viviendas es la lámina, que representa un 87%, situación que no ha variado a través de los últimos quince años, ya que se tiene un mayor acceso a este material por parte de la población, si se toman en cuenta los diferentes programas que llevan a cabo organizaciones internacionales. El piso de las viviendas del Municipio en su mayoría son de cemento con un 59%, sin embargo existe un porcentaje considerable en donde el piso es de tierra con un 31%, principalmente en el área rural.⁵⁸

⁵⁷ SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Departamental, Alta Verapaz. 2010. Pág. 52

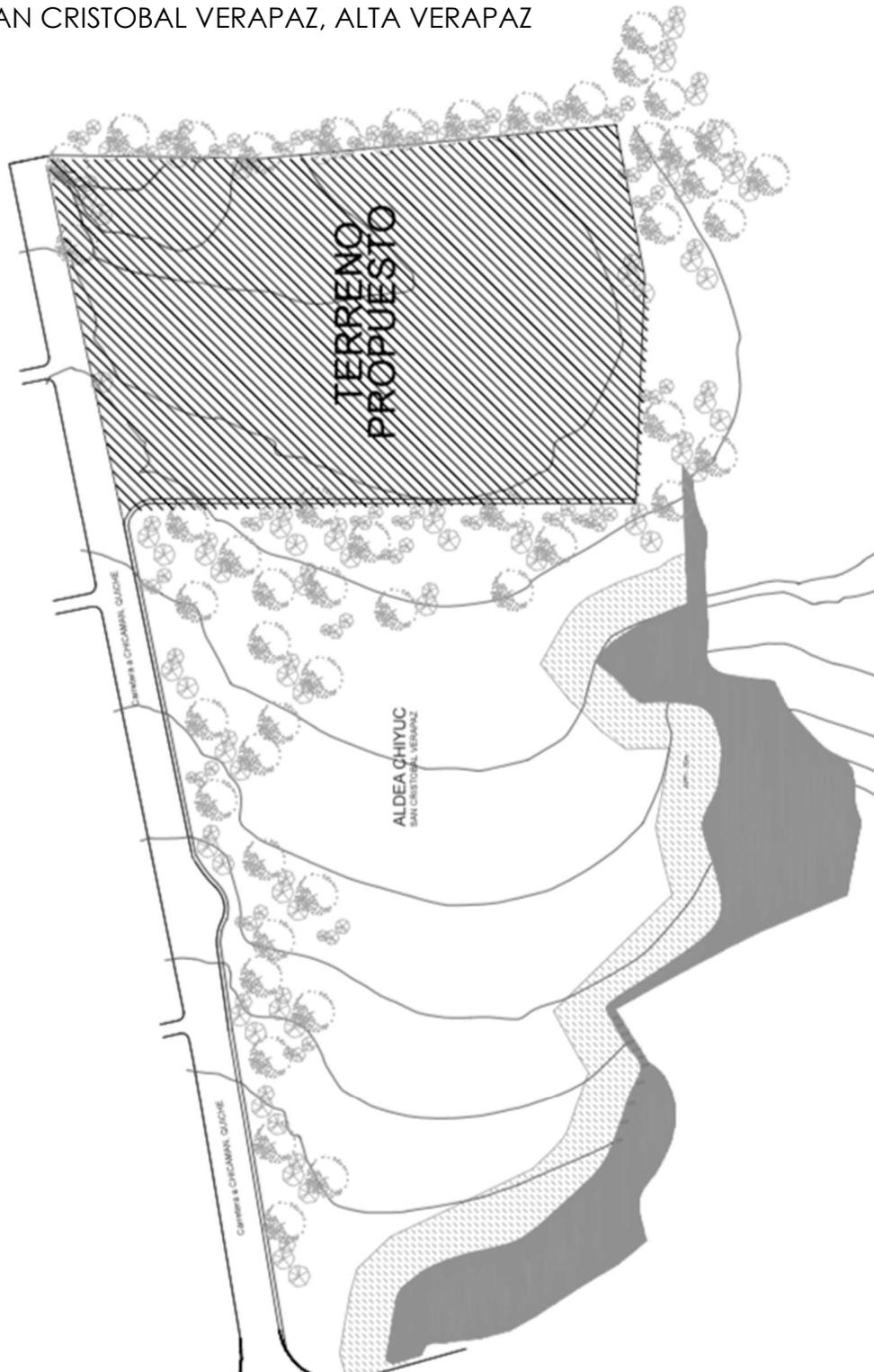
⁵⁸ Instituto Nacional de Estadística INE. Encuesta Nacional de Condiciones de vida 2014. República de Guatemala. Publicación diciembre 2015



2.1.1 UBICACION

ALDEA CHIYUC

SAN CRISTOBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ





Datos Generales:

Aldea **CHIYUC** del municipio de **San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz** En la sierra Panpacché, 21/2 km. por la ruta nacional 7-W al oeste de la cabecera cuenta con los siguientes caseríos: Agua Blanca, Champec, El Refugio, La Colonia, Laguneta, Aquil, Chilly, El Rosario, La Laguna, San Sebastián, Baleu, El Cedral, Independencia, La Primavera.⁵⁹

La siguiente información que se presenta específicamente fueron datos recabados por medio de un diagnóstico ambiental comunitario participativo en conjunto con la facultad de Ingeniería en Gestión ambiental Local (IGAL) en coordinación con la Pastoral Social-Caritas y su departamento para la Prevención de Violencia desarrollan junto a la municipalidad de San Cristóbal Verapaz, en apoyo al fortalecimiento territorial del municipio. El margen de investigación fue el área de la Aldea Chiyuc, del municipio de San Cristóbal Verapaz en un periodo comprendido de un mes. En este se logró la información donde caracteriza de forma general los datos generales y estadísticos del municipio de San Cristóbal, las necesidades básicas de la Aldea Chiyuc, situación económica, recursos naturales y organización comunitaria.

De acuerdo al análisis de la situación socio-ambiental de la Aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal departamento de Alta Verapaz a través de una investigación científica al finalizar el mes de marzo del año 2016 se determinó los impactos negativos de los componentes ambientales desde la percepción comunitaria. Se identificaron los principales riesgos sociales y ambientales que afectan a la población, se conoció la situación actual organizativa de la comunidad y capacidad instalada.

ETIMOLOGIA:

En la comunidad Chiyuc se ubica una zona llamada "Chijulja" que en lenguaje Poqomchi significa "La boca que tiene agua". Cuenta la leyenda que en tiempos prehispánicos dos enamorados por consejo de un anciano atraparon al arcoíris perdiéndose en sus colores, pactando eternamente su amor.

Sus vocablos son de origen Poqomchi, CHI=boca u orilla y YUC= Barranco; en su traducción general significa a "La orilla del barranco".

HISTORIA DE LA COMUNIDAD:

En la década de 1,940 una familia de apellido Molina se estableció en la zona, donde ya habitaban 8 familias de la etnia Poqomchi, emigrando familias y aumentando su población actual.

Desde la década de 1940 ya existían tres familias de nativos indígenas. Las familias que luego se establecieron fueron Tello, Galicia, Narciso y Molina.

⁵⁹ Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y depto. Para la Prevención a la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental, 2016.



Posee una altitud sobre el nivel del mar (msnm) de 1900. Con coordenadas geográficas de longitud: -93.0072120101781 y Latitud: 15.368821816374526.

MICRORREGION:

La Microrregión Municipal se clasifica en la numero 5.

COLINDANCIAS:

La aldea Chiyuc se localiza al sureste del municipio de San Cristóbal, departamento de Alta Verapaz.

INFRAESTRUCTURA VIAL:

La Aldea Chiyuc cuenta con una vía principal, Carretera W que conduce a Chicaman municipio del Quiché, una carretera de terracería de 5 Km que comunica directo con la zona urbana de San Cristóbal Verapaz.

ZONA DE VIDA:

Según el departamento de Asuntos Municipales de San Cristóbal Verapaz, se clasifica para la comunidad Chiyuc una zona de vida Holdridge como Bosque muy húmedo subtropical Cálido que ocupa el 72% de su territorio. Esta zona se caracteriza por una precipitación que va de los 1587 milímetros (mm) a 2066 (mm).

CLIMA:

El clima predominante es muy húmedo, de templado a frío, entre 13.1 grados centígrados mínimo y de 26.7 grados centígrados máximo.

SUELO:

Para la aldea Chiyuc el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y su taxonomía de suelos según Simmons (1959) clasifica el suelo en Ultisol, presentando 5 centímetros (cm) de materia orgánica. Así mismo no se considera sísmica, la falla del Polochic es la única falla que pasa cerca de la Aldea Chiyuc, no se establece una zona sísmica debido a que la actividad de la falla es se mantiene con muy poca actividad.

FLORA Y FAUNA:

El entorno natural que rodea a la comunidad Chiyuc, está conformada por una variedad de especies vegetales y animales silvestres. La Clasificación flora y fauna principales dentro de la comunidad se dan a conocer:



FLORA:

TABLA No. 1 Especies silvícolas de mayor demanda.

Nombre común	Nombre científico
Liquidámbar	Liquidambar styraciflua L.
Encino	Quercus Faginea
Palo de moco	Cordia dentata
Aguacate	Persea americana
Pino Lloron	Pinus maximinoi
Coyol	Acromia vinífera
Cipres	Cupresus lusitánica
Manzanito	Matus communis
Aguacate	Persea americana
Durazno	Prunus persica
Guarumo	Ischnosiphon arouma

Fuente: Nombres científicos. <http://www.agrokan.com/esp/catalogo.Shtml>. Trabajo de campo 2016. Tabla elaboración propia.

FAUNA:

Tabla No. 2 Especies de faunas indicadoras en la comunidad

Nombre común	Nombre científico
Ardilla común	Sciurus vulgaris
Armadillo	Desypus novencinctus
Murciélagos	Phyllostomidae, Vespertillonidae y Molossidae
Pájaro carpintero	Campehilus imperialis
Zanate	Quiscalus mexicanus
Cotuza	Dasyprocta punctata Gray
Chacha	Ortalis vetula
Tacuazin	Didelphis marsupialis
Reptiles	
Anfibios	

Fuente: Nombres científicos. <http://www.agrokan.com/esp/catalogo.Shtml>. Trabajo de campo 2016. Tabla elaboración propia.

HIDROGRAFIA:

Se localizan la quebrada Chorros, riachuelo Monte Casino y un pozo comunitario Chijulja que distribuye agua entubada al casco urbano.

RECURSOS FISICOS:

Centro de Convergencia.

Cuenta con un centro de convergencia, donde se brinda el servicio de salud para los diferentes rangos de edades. El proyecto es ejecutado en colaboración de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.



CENTROS DE EDUCACION:

La comunidad de Chiyuc cuenta con dos centros educativos públicos en jornada matutina para primaria (primero a sexto grado) con un total de 457 alumnos (234 hombres y 223 niñas) en jornada vespertina primaria (primero a sexto grado) un instituto de Educación Básica de telesecundaria con 175 alumnos y bachillerato en Mecánica Automotriz con 95 alumnos.

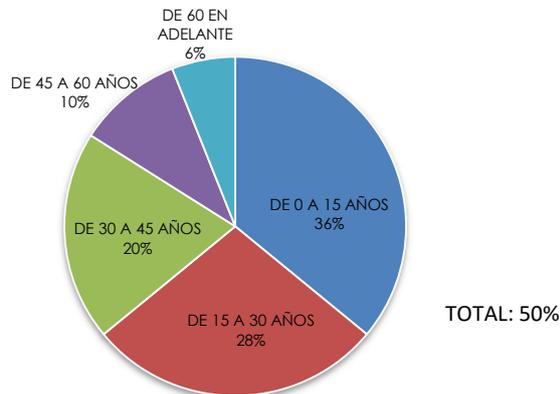
IGLESIAS:

Se distribuyen en la comunidad 1 Iglesia Católica y 9 Iglesias Evangélicas.

RECURSOS INSTITUCIONALES:

La Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, el Centro de Salud y la Pastoral Social- Caritas.

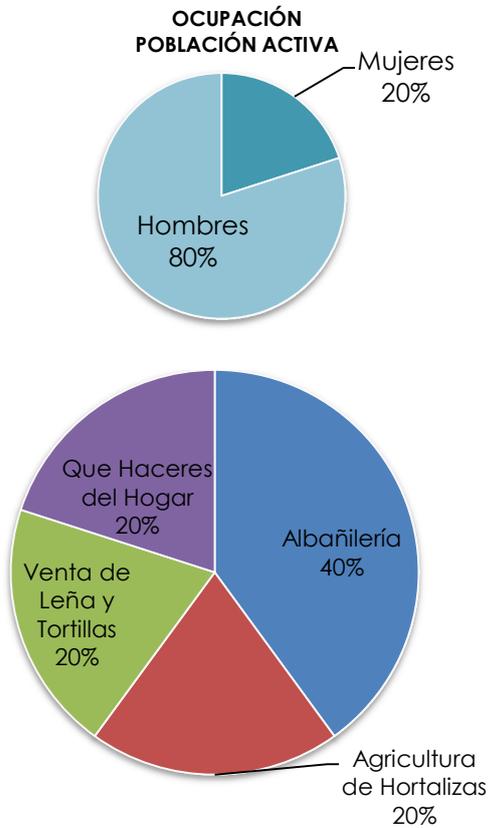
INFORMACION DEMOGRAFICA.



REF. Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y depto. Para la Prevención a la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental, 2016. Gráfica: Elaboración propia



SITUACION ECONOMICA:



REF. Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y depto. Para la Prevención a la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental, 2016. Gráfica: Elaboración propia

PRODUCCION:

Tabla No.4 Cultivos Agrícolas Principales

Nombre Común	Nombre Científico
Frijol negro	Phaseolus vulgaris L.
Maíz	Zea mays
Ayote	Cucurbita moschata L.
Banano	Musa sapientum
Plátano	Platanus hispánica
Chile	Capsicum annuum
Tomate	Lycopersicum esculentum
Güisquil	Sechium edule
Pacaya	Chamaedorea elegans
Flores ornamentales	

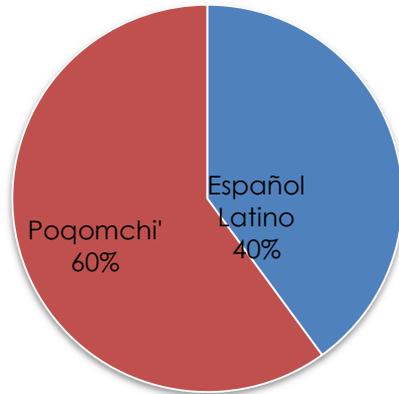
Fuente: Elaboración Propia, entrevista Ing. Agrónomo Álvaro Ramos.



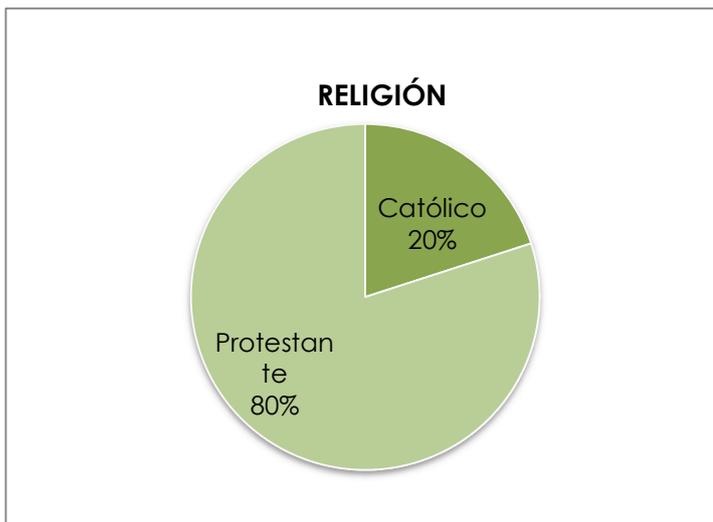
ASPECTOS SOCIALES:

ETNICOS:

IDIOMA PREDOMINANTE



REF. Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y depto. Para la Prevención a la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental, 2016. Gráfica: Elaboración propia



SALUD:

La función del comité de salud es de verificar que el vigilante de salud sea responsable con las actividades planificadas.

La comunidad no cuenta con agua potable, las personas afectadas, el agua consumida es hervida y/o clorada. Las enfermedades comunes detectadas son: diarreas infecciones respiratorias agudas (IRA).



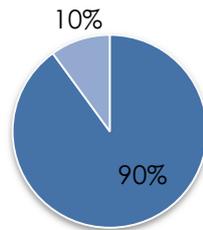
CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ALDEA CHIYUC:

AGUA

POTABLE

ACCESO AL SERVICIO DE AGUA ENTUBADA

- Carece del servicio de agua entubada
- Beneficiarios de tubería municipal del agua



REF.

Diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas y depto. Para la Prevención a la Violencia y Facultad de Ingeniería de Gestión ambiental, 2016. Gráfica: Elaboración propia

DRENAJE Y ALCANTARILLADO:

La comunidad no cuenta con drenaje. Las aguas servidas son arrojadas al suelo superficial, generando contaminación, malos olores, moscas por mencionar algunas infecciones.

ENERGIA ELECTRICA:

Se ha instalado el servicio de energía eléctrica, sin embargo no todas las familias de la comunidad tienen las condiciones económicas para sufragar este servicio.

VIVIENDA:

Los resultados obtenidos de este estudio realizado, reflejan que el 10% de las viviendas son consideradas como casas formales, el 46% son consideradas como ranchos y el 44% como casas improvisadas. Las casas formales han bajado en porcentaje y las casas improvisadas se han incrementado, eso puede suceder debido a factores como la pobreza extrema en que vive la mayoría de los hogares en la Aldea Chiyuc el crecimiento poblacional que conlleva al incremento en el número de hogares, los cuales se establecen en el mismo lugar de habitación de los padres en donde únicamente fabrican un rancho de madera y lámina en la mayoría de los casos.

Hay 477 viviendas con techo de Zinc y paredes de madera o bajareque, se estima poder realizar alrededor de 35 viviendas para familias de pobreza extrema dentro de la aldea Chiyuc para que puedan tener un lugar para resguardarse. En las viviendas de la aldea Chiyuc del municipio de San Cristóbal Verapaz, se emplean sistemas constructivos vernáculos y principalmente se utilizan materiales propios del lugar como el adobe, el clima de la Aldea Chiyuc es Frio es una



excelente alternativa para dar solución y es elaborado de forma artesanal de acuerdo con barro y hojas de pino secas, los cuales son mezclados y apisonados utilizando los pies dentro de moldes de madera, produciendo bloques de 0.20m de ancho, 0.15m de alto y 0.30m de largo, los cuales son utilizados como muros bajos que darán estabilidad a el cerramiento vertical, se utilizara este material Es un buen y barato elemento constructivo bioclimático para entornos secos y desérticos, ya que posee una gran inercia térmica (capacidad calorífica entre 500 y 1000 Kcal/m³°C): absorbe el calor durante el día y lo expulsa en las frías noches. Por eso ha sido un material habitual de construcción en el desierto. No tanto en los climas tropicales donde la sequedad alterna con lluvias intensas, ya que en contra posee ser hidrófilo: absorbe la humedad atmosférica cuando el aire está saturado, de manera que por ello pierde su resistencia a los esfuerzos, aun los de su propio peso, por lo que en los trópicos, tras una lluvia de varios días, algunas paredes de adobe se desploman sin intervención de ninguna otra fuerza.¹⁰ Para combatir esta característica hay que tejar adecuadamente los muros.

Para generar los cerramientos verticales se acostumbra utilizar varas de caña seca, la cual es colocada en sentido vertical y asegurada transversalmente a una vara más larga. También es usual utilizar lámina galvanizada, la cual es clavada a columnas y vigas de madera de tiro o de aserradero, El cerramiento horizontal o techo, es generalmente de lámina galvanizada, la cual es sujeta por medio de clavos a las vigas de madera de tiro o acerrada.

La mayoría de las construcciones de las viviendas no fueron realizadas con mano de obra calificada, las construcciones en los distintos ambientes de los terrenos de las familias son mayormente de tipo provisional. Para ampliar la selección de materiales y sistemas constructivos se especificara en la propuesta arquitectónica.



DIAGNÓSTICO

CAPÍTULO 3



CAPÍTULO 3

3 DIAGNOSTICO

3.1 CASOS ANÁLOGOS

3.1.1 CASA SEMILLA G-22

Una propuesta de vivienda social que integra estrategias de arquitectura sostenible y principios bioclimáticos.

La Casa Semilla es una vivienda sostenible donde se puede entender de forma vivencial como adaptar ideas ecológicas a nuestro día a día. La Casa pretende despertar la creatividad de humildes principios que nos harán tener menor impacto en nuestros ecosistemas sin comprometer el desarrollo social y económico, utilizando materiales locales y reutilizados.⁶⁰

El precio de una Casa Semilla básica podría oscilar en unos Q25 mil, aproximadamente la mitad de lo que costaría una casa de block o concreto con similares características. En la medida que la vivienda se va equipando con sistemas de ahorro de agua, reciclaje de desechos y eficiencia energética, entre otros, el costo podría alcanzar hasta Q50 mil.⁶¹

La Casa Semilla está planificada para levantarse en un área de 40 metros cuadrados de construcción. Es una vivienda estimada para una familia de 6.5 integrantes. Desde el diseño estratégico de su orientación, pasando por los accesorios que se le integrará para los diferentes servicios, hasta los materiales que se emplean para su edificación, están pensados en el ahorro de los recursos, el reciclaje y reducción de desechos.⁶²

La Casa Semilla cuenta con un techo invertido para recolectar agua de lluvia en tiempo de invierno, mediante una canaleta central galvanizada. El techo es una lámina elaborada a base de plástico reciclado de marca Onduline. Cuenta con un tragaluz centralizado de lámina de policarbonato en el techo, que permite la entrada de iluminación natural, lo cual implica menor dependencia de la luz eléctrica.

Las paredes son de prefabricados de bambú que mantienen la inercia térmica y acústica dentro de los espacios interiores y hacen una estructura sólida en caso de sismos.

Cuenta con una cocina mejorada para permitir una eficiencia de combustión y ahorro en el uso de leña. Así mismo con una tubería flexible que se utilizara para dirigir el agua por gravedad, una pila de mayor capacidad de almacenaje y un servicio sanitario seco.

En el perímetro exterior de la Casa se contempla un espacio para almacenaje de leña, un lugar de separación del área de compostaje cerca al huerto doméstico.⁶³

⁶⁰ Prensa Libre. Mundo Económico. Edición Lunes 26 de septiembre del 2011. Pág. 38 y 39

⁶¹ Prensa Libre. Mundo Económico. Edición Lunes 26 de septiembre del 2011. Pág. 38 y 39

⁶² Prensa Libre. Mundo Económico. Edición Lunes 26 de septiembre del 2011. Pág. 38 y 39

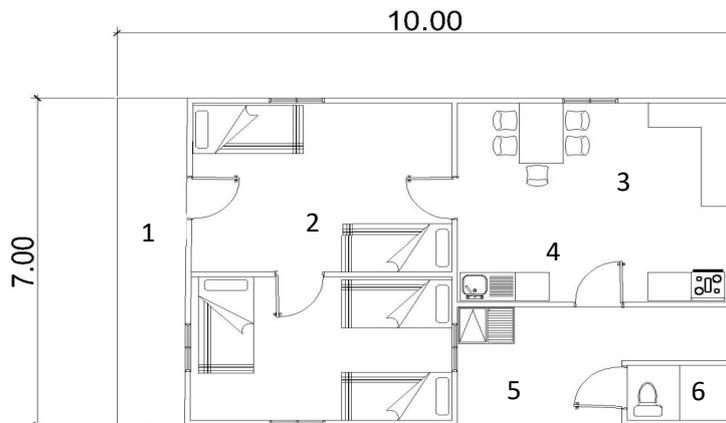
⁶³ Prensa Libre. Mundo Económico. Edición Lunes 26 de septiembre del 2011. Pág. 38 y 39



FUNCIONAMIENTO CASA SEMILLA G-22

Fuente: www.g-22.org/casa-semilla.html

PLANTA ARQUITECTÓNICA CASA SEMILLA G-22



1. Pasillo frontal
2. Área de dormitorios
3. Comedor
4. Cocina
5. Pila y almacenaje de leña
6. Letrina y ducha

Fuente: Elaboración propia



CUADRO COMPARATIVO

La casa G-22 es un propuesta de vivienda social que utiliza materiales ecológicos, tecnologías apropiadas y economía. Presenta un diseño arquitectónico que caracteriza la mayoría de viviendas rurales del país, no obstante no se adecua a todas las regiones rurales en cuento a aspectos culturales y climáticos. En la región de estudio no se adecua esta propuesta debido a los materiales utilizados, el manejo de la ventilación y adecuación cultural del municipio. De esta propuesta se tomará en cuenta para la aplicación en el proyecto diseño de cubierta, materiales en piso y cubierta, uso de estufa mejorada, letrina, iluminación natural y ventilación cruzada.

Áreas a analizar	Ambientes	Ventajas	Desventajas	Aplicable si/no
Dormitorios	dormitorio 1 dormitorio 2	Comunicación con los demás ambientes	Mala distribución del mobiliario	No por la mala distribución que puede ser mejor aprovechable el área
servicios	Comedor y cocina	Manejo de tecnología apropiada	Letrina muy cercana a la vivienda	Si en el uso de letrina, estufa mejorada y almacenaje
	área de pila			No en la ubicación de la letrina y de la ducha
	área de almacenaje de leña			
	letrina y ducha			
Iluminación		iluminación natural mejor manejo de energía	Tendencia al uso de iluminación con fuego en la noche, peligro en caso de incendio	Si aplica el manejo de ventanas en todos los ambientes y de tragaluces para iluminación natural
Ventilación		Ventilación Cruzada	No puede ser aplicada en cualquier parte del país	Si aplica ya que se utilizara en áreas de temperaturas cálidas

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 VIVIENDA SUSTENTABLE SOCIAL CASA QE -90 ECUADOR

Es una vivienda emergente que se desarrolla en un área de 21 mts, que está pensada como un desarrollo progresivo. Los módulos permiten que ésta vaya creciendo a medida que es requerido.

La inversión inicial para la construcción de esta vivienda es de aproximadamente \$1000.00 (dólares americanos), lo cual permite que sea un desarrollo más viable económicamente. Brinda los espacios básicos necesarios para suplir las necesidades de un grupo de hasta 4 personas en casos de desastres naturales. Ésta puede ser el inicio de un desarrollo habitacional



emergente, más no itinerante como lo que se podría plantear en este nivel. Una vez armada la vivienda se procederá a la colocación de las instalaciones sanitarias y eléctricas.

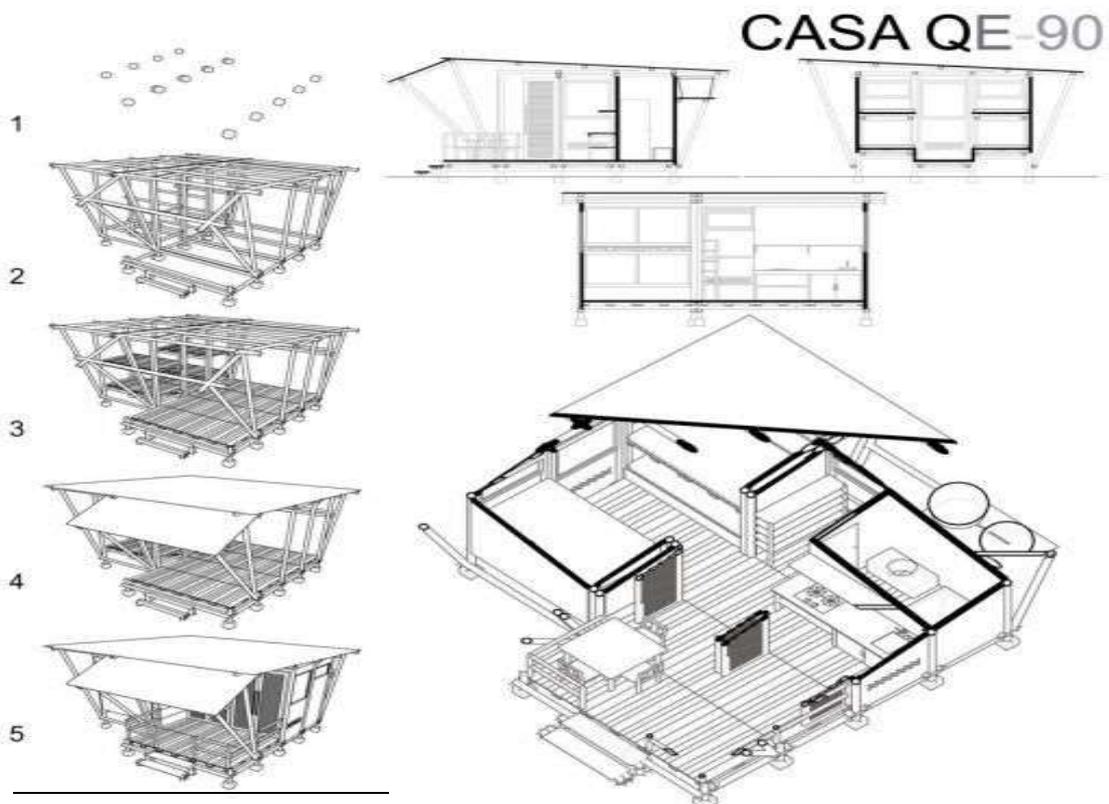
Materiales: - Bases de hormigón - Estructura de caña guadua - Pisos de pallets - Paneles de caña picada - Ventanas de malla metálica con marco de madera - Cubiertas de zinc.⁶⁴

Vivienda sustentable.



ador

Método Constructivo de la Vivienda Sustentable



⁶⁴ <http://arqa.com/arquitectura/proyectos/vivienda-sustentable-social-t7-8-ecuador>

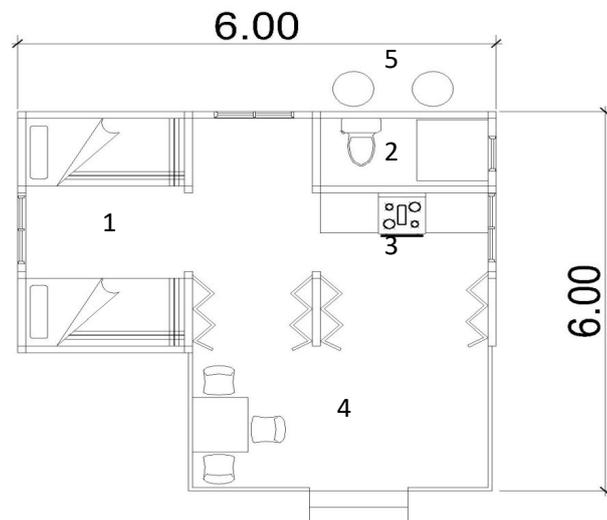


Proceso de construcción:

- 1.- Fundición de dados de hormigón para cimentación de la vivienda.
- 2.- Armado de estructura de caña o bambú empezando por las columnas y el arriostamiento de base para piso, culminando con amarre superior y estructura para cubierta.
- 3.- Colocación de pallets para piso amarrados a la estructura de arriostamiento.
- 4.- Colocación de cubiertas de zinc
- 5.- Armado de paredes con paneles de estructura de madera con paneles de caña picada o bambú.

<http://arqa.com/arquitectura/proyectos/vivienda-sustentable-social-t7-8-Ecuador>

Planta Arquitectónica Vivienda sustentable QE-90



1. Área de dormitorios literas
2. Letrina y ducha
3. Cocina
4. Comedor y Estar
5. Almacenaje Agua de Lluvia

Fuente: Elaboración propia

Áreas a analizar	Ambientes	Ventajas	Desventajas	Aplicable si/no
Dormitorios	dormitorio 1	Manejo de literas para ahorro de espacio	Poca privacidad	En algunos ambientes se utilizará literas para reducir el espacio
	dormitorio 2			
servicios	Comedor y cocina	Manejo de tecnología apropiada	Para uso de la cocina se deben abrir las puertas	Si en el uso de letrina, almacenaje
	Área de almacenaje de agua de lluvia letrina y ducha			
Iluminación		iluminación natural mejor manejo de energía	Tendencia al uso de iluminación con fuego en la noche, peligro en caso de incendio	Si aplica el manejo de ventanas en todos los ambientes
Ventilación		Ventilación directa por medio de ventanas con cedazo	Por ser ventanería completamente de cedazo y celosía de bambú no cuenta con protección de lluvia	se utilizará tipo celosía en algunos ambientes para ventilar por ejemplo en el área de letrina

Fuente: Elaboración propia



3.2 PREMISAS DE DISEÑO

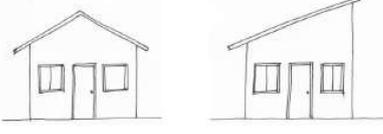
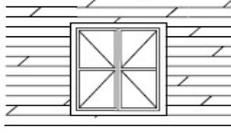
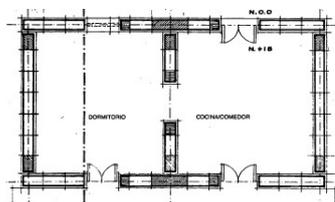
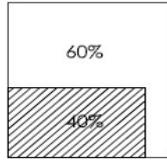
En el enfoque del proyecto la vivienda debe ser un espacio en el que alberga, procura y protege, pero esta debe adaptarse a las necesidades de cada núcleo familiar y las características del entorno en que se desarrolla la familia, se utilizarán las que sean acordes a la Arquitectura Vernácula del lugar que posterior se hace mención, así como espacios de trabajo y sostenimiento familiar. Se plantea una solución habitacional, que pueda permitir la convivencia y el crecimiento dentro de un núcleo familiar y un entorno social, viviendas para albergar de 5 a 6 habitantes de acuerdo al diagnóstico ambiental comunitario participativo coordinado por municipalidad de San Cristóbal, pastoral social caritas depto. Para la Prevención de la Violencia y facultad de Ingeniería de Gestión Ambiental, 2016, se busca manejar integralmente las funciones de una vivienda que ayude a mejorar la economía familiar que cuente con espacios adecuados para realizar las actividades de cultivo, cosecha y crianza de gallinas. La vivienda debe contribuir a promover el desarrollo sostenido de la familia y tener una construcción adecuada en el aspecto estructural para su construcción. En las Premisas de Diseño los siguientes cuadros describen las características que se utilizarán en el prototipo de vivienda para la solución al déficit de vivienda que hay en la Aldea Chiyuc.

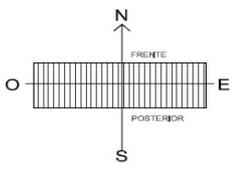
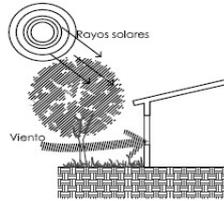
Se describen las siguientes características que llevara la propuesta de Vivienda Social con Criterios de Arquitectura Sostenible, tomando en cuenta las necesidades de cada familia y de las características del entorno donde será ubicadas, respetando los valores y costumbres de los usuarios que las habitaran.

Se propone plantear dormitorios separados para padres e hijos, de tal manera que por un lado los padres podrán contar con la privacidad debida y al proponer un único dormitorio para los hijos, los mismos reforzaran sus relaciones de hermandad.

Asi mismo se propone el comedor como un área de estar adjunta a la cocina para tener mayor ganancia de calor , asi mismo la comida puede movilizarse de un ambiente a otro, y se tiene una mejor convivencia de las personas que se sientan a la mesa y quien cocina.

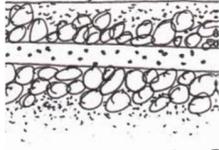


PREMISAS FUNCIONALES	
<p>La fachada de la vivienda deberá representar las características originales de viviendas tradicionales rurales del lugar y mantener la tipología de fachadas, muros gruesos, techos inclinados, materiales y texturas rústicas.</p>	
<p>La forma y el tamaño de las puertas y ventanas deberán ser Uniformes, simétricas y económicas respecto a la construcción, se mantendrá como máximo 1.20 de ancho según la construcción de viviendas de adobe.</p>	
PREMISAS FORMALES	
<p>Contar con un área de trabajo según las necesidades de cosecha y crianza de animales para consumo familiar y venta. El tamaño del lote será de 10 X 18 mts.</p>	
<p>Realizar una división de ambientes con materiales como adobe para mantener la privacidad necesaria, manteniendo un módulo simétrico.</p>	
<p>Proponer un emplazamiento de la vivienda dejando espacio para áreas de producción y área de composta</p>	
<p>La circulación hacia los ambientes se realizará por medio del comedor que es el centro de reunión de las familias rurales de la región de estudio</p>	
<p>Utilizar el 40% del terreno para la construcción de la vivienda y el 60% restante se utilizará para el composta, bodega, y letrina.</p>	

PREMISAS AMBIENTALES	
Se utilizará bajareque entrelazado para la ventilación del área de letrina	 <p>The image shows a cross-section diagram of a wattle and daub wall on the left, with the text 'WATTLE & DAUB' below it. To the right is a photograph of a similar construction made of woven reeds or bamboo.</p>
La fachada se ubicará según la trayectoria solar con orientación Norte - Sur, mantener una temperatura agradable por la noche.	 <p>A diagram showing a rectangular building footprint with a vertical orientation. The top is labeled 'N' (North) and 'FRENTE' (Front). The bottom is labeled 'S' (South) and 'POSTERIOR' (Back). The left side is labeled 'O' (Occident/Oest) and the right side is labeled 'E' (Orient/Ost).</p>
Cada ambiente debe contar con entrada para iluminación natural, esto reduce los gastos en consumo energético	 <p>A diagram showing a cross-section of a building with a thatched roof. A sun icon labeled 'Rayos solares' (Sun rays) is shown entering from the top left. An arrow labeled 'Viento' (Wind) is shown entering from the bottom left. The building is shown with a brick-like base.</p>
La ventilación debe ser controlada para mantener el confort climático interno para evitar el enfriamiento de la vivienda	 <p>A simple line drawing of a house with a gabled roof and two doors. Arrows indicate air flow entering through the doors and exiting through the roof, suggesting controlled ventilation.</p>
La vegetación existente debe protegerse, y utilizarse para sostener el suelo. se debe priorizar mantener la vegetación en el exterior de la vivienda.	 <p>A sketch showing a row of trees and bushes, representing natural vegetation used for soil stabilization and protection.</p>
La Pendiente deberá ser entre un 3% a 5% de inclinación para drenar adecuadamente el sistema pluvial y sanitario.	
El cerramiento perimetral del terreno debe ser natural, dar protección del viento fuerte y no alterar el entorno natural.	<p>Ramas o varillas</p>  <p>A sketch of a fence made of natural branches or reeds, used for perimeter enclosure.</p>



PREMISAS CONSTRUCTIVAS	
<p>Cubierta liviana que de confort interno y durabilidad.</p>	
<p>El piso de la vivienda facilidad de aplicación y económico, debe tener durabilidad y facilitar la limpieza. Piso de concreto alisado</p>	
<p>Se propone muros de adobe y bajareque debido a que son los materiales que se utilizan mayormente en la región, así mismo se utilizarán para mejor manejo de los recursos naturales.</p>	
<p>Se realizará una cimentación ciclopeo a manera de que se utilice las piedras obtenidas dentro de la región así mismo es el cemento que se utiliza para el levantamiento de muros de adobe. las fallas del Polochic y Chixoy.</p>	
<p>Las puertas y ventanas deberán dar seguridad, contribuir al confort interno y utilizar materiales del lugar</p>	
PREMISAS TECNOLÓGICAS	
<p>El manejo de los desechos humanos deberá evitar la contaminación de mantos acuíferos y producir abono orgánico. Se manejará letrina abonera seca.</p>	
<p>Se utilizará captación de agua de lluvia para consumo humano, lavado de ropa, uso agrícola e higiene</p>	

<p>Tratamiento de aguas jabonosas y utilizar el agua tratada para regar cultivos y no contaminar los mantos acuíferos. Se utilizará drenaje francés.</p>	
<p>Instalación y recepción de energía eléctrica, limpia y económica a largo plazo</p>	<p>Paneles solares termodinámicos Energía Eólica Conexión a red municipal</p> 

3.3 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL LOTE NECESARIO PARA LA VIVIENDA

Se propone un terreno de dimensiones mínimas con proporciones 1:2 debido a que puede adaptarse al uso del terreno del 40% de construcción y el 60% de área verde, así mismo por la distribución de ambientes que se presenta en las viviendas rurales típicas de Alta Verapaz; de acuerdo al análisis de las viviendas rurales propias de la Aldea Chiyuc del municipio San Cristóbal Verapaz.

Las dimensiones del lote serán de 10 X 18 metros, con un área de 180m². Este lote representa las dimensiones mínimas para realizar las actividades diarias de las familias del área rural de 5-6 integrantes.

3.4 SELECCIÓN DE MATERIALES

Los materiales que se utilizarán para la construcción la Vivienda Social con Criterios de Arquitectura Sostenible serán:

- Cubierta Horizontal: Lámina Galvanizada calibre 28 con estructura de madera, se utilizará este tipo de lámina debido a su alta resistencia, durabilidad y economía.
- Muros: Muros de Adobe con su refuerzo estructural de bambú o madera. La distribución de los materiales a lo largo del muro es para mantener el aspecto formal y cultural de las viviendas de la región.
- Cimentación: Cimiento corrido ciclópeo, utilizado para el levantamiento de muro de adobe a partir de este tipo de cimiento.
- Piso: Concreto alisado, el cual da mayor durabilidad.
- Puertas y ventanas: De Marco de madera con paneles de madera en puertas y de bajareque en ventanas. Se tratará la madera con aceite de petróleo medio para protegerla de la exposición ambiental.



3.5 PROGRAMA DE NECESIDADES

Se determinará el programa de necesidades según las actividades y los ambientes que cuenta una vivienda rural en la Aldea Chiyuc en el municipio de San Cristóbal Verapaz. Los usuarios de estas viviendas manejan un promedio de 5-6 integrantes por familia, lo cual determinará el número de dormitorios que se propondrán en la vivienda.⁶⁵

Área de vivienda:

- Dormitorio principal
- Dormitorio secundario
- Comedor /cocina
- Letrina
- Ducha
- Área de lavado

Área de sostenibilidad y desarrollo económico:

- Área de cultivo para uso propio
- Área de composta
- Captación de agua de lluvia y filtro de agua

3.6 DIAGNOSTICO DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

En relación al programa de necesidades, se determinaron los siguientes ambientes y sus características:

⁶⁵ Instituto Nacional de Estadística INE. *Encuesta Nacional de Condiciones de vida 2014*. República de Guatemala. Publicación diciembre 2015



MATRIZ DE DIAGNOSTICO DE NECESIDADES					
AMBIENTE	FUNCIÓN	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE	ORIENTACIÓN	MOBILIARIO	ÁREA M ²
Dormitorios	Dormir, estar	Estar exterior, comedor/cocina	NORTE-SUR	1 cama de 2x2m máx. (dormitorio principal) y 2 camas de 1x2m (cada dormitorio secundario), 1 ropero, 1 mesa	32.00
Comedor/Cocina	Preparar alimentos, comer	área de lavado, dormitorios, estar exterior	NORESTE	Estufa mejorada, mesas y sillas	24.00
letrina	Satisfacer necesidades fisiológicas e higiene	ducha, área de producción	NORTE-NORESTE	letrina abonera seca	2.00
Ducha	higiene	letrina	NORTE-NORESTE	ducha	1.00
Área de Lavado	Lavado de ropa o platos, almacenamiento de agua	cocina/comedor, área de lavado	NORTE-NORESTE	pila, tanque de almacenamiento de agua	4.50
Área de Producción	cosecha de hortalizas, hacer abono, riego de arboles	letrina	NORTE-SUR	área del terreno	20.00
Estar exterior	descanso	dormitorios, comedor/cocina	NORTE	bancas, sillas	4.00
				total m ² :	97.00

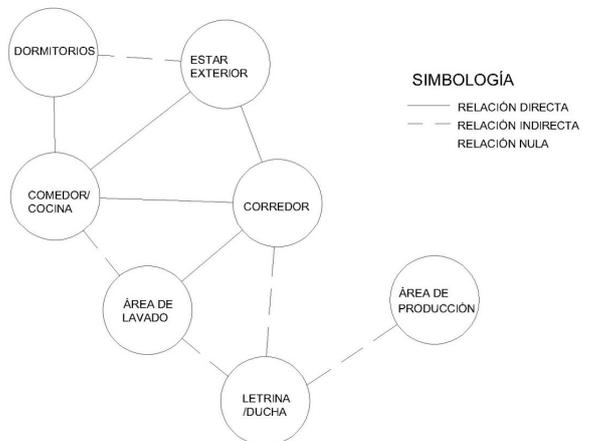
3.7 DIAGRAMACIÓN MATRIZ DE RELACIONES



SIMBOLOGÍA

- RELACIÓN DIRECTA
- ◐ RELACIÓN INDIRECTA
- RELACIÓN NULA

DIAGRAMA DE RELACIONES



SIMBOLOGÍA

- RELACIÓN DIRECTA
- - RELACIÓN INDIRECTA
- RELACIÓN NULA



DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

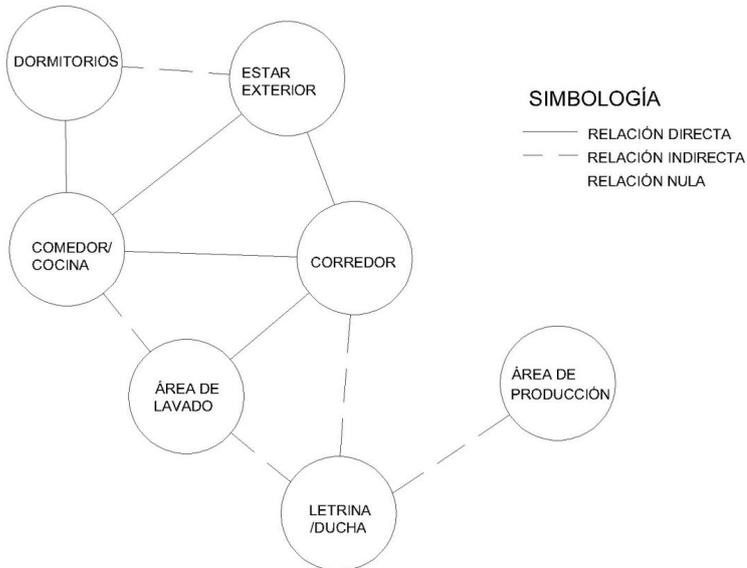
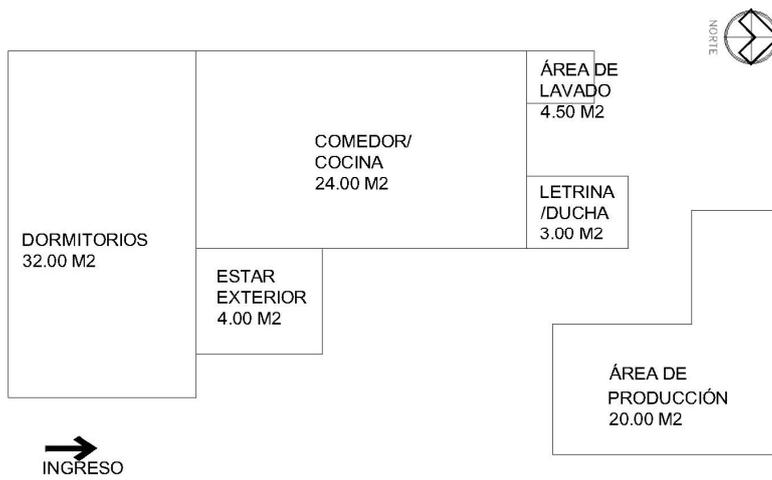
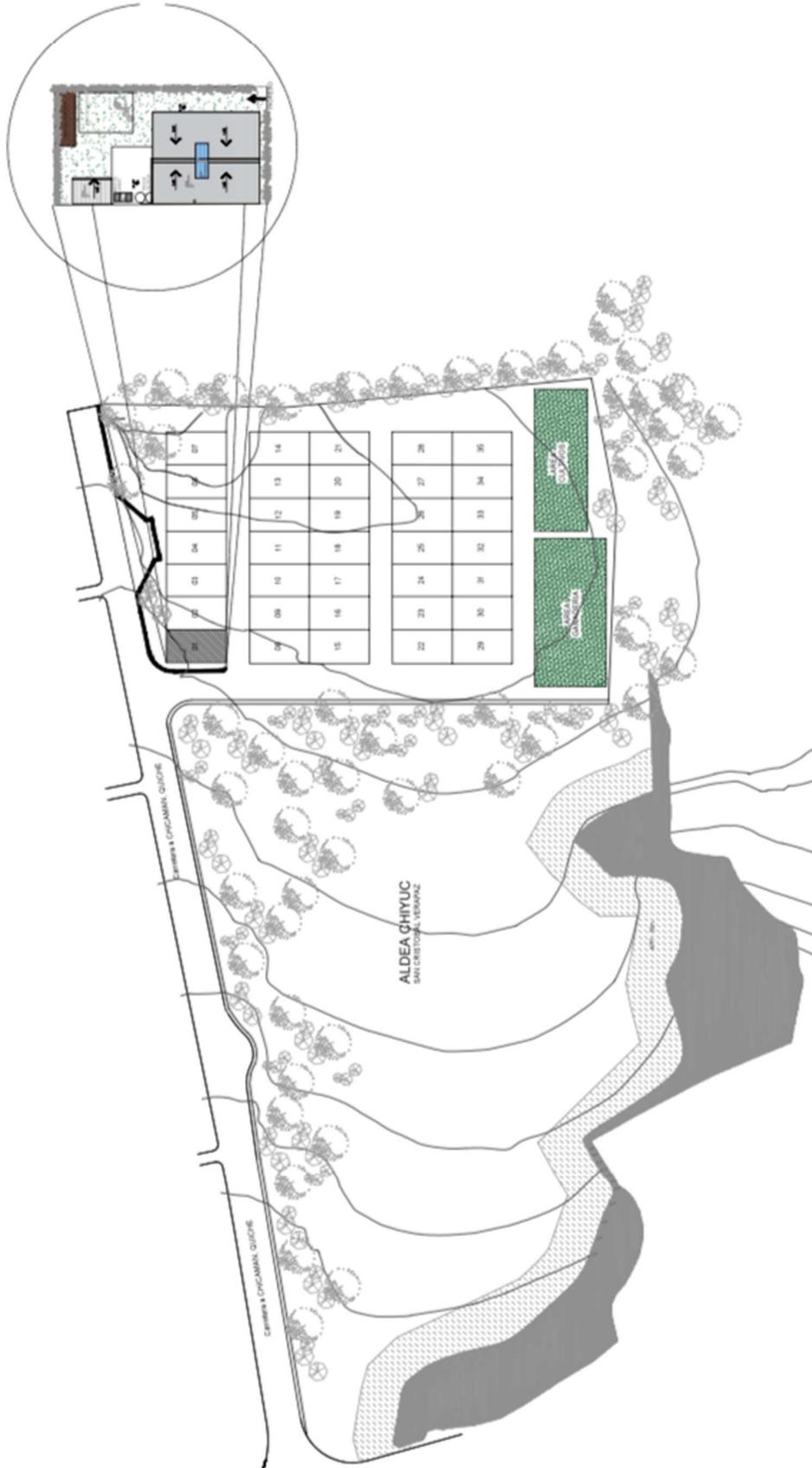


DIAGRAMA DE BLOQUES



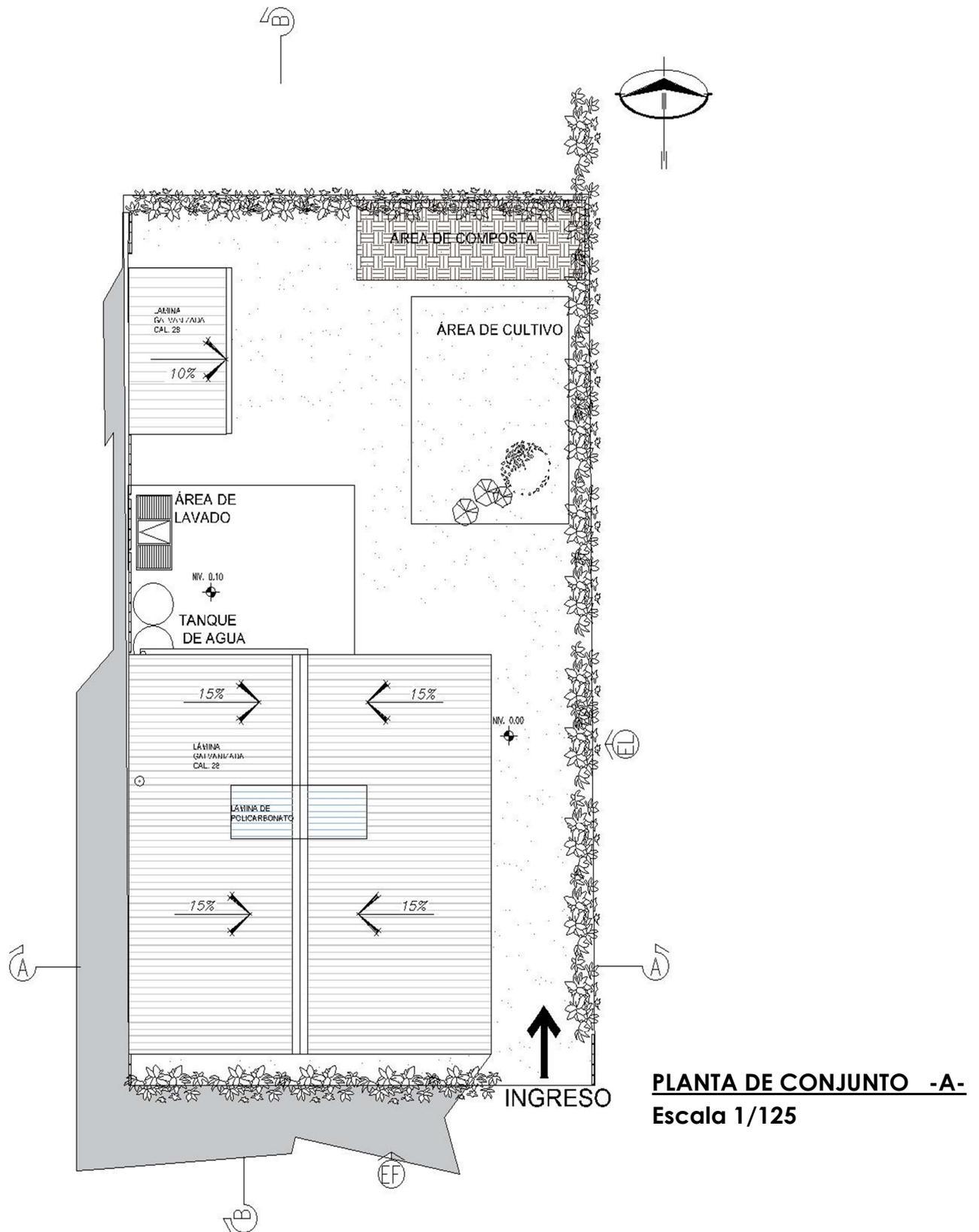


PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



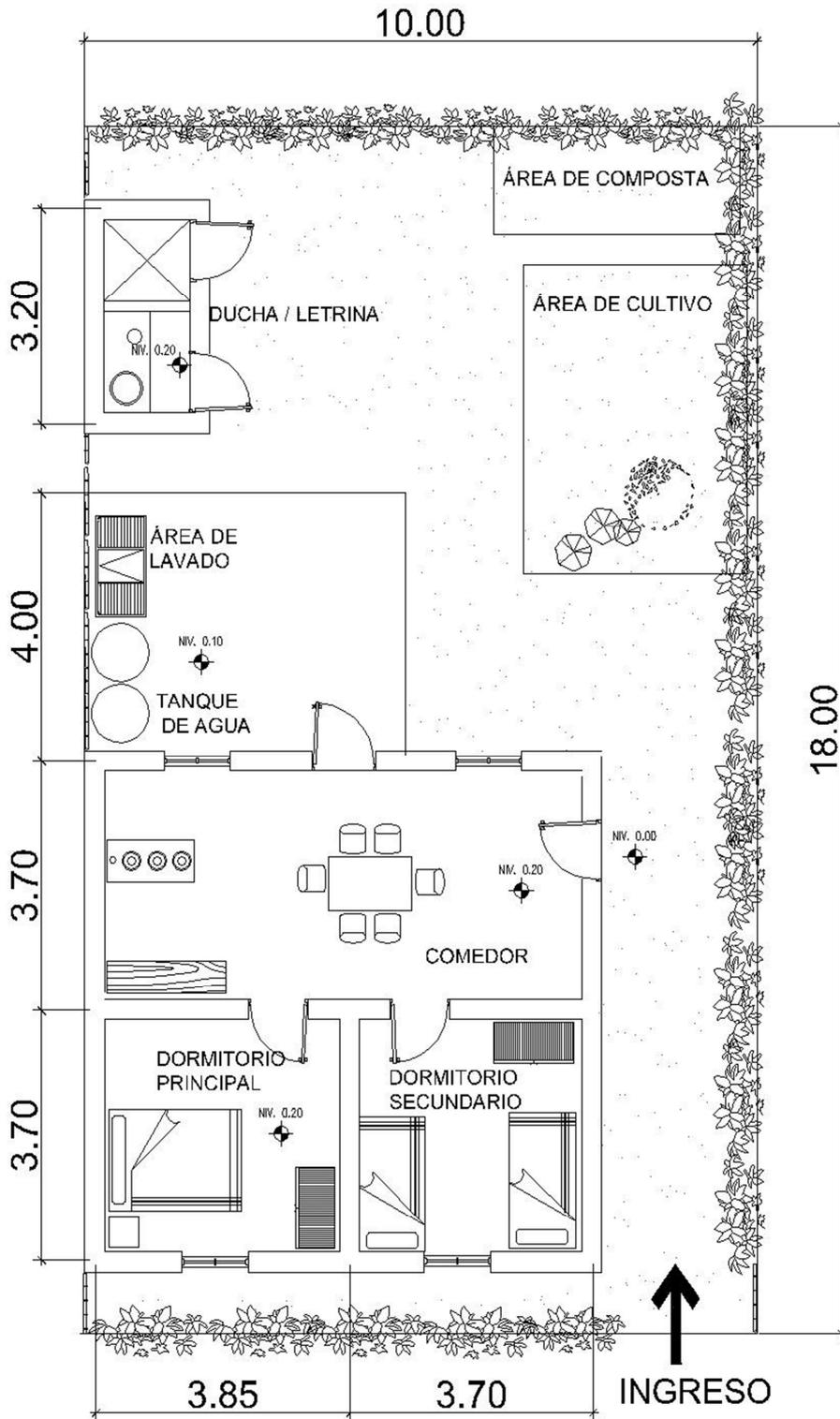
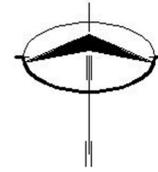
URBANIZACION PROYECTO
ALDEA CHIYUC
SAN CRISTOBAL VERAPAZ
ALTA VERAPAZ

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA



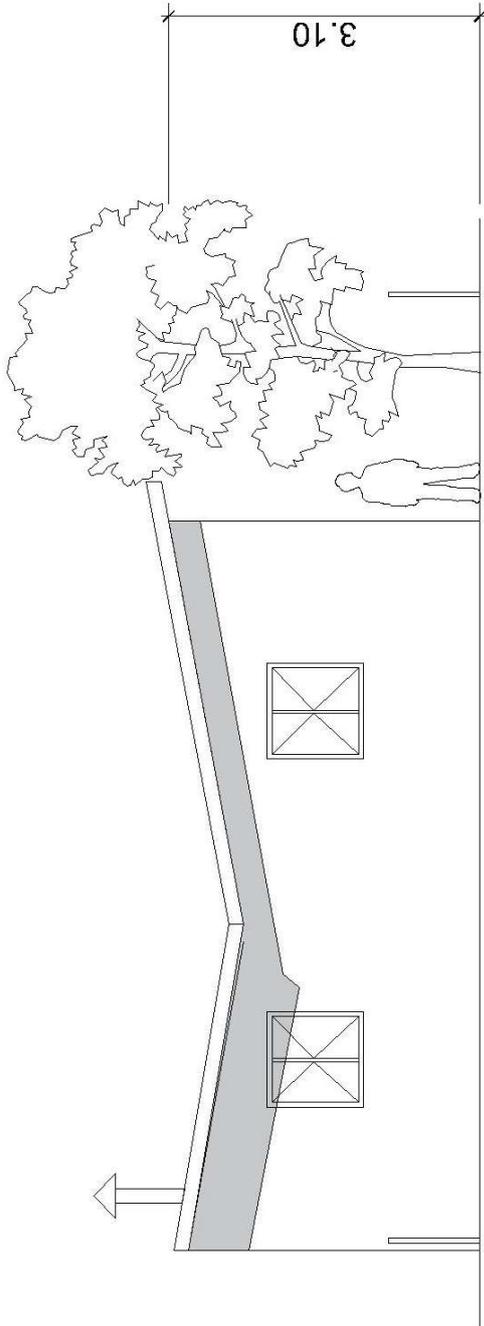
PLANTA DE CONJUNTO -A-
Escala 1/125

PROPUESTA -A- 65M2

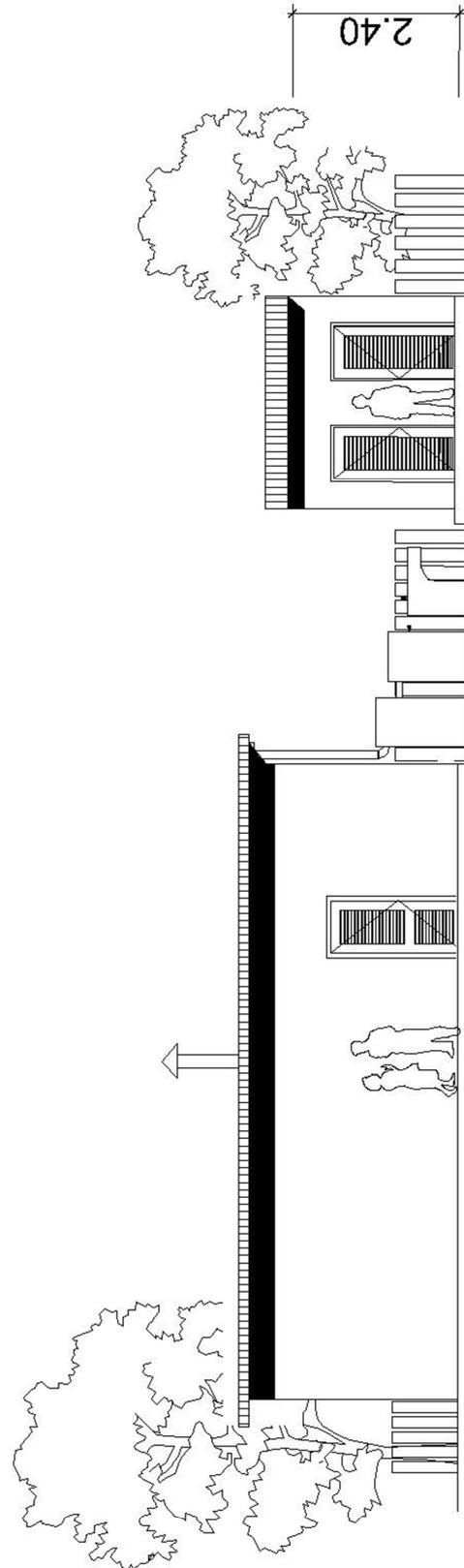


65

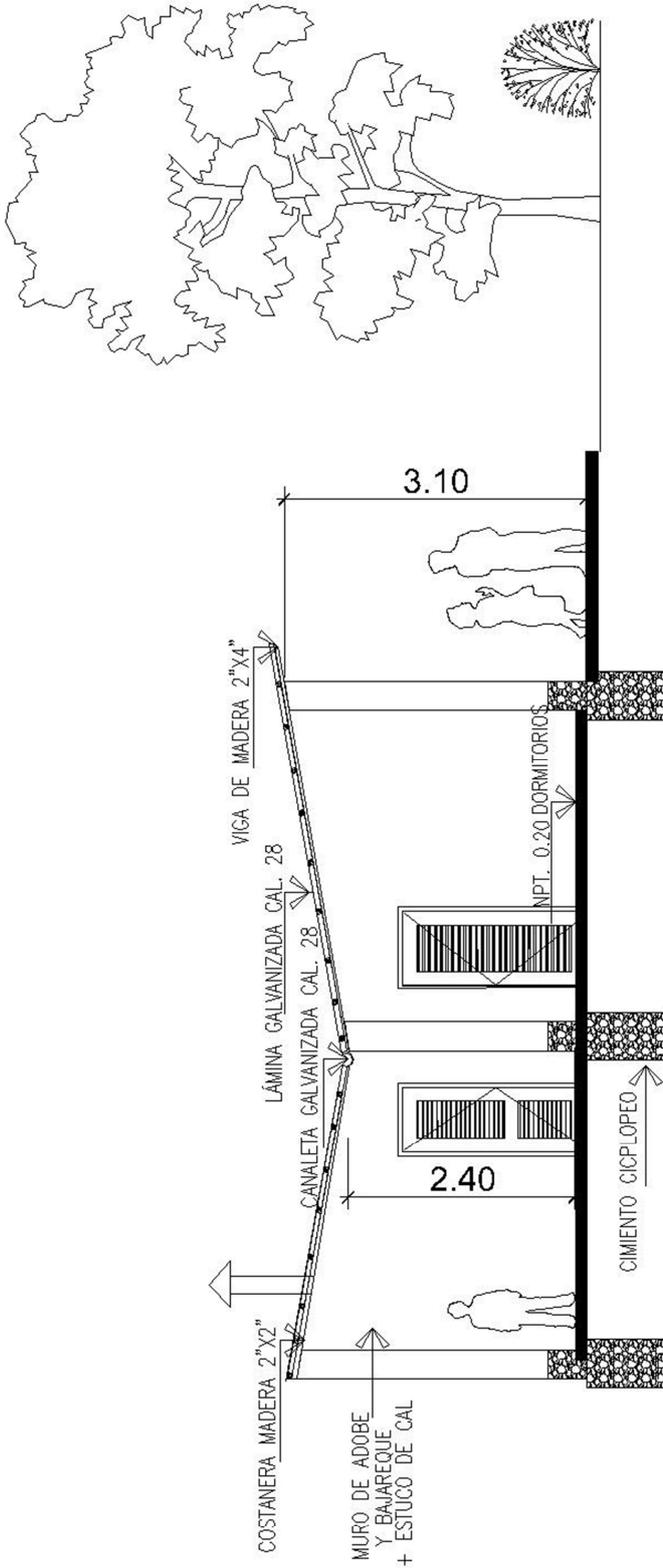
**PLANTA ARQUITECTONICA -A-
Escala 1/125**



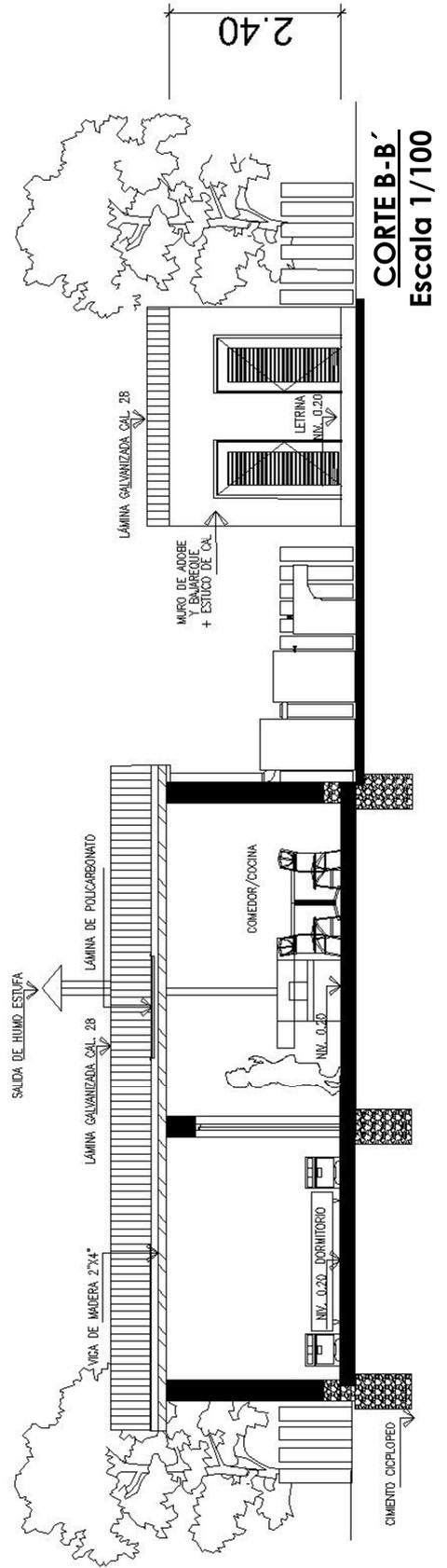
ELEVACIÓN FRONTAL -A-
Escala 1/100



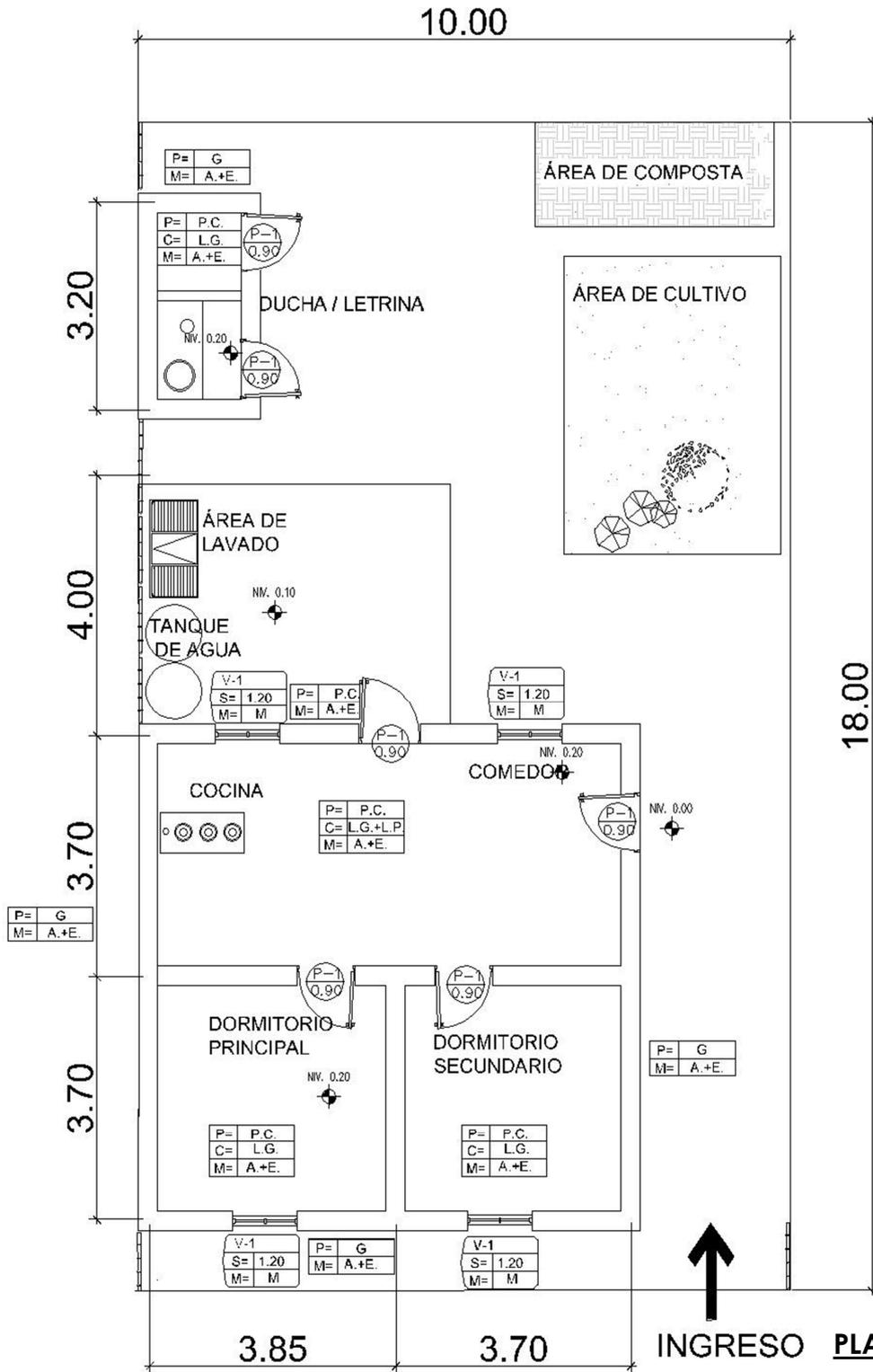
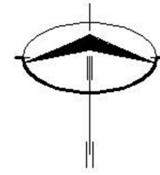
ELEVACIÓN LATERAL -A-
Escala 1/100



CORTE A-A'
Escala 1/100



CORTE B-B'
Escala 1/100



VER ESPECIFICACIONES, SIMBOLOGÍA
Y PLANTILLA DE PUERTAS Y VENTANAS
EN PÁGINA 69

18.00

INGRESO **PLANTA DE ACABADOS -A-**
Escala 1/100



Simbología de Acabados

P=
C=
M=

Acabados en Piso
Acabados en cielo
Acabados en Muros

V-
S=
M=

Tipo de Ventana
Altura de sillar
Material



Tipo de Puerta
Ancho de vano

G	Grana
A.+E.	Adobe + Estuco
P.C.	Piso Concreto
L.P.	Lámina de Policarbonato
L.G.	Lámina Galvanizada
M.	Madera

PLANTILLA DE VENTANAS Y PUERTAS

CUADRO DE ACABADOS					
VENTANAS					
CLAVE	ANCHO	ALTO	SILLAR	CANTIDAD	DESCRIPCION
V-1	1.00	1.00	1.20	4	ventana de madera

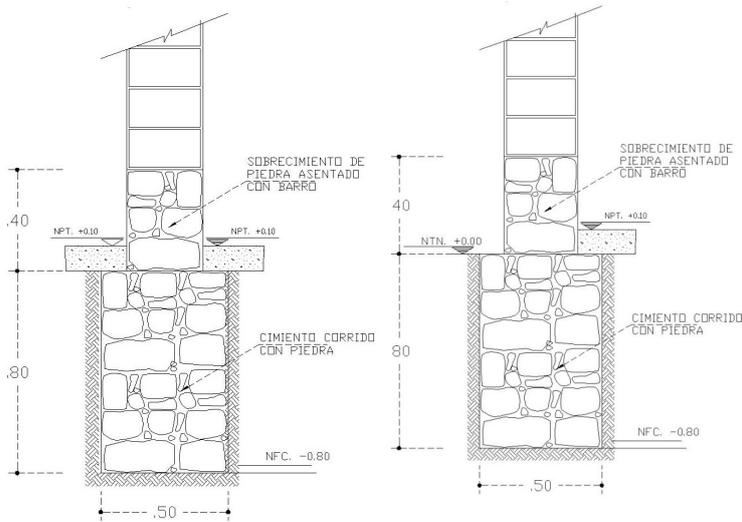
CUADRO DE ACABADOS				
PUERTAS				
CLAVE	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	DESCRIPCION
P-1	0.90	2.10	6	Puerta de madera o de caña entrelazada

ESPECIFICACIONES

- ⇒ El piso será de torta de concreto.
- ⇒ Los muros serán de abobe común de 10 X28X40 cms
- ⇒ Las puertas interiores y exteriores llevarán chapa sencilla.
- ⇒ La ventaneria será de madera sin vidrio solo el vano.
- ⇒ Todas las puertas serán de madera o de caña entrelazada.
- ⇒ En la letrina y ducha llevara una ventana que sera de 0.20 X0.20, solo de ventilación, de caña entrelazada.
- ⇒ La estructura del muro sera de caña (Ver detalle).
- ⇒ La estructura de la cubierta será de madera de tiro de 2"X4" y costaneras de 2"x2".

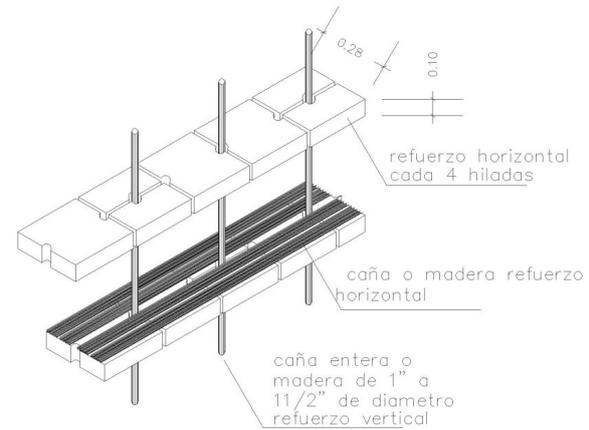
NOTAS

- ⇒ Las puertas, ventanas, muros, cimentación y estructura serán de autoconstrucción.

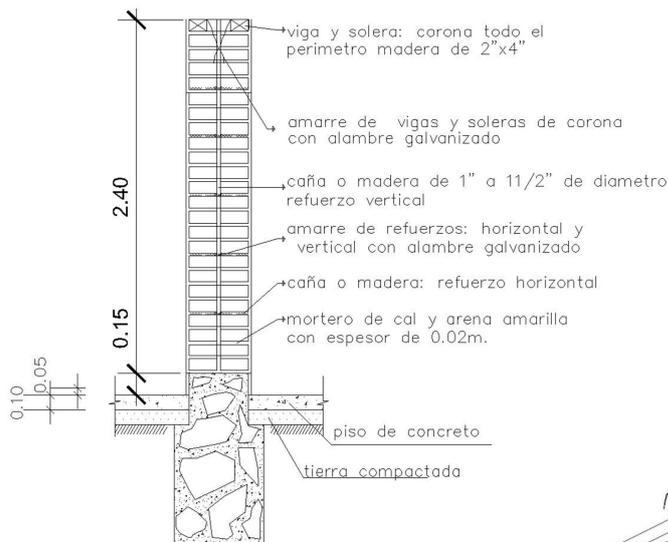


DETALLE DE CIMENTACIÓN
MURO INTERIOR Escala :1/25

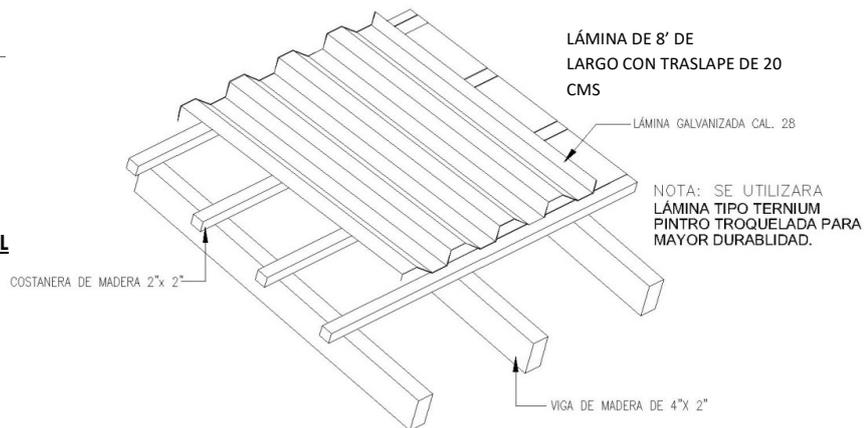
DETALLE DE CIMENTACIÓN
MURO LATERAL Escala: 1/25



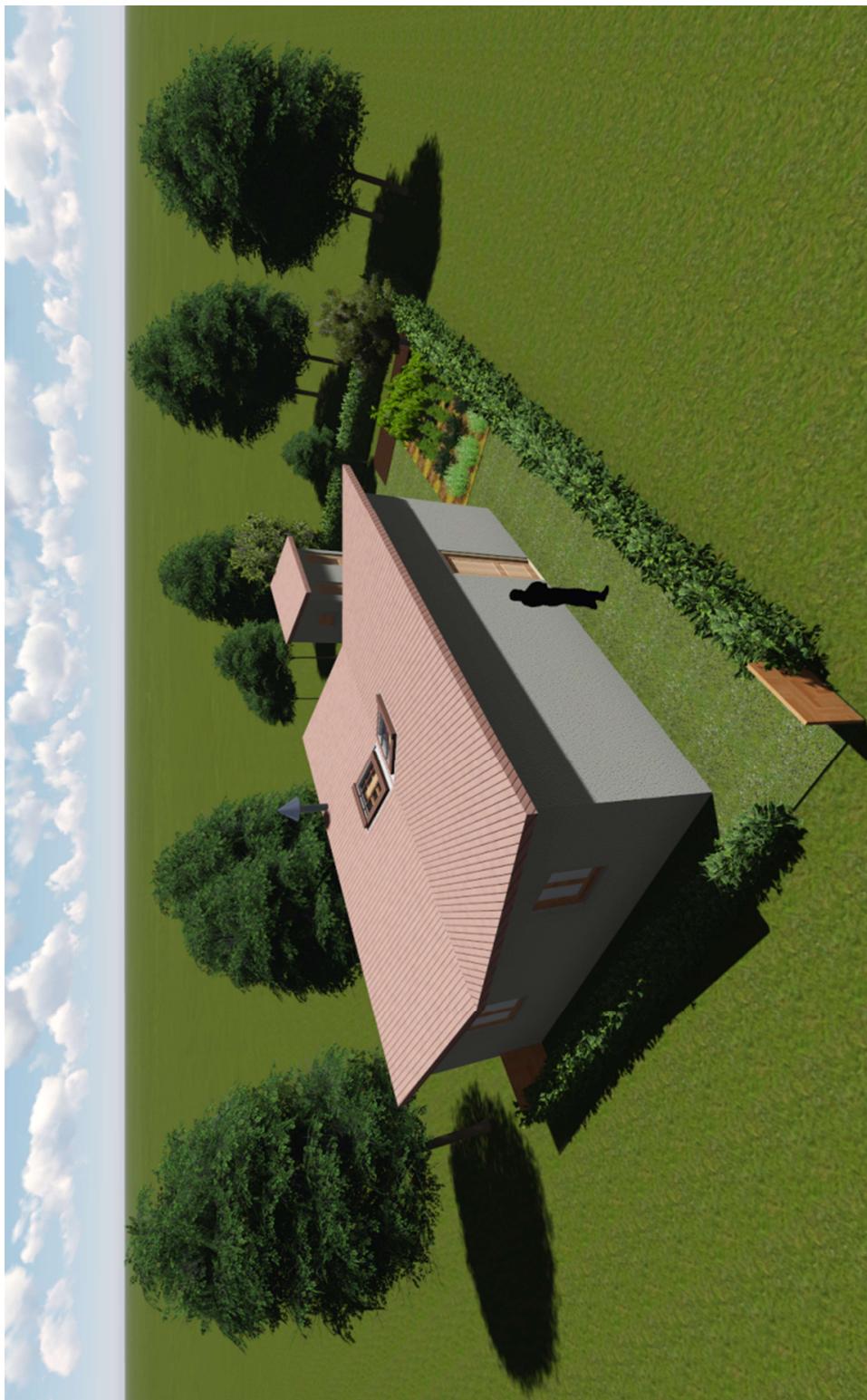
CORTE DE MURO ESTRUCTURA
Escala 1/25



DETALLE DE ESTRCUTURA HORIZONTAL Y VERTICAL
DE MURO CON CAÑA O MADERA
Escala: 1/25



DETALLE DE ESTRUCTURA EN TECHO
Escala 1/25



PERSPECTIVA DE VIVINEDA NORESTE



VISTA LATERAL



VISTA FACHADA POSTERIOR



PERSPECTIVA DE VIVIENDA SURESTE



PERSPECTIVA DE VIVIENDA SUROESTE

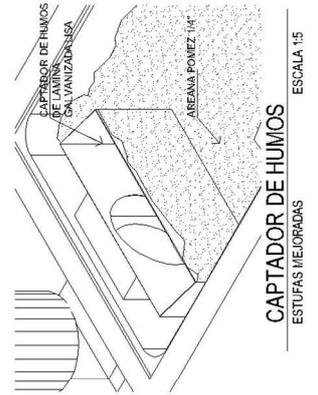
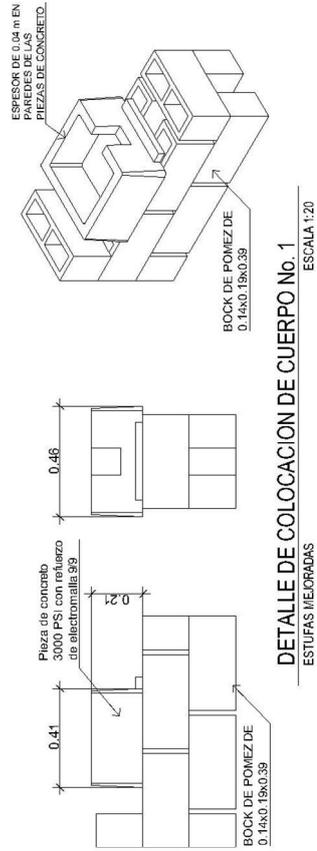
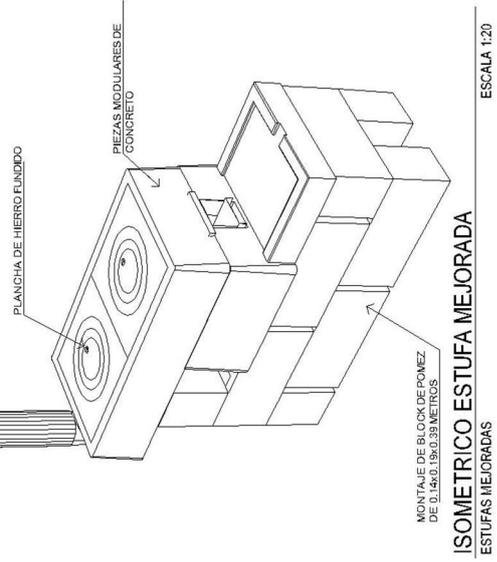
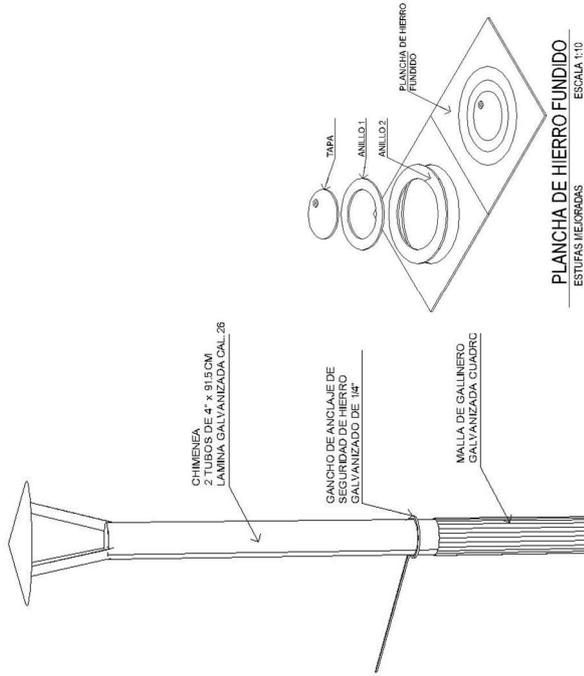


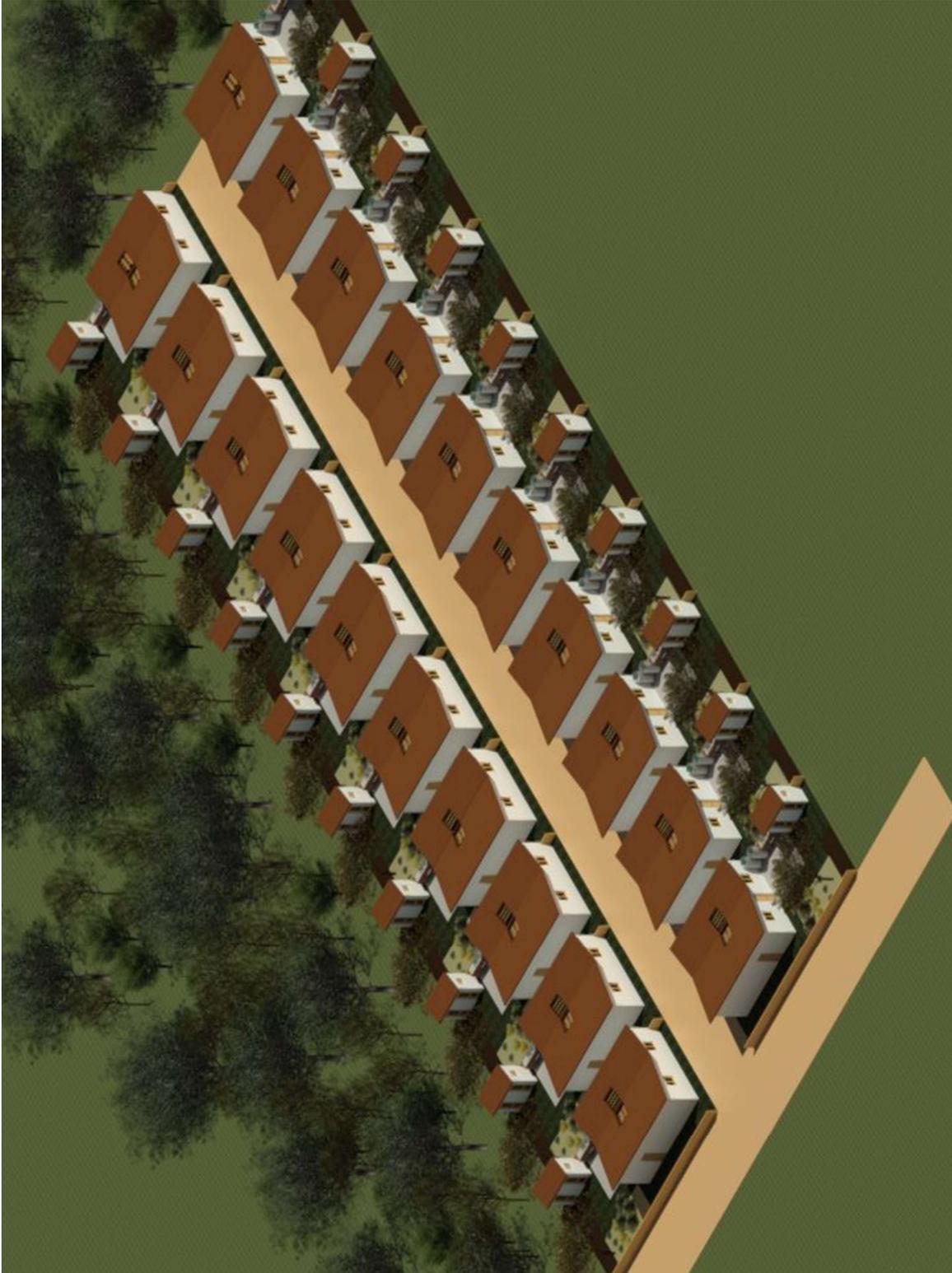
VISTA FACHADA

PERSPECTIVA DE CONJUNTO SUROESTE



APUNTE INTERIOR ÁREA DE COMEDOR/COCINA





PERSPECTIVA DE CONJUNTO



PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN



PRESUPUESTO

VIVIENDA SOCIAL CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA SOSTENIBLE PARA LA REGIÓN NORTE DE GUATEMALA							
No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	SUBTOTAL	TOTAL	DETALLES
1	Preliminares	1	42,64 mts2	Q40,00	Q1.705,60	Q1.705,60	autoconstrucción
2	Cimientos (Ciclópeo)	1	53,31 ml	Q60,00	Q3.198,60	Q3.198,60	cimentación con piedras locales
3	Muros de Adobe Reforzado con caña o madera	1	165,00 mts2	Q56,00	Q9.240,00	Q9.240,00	autoconstrucción
4	Estuco en Paredes (cal+arena amarilla)	1	165,00 mts2	Q7,50	Q1.237,50	Q1.237,50	autoconstrucción
5	Piso de Concreto	1	82,65 mts2	Q68,25	Q5.640,86	Q5.640,86	
6	Estructura de techo (estructura de madera)	1	74,00 mts2	Q115,10	Q8.517,40	Q8.517,40	autoconstrucción
7	Cubierta (lámina galvanizada cal. 28)	1	76,00 mts2	Q85,00	Q6.460,00	Q6.460,00	
8	Ventanas de madera sin vidrio	6	6,00 u	Q350,00	Q2.100,00	Q2.100,00	
9	Puertas de madera	6	6,00 u	Q580,00	Q3.480,00	Q3.480,00	autoconstrucción
10	Letrina abonera	1	1,00 global	Q1.050,00	Q1.050,00	Q1.050,00	
11	Pila de concreto	1	1,00 global	Q1.225,00	Q1.225,00	Q1.225,00	
12	Captación de Lluvia (Casero: toneles+gravilla y tubería de pvc)	1	2,00 global	Q410,00	Q820,00	Q820,00	serán 2 toneles
13	Estufa de plancha	1	1,00 u	Q1.600,00	Q1.600,00	Q1.600,00	
TOTAL METROS			180,00 mts2				
TOTAL METROS CONSTRUIDOS			92,54 mts2	Total proyecto		Q46.274,96	
Costo por Metro cuadrado de Construcción						Q 500,05	

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
VIVIENDA SOCIAL CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA SOSTENIBLE PARA LA REGIÓN NORTE DE GUATEMALA

No.	DESCRIPCIÓN FASE	TIEMPOS EN SEMANAS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Preliminares	■																
2	Cimientos (Ciclópeo)		■															
3	Muros de Adobe Reforzado con caña o madera		■	■	■													
4	Estuco en Paredes (cal+areana amarilla)			■	■	■												
5	Piso de Concreto						■	■										
6	Estructura de techo (estructura de madera)									■	■	■						
7	Cubierta (lámina galvanizada cal. 28)												■	■				
8	Ventanas de madera sin vidrio									■	■							
9	Puertas de madera																	
10	Letina abonera											■	■					
11	Pila de concreto											■	■					
12	Captación de Lluvia (Casero: toneles+gravilla y tubería de pvc)										■	■						
13	Estufa de plancha											■	■					
TOTAL DEL PROYECTO		Q 46.274,96																
INVERSION MENSUAL		Q	6.170,20	Q		Q	4.471,67	Q		Q	27.810,52	Q						2.235,00



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES

- La vivienda social se planificó para que tuviera bajo impacto con el entorno, utilizando materiales que se encuentran en la región como caña, adobe, madera y la autoconstrucción evitando procesos mecanizados.
- En la propuesta de vivienda se tomaron en cuenta las tradiciones y cultura de la región de estudio para que no represente la vivienda un cambio drástico a lo que manejan actualmente los pobladores.
- Se propone criterios de sostenibilidad para un mejor aprovechamiento de los recursos y manejo de desechos, solventando la falta de servicios básicos como agua potable y drenaje; utilizando para el agua potable filtro casero a base de toneles con gravilla de diferentes granulometrías y uso de letrina abonera para el aprovechamiento de los desechos en el área de composta.
- La propuesta de vivienda social se manejó con un presupuesto que se encuentra entre los parámetros que actualmente ofrecen las instituciones que benefician con viviendas a las familias de escasos recursos, debido a que se empleará un sistema de autoconstrucción en varias etapas de la vivienda y el uso de materiales que se encuentran en la región de estudio. Así mismo esta propuesta difiere de las presentadas por estas instituciones ya que mantienen las tradiciones y cultura de la región donde se ubicará.
- La vivienda tendrá un área de producción que puede ser aprovechada tanto para consumo como para desarrollo económico de la familia, está planteada para uso agrícola pero puede ser utilizada dependiendo a la actividad económica que se dedica la familia que habitara la vivienda como tejidos, jarcia, elaboración de macetas y generar un desarrollo en la comunidad a la que va dirigida el proyecto.





RECOMENDACIONES

- Promover la inversión pública y privada en proyectos de vivienda para la población en pobreza y extrema pobreza, decreciendo así el déficit que existe actualmente en este ámbito.
- Se recomienda planes de concientización y educación sobre el manejo de recursos naturales y mayor aprovechamiento de los mismos.
- Incluir normativos de construcción y tecnología apropiada para el mejor aprovechamiento de los espacios, recursos naturales, manejo de desechos sólidos y seguridad estructural en caso de sismos.
- Se recomienda capacitar a los pobladores en el área de técnicas constructivas que se implementaran en la propuesta, para que puedan realizar los renglones específicos de autoconstrucción lo cual concientizará y creará un valor simbólico a la familia que habitara la vivienda.



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Broto Carles. *Arquitectura Sostenible, Innovación y diseño*.
- Domínguez Luis Ángel. *Pautas de Diseño para una Arquitectura Sostenible*. Barcelona. 2004.
- La Comba Ruth. *Casas Vivas*. Editorial Trillas.
- Pérez & Zabala. *Tecnología Apropiaada. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al desarrollo*. España. Edición Icaria y Hegoa.
- Hieronimi, H. *El sanitario compostero de doble cámara*. Tierramor. Edición (1) 05.2006
- Galería Guatemala, Las Verapaces Alta Verapaz. *Fundación G&T*. 1,999

Documentos, Leyes y Reglamentos

- Instituto Nacional de Estadística INE. *Mapas de Pobreza Rural en Guatemala, Resumen Ejecutivo*. Año 2011
- Instituto Nacional de Estadística INE. *Censo Nacional XI de Población y VI Habitación de Guatemala*. Año 2002
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambientales IRINA. *Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009*
- *Ley de Vivienda y asentamientos Humanos de la República de Guatemala*. Diario de Centroamérica, diciembre. 1996
- *Constitución Política de Guatemala*
- SEGEPLAN. *Plan de Desarrollo Municipal, San Cristóbal Verapaz*. 2011-2025.
- *MAGA Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación*. Año 2004
- Sepúlveda, R., Toro, A. & Arditi C. (Enero 1991). *Vivienda Social: Tecnologías Apropiaadas y Proceso de Cambio Residencial*. Instituto de la Vivienda. FAU. Universidad de Chile. Revista invi No. 11: Año 6:11-25. Chile
- Consejo Internacional para Monumentos y Sitios, ICOMOS, (2001). *Vernacular Architecture*. Francia:ICOMOS
- *Prensa Libre*. Mundo Económico. Edición lunes 26 de septiembre del 2011. Pág. 38 y 39
- *Ley de vivienda y asentamientos humanos de la República de Guatemala*
- Organización de Naciones Unidas (1973) *El clima y diseño de casas, diseño de viviendas económicas y servicios de la comunidad*. Folleto. Nueva York.
- Javier Senosiain Aguilar. *Bio Arquitectura*. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Año 1998.
- Arq. Martín Paniagua, USAC, FARUSAC. *Apuntes de arquitectura ecológica*. Año 2009
- *Plan Nacional Katún Nuestra Guatemala 2032*.

Tesis

- Bohigues Vallet, Daniel. *Vivienda Tradicional Vs. Vivienda Sostenible*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación. Universidad Politécnica de Valencia. España julio 2011.
- Lemus Sánchez, Juan Sebastián. Romero Ruiz, Yadier Stevens. *Diseño de un Prototipo de Viviendas Sostenibles en Madera para la Región de la Mojama*. Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de Colombia. Bogotá 2014.



- Zarate Cano, Julieta Isela. Vivienda Rural Sustentable en Ocoatepec Puebla. Facultad de Arquitectura. Universidad Autónoma de México. México 2012.
- Sosa de León, Edwin Alberto. Proyecto de vivienda Rural Sostenible para la Comunidad Chórtí del Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala 2016.
- Rodríguez Villeda, Aníbal Iván. Vivienda Sostenible Área Metropolitana, Guatemala, San Juan Sacatepéquez, Ciudad Quetzal, Colonias roble I y II. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Octubre 2015
- Cotóm Sum, César René. Propuesta de Vivienda Sostenible para San Agustín Acasaguastlán El Progreso. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Julio 2014.
- Soto Álvarez, Juan Francisco. Diseño de Vivienda Sostenible para el Municipio de Santa Bárbara, Suchitepéquez, Guatemala. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Marzo 2014.
- Ordoñez Hic, María Etelvina. Proyecto Vivienda Sostenible para la República de Guatemala. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Junio 2012.
- Arévalo García, Juan Francisco. Modelo de Vivienda Sostenible para el Área Rural del Cerro Alux San Pedro Sacatepéquez, Guatemala. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Octubre 2013.
- De León González, Garzón David. Propuesta Habitacional Sostenible para el Municipio de San Marcos Departamento de San Marcos. Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Marzo 2012.
- Golón Marroquín, Julio Paola. Proyecto de Vivienda Sostenible para la República de Guatemala. Marzo 2012.

Entrevistas

- Agencia de Cooperación Internacional para Guatemala a Mercy Corps. Entrevista y Diagnostico de la Región Norte o II de Guatemala, Director del País Rafael Velásquez. Abril 2017
- Fondo para la Vivienda FOPAVI, Techo para Mi País, Hábitat para la Humanidad. Entrevista con coordinadores de institución. Abril 2017

Consultas Electrónicas

- "Teoría y Praxis del Diseño Sustentable", consultado abril 2017 www.faudi.unc.edu.ar
- Bongiovani Beatrice. Revista Digital Apuntes de Arquitectura www.apuntesdearquitecturadigital.blospot.com
- Financiamiento a una Vivienda Sustentable. www.ptolomeo.unam.mx
- *Sostenible*. www.verdegrischile.com
- <http://www.g-22.org>
- www.Habitatgorhumanity.org/gt
- www.fopavi.gob.gt
- <http://arqa.com>
- Construcción de Muro Reforzado en Adobe. Revista Digital Apuntes de Arquitectura www.apuntesdearquitecturadigital.blospot.com

Guatemala, agosto 11 de 2020.

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

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante de la Facultad de Arquitectura: **LARISSA GABRIELA RAMOS MÉNDEZ**, Carné universitario: **2001-11972**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **VIVIENDA SOCIAL CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN REGIÓN NORTE DE GUATEMALA, SAN CRISTÓBAL, ALTA VERAPAZ**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciada.

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

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



Licda. Maricella Saravia
Colegiado 10804

Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia Sandoval de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 2232 9859 - maricellasaravia@hotmail.com



Vivienda Social con Criterios de Arquitectura Sostenible en Región Norte de Guatemala, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.
Proyecto de Graduación desarrollado por:



Larissa Gabriela Ramos Méndez

Asesorado por:



DR. ARQ. CARLOS FRANCISCO LEMUS



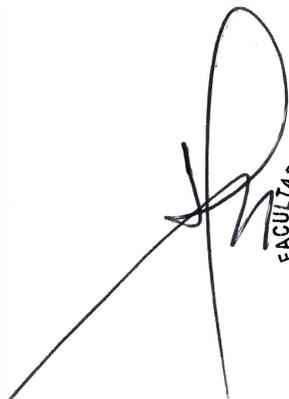
MSC. ARQ. SERGIO ENRIQUE VITEZ RIZZO



DR. ARQ. LIONEL ENRIQUE BOJORQUEZ CATIVO

Imprimase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Decano