

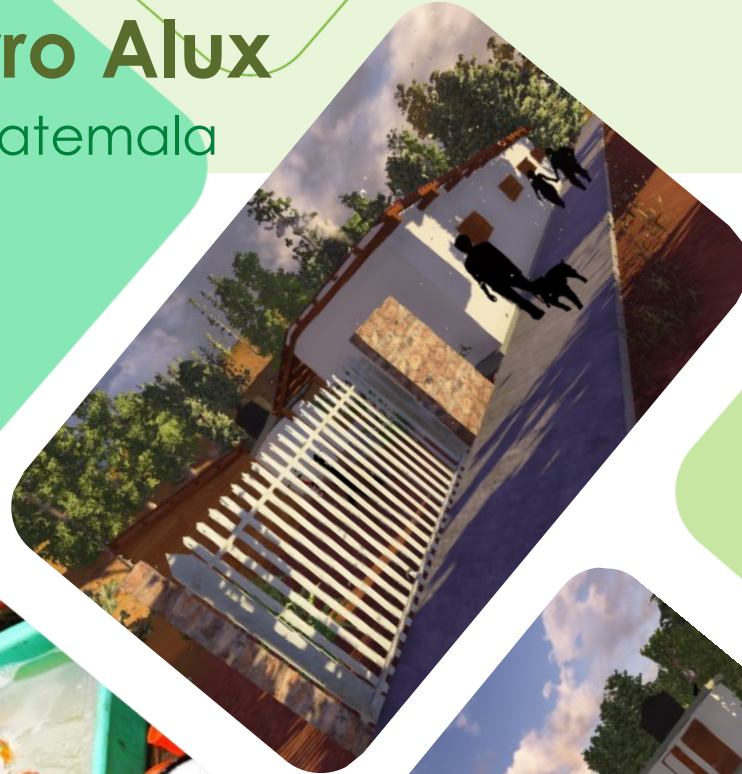
Universidad de San Carlos de
Guatemala

Facultad de Arquitectura



Modelo de vivienda sostenible para el área rural del Cerro Alux

San Pedro Sacatepéquez, Guatemala



Presentado por:
Juan Francisco Arévalo García
Para obtener el título de:
ARQUITECTO

Egresado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad
de San Carlos de Guatemala

Guatemala, Octubre 2013

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA SEGUNDO SEMESTRE 2013

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Vocal I	Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea
Vocal II	Arq. Edgar Armando López Pazos
Vocal III	Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras
Vocal IV	Br. Carlos Alberto Mendoza Rodríguez
Vocal V	Br. José Antonio Valdés Mazariegos

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Examinador	Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz
Examinador	Arq. Ileana Ortega de Méndez
Examinador	Arq. José David Barrios Ruiz
Asesor	Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por la bendición de tener vida y una familia.

A MIS PADRES

Héctor y Myriam, por su amor y apoyo incondicional en cada uno de los momentos de mi vida.

A MIS HERMANAS

Graciela y María Inés, por sus palabras de aliento Y confianza.

A MIS SOBRINOS

Cristian y Alejandro, por llenar de alegría cada uno de mis días.

A MIS AMIGOS

Por el apoyo y por estar en los buenos y malos momentos.

Índice general

Generalidades.....	1
1. Introducción.....	2
2. Antecedentes.....	3
3. Planteamiento del problema.....	4
4. Justificación.....	4
5. Objetivos.....	4
6. Delimitación del proyecto.....	5
7. Metodología.....	6
Capítulo 1: Marco teórico.....	8
1.1 Origen de la sostenibilidad.....	9
1.2 Las tres dimensiones de la sostenibilidad.....	11
1.3 Las cuatro R para una calidad de vida sostenible.....	12
1.4 La vivienda sostenible.....	13
1.5 La vivienda sostenible y sus tres ejes de funcionamiento.....	14
1.6 La vivienda social en Guatemala y sus principales impulsores.....	16
1.6.1 Hábitat para la humanidad.....	16
1.6.2 Un techo para mi país.....	17
1.6.3 Fomento Guatemalteco de la vivienda –FOGUAVI-.....	18
1.7 Cuadro comparativo entre las iniciativas de vivienda social y la propuesta.....	19
Capítulo 2: Marco contextual.....	20
2.1 Ubicación.....	21
2.2 ¿Cómo llegar?.....	21
2.3 Clima.....	22
2.4 Zona de vida.....	22
2.5 Población.....	23
2.6 La pobreza en San Pedro Sacatepéquez.....	24
Capítulo 3: Marco histórico.....	25

3.1 La vivienda tradicional de San Pedro Sacatepéquez	26
3.2 La destrucción a causa del terremoto de 1976.....	27
Capítulo 4: Análisis de la vivienda	28
4.1 La actualidad de la vivienda e San Pedro Sacatepéquez.....	29
4.2 La vivienda rural en San Pedro Sacatepéquez.....	30
4.3 Los materiales más utilizados en la vivienda	31
4.4 La producción artesanal, crianza y agricultura	32
4.5 El análisis de los casos de vivienda rural.....	33
4.5.1 Análisis del caso número 1	34
4.5.2 Análisis del caso número 2.....	36
4.5.3 Análisis del caso número 3.....	38
Capítulo 5: Propuesta Arquitectónica	40
5.1 Premisas de diseño	41
5.1.1 Premisas ambientales	41
5.1.2 Premisas funcionales y de diseño.....	43
5.1.3 Premisas morfológicas	45
5.1.4 Premisas constructivas.....	47
5.2 La determinación de las necesidades	48
5.2.1 La determinación del lote necesario.....	48
5.2.2 El proceso de determinación del programa de necesidades.....	49
5.2.3 Programa de necesidades	51
5.3 Fase de diagramación	52
5.3.1 Matriz de relaciones ponderadas.....	52
5.3.2 Diagrama de preponderancias	52
5.3.3 Diagrama de relaciones.....	52
5.3.4 Diagrama de circulaciones	53
5.3.5 Diagrama de burbujas	53
5.3.6 Geometrización.....	53
5.4 Arquitectura.....	54
5.4.1 Planta Arquitectónica	54
5.4.2 Planta acotada	55

5.4.3 Planta de acabados.....	56
5.4.4 Planta de techos.....	57
5.4.5 Secciones	58
5.4.6 Elevaciones.....	59
5.5 Instalaciones.....	60
5.5.1 Instalación del sistema de captación y distribución de agua potable.	60
5.5.2 Instalación del sistema de disposición de aguas negras y grises	62
5.5.3 Instalación eléctrica de iluminación.....	63
5.5.3 Instalación eléctrica de fuerza	64
5.6 Estructuras.....	65
5.7 Especificaciones técnicas del proyecto	67
5.8 Apuntes interiores y exteriores del proyecto	71
5.9 Presupuesto del proyecto.....	73
Conclusiones	81
Recomendaciones.....	82
Bibliografía	84

Fotografías

Fotografía 1	Gro Harlem Grundland ante la ONU	9
Fotografía 2	Centro cultural Jean Marie Tijibaou	10
Fotografía 3	"La casa Alemana" auto sostenible	13
Fotografía 4	Prototipo de vivienda de Hábitat	16
Fotografía 5	Construcción de vivienda social TECHO	17
Fotografía 6	Modelo de vivienda por parte de FOGUAVI	18
Fotografía 7	Fotografía de niña de San Pedro Sacatepéquez	23
Fotografía 8	Habitantes de la aldea Laguna seca	24
Fotografía 9	Habitantes de la aldea Laguna seca	24
Fotografía 10	Habitantes de la aldea Laguna seca	24
Fotografía 11	Vivienda tradicional en San Pedro Sacatepéquez	25
Fotografía 12	Grandes consecuencias del terremoto de 1976	27
Fotografía 13	Grandes consecuencias del terremoto de 1977	27

Fotografía 14	Grandes consecuencias del terremoto de 1978	.....	27
Fotografía 15	El gran contraste cultural de las viviendas actuales	.....	29
Fotografía 16	Gran densidad de construcción en el centro urbano	.....	29
Fotografía 17	El alto número de vehículos en San Pedro Sacatepéquez	.....	29
Fotografía 18	Las condiciones de vida en las áreas rurales	.....	30
Fotografía 19	Las condiciones de vida en las áreas rurales	.....	30
Fotografía 20	Los materiales más utilizados en San Pedro Sacatepéquez	.....	31
Fotografía 21	Los materiales más utilizados en San Pedro Sacatepéquez	.....	31
Fotografía 22	Los materiales más utilizados en San Pedro Sacatepéquez	.....	31
Fotografía 23	Los trabajos artesanales realizados en las viviendas	.....	32
Fotografía 24	Los trabajos artesanales realizados en las viviendas	.....	32
Fotografía 25-30	Fotografía interior de la vivienda de la familia Tun Gálvez	.....	34
Fotografía 31-39	Fotografía interior de la vivienda de la familia Yocjom Aguilar	.....	36
Fotografía 40-45	Fotografía interior de la vivienda de la familia Pop de León	.....	38

Mapas

Mapa 1	La expansión urbana entre los años 1970-2012	.....	3
Mapa 2	La expansión urbana entre los años 1970-2013	.....	3
Mapa 3	Ubicación de San Pedro Sacatepéquez	.....	5
Mapa 4	Determinación del área rural del municipio	.....	5
Mapa 5	Determinación del casco urbano dentro del municipio	.....	21
Mapa 6	Las principales vías de acceso al municipio	.....	21
Mapa 7	Ubicación de la vivienda de la familia Tun Gálvez	.....	34
Mapa 8	Ubicación de la vivienda de la familia Yocjom Aguilar	.....	36
Mapa 9	Ubicación de la vivienda de la familia Pop de León	.....	38

Gráficos

Gráfico 1	El concepto de sostenibilidad después de 1987	.....	11
Gráfico 2	Las cuatro erres de la sostenibilidad	.....	12
Gráfico 3	Los tres ejes de funcionamiento de la vivienda sostenible	.....	14

Tablas

Tabla 1	Temperatura mínima, máxima y media en San Pedro Saca.	.....	22
Tabla 2	Diferenciación étnica de la población	.....	23
Tabla 3	Diferenciación lingüística de la población	.....	23
Tabla 4	Pobreza y pobreza extrema en San Pedro Sacatepéquez	.....	24
Tabla 5	Clasificación de la vivienda en San Pedro Sacatepéquez	.....	29

Generalidades

1. Introducción:

Guatemala es considerado a nivel mundial como un país de gran diversidad, debido a sus valores naturales y caracterizado por valerse de la explotación y la transformación de sus recursos naturales, dentro de sus intenciones poco controladas por el desarrollo económico y social. Recursos que no han de reponerse una vez que la huella del ser humano ha degradado sobre su enorme capital natural, utilizando tecnologías que no son las más adecuadas y expandiéndose territorialmente hacia las zonas rurales.

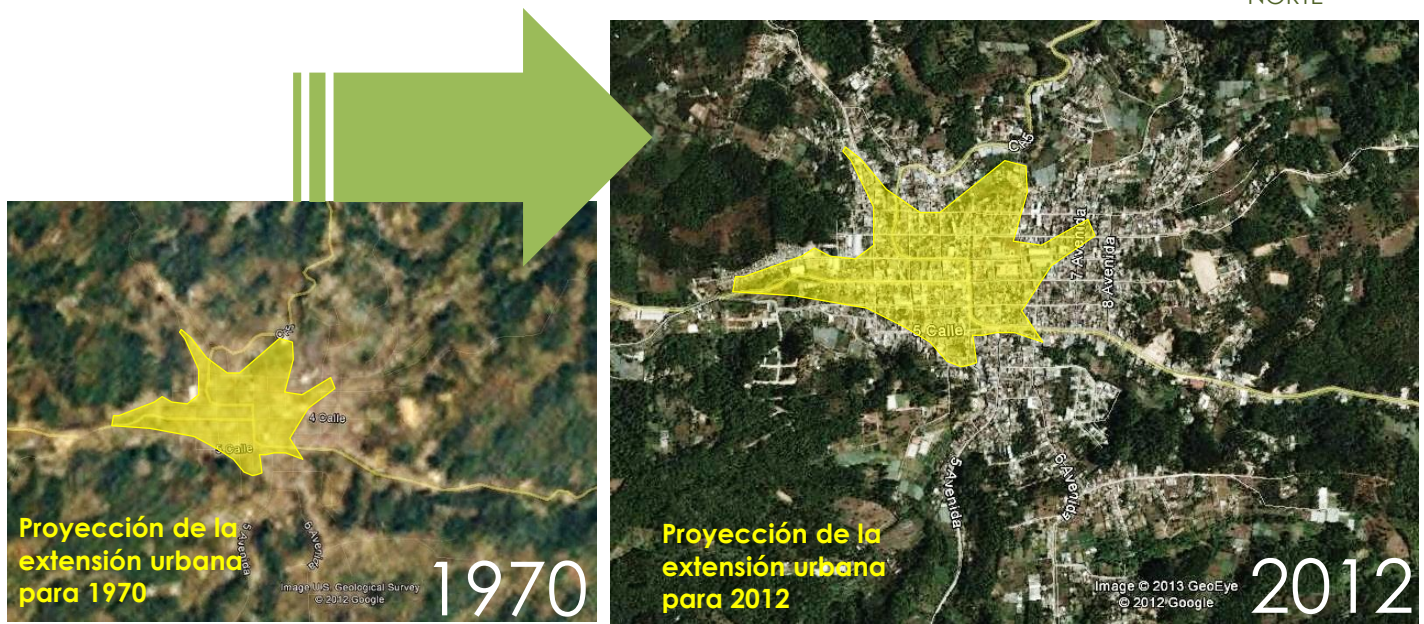
Tal es el caso de San Pedro Sacatepéquez, municipio del departamento de Guatemala que enfrenta diferentes problemáticas y del que parte de su territorio forma parte del área protegida del cerro Alux, repercutiendo sobre los valores naturales del mismo y degradándola cada vez más.

El presente documento pretende realizar un análisis de la situación actual del municipio así como un análisis investigativo de las causas y las diferentes soluciones a los problemas habitacionales y de imagen que el municipio enfrenta mediante el diseño a nivel de anteproyecto de una unidad habitacional básica que se adapte a las necesidades particulares de las familias que habitan el área rural del municipio aplicando soluciones constructivas y ecológicas que optimicen al máximo el aprovechamiento de las condiciones naturales y satisfaciendo las necesidades básicas para garantizar un estilo de vida más eficiente y digno.

2. Antecedentes:

La expansión del centro poblado del municipio de San Pedro Sacatepéquez ha deteriorado de manera significativa los importantes recursos naturales de la zona, en la cual también se encuentra el área protegida del Cerro Alux, la cual con el paso del tiempo ha sido conurbada por el crecimiento de las zonas pobladas. Dicho crecimiento va ligado a la creación de nuevas calles y extensión de carreteras como producto de los cambios dados en la economía del municipio que consecuentemente llevan consigo la introducción de infraestructura de servicios básicos que representan un incentivo de expansión, para la creciente población urbana que busca lugares para habitar ante el agotamiento del núcleo urbano. Actualmente el municipio de San Pedro Sacatepéquez muestra una tasa de crecimiento del 2.87%, teniendo para el año dos mil ocho una población de 39,630 habitantes, **"lo cual permite suponer que a la población del municipio le tomara cerca de 25 años duplicarse"**¹.

Esta dinámica de crecimiento poblacional acelerado, sumado a la falta de planificación urbana por parte de las autoridades competentes al municipio han venido causando grandes impactos sobre la diversidad y potencial natural de la zona que al encontrarse alcanzada por el crecimiento es explotada y degradada.



Mapa No.1 La expansión urbana en San Pedro Sacatepéquez, sobre puesta ante la baja concentración de zonas habitadas para el año de

Mapa No.2 Fotografía satelital historia que recrea el tamaño del centro urbano en San Pedro Sacatepéquez para el año de 1970, en comparación paralela con la expansión actual.

¹ Plan maestro 2010-2014 para la "Reserva protectora de manantiales del Cerro Alux", Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Guatemala 2010

3. Planteamiento del problema

Actualmente no existen precedentes en San Pedro Sacatepéquez del planteamiento de prototipos de vivienda sostenible que busquen la preservación del entorno natural, y que además busque el aprovechamiento equilibrado de las condiciones para satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de la población.

4. Justificación:

Esta propuesta se justifica porque actualmente el municipio afronta grandes problemas de sostenibilidad derivados del crecimiento urbano descontrolado que genera grandes impactos a la diversidad del lugar que debido a su gran valor ecológico es una reserva natural. Además, actualmente no existen modelos de vivienda que sean capaces de mantener un equilibrio en las condiciones en las que se desenvuelve y se ubica.

5. Objetivos

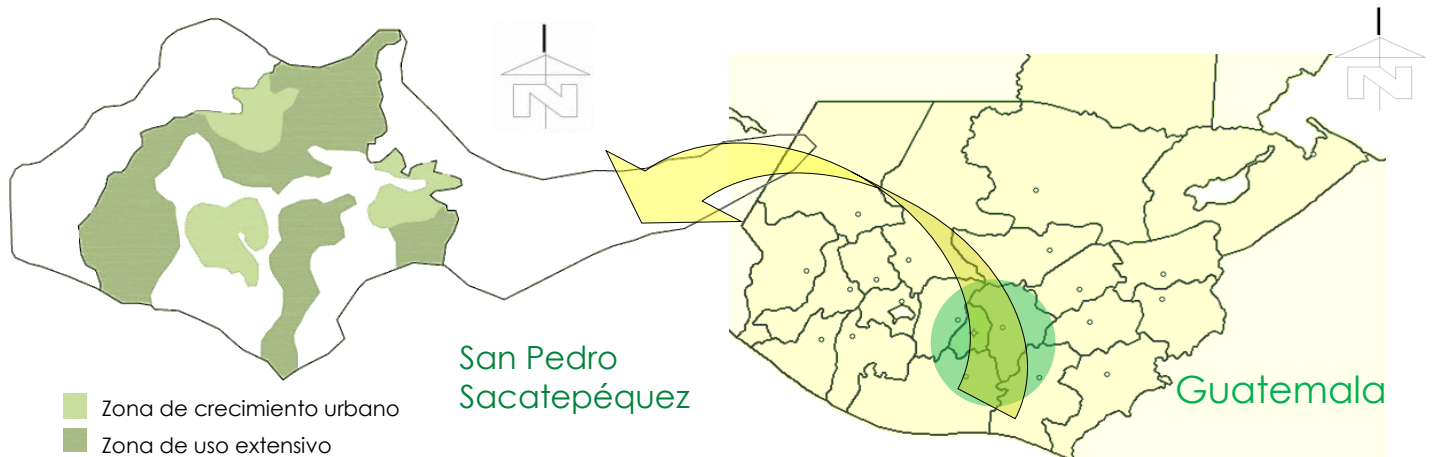
Objetivo General:

Realizar el diseño de un modelo de vivienda económica, sostenible y de bajo impacto a través de diferentes etapas para la zona rural del municipio de San Pedro Sacatepéquez.

Objetivos Específicos:

- Realizar un análisis de las condiciones de vida actuales en las viviendas del área rural del municipio de San Pedro Sacatepéquez.
- Analizar las condiciones climáticas y morfológicas del lugar.
- Implementar como parte del diseño las mejores alternativas de tecnología pasiva para la sustentabilidad de la propuesta.

6. Delimitación del proyecto



Mapa No.3 Ubicación del municipio de San Pedro Sacatepéquez su ubicación dentro de la república de Guatemala.

El presente proyecto se enmarca dentro de los preceptos de la vivienda social sostenible y al análisis de la vivienda rural del municipio de San Pedro Sacatepéquez aledaña al área del Cerro Alux definidas como zonas de uso extensivo² y zona de crecimiento urbano³.

Zonas localizadas principalmente en las afueras del municipio y en donde el nivel de precariedad y vulnerabilidad son mayores y consecuentemente se observa una mayor necesidad por vivienda digna.



Mapa No.4 Determinación del área rural a analizar y su relación con el área urbana.
Fuente: Google Earth

² Zona de uso extensivo: Área del cerro Alux definida en el plan maestro 2010-2014 (CONAP), en la cual se fomenta el aprovechamiento de los recursos de forma sostenible.

³ Zona de crecimiento urbano: Área del cerro Alux definida en el plan maestro 2010-2014 (CONAP), en la cual se fomenta el desarrollo urbano dentro de los límites permisibles.

0.7 Metodología:

Fase 1 : Recopilación de la información referente al tema de estudio.

Esta fase corresponde al inicio de los procesos investigativos que sustentaran la propuesta de acuerdo con la recopilación de información referente al tema de la vivienda sostenible, basada en la consulta a fuentes bibliográficas y demás, entrevistas a profesionales involucrados en el tema y personas que habitan en el lugar, visitas colectivas y guiadas al lugar y la participación en eventos académicos y conferencias a nivel municipal e institucional referentes a los temas de estudio. Por otro lado en esta fase se dará gran importancia a las reuniones de carácter comunicativo entre los participantes del proyecto, de tal manera que exista una retroalimentación de la información en bien del avance del proyecto. Es finalmente en esta fase que se generara la parte teórica del proyecto a través de un documento que será alimentado de acuerdo con lo obtenido en los procesos investigativos.

Fase 2 : Analisis de las condicionantes y el contexto.

Es en etapa que se harán de gran importancia las visitas a las comunidades rurales para las que estará enfocado el proyecto y principalmente las entrevistas a personas que actualmente residen en el lugar, con la intención de obtener la mayor cantidad de información referente a la calidad y forma de vida existentes, así como a los aspectos culturales que deberán ser tomado en cuenta al momento de realizar la propuesta. Dicha información debera ser sintetizada por medio de la elaboración y utilización de fichas de caso análogo, las cuales nos permitirán emitir criterios de acuerdo con lo observado.

Fase 3 : La determinacion de las necesidades.

De acuerdo con la información obtenida y depurada durante la fase anterior, se analizará cuales de los aspectos encontrados deben ser conservados ya que responden a un valor cultural o tradicional y cuales deben ser desechados o mejorados por medio de la propuesta, desiciones que deberán ser tomadas de acuerdo con la discusión y el intercambio de información y de criterios con los demás participantes del proyecto, de tal manera que se generen premisas de diseño, que sea directrices dentro del proceso de

diseño posterior. Será entonces, en esta fase que se conocerá el programa de necesidades, el cual corresponde a un primer acercamiento a la propuesta.

Fase 4 : La formulación de la propuesta arquitectónica.

Es en esta fase que de acuerdo con los criterios y premisas determinados con anterioridad, se generará la idea principal que se tiene para el proyecto, a partir de la cual se realizará su diseño y planteamiento a nivel funcional. Dicho proceso será realizado con un seguimiento de parte de los consultores y el asesor del proyecto, quienes paralelamente aportarán sus ideas y criterios durante el proceso de la consecución de la propuesta final.

Fase 5 : La implementación de tecnologías adecuadas para la sostenibilidad.

Es en esta fase que contando ya con el diseño de la vivienda, se tomarán a consideración todos aquellos aspectos de que requieran de soluciones de tecnología pasiva para satisfacer las necesidades básicas de los habitantes y para aprovechar al máximo los recursos naturales del lugar, propiciando así, una propuesta arquitectónica sustentable.

Fase 6 : La estimación del costo y la factibilidad del proyecto.

En esta fase se calculará el costo final que tendrá el proyecto, de acuerdo con la estimación de costo de los materiales y la mano de obra necesarios para su ejecución. Por otro lado, teniendo en cuenta el costo obtenido con anterioridad, se hará un planteamiento de la factibilidad para la obtención de créditos de parte de instituciones bancarias o instituciones que gestionen la obtención de créditos para la construcción de las viviendas.

Fase 7 : La determinación de las conclusiones y recomendaciones finales.

Teniendo en cuenta toda la información recopilada y generada durante el proceso investigativo, se plantearán conclusiones basadas en el criterio propio y de forma concluyente, recomendaciones que acompañen al proyecto y garanticen su correcto funcionamiento.

1. Marco Teórico


La vivienda social sostenible

1.1 Origen del termino sostenibilidad

Actualmente sigue siendo tema de discusión el que significa la sostenibilidad y es que cada vez más surgen nuevos términos como lo verde y lo que es o no es sustentable, términos que han sido tratados de definir mediante innumerables congresos a nivel mundial y que aparentemente intentan englobar toda clase de impacto proveniente de la actividad humana que pueda dejar un precedente en las condiciones naturales del planeta.

Para intentar definir la sostenibilidad, debemos partir de lo que se ha definido como desarrollo sostenible, definición elaborada por la Comisión de Brundtland, el cual es un concepto valido del tema pero sin impreciso ya que es abierto a diferentes interpretaciones y que generalmente se contradicen aunque sigue siendo la principal y única referencia al tema adoptada a nivel internacional. Esta definición fue determinada en el año de 1987 por la Comisión de la ONU para el medio ambiente, bajo la dirección de Gro Harlem Brundtland⁴.



 **Fotografía No 1**, Fotografía de Gro Harlem Grundtlam durante el informe de la ONU de 1987 en la ciudad de New York
Fuente: www.thebiggreenlie.com

Como uno de los resultados más notables del informe de Brundtland, se enmarca la definición de desarrollo sostenible como aquel **“que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”**⁵

⁴Edwards, Bryan. “Guía básica para la sostenibilidad”. Barcelona, España 2011, Pág. 7

⁵Mc Donough, “The nature advantage of nations”. Estados Unidos 2005, Pág. 76.

Como se mencionaba con anterioridad, de acuerdo a las experiencias obtenidas en la definición de la sostenibilidad, es casi imposible generar una definición universal que englobe cada uno de los sectores, por lo que es lo común que surjan sub definiciones que respondan a las necesidades de cada sector. En el caso de la arquitectura, podemos mencionar como un ejemplo la definición generada por la firma de arquitectura Norman Foster and Partners, quienes declaran la arquitectura sostenible como **“la creación de edificios que sean eficientes en cuanto al consumo de energía, saludables, cómodos, flexibles en su uso y diseñados para tener una larga vida útil”**⁶.

Como otro ejemplo de la interpretación arquitectónica de la sostenibilidad podemos mencionar la definición del Arquitecto ecologista Renzo Piano, quien afirma que la arquitectura sostenible es **“Construir pensando en el futuro, no solo teniendo en cuenta la**



resistencia física de un edificio, sino pensando también en su resistencia estilística, en los usos del futuro y en la resistencia del propio planeta y de sus recursos energéticos”⁷.

Como conclusión a la discusión y definiciones encontradas, podemos mencionar de una forma más simple que la sostenibilidad en la arquitectura no es más

 **Fotografía No 2.** Fotografía posterior del centro cultural Jean Marie Tjibaou construido en Nueva Caledonia por Renzo Piano, 1999. Icono de la arquitectura sostenible.
Fuente: www.thebiggreenlie.com

que una actitud o postura de proyectar los elementos en sintonía con la naturaleza y de un modo ambientalmente responsable⁸.

⁶Edwards, Bryan. “Guía básica para la sostenibilidad”. Barcelona, España 2011. Pág. 7

⁷Piano, Renzo. “Arquitectura sostenible”. Barcelona, España 1998, Pág.60.

⁸Yeang, Ken. “Proyectar con la naturaleza”. España 1999. Pág. 1.

1.2 Las tres dimensiones del desarrollo sostenible

Como parte del informe de Grundtland, se declaró que los aspectos sociales y económicos son vitales dentro del funcionamiento de un sistema sostenible de tal manera que se busca en todo momento que el deseo y las acciones en la búsqueda del deseo y el crecimiento social, deben acompañarse de las estrategias para preservar los recursos ambientales que vendrán a satisfacer las necesidades de las generaciones futura, que por su parte enfocaran su consumo de la misma manera, generando un sistema cíclico de renovación medio ambiental.

De esta manera se puede definir la sostenibilidad además, como el punto de equilibrio o intersección entre el balance del componente medio ambiental con los componentes social y económico antes mencionados.

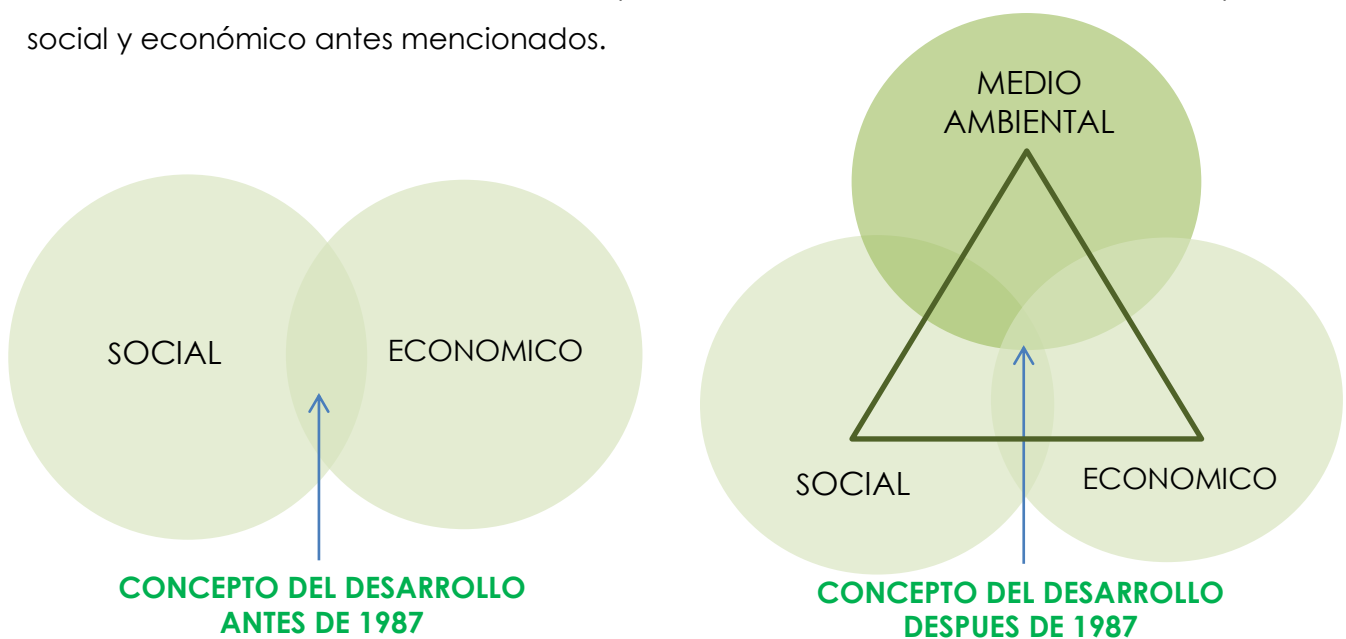


Grafico No 1, Descripción grafica de los conceptos de desarrollo sostenible ante y después del informe de Brundtland.
Fuente: Edwards, Bryan. "Guía básica para la sostenibilidad". Barcelona, España 2011. Pág. 8

De forma adicional, como parte del informe de Brundtlan se establecieron otros conceptos como el del capital, el cual supone todos los elementos o valores de cada una de las naciones como bienes que deben ser gestionados y manejados racionalmente en un nuevo punto de vista en donde se le da prioridad a los recursos y valores naturales del planeta.

Fuente: Edwards, Bryan. "Guía básica para la sostenibilidad". Barcelona, España 2011. Pág. 8,9.

1.3 Las cuatro R para asegurar una calidad de vida sostenible

Teniendo en cuenta el enorme crecimiento demográfico que los países enfrentan en la actualidad y el alcance económico creciente a nivel mundial, ubicados en contra de la alarmante escasez de recursos y del notable agotamiento de la capacidad de los sistemas naturales para absorber la contaminación generada por las actividades del hombre. Es necesario entonces tomar en cuenta estrategias que reduzcan la enorme presión a la que están siendo sometidos los ecosistemas del mundo, adoptando modalidades en las sociedades que consigan mejorar las condiciones de vida sin producir un desastre mundial. Según Bryan Edwards, para dicho mantenimiento de la calidad de vida es necesarios aplicar el concepto de las cuatro erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rehabilitar, como se indica en su “Guía básica para la sostenibilidad”.



Grafico No 2. Disposición esquemática de las cuatro R de la sostenibilidad

- 1) Reducir: Esta acción sugiere el disminuir la demanda por los recursos no renovables.
- 2) Reutilizar: Este aspecto está especialmente enfocado en la arquitectura ya que supone la utilización de elementos que han dejado de funcionar o están abandonados pero que de igual manera representan una carga ecológica y darles un uso nuevo y útil.
- 3) Reciclar: Obtener nuevos insumos o materiales de acuerdo con un proceso de recuperación de materiales ya utilizados, prolongando así, su ciclo de vida útil.
- 4) Rehabilitar: Consiste en recuperar la calidad de aquellos lugares o espacios que han sido descuidados aunque sigan en funcionamiento.

Las primera tres erres habían sido planteadas por los ecologistas ya hace varios años, pero recientemente hubo necesidad de agregar una más “Rehabilitar” ya que existen elementos imprescindibles que necesitan ser reparados después del accionar y la contaminación ocasionada por el hombre.

Fuente: Edwards, Bryan. “Guía básica para la sostenibilidad”. Barcelona, España 2011. Pág. 67-73.

1.4 La vivienda sostenible

Antes de comenzar a pensar en qué clase de soluciones daremos a los problemas que en la actualidad enfrenta la vivienda y aún más en las zonas rurales, en donde cada vez se hace más difícil tener acceso a los recursos básicos como la energía eléctrica y agua potable. La vivienda es sin duda la edificación que más influye en la calidad de vida de los habitantes, además de que sus deficiencias proyectan daños colaterales en otros aspectos



como la salud y la educación.

De ahí la importancia del aspecto medioambiental de una



Fotografía No 3, Fotografía de “La casa Alemana”, un prototipo de vivienda energéticamente eficiente, durante su exposición en Guatemala en el año 2010

Fuente: Juan Francisco Arévalo

vivienda que debe contrapesarse con los aspectos sociales y económicos, es decir que el enfoque correcto hacia la sostenibilidad debe ser el eje central dentro de los objetivos de un proyecto de este tipo. Para lograr que dicho efecto de equilibrio, es importante que la sostenibilidad crezca desde el interior de la vivienda hacia el exterior formando eventualmente barrios sostenibles, que a sus vez formaran comunidades completas y autosuficientes. Es así como la vivienda sostenible puede definirse como la que crea comunidades sostenibles de un modo eficiente en cuanto al consumo de recursos que son indispensables para el uso diario de las personas por lo que deben:

- Ser eficientes en el consumo de energía.
- Ser eficientes en el uso de otros recursos, especialmente agua.
- Estar diseñadas para crear comunidades robustas y auto sostenible.
- 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.

Fuente: Edwards, Bryan. “Guía básica para la sostenibilidad”. Barcelona, España 2011. Pág. 110.

La complejidad de una vivienda ecológica trasciende la organización de sus atributos físicos, ya que su éxito no puede ser medido de acuerdo con lo que se ve en el papel aun sea el resultado final. El éxito de un proyecto de vivienda sostenible debería verse como una conclusión, una vez que ya ha sido insertada en su entorno físico y social y que demuestre que conlleva a la prosperidad económica, genere cohesión social, proporcione seguridad, promueva el bienestar social y mejore la salud individual, local y globalmente.

Es por todas estas razones que una vivienda sustentable representa un verdadero reto para el arquitecto en la búsqueda de asociar lo físico, social y lo cultural en un único programa.

1.5 La vivienda sostenible y sus tres ejes de funcionamiento

Las nuevas tendencias arquitectónicas además del valor estético, deben ser pensadas para responder de mejor manera a las condiciones climáticas de cada lugar, dando confort interior y para producir el mínimo impacto posible sobre el entorno en que se desenvuelven. La aplicación de viviendas sostenibles, implica plantear el uso de iluminación natural en los espacios interiores, realizar un consumo energético renovable y que aproveche las condiciones naturales del entorno.

Las viviendas sostenibles en la actualidad son una realidad a la que únicamente pueden acceder aquellos que cuentan con recursos de inversión y se desenvuelven en un entorno contemporáneo en el que se comprende la necesidad de optar por nuevas posibilidades de sustento.

En este sentido, debemos entender a la integración de la vivienda sostenible en contextos rurales y de bajo perfil económico, como el nuevo reto a llevar a cabo como diseñadores de arquitectura moderna que además de presentar propuestas accesibles y de gran impulso social, se basen en tres valores de funcionamientos principales.

- El confort térmico:

En el primer eje, la climatización depende en gran manera de un detallado análisis del microclima propio del contexto al cual el diseñador puede responder mediante a la utilización de materiales resistentes a los cambios climáticos, sistemas inteligentes de calefacción, cristales especiales y hasta variando las dimensiones de la planta.

Fuente:Yeang, Ken. "Proyectar con la naturaleza". España 1999. Págs. 62-64.

- La 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 la geología así como de la vegetación propia del entorno en cuestión.

Es importante resaltar que además de esta adaptación al entorno natural, la vivienda debe verse integrada a un contexto cultural y tradicional del sitio.

- La elección apropiada de los materiales:

Dentro de la planificación de una vivienda sostenible es muy importante utilizar materiales renovables o que este probado que su impacto al medio ambiente es el mínimo posible. Es en este sentido que nuestro proyecto enfrenta otro gran obstáculo ya que desde el punto de vista de una vivienda digna, los materiales deberían responder a los mejores estándares de calidad.

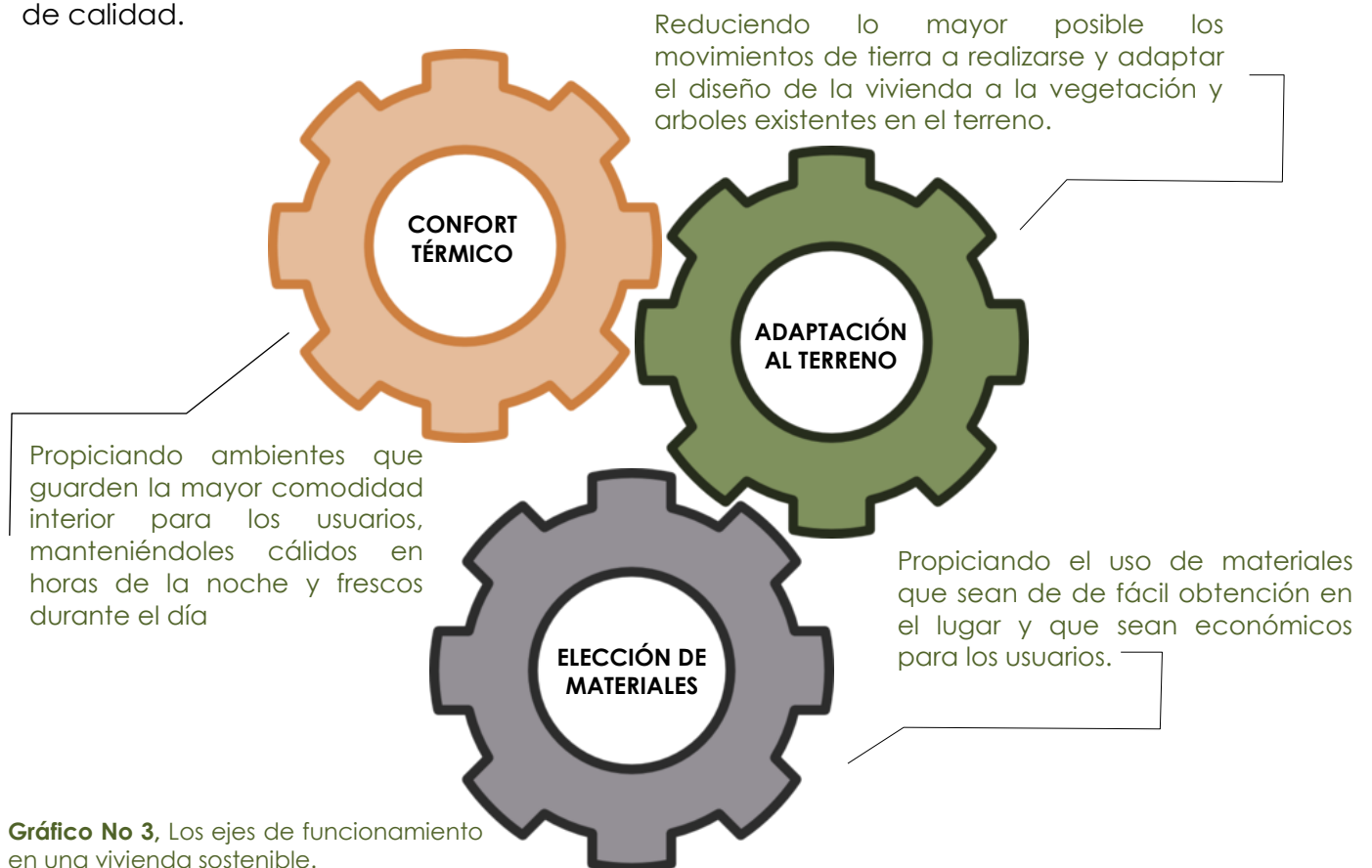


Gráfico No 3, Los ejes de funcionamiento en una vivienda sostenible.
Elaboración: Juan Arévalo

Fuente:Yeang, Ken. "Proyectar con la naturaleza". España 1999. Págs. 62-64.

1.6 La vivienda social en Guatemala y sus principales impulsores

Actualmente en Guatemala como una respuesta al gran déficit de vivienda digna derivado de los grandes índices de pobreza y pobreza extrema que el país enfrenta y que se manifiesta más aun en las zonas rurales del interior de la república. En los últimos años han surgido organizaciones que buscan combatir esta problemática mediante la construcción de viviendas económicas destinadas a las familias más necesitadas del país.

1.6.1 Hábitat 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, con lo que se obtiene una vivienda de dos habitaciones la cual puede eventualmente ampliarse de acuerdo a la necesidad de los usuarios.



Fotografía No 4, Prototipo de vivienda social brindada por hábitat para la humanidad mediante la apertura de créditos.

Fuente: www.habitatforhumanity.org/gt

Fuente: www.Habitatforhumanity.org/gt

1.6.2 Un techo para mi país

En Guatemala existen otras opciones de acceso a vivienda como la organización “Un techo para mi país” la cual surgió en Chile en el año 2007 y ya tiene presencia en casi toda Latinoamérica y el Caribe Y que en el año 2010 realizo cambios en su enfoque, basados en el progreso y la evolución de la misma con lo que ahora se da a conocer únicamente como “TECHO”, la cual es una organización sin fines de lucro que busca principalmente dar una vivienda digna a aquellas familias que se encuentran es condiciones precarias, principalmente en los grandes asentamientos que cada vez se expanden aún más en Guatemala. Esta organización tiene la principal característica de brindar viviendas nuevas sin que las familias tengan que pagar nada por ellas, viviendas que son construidas por jóvenes voluntarios que deseen participar del movimiento y que a su vez reciben capacitación para construir las viviendas de madera que están valoradas entre los \$1000 a \$1200, fondos que son obtenidos de donaciones y patrocinios de la iniciativa privada y con los que se inician los procesos de selección de asentamientos en los que se trabajara en base al nivel de necesidad que cada uno de ellos presenten.

A pesar de los esfuerzos realizados, esta organización ha recibido muchas críticas negativas, principalmente debido a que únicamente 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.



Fotografía No 5, Jóvenes voluntarios participando en la construcción de viviendas de bajo presupuesto y donadas en comunidades rurales.

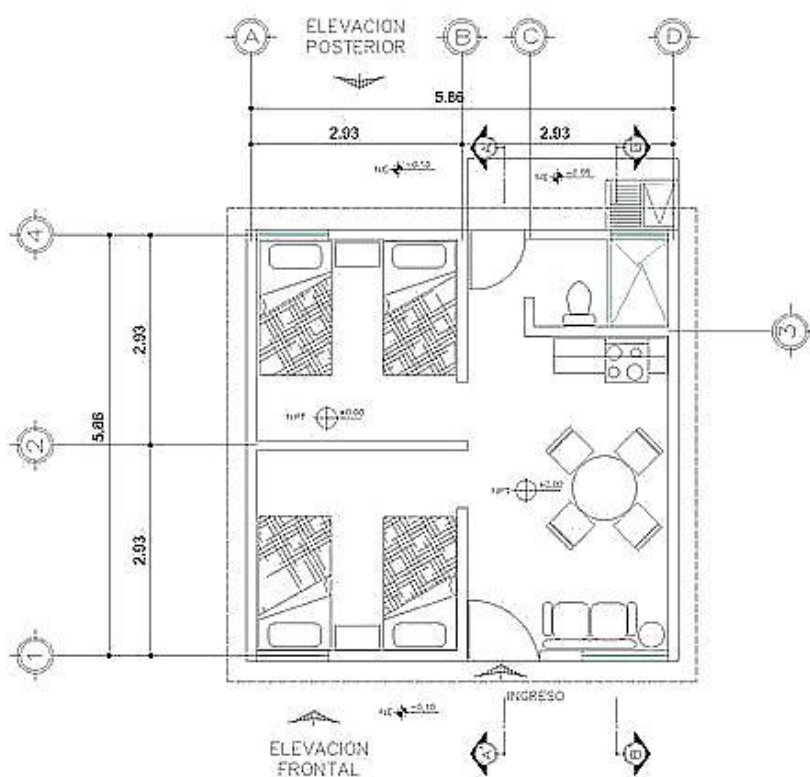
Fuente: www.techo.org/gt

1.6.3 El fondo Guatemalteco para la vivienda –FOGUAVI-

Es una dependencia del Ministerio de Comunicaciones, infraestructura y vivienda cuyo objetivo principal es subsidiar a familia 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.

Actualmente el FOGUAVI cuenta con tres 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. Por otra parte el FOGUAVI ofrece la reparación de viviendas antiguas que se encuentran dañadas o ampliaciones de las mismas. Las soluciones que ofrece tienen un costo de entre los Q.25, 000 hasta los Q.45, 000 dependiendo del tipo de vivienda y de hasta Q.200, 000 si se desea adquirir la vivienda y el lote con alcance a los servicios básicos.

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 no existen voluntariados de ningún tipo, ya que la mano de obra es licitada por el FOGUAVI hacia empresas o ejecutores particulares que deseen participar.



Fotografía No 6, Modelos de vivienda tipo B, subsidiado en un 75% por el Fomento Guatemalteco de vivienda –FOGUAVI-

Fuente: www.foguavi.gob.gt

1.7 Cuadro comparativo entre las iniciativas de vivienda social en Guatemala y la propuesta.

*** Cumple **Cumple parcialmente *No se contempló

CARACTERISTICA		FOGUAVI	HABITAT PARA LA HUMANIDAD	UN TECHO PARA MI PAÍS	PROPUESTA
FACTOR ECONOMICO	Total de m ²	36	32	18	95
	Costo total en Q.	45,000	36,000	8,000	80,000
	Costo Q / m ²	1250	1125	445	425
	Durabilidad	Alta	Alta	Corta	Alta
	Tiempo de ejecución	2 meses	2 meses	1 día y medio	3 meses
FACTOR AMBIENTAL	Adaptación al paisaje	**	**	*	***
	Adaptación ecológica	*	*	**	***
	Utilización de materiales locales	*	*	*	***
	aprovechamiento de los recursos naturales	*	*	*	***
	Ventilación adecuada	**	**	*	***
FACTOR SOCIAL	Utilización de una tipología adecuada	**	**	*	***
	Responde al análisis del aspecto cultural	*	*	*	***
	Espacios amplios y cómodos	**	**	*	***
	Propicia la actividad comercial	*	*	*	***

El análisis anterior se realizó con la intención de ubicar la propuesta de vivienda sostenible dentro del panorama de vivienda social que proponen algunas organizaciones en la lucha contra la falta de vivienda y la precariedad que actualmente vive nuestro país.

Observando los datos derivados de la tabla, se concluye que la presente propuesta, a pesar de asemejarse en costo con dos de los casos, contara con un análisis más profundo de las condiciones y verdaderas necesidades de la comunidad a beneficiar, por lo que el resultado final se adaptara correctamente a su entorno y además de brindar una solución habitacional, proporcionara los medios para la autosatisfacción de las necesidades básicas y el fomento de las actividades productivas dentro del hogar.

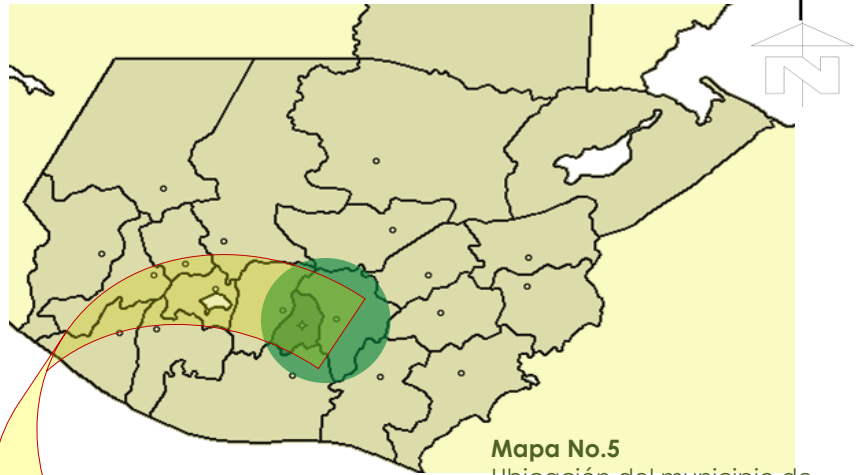
Fuente: www.foguavi.gob.gt www.techo.org/gt www.Habitatforhumanity.org/gt

2. Marco contextual

San Pedro Sacatepéquez

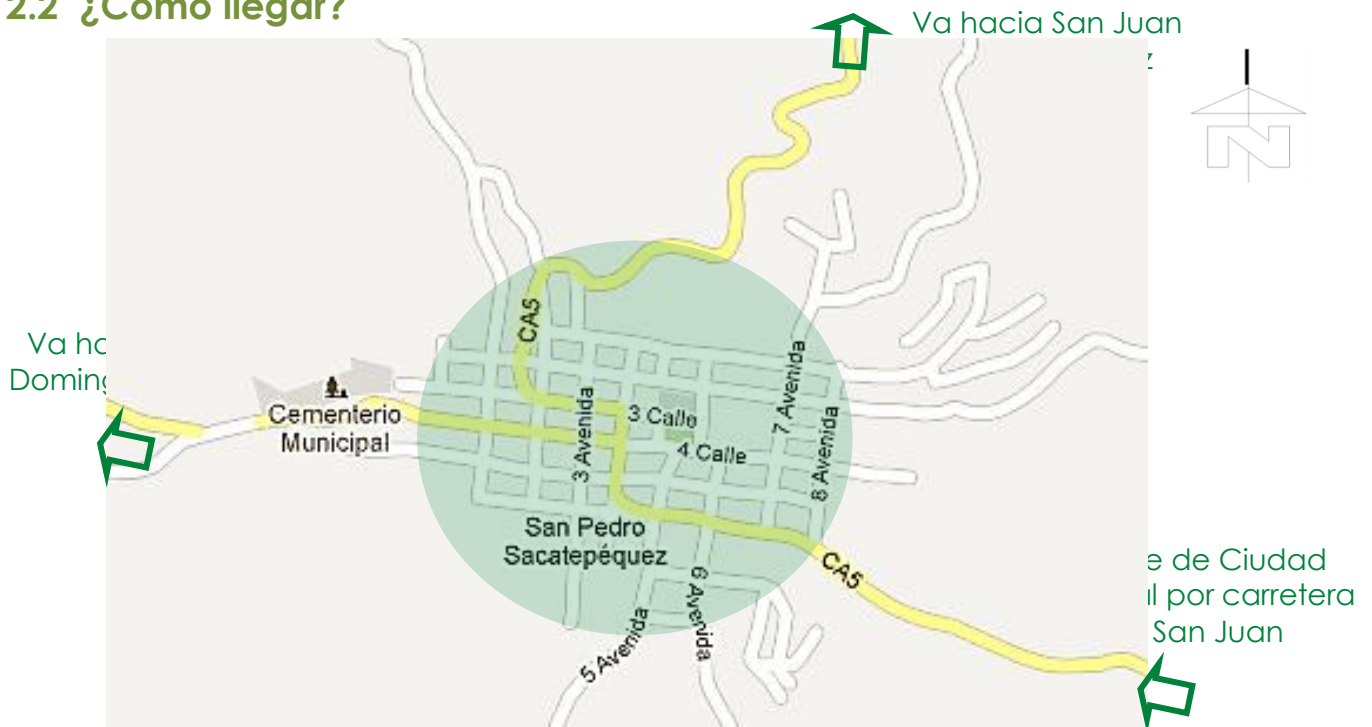
2.1 Ubicación

El municipio de San Pedro Sacatepéquez es parte del departamento de Guatemala, posee una extensión de 48 Km², colinda al norte y noreste con San Juan Sacatepéquez, al este con Mixco, al sur y sureste con Santiago Sacatepéquez y al oeste con Santo Domingo Xenacoj. Se encuentra a 22.5 Km de la ciudad capital siguiendo la Carretera a San Juan; sus coordenadas geográficas son: 14o41'59" (Latitud) y 90o38'27" (Longitud) (CONAP, 2009).



Mapa No.5
Ubicación del municipio de Guatemala
Elaboración: Juan F. Arévalo

2.2 ¿Cómo llegar?



Mapa No.6 Accesos a San Pedro Sacatepéquez
Fuente: Google Maps

2.3Clima

Dentro del área de la Cordillera Alux, no funcionan estaciones meteorológicas. Los datos utilizados son obtenidos de la estación "Suiza Contenta" del INSIVUMEH, ubicada en el Km. 42, Carretera a Santiago Sacatepéquez.

VALORES MEDIOS	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	VALOR TOTAL
Temperatura mínima (° c)	6.7	8.5	8.1	11	12.4	11.8	11.6	12.1	11.8	4	9.4	4.8	9.4
Temperatura media (° c)	14.38	15.75	16.4	18	18	12.45	12.4	17.2	17	12.95	15.4	13.05	16.15
Temperatura máxima (° c)	22	23	24.7	25	23.6	23.1	23.2	22.8	22.3	21.4	21.9	21.3	22.9
Precipitación (mm)	0.6	0	0.3	40.5	307.5	227.6	222.7	353.9	253.4	-----	-----	-----	1406.5

Tabla No.1 Temperatura mínima, media y máxima de San Pedro Sacatepéquez

Fuente: Instituto Nacional de sismología, vulcanología, meteorología e hidrología

2.4 Zona de vida

Según la clasificación de zonas de vida de Guatemala (De la Cruz, 1982), San Pedro Sacatepéquez como parte de la Cordillera Alux corresponde al Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (Bh-Mb). Las principales especies indicadoras de esta zona de vida son los Encinos, asociados generalmente con algunas especies de Pino, razón por la cual se denominan "Bosques de Pino-Encino".

2.5 Población

El municipio de San Pedro Sacatepéquez, cuenta con una población de 31,503 habitantes (FADES 2010), de los cuales podemos extraer la siguiente clasificación:

POBLACIÓN TOTAL: 31,503 Habitantes

Tabla No.2

- **Diferenciación étnica**
Indígenas : 25,719 Hab. (81.65%)
No indígena : 5,738 Hab.(18.35%)

POBLACION INDIGENA: 25,719 Habitantes

Tabla No.3

- **Diferenciación lingüística**
K'aqchiquel : 12,274 Habitantes
Español : 13,445 Habitantes

Tabla No.2, 3 Clasificación étnica y lingüística de la población de San Pedro Sacatepéquez

Fuente: Cuadro diagnóstico de los servicios de San Pedro Sacatepéquez, Fundación para Alternativas de Desarrollo (FADES) Pág. 25, 26,27 y 30.



Fotografía No 7,Niña de San Pedro Sacatepéquez usando el traje típico del municipio y reafirmando la continuidad de la tradición del traje.

Fuente: www.uncorneredmarket.com

En San Pedro Sacatepéquez más del 80% de la población es indígena y específicamente de descendencia K'aqchiquel, sin embargo, contrario a lo que podría pensarse, es el idioma español el que predomina por encima del K'aqchiquel, tal como se aprecia en la tabla No.3. Esto en una de las muestras más claras del proceso de transculturización, que ha experimentado la población.

2.6 La pobreza en San Pedro Sacatepéquez:



Fotografía No 8: Miembro más joven de la familia Tun Gálvez expuesto a condiciones de insalubridad.
Fuente: Juan Francisco Arévalo

San Pedro Sacatepéquez, se caracteriza por ser un municipio de grandes contrastes, por una parte podemos caminar por su centro urbano y encontrarnos con grandes edificaciones y un estilo de vida muy semejante al de la ciudad, en donde es el tráfico vehicular el que marca el movimiento y satura las estrechas calles. Por otro lado movilizándonos a tan solo un par de kilómetros, en las aldeas del municipio, se observan condiciones de vida precarias, en donde se sufre de pobreza extrema. Actualmente, del municipio se obtienen los siguientes datos referentes a pobreza:

TOTAL: _____ 31,503 Habitantes

- Pobreza en general _____ 38.3%
- Pobreza extrema _____ 8%

Tabla No.4: Porcentajes de pobreza y pobreza extrema sobre el total de los habitantes de San Pedro Sacatepéquez



Fotografía No 9: Familia Tun Gálvez, pertenecientes a la aldea Buena Vista en San Pedro Sacatepéquez.
Fuente: Juan Francisco Arévalo

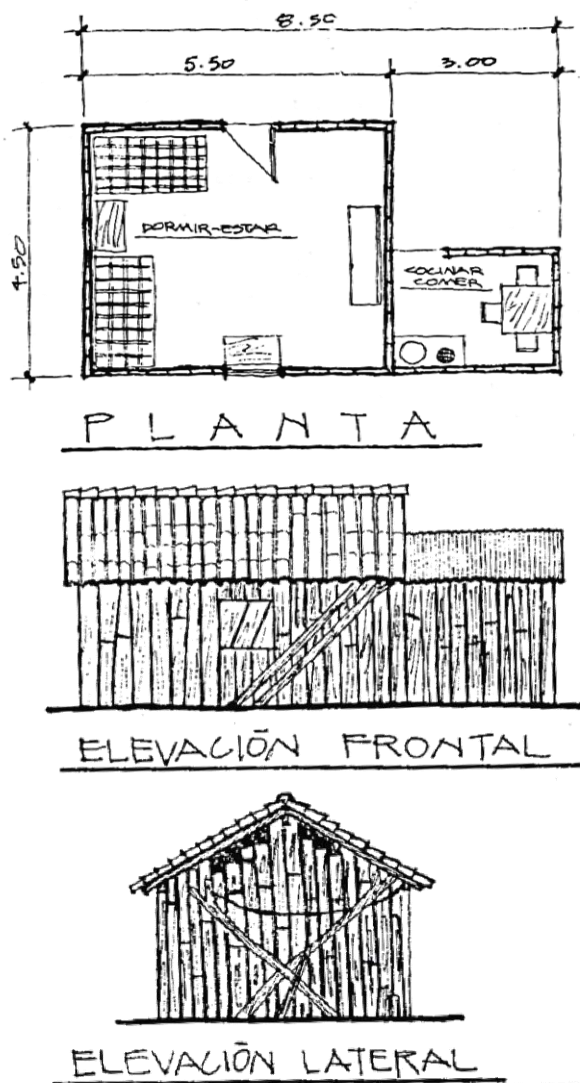


Fotografía No.10: Gran esfuerzo para la obtención y el acarreo de leña, necesaria para la vida en el municipio.
Fuente: Juan Francisco Arévalo

3. Marco histórico

La vivienda en San Pedro Sacatepéquez

3.1 La vivienda tradicional de San Pedro Sacatepéquez



Fotografía No. 11. Fotografía de vivienda tradicional de madera y teja de bajo recurso económico en San Pedro Sacatepéquez
Fuente: Gándara, José Luis. "La vivienda popular en Guatemala" Cical 1982. Tomo 1. Pag.584

La vivienda tradicional de San Pedro Sacatepéquez, se caracterizaba por ser de producción artesanal ya que eran los mismos pobladores del pueblo quienes construían con sus propias manos. En aquel entonces, aquellos que tenían mayores posibilidades de inversión utilizaban adobe de acuerdo con lodo rojo o barro el cual se mezclaba con hojas de pino seco

en un proceso llevado a cabo con los pies, dentro de moldes de madera que le daban su forma característica y generaban bloques de 0.20m de ancho, 0.15m de alto y 0.30m de largo, por lo general en este tipo de viviendas se utilizaban techos de madera y teja.

Aquellas viviendas que respondían a un nivel económico más bajo, generalmente utilizaban muros de caña, los cuales no brindaban una buena calidad de vida y denotaban situaciones precarias. En este tipo de viviendas se utilizaban techumbres de madera y lámina galvanizada.

3.2 La destrucción a causa del terremoto de 1976

A causa del terremoto que sacudió a Guatemala el 4 de febrero de 1976, la mayor parte de las viviendas en San Pedro Sacatepéquez sufrieron un daño considerable o fueron totalmente destruidas, con lo que se hicieron evidentes las debilidades en los sistemas constructivos tradicionales como el adobe y la caña, los cuales eran los más utilizados en el municipio y por lo que posteriormente se buscarían nuevas soluciones constructivas y la utilización de nuevos materiales, que proporcionaran la confianza que los pobladores buscaban.



Fotografía 12. Estragos notables en las calles de San Pedro a causa del terremoto de 1976
Fuente: <http://guatepalabras.blogspot.com>



Fotografía 13. Estragos notables en las calles de San Pedro a causa del terremoto de 1976
Fuente: <http://guatepalabras.blogspot.com>



Fotografía 14. Fotografía tomada en San Pedro Sacatepéquez la mañana siguiente al terremoto de 1976.
Fuente: Disponibles en: <http://guatepalabras.blogspot.com>



4. Análisis de la vivienda

San Pedro Sacatepéquez

Debido principalmente a la gran expansión y saturación total del centro urbano de San Pedro Sacatepéquez, se contempla el modelo de vivienda sostenible para el área rural del municipio, en donde aún quedan muchos valores naturales por preservar y es por eso que para tener un acercamiento vivencial de las actuales condiciones de vida y la forma en que cada familia dispone de sus viviendas, a continuación se presenta el análisis de tres casos específicos de vivienda rural ubicados en las aldeas de Laguna Seca y Buena vista, ambas parte del municipio de San Pedro Sacatepéquez, Guatemala y de los cuales se pretende obtener información que respalde el modelo planteado dentro de este proyecto, de acuerdo con las necesidades reales de una familia en San Pedro Sacatepéquez.

4.1 La actualidad de la vivienda en San Pedro Sacatepéquez

El número de vivienda en San Pedro Sacatepéquez se ha incrementado considerable en los últimos años, debido principalmente a la expansión descontrolada del centro poblado con lo cual se obtienen los siguientes datos:

TOTAL DE VIVIENDAS 12,000

Urbanas _____ 7,000 viviendas

Rurales _____ 5,000 viviendas

- % que cuentan con servicio de agua entubada TOTAL: 8250 viv.

Urbanas _____ 75 % (5250 viviendas)

Rurales _____ 60 % (3000 viviendas)

Tabla No.4 Clasificación étnica y lingüística

Fuente: Cuadro diagnóstico de los servicios de San Pedro Sacatepéquez, Fundación para Alternativas de Desarrollo (FADES) Pág. 30.



Fotografía No 15, Indígena de San Pedro Sacatepéquez al frente de su vivienda en la zona urbana del municipio.

Fuente: Juan Arévalo



Fotografía No. 17 Fotografía tomada desde lo alto del parque del municipio, en la que hace evidente la gran densidad propia de la zona urbana.

Fuente: Juan Francisco Arévalo



Fotografía No. 16 La gran afluencia vehicular en los alrededores del mercado municipal y en las calles del municipio.

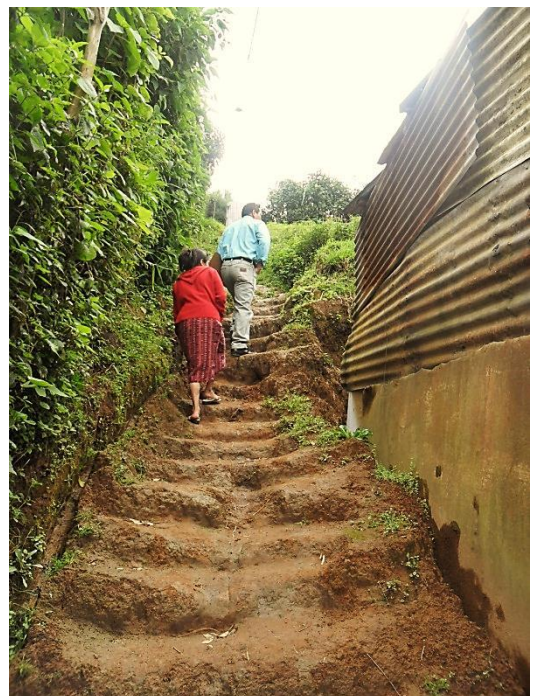
Fuente: Juan Arévalo.

4.2 La vivienda rural de San Pedro Sacatepéquez



Fotografía No 18, La utilización de materiales propios de la zona en las viviendas rurales. San Pedro Sacatepéquez, Guatemala.
Fuente: Juan Arévalo

En el área rural del municipio, es complicada la accesibilidad hacia las viviendas dispuestas en sectores con una topografía accidentada, que se alojan de forma humilde dentro de la densa vegetación y se encuentran en condiciones precarias y de alto riesgo, principalmente ante la intensa lluvia, particular del municipio, ya que gran parte de las viviendas han sido establecidas sobre pronunciadas laderas.



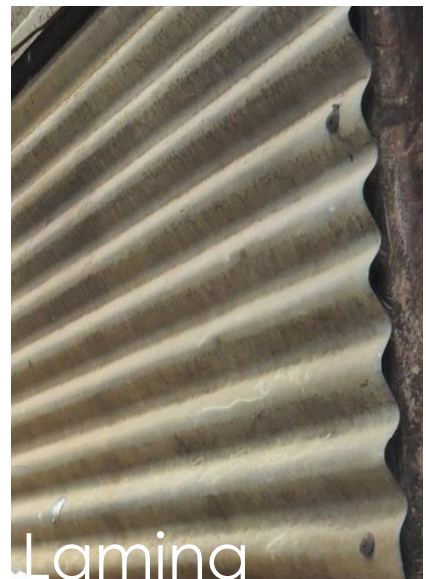
Fotografía No 19, La limitadas condiciones de acceso debidas a la accidentada topografía propia de San Pedro Sacatepéquez.
Fuente: Juan Arévalo



Adobe



Caña



Lamina



Fotografía No 20, 21, 22 Principales materiales en la construcción de viviendas en el área rural de San Pedro Sacatepéquez.

Fuente: Juan Arévalo

4.3 Los materiales

En las viviendas rurales se emplean sistemas constructivos vernáculos y principalmente se utilizan materiales propios del lugar como el adobe, el cual 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 a colocarse más adelante.

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, pero es un material que no muestra ninguna propiedad térmica, lo cual genera un ambiente muy frio en días de baja temperatura y a la vez muy caliente en días en que la temperatura es mayor. 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.

4.4 La producción de artesanías, crianza de animales y la agricultura.

Actualmente los habitantes de San Pedro, se dedican a la producción casera de artesanías como Suéteres de lana, tejidos de algodón, cestería, muebles de madera, instrumentos musicales, máscaras, joyería, productos de cuero, teja, ladrillo y ladrillo de barro.

Hay algunos que cuentan con terrenos con un área mayor y se dedican a la agricultura de subsistencia, sembrando Maíz, trigo, papa, frijol, haba, alfalfa, cebada, además apta para la siembra de brócoli, lechuga, coliflor, frutales.

Y finalmente una de las variables más comunes es la crianza de animales como aves de corral, ganado vacuno, ganado porcino, ganado caprino, ganado caballar y conejos.



Fotografía No 23, Producción artesanal casera, telar de cintura, San Pedro Sacatepéquez.
Fuente: www.uncorneredmarket.com



Fotografía No 24, Taller de producción de velas adaptado a viviendas en el área rural de San Pedro Sacatepéquez.
Fuente: www.uncorneredmarket.com

4.5 El análisis de los casos de vivienda rural

VIVIENDA No.1

Familia Tun Galvez

Caso	Vivienda propiedad de la familia Tun Gálvez	
uno	Ubicación	Aldea Buena Vista, San Pedro Sacatepéquez.
	Servicios con los que cuenta	
	Agua potable	Compra a propietario de casa (Q. 5.00/Tasa)
	Dinero	Cuenta con servicio municipal
	Electricidad	Cuenta con servicio de CEEGA
		Esta vivienda cuenta con un buen acceso ya que se encuentra al lado de una calle pavimentada, por lo que es fácil acceder a pie o en vehículo.



Fotografía No.28: Vista exterior de punto de ingreso al terreno.
Fuente: Juan Arévalo.



Fotografía No.29: Vista interior del área de cocina con mesas, media de cocina y armarios de laminado galvánico.



Fotografía No.27: Área de Ingreso exterior cubierta por riel para el resguardo y la captación de agua.
Fuente: Juan Arévalo.



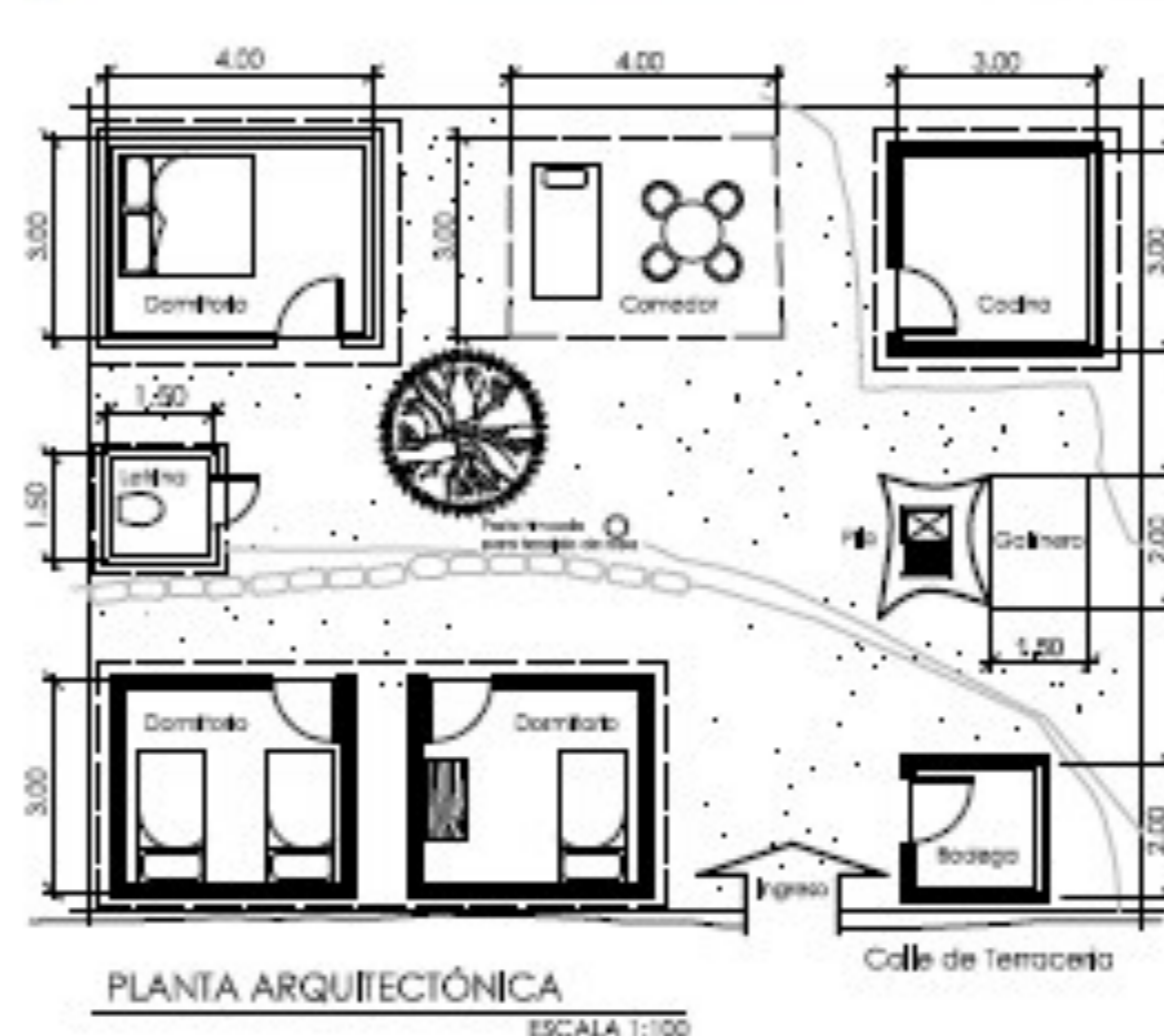
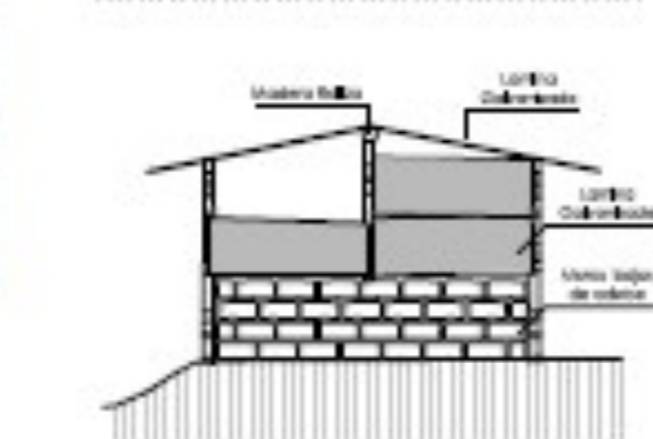
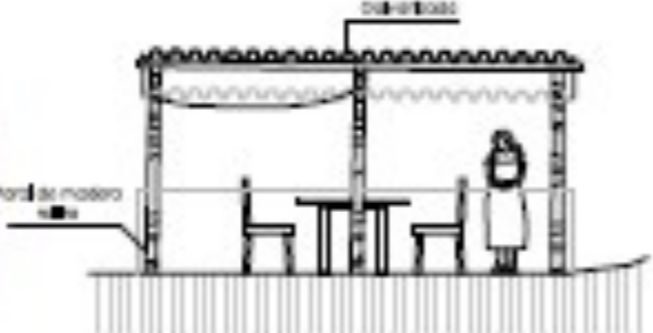
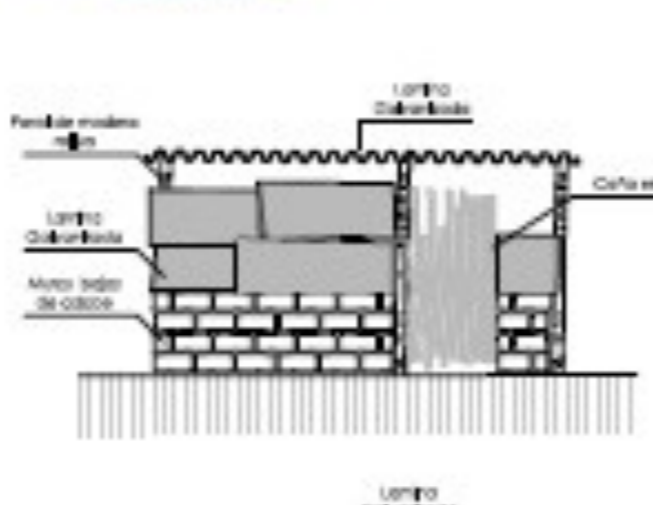
Fotografía No.28: Vista exterior de la cocina de adobe y laminado galvánico.
Fuente: Juan Arévalo.



Fotografía No.29: Vista frontal del comedor, el área [sic] [sic] y [sic] [sic] del punto para resguardo de agua.
Fuente: Juan Arévalo.





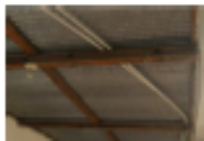

Fotografía No.30: Vista exterior de la letrina cubierta por riel y cofa seca.
Fuente: Juan Arévalo.



2	Aspectos generales del lote	3	Usuarios		Descripción
			1	Masculino	
	Dimensiones del lote	Genero	4	Femenino	Familia integrada por padre, madre, los dos hijos y la abuela materna.
	% construido del lote		Idioma	3		K'achiquel
	Rango de pendientes del lote			5	Spañol
5	Programa de necesidades				
	Ambiente	Dimensiones / Área	Uso actual	Observaciones generales	
	Cocina	3m x 3m / 9m²	Preparar los alimentos	No cuenta con ventilador, el horno se acanala	
	Comedor	4m x 3m / 12m²	Comer, conversar	Es un espacio abierto, solo cuenta con cubierta	
	Dormitorio 1	3.5m x 3m / 10.5m²	Dormir, estar	No cuenta con iluminación ni ventilación	
	Letrina	3.25m x 1.5m / 4.875m²	Necesidades biológicas	Se cubre esta conformada por un riel	
	Dormitorio 2	4m x 3m / 12m²	Dormir, estar	No cuenta con iluminación ni ventilación	
	Almacén	3m x 3m / 9m²	Almacenar objetos varios	Se ambiente cerrado, sin ventilación	
	Área para pila	3m x 1.5m / 4.5m²	Lavado general, bañarse	Espacio abierto, cubierto por riel	



Caso 1

6		Descripción de materiales y sistemas constructivos		
Reglón	Descripción	Observaciones	Detalle	
Piso	La vivienda no cuenta con piso, por lo que es la propia tierra la que cumple dicha función.	El piso de tierra es poco saludable ya que en él se proliferan bacterias y parásitos, principalmente al caminar en él, sin zapatos.		
Muros	Muros de de adobe hasta 0.50m y complementado con lámina galvanizada fijada a parales de madera o con caña seca.	En el caso de la mampostería de block, las piezas han sido únicamente colocadas mas no pegadas. Por otro lado, la utilización de lámina galvanizada y caña no asegura un resguardo térmico adecuado.		
Techos	Techos de lámina galvanizada, fijados a vigas de madera que a su vez se apoyan sobre los parales de madera.	La lámina galvanizada no representa un material con las características térmicas adecuadas ya que suda por dentro, generando goteo al interior.		
Puertas y ventanas	La vivienda no cuenta con ventanas en ninguno de los ambientes y las puertas son realizadas en base a marcos de madera, cubiertos con caña seca o lámina galvanizada.	Puertas de materiales tan livianos, no prestan las condiciones de seguridad necesarias para quienes duermen al interior de la vivienda.		

7		Aspectos positivos y negativos, en base a lo observado	
Positivo		Negativo	
<ul style="list-style-type: none"> • Una distribución dispersa permite la utilización de un área libre central, la cual facilita las actividades de cualquier tipo y genera una circulación muy legible. • La ubicación distante de la letrina, evita que los malos olores lleguen a las habitaciones y demás ambientes. • En este caso se observa una buena relación entre los dormitorios y la letrina. • La separación de las habitaciones es un aspecto positivo debido a que le brinda mayor privacidad a los padres y refuerza las relaciones entre hermanos 		<ul style="list-style-type: none"> • La utilización de materiales poco adecuados para el confort interior. • En esta vivienda actualmente no se está realizando ninguna actividad económica. • El piso de tierra es un elemento poco higiénico que prolifera la existencia enfermedades y parásitos, principalmente sin no se utiliza calzado. • Ninguno de los ambientes posee área de iluminación o de ventilación 	

Esta vivienda en particular, carece a diferencia de los otros casos analizados de una actividad comercial desarrollada como parte de las actividades de la familia y en ella se destaca como uno de los aspectos mas sobresalientes la distribución de los ambientes, en la cual se dispone de una amplia zona libre central, la cual es de gran productividad para la crianza de aves de patio, además que facilita un ambiente abierto de gran utilidad para el tendido de la ropa y la recreación de los niños que juegan en él.

Por otro lado, dicha distribución garantiza un aprovechamiento mayor del lote y evitara que a futuro se fraccionen mas aun las propiedades a causa del crecimiento familiar y lo cual se aleja del planteamiento y las pretenciones de este proyecto y de lo estipulado por el plan maestro del CONAP 2010-2014.

En lo que respecta a la distribución de los ambientes, se observa una separación muy marcada entre el dormitorio de los padres y el de sus hijas que a su vez tiene una relación mas directa con el dormitorio de la abuela, el cual se encuentra continuo al de ellas, lo cual representa mayor privacidad para los padres y se considera como una disposición mas adecuada.

VIVIENDA No.2

Familia Yocjom Aguilar

dos	Caso	Vivienda propiedad de la familia Yocjom Aguilar	
	Ubicación	Aldea Laguna Seca, San Pedro Sacatepequez.	Vías de acceso
	Agua potable	Cuenta con un acceso bueno ya que se ubica a lado de la calle pavimentada, por lo que es fácil acceder a pie o en vehículo.	
	Electricidad	Cuenta con servicio de ERGA	
1	Localización de la vivienda	<p>Mapa No.1: La ubicación de la vivienda de la familia Yocjom Aguilar. Fuente: Juan Arévalo.</p>	



Fotografía No.21: Vista exterior de la cocina y la lavadora de ropa. Fuente: Juan Arévalo.



Fotografía No.22: Interior del taller de corte y confección. Fuente: Juan Arévalo.



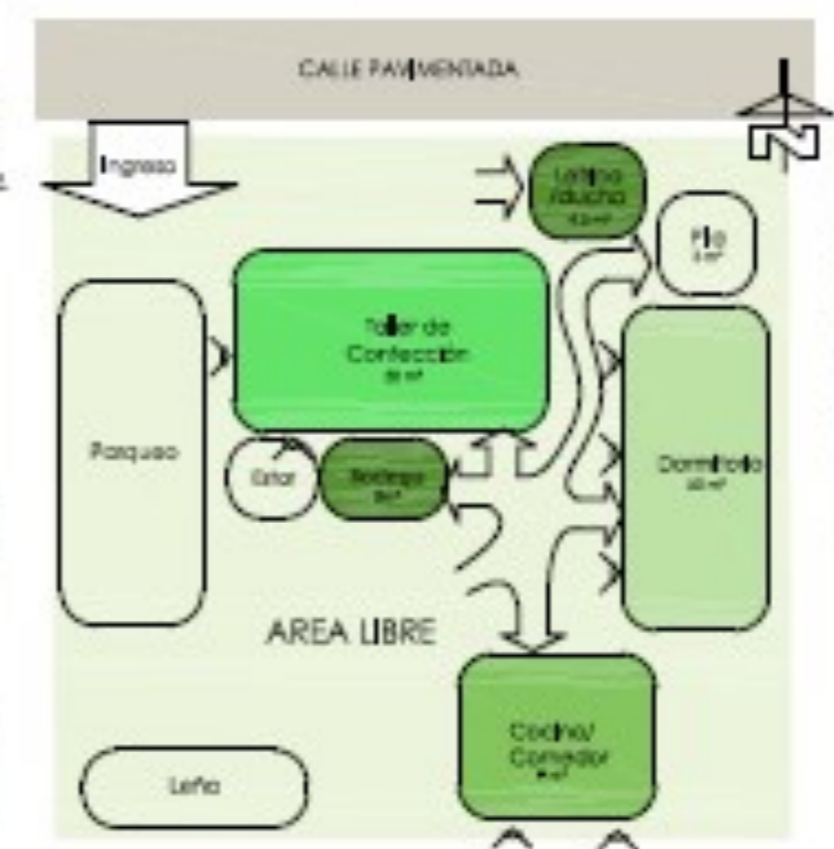
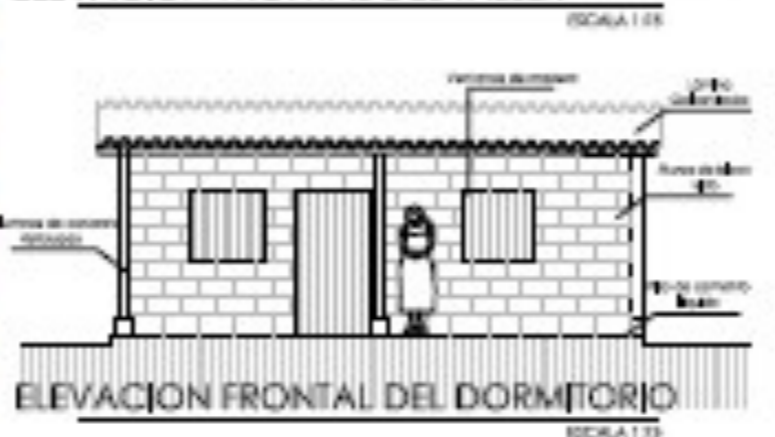
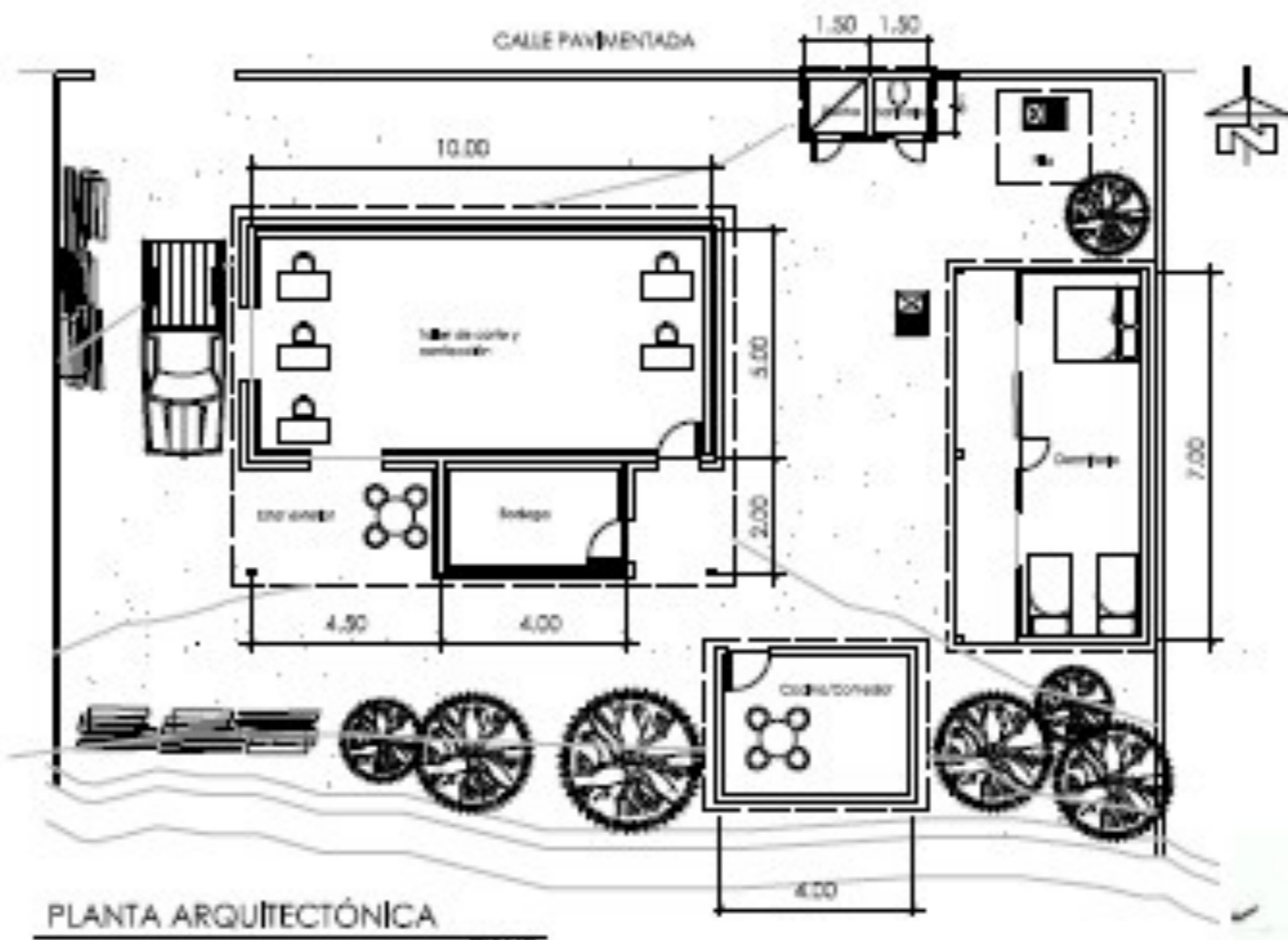
Fotografía No.23: Madera de trabajo al interior del taller. Fuente: Juan Arévalo.



Fotografía No.24: Fachada exterior del taller de confección. Fuente: Juan Arévalo.



Fotografía No.25: Madera de trabajo al interior del taller. Fuente: Juan Arévalo.



2	Aspectos generales del lote	3	Usuarios	Descripción
Dimensiones del lote	13m x 25m (300m ² ó 1.430 varas ²)	Genero	2 Masculino	Familia integrada por padre, madre, los dos hijos y la abuela materna.
% construido del lote	35% (106m ²)	Idioma	2 Femenino	
Rango de pendientes del lote	0 - 2%	4 usuarios	4 K'iche'que'el	
		4 usuarios	4 Español	
5	Programa de necesidades			
Ambiente	Dimensiones / Área	Uso actual	Observaciones generales	
Cocina/Comedor	3m x 3m / 9m ²	Preparar los alimentos.	Ambiente cerrado sin ventanas.	
Dormitorio 1	8m x 4m / 32m ²	Dormir, estar.	Ambiente cerrado con ventanas al frente.	
Bodega	4m x 2m / 8m ²	Almacenar tejidos e insumos.	Ambiente cerrado sin ventanas.	
Lavadora + ducha	1.5m x 3m / 4.5m ²	Necesidades fisiológicas.	No se encuentra a una distancia prudente.	
Taller de tejidos	5m x 10m / 50m ²	Elaboración de tejidos.	Ambiente cerrado con ventanas en él de sus lados.	



Caso 2



Fotografía No.26: Vista exterior de la cocina con lavadora, mostrador en madera y mesadas. Fuente: Juan Arévalo.







Fotografía No.27: Almacenaje para adecuación de la leña en el patio de la vivienda. Fuente: Juan Arévalo.



Fotografía No.28: Vista exterior del dormitorio principal. Fuente: Juan Arévalo.



Fotografía No.29: Tipo de ventanas de madera en taller. Fuente: Juan Arévalo.

6 Descripción de los materiales y sistemas constructivos.			
Elemento	Descripción	Observaciones	Detalle
Piso	Piso de cemento líquido en todos los ambientes de la vivienda.	El piso de cemento presenta una solución económica, digna y de fácil mantenimiento y limpieza.	
Muros	Medios-muros de adobe complementados por regillas de madera y una capa interior de niñón clavado a los parales de madera de 4" x 4", esto en el caso del taller y medios muros de adobe complementados por lámina galvanizada, en el caso del resto de los ambientes.	Los muros de madera presentan una solución con mayor estética además de cumplir con características térmicas más adecuadas si además se forra su interior con niñón para evitar el paso del frío y la humedad.	
Techos	Techos de lámina galvanizada, clavada a vigas de madre que a su vez se apoyan a parales de madera y cielo falso de niñón antepuesto y fijado a las vigas.	La lámina galvanizada no es un material con las características térmicas adecuadas ya que debido a sus debilidades térmicas, suda por dentro y genera goteo, lo cual es fácilmente solucionado con la utilización de un cielo falso.	
Puertas y ventanas	Ventanas con marco de madera en el caso del taller y puertas de madera con cerraje para el resto de los ambientes.	En este caso el material de las puertas es seleccionado en base al grado de seguridad que se necesita para cada uno de los ambientes.	
7 Aspectos positivos y negativos, en base a lo observado			
Positivo		Negativo	
<ul style="list-style-type: none"> • La distribución de los ambientes responde a un orden de privacidad en el que se ubican los dormitorios al fondo de la vivienda. • La ubicación del taller es la más adecuada, teniendo una relación directa con el estacionamiento y estando al inicio de la vivienda. • Un uso comercial y el aprovechamiento del terreno como en este caso en donde se impulsa la economía familiar. • En este caso se observa la utilización de madera, la cual es accesible en el lugar y además de tener un mejor aspecto estético, posee grandes propiedades térmicas. • La utilización de un recubrimiento de niñón en muros y cielos, representan una solución económica ante el paso de la humedad y el frío. 		<ul style="list-style-type: none"> • En este caso no existe una diferenciación entre el uso habitacional con el uso comercial, por lo que los trabajadores del taller tienen acceso y contacto con los ambientes más privados. • No cuentan con un lugar determinado para el almacenamiento de la leña, por lo que esta se humedece al estar en contacto con la humedad y la lluvia. • La circulación entre ambientes carece de cubierta, lo cual deja expuesto a la lluvia o frío a quien necesite moverse de un ambiente a otro. 	

El desarrollo de la actividad económica en esta vivienda en particular se encuentra mucho más organizado e incluso cuenta con un ambiente totalmente independiente y que fue pensado específicamente para su uso como taller de corte y confección, lo cual lo ubica próximo al área de estacionamiento.

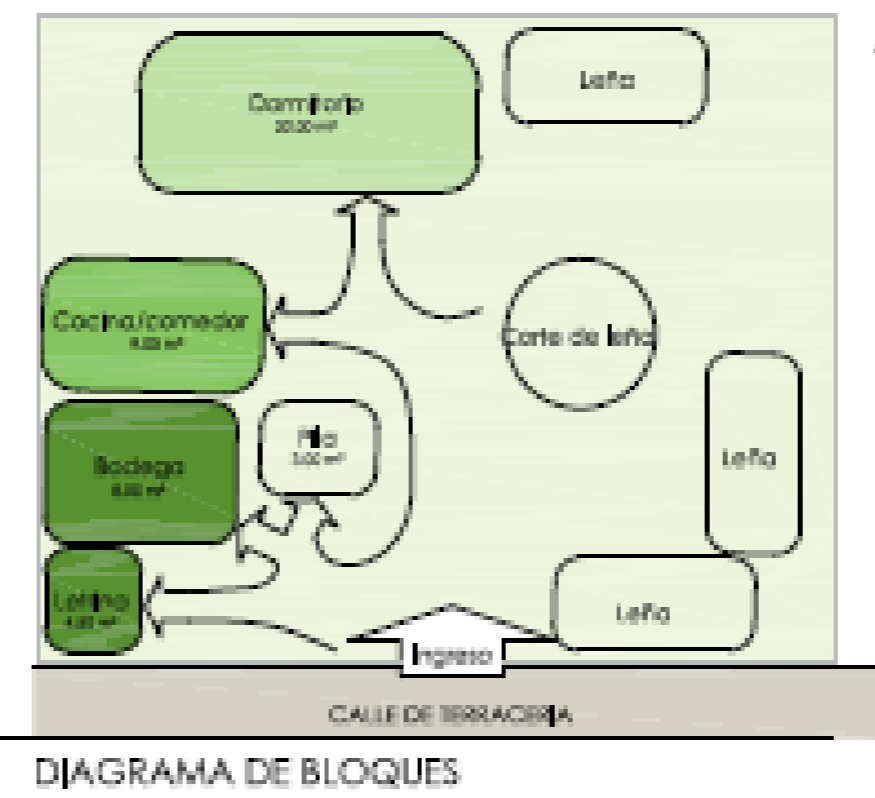
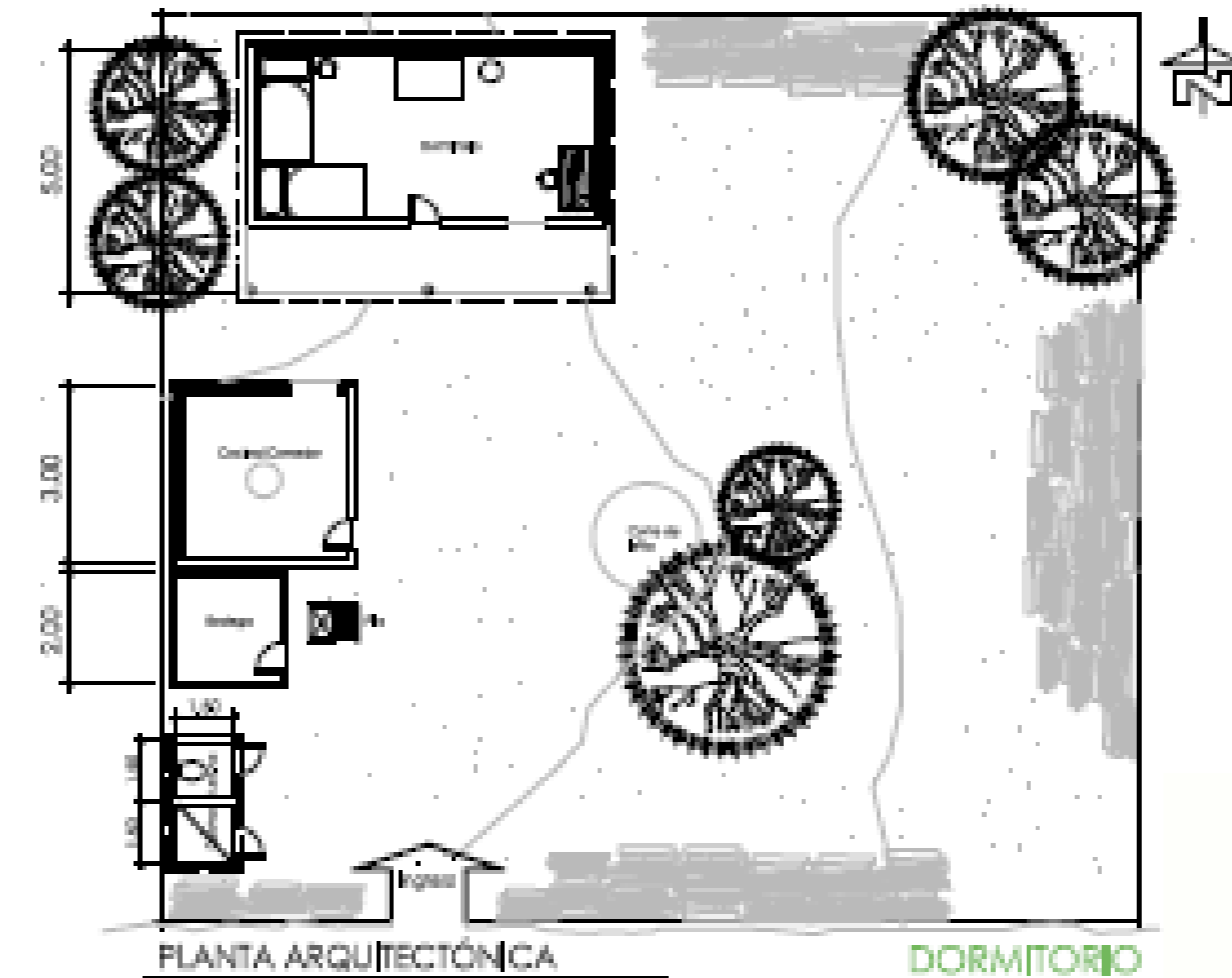
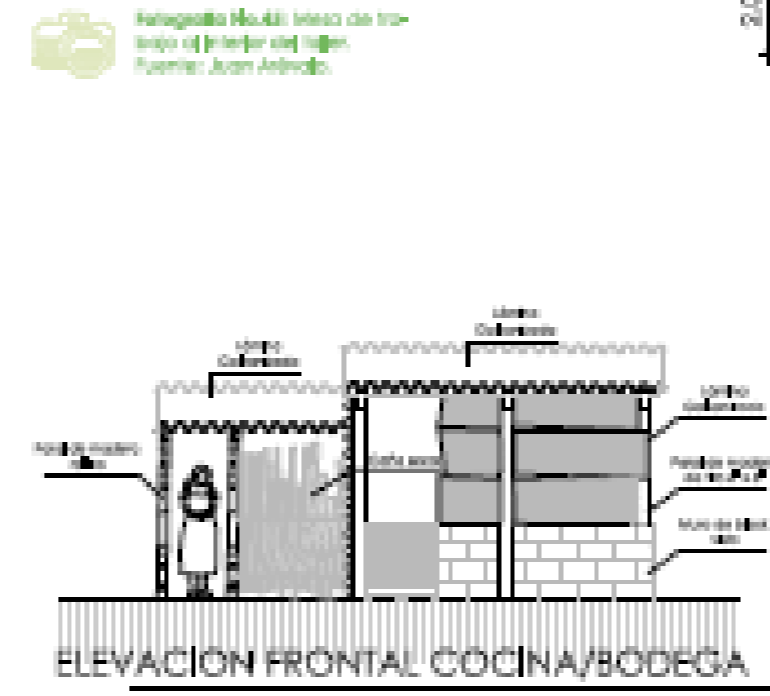
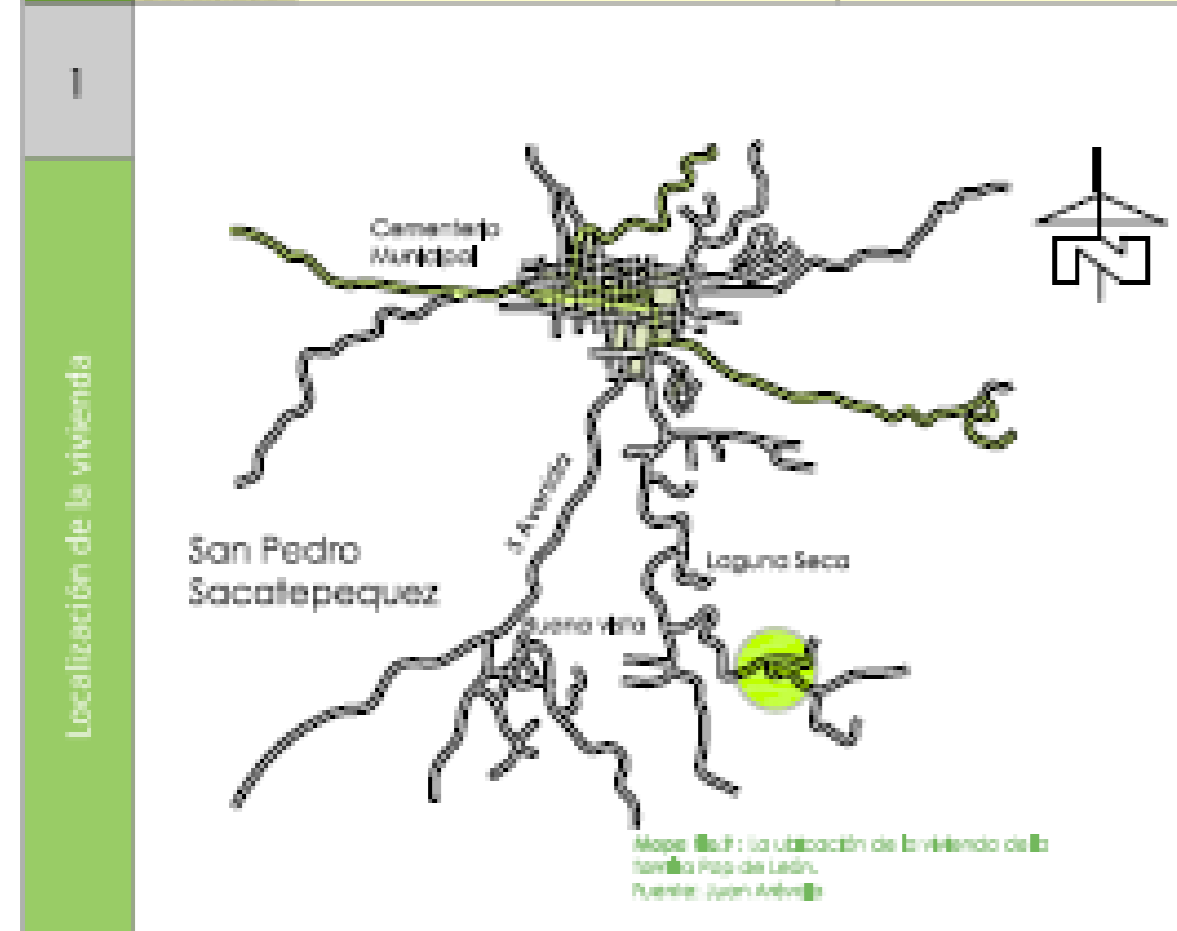
Debido a la gran influencia de las maquiladoras de gran tamaño en San Pedro Sacatepéquez, se hace difícil subsistir en el medio con un taller de confección por lo que en este caso, la vivienda funciona como una maquiladora externa que abastece a maquilas más grandes las cuales eventualmente proporcionan los insumos y recogen la producción mensual, lo cual justifica la ubicación del taller el frente del lote y la existencia de una bodega adjunta en donde se almacenan las prendas elaboradas así como telas y material.

Por otra parte los dormitorios se encuentran dispuestos en un solo ambiente, lo cual es un aspecto muy particular de la zona, principalmente debido a las bajas temperaturas y la ganancia calorífica que se tiene durmiendo en forma colectiva y por otro lado la unión familiar es parte de la cultura de la mayor parte de los pueblos indígenas. Sin embargo se considera que la privacidad es vital en el desarrollo de todo individuo, lo cual hace necesario proponer una respuesta que además de conservar la unidad familiar, les brinde a quienes ahí habitan una mayor privacidad.

VIVIENDA No.3



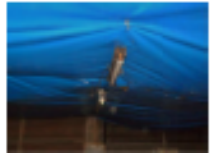

Familia Pop de León

Caso	Vivienda propiedad de la familia Pop de León	
tres	Ubicación	Aldoa Laguna Seca, San Pedro Sacatepequez.
	Servicios con los que cuenta	
	Agua potable	Compra a propietario de acoso / recolección de lluvia
	Drenaje	No cuenta con servicio municipal
Electricidad	Cuenta con servicio de EEGSA	Accesibilidad Se encuentra en un punto baldío ante alajado en el que únicamente se puede acceder mediante caminos de terracería.



2	Aspectos generales del lote		3	Usuarios		Descripción
	Dimensiones del lote	16m x 16m (256m ² ó 1267 varas 2)		Genero	1 Masculino		Familia integrada por padre, madre, los dos hijos y la abuela materna.
% construido del lote	216(82.5m ²)	Idioma	3 Femenino			
Rango de pendientes del lote	0 - 2%	4 Usuarios	4 K'iche'que'el			
		4 Usuarios	4 Español			
5	Programa de necesidades					
	Ambiente	Dimensiones / Área	Uso actual	Observaciones generales		
	Cocina/Comedor	8m x 8m / 64m ²	Preparar los alimentos.	Ambiente cerrado sin ventanas.		
	Dormitorio	5m x 7m / 35m ²	Dormir, estar.	Ambiente cerrado con ventanas al frente.		
	Bodega	2m x 2m / 4m ²	Almacenar tejidos e insumos.	Ambiente con muros de caliza, sin ventanas.		
	Letrina + ducha	1.5m x 3m / 4.5m ²	Necesidades fisiológicas.	Han sido ubicados cerca del ingreso.		



6 Descripción de los materiales y sistemas constructivos.			
renglón	Descripción	Observaciones	Detalle
Piso	En el caso del dormitorio cuenta con piso de cemento líquido y para el resto de los ambientes que carecen de piso la superficie es conformada por la tierra	La utilización de un piso de cemento líquido, corresponde a una solución económica, cómoda y de fácil mantenimiento y por otro lado la disposición de un piso de tierra prolifera la existencia de bacterias y parásitos.	
Muros	En el caso de la habitación, están conformados por un levantado de block visto de 1m de altura y columnas de concreto armado que son complementadas por paneles de madera a las que a su vez es fijada la lámina que complementa los cerramientos. En el resto de los muros, se han manejado cerramientos de lámina galvanizada.	En este caso, el levantado de block visto proporciona mayor resguardo ante la humedad y el paso del frío, al menos hasta la altura en que los usuarios duermen.	
Techos	Techos de lámina galvanizada, clavada a vigas de madre que a su vez se apoyan a paneles de madera y cielo falso de nilón antepuesto y fijado a las vigas.	La lámina galvanizada no es un material con las características térmicas adecuadas ya que debido a sus debilidades térmicas, suda por dentro y genera goteo, lo cual es fácilmente solucionado con la utilización de un cielo falso.	
Puertas y ventanas	Esta vivienda cuenta con una sola ventana de madera, sin vidrio con dimensiones de 0.50m x 0.50m. En el caso del dormitorio se utiliza puerta metálica y el resto es de madera, lámina o caña.	La puerta del dormitorio brinda mayor seguridad durante la noche, utilizando puertas más livianas en aquellos ambientes que no requieren de mayor protección.	
7 Aspectos positivos y negativos, en base a lo observado			
Positivo		Negativo	
<ul style="list-style-type: none"> • La captación de agua de lluvia en toneles para su posterior aprovechamiento • La utilización de sistemas constructivos y materiales más adecuados al menos en los ambientes de habitación y descanso como lo es el dormitorio. • El uso comercial del lote en la compra de grandes cantidades de leña para su almacenamiento y posterior venta. • La utilización de medios muros de block visto no representa un elemento tan caro y resguarda a quien duerme. 		<ul style="list-style-type: none"> • La falta de ventanería genera problemas de ventilación e iluminación, principalmente en ambientes como la cocina en donde se generan grandes cantidades de humo. • La utilización de piso de tierra en ambientes es un aspecto poco higiénico, principalmente en ambientes como la cocina. • La ubicación de la letrina y ducha en este en este caso, carece de privacidad ya que se encuentran cerca del ingreso. • La letrina no se encuentra lo suficientemente distanciada de los demás ambientes como cocina y dormitorios. 	

Entre los aspectos más importantes a resaltar en este caso en específico esta la realización de actividades comerciales dentro del hogar como la compra de leña en grandes cantidades, su almacenamiento y su posterior venta, en el momento en que la misma se ha escaseado en la comunidad y quienes necesitan cocinar y mantener sus hogares calidos, pagan un precio un tanto más elevado por la misma, en lo que esta familia encuentra un margen de ganancia para el hogar.

Por otro lado se observó la disposición de recintos elaborados en base a varas de madera y cubiertos por nilón o lamina galvanizada para evitar que la misma tenga contacto con la humedad, lo cual la deja inutilizable.

En lo que respecta a la distribución de los ambientes, en este caso también se observa una disposición dispersa, la cual ubica a los ambientes cerca de los límites del lote y dejando un área libre abierta que en este caso es lateral y es de gran utilidad para la disposición de la leña, el corte de la misma que se realiza en un punto central en donde se ubica una base de troco la cual es utilizada como apoyo y que se encuentra cubierta por un nilón y para la crianza de aves de patio como patos y gallinas.

5. Propuesta Arquitectónica

Vivienda rural sostenible

5.1.1 Premisas Ambientales

Opción 1	Opción 2	Opción 3	Gráfica	
Disponer para la ventilación de los ambientes de ventanas altas que propicien la circulación del viento en la zona alta, acumulando el calor en la zona habitable.	Disponer de ventanería suficiente para la ventilación en solo uno de los lados de los ambientes, con la intención de guardar el aspecto económico de la propuesta.	Propiciar la ventilación cruzada al menos en los ambientes de estancia prolongada, mediante la ubicación de ventanería en ambos sentidos de los ambientes.		Ventilación Protección solar Absorción de calor Orientación
Plantar árboles de mediana altura, de forma inmediata a las ventanas, de tal manera que funcionen como filtros de polvo y eviten la incidencia directa de los rayos solares.	Ubicar cetos de mediana altura de forma inmediata a las ventanas, que funcionen como barreras de sol y polvo.	Generar como parte del diseño de fachadas, parteluces que impidan la incidencia directa del sol hacia el interior de los ambientes.		
Disponer de grava o piedra bola de forma inmediata al exterior de las ventanas, de tal manera que absorba el calor emitido por los rayos solares.	Disponer de vegetación cubresuelos de forma inmediata al exterior de las ventanas, de tal manera que se evite la reflexión del calor hacia el interior de los ambientes.	Como parte del diseño de la ventanería, considerar la utilización de pestañas en la parte inferior de las mismas, que obstruya el paso de los rayos.		
Como parte del diseño arquitectónico de la vivienda, considerar una orientación NORTE-SUR de tal manera que las principales fachadas no se vean afectadas por la incidencia solar.	Si es el caso de que nos sea imposible lograr una orientación NORTE-SUR, se podrá disponer de vegetación de forma inmediata a las ventanas, con la intención de que bloquear la incidencia.	Si es el caso de que nos sea imposible lograr una orientación NORTE-SUR, se podrá disponer de parteluces en fachada, con la intención de que bloquear la incidencia.		

5.1.1 Premisas Ambientales

Opción 1	Opción 2	Opción 3	Gráfica
<p>Captar el agua de lluvia por medio de los techos, de tal manera que se utilice de forma inmediata abasteciendo a un tanque elevado para su posterior distribución.</p>	<p>Captar el agua de lluvia por medio de los techos, para su posterior almacenamiento subterráneo y aprovechamiento en los usos domésticos diarios.</p>	<p>Plantear un sistema de captación que abastezca directamente a la pila principal de la vivienda, la cual a la vez se utilizará para todos los usos.</p>	<p>Captación de lluvia</p> <p>BAJADA DE AGUAS</p>
<p>Como parte del diseño de la cubierta superior de la vivienda, se deberá tomar en cuenta una pendiente igual o mayor a 15° principalmente si se utiliza lámina galvanizada, debido al paso del calor y frío.</p>	<p>Aplicar un aditivo a la lámina galvanizada, el cual le permita recibir mayor calor o frío sin transmitirlo directamente hacia el interior de la vivienda.</p>	<p>Colocar una capa de nilón sujeta directamente sobre la superficie interna de la lámina galvanizada, con la intención de obstruir el goteo por sudoración debida al frío durante la noche.</p>	<p>Rayos solares</p> <p>15°</p>
<p>La utilización de una latrina abonera ya que no se cuenta con drenajes en la mayor parte de las zonas rurales del municipio y de la cual, podría aprovecharse el abono producido.</p>	<p>La implementación de un servicio sanitario convencional, integrado a la vivienda y con la adaptación de una fosa séptica y pozo de absorción para el manejo de los desechos.</p>	<p>La utilización de pozos ciegos, los cuales serán rellenos una vez que superen su capacidad y podrán así ser trasladados hacia un punto diferente dentro del terreno.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

Ventilación

Ángulo de techos

Desechos Sólidos

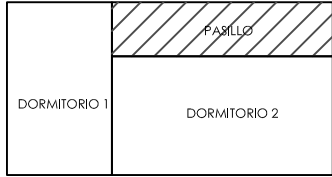
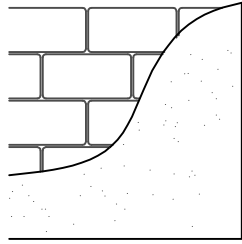
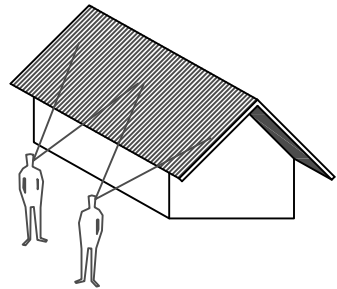
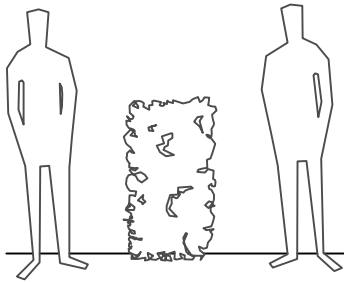
5.1.2 Premisas Funcionales

Opción 1	Opción 2	Opción 3	Gráfica	
<p>Considerar un área libre al frente de la vivienda de tal manera que no se sature la fachada de la misma y que funcione como un espacio de recepción en el que el inconveniente sería la necesidad de un mayor lote.</p>	<p>Un área libre ubicada al fondo del terreno por su parte pensada primordialmente para la producción agrícola, resguarda las cosechas ante robos.</p>	<p>Por otro lado, contar con un área libre lateral que facilite el ingreso de vehículo al momento de extraer o ingresar material para la cosecha.</p>		Área libre
<p>Se propone que los dormitorios de los padres e hijos se encuentren completamente separados, tomando en cuenta materiales rígidos como block de pomez para generar el muro divisorio.</p>	<p>Se propone una solución dinámica en la cual se utiliza el mobiliario para generar la división entre el dormitorio de los padres y el de los hijos.</p>	<p>Generar una división entre los ambientes en base a materiales más prácticos como madera o caña, los cuales pueden retirarse con mayor facilidad en caso de que sea necesario.</p>			Privacidad
<p>Un emplazamiento en el que el área de ocupación o vivienda se encuentre de forma central, se dispone de espacio libre en todos los sentidos, sin embargo de este modo se generan espacios pequeños de poca utilidad.</p>	<p>En un modelo de emplazamiento en el que la vivienda se ubica al fondo del terreno se cuenta con espacio libre para cultivos al frente de la vivienda, lo cual provee de poca seguridad para los mismos.</p>	<p>Proponer un emplazamiento en el cual la vivienda se ubique al frente del terreno de tal manera que se de mayor presencia a la fachada y que la vivienda provea de seguridad al área de cultivos.</p>		Emplazamiento
<p>Deberá tomarse en cuenta dentro del diseño de la vivienda el proponer alturas interiores que no excedan los 2.35m libres, altura recomendada para climas fríos y templados.</p>				

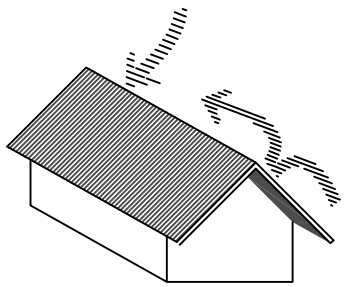
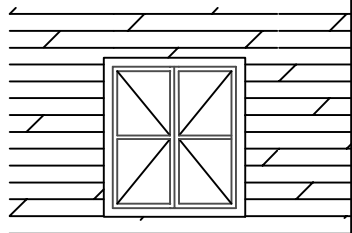
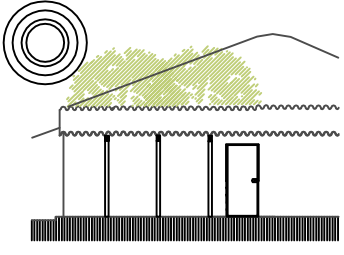
5.1.2 Premisas Funcionales

Opción 1	Opción 2	Opción 3	Gráfica		
Se propone una solución pasiva en lo que respecta a la calefacción, en la que se dispone del patio dentro de la cocina-comedor de tal manera que el calor que el mismo genera sea de beneficio.	Se propone disponer de cámaras de absorción de forma continua al exterior de las ventanas, los cuales permitan el ingreso de calor al interior de las ventanas.	Generar calefacción pasiva mediante la instalación de tubería de ingreso y salida de aire caliente, mediante a su previa absorción a través de bancos de grava en el exterior de la vivienda.		Calefacción	
Generar la conexión entre ambientes mediante la disposición de amplios vestíbulos que por otro lado representen áreas de uso social dentro de la vivienda.	Generar la circulación entre ambientes mediante la utilización de corredores exteriores que además de facilitar el proyecto en el aspecto constructivo, representan una de las soluciones más legibles y prácticas.	Que la conexión entre los ambientes se genere a través de circulaciones interiores con la intención de reducir considerablemente el área de construcción y consecuentemente el costo final del proyecto.			Circulación
Generar una propuesta que ocupe un máximo de 40% del lote, de tal manera que se disponga de 60% de área libre para cultivos y que por otro lado garantice una buena absorción de los suelos.	Si fuera el caso en el que el área de libre o de absorción del lote no sea la necesaria, puede plantearse un sistema de captación de agua inducido para la alimentación de los mantos freáticos.	De ser necesario, disponer como parte del diseño de la vivienda de jardineras interiores que garanticen que al final el área libre o de absorción corresponda a un 60% total.				% de ocupación

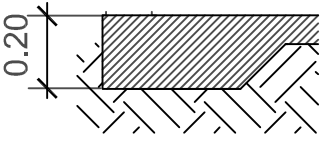
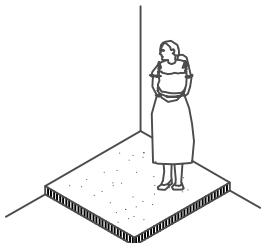
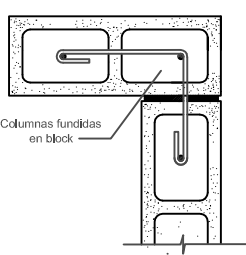
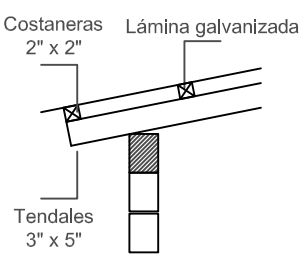
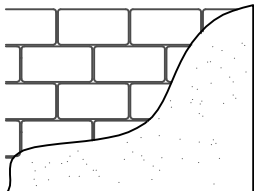
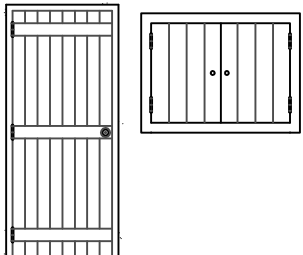
5.1.3 Premisas Formales

Opción 1	Opción 2	Opción 3	Gráfica	
<p>Generar conexión a través de los ambientes por medio amplios patios descubiertos que sirvan y ventilen a cada uno de los mismos.</p>	<p>Distribuir los ambientes de la vivienda a través de pasillos cubiertos, generando circulaciones lineales y de fácil comprensión para los usuarios y que además faciliten la ventilación.</p>	<p>Disponer de grandes espacios cubiertos que conecten los ambientes y funcionen como áreas de uso social dentro de la vivienda.</p>	 <p>Diagrama que muestra un pasillo (PASILLO) que conecta dos dormitorios (DORMITORIO 1 y DORMITORIO 2).</p>	Circulación
<p>Aplicar a los muros en general un cernido teñido a un color más adecuado y que logre una mayor mimetización con el entorno natural que le precede.</p>	<p>Proponer muros de mampostería completamente desprovistos de recubrimiento, teniendo en cuenta el factor económico, el cual es vital para esta propuesta.</p>	<p>Proponer un modelo de vivienda básica que cuente únicamente con el levantado de muros de mampostería y plantear dentro de las fases consecuentes, la aplicación de acabados en muro.</p>	 <p>Detalle de un muro de mampostería con un acabado curvo.</p>		Muros
<p>Se deberá disponer de techos con una pendiente significativa, de tal manera que se de mayor peso a la fachada de la vivienda y se logre su continuidad.</p>	<p>Se dispondrán árboles y vegetación a los lados y al fondo de la vivienda, que contribuyan con el volumen de la misma.</p>	<p>Deberán utilizarse elementos que den union a la fachada de la vivienda, de tal manera que la misma cuente con una continuidad reconocible.</p>	 <p>Ilustración de un techo con pendiente y figuras humanas que indican la escala.</p>	Fachada
<p>La construcción de un muro perimetral de mampostería reforzada a pesar de representar una solución mas segura, incrementaría ampliamente el costo final de la vivienda.</p>	<p>La construcción de cercas de madera o malla representa una solución un tanto más segura y agradable, pero de igual manera representa un alza en el costo fiinal del proyecto poco admisible.</p>	<p>Generar separación y diferenciación entre los lotes a partir de la siembra de árboles de baja altura como cefos, representa una solución mas económica, ecológica y práctica para dar solución al problema.</p>	 <p>Ilustración de figuras humanas y un arbusto que representa la solución de cercas.</p>	Colindancias

5.1.3 Premisas Formales

Opción 1	Opción 2	Opción 3	Gráfica	
<p>Para que el color plateado reflejante de la lámina galvanizada no represente un aspecto de impacto al entorno se propone pintar la misma con el fin de garantizar una mayor adecuación.</p>	<p>Disponer de un material adicional por encima de la cubierta de lámina tal como tejas de barro con la intención de mejorar el aspecto exterior de la vivienda.</p>	<p>La utilización de otro tipo de material diferente para las cubiertas, a pesar de ser una solución más adecuada, representa un elemento poco factible que acarecería la vivienda.</p>		Techos/Fachada
<p>Plantear un tipo de ventanas que además de contar con una doble hoja abatible, tenga contraventanas las cuales brinden mayor protección contra el paso del frío durante horas de la noche.</p>	<p>Generar un tipo de ventanas más sencillas que se adecuen mejor con el factor económico que es de gran importancia para el proyecto.</p>	<p>Invertir mayor porcentaje del costo total al renglón de ventanas, ya que son estas las que dan mayor realce y aporte al aspecto estético de la fachada.</p>		Ventanas
<p>No se deberá exceder en la altura de los elementos, de tal manera que se conserve un adecuado diálogo con el entorno y el fondo escénico que siempre debe figurar como el elemento más importante dentro de la composición.</p>				Fachada

5.1.4 Premisas Constructivas

Opción 1	Opción 2	Opción 3	Gráfica	
Utilizar una cimentación ciclopea que permita realizar los mismos en base a piedras obtenidas de forma local.	Plantear una cimentación tradicional en base a concreto armado y fundidos in situ, garantizando la confianza que se tiene en los mismos.	Utilizar una losa de cimentación la cual representa un sistema más práctico al reducir el movimiento de tierras durante la excavación.		Cimentación
Debido a la capacidad económica de las personas que habitarán las viviendas, se propone la disposición de pisos de tierra.	El piso de cemento representa una solución económica e higiénica con una buena durabilidad y de fácil mantenimiento.	Un piso de granito representa una respuesta más digna pero que significa un costo más elevado, la cual la hace poco factible.		Piso
Se proponen muros de block de pómez ya que el mismo es accesible en la mayoría de las regiones del país y es de fácil construcción.	La utilización de ladrillo para los muros asegura un mayor valor estético pero representa una inversión mayor que lo hace infactible.	Los muros de madera también poseen un gran valor estético pero de igual forma, requieren de una inversión mayor.		Muros
La utilización de un techo de tejas tiene un gran valor estético, sin embargo requiere de una estructura más compleja en techos.	La implementación de una losa tradicional de concreto armado, representa un costo mucho más elevado que lo haría infactible.	Una cubierta de lámina galvanizada es la solución más accesible para el proyecto, además de ser un material de fácil colocación.		Techos
Aplicar una capa de pintura directamente sobre los muros de mampostería dificultaría una posterior aplicación de acabados como repello.	Generar muros de mampostería sin acabados como una solución económica y dejarlos dispuestos para una posterior aplicación.	Aplicar un acabado en base a barro podría tener un gran valor estético, sin embargo no garantizaría una durabilidad adecuada.		Acabados
Disponer de puertas y ventanas de madera que no representen un costo elevado, lo cual haría poco factible al proyecto.	La utilización de puertas y ventanas de hierro, una solución que brinda mayor seguridad al interior pero implica una inversión mayor.	La utilización de cortina en lugar de puertas, es una solución nada digna que es más justificada por la necesidad.		Puertas



5.2 La determinación de las necesidades

5.2.1 La determinación del lote necesario.

Se propone un terreno mínimo necesario con dimensiones determinadas de acuerdo con una media obtenida del análisis de las viviendas propias del área rural de San Pedro Sacatepéquez, obteniendo los siguientes resultados.

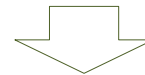
Caso 1: 165m²
Caso 2: 300m²
Caso 3: 245m²



Se obtiene un promedio de 240m²



Que proporciones son las más adecuadas para dimensionar el terreno?



Finalmente, lo más conveniente es optar por un lote con proporciones 1:1 con lados de 18m. Principalmente debido a las siguientes razones:

- Se puede contar con un área libre central a los ambientes.
- Se garantiza que el frente de las viviendas no sea tan reducido.
- Se reducen las posibilidades de fraccionamiento del lote.



De utilizarse un lote con proporciones de 1:2, tendría dimensiones de 11m x 22m.

De utilizarse un lote con proporciones de 1:1, tendría dimensiones de 18m x 18m.

Las dimensiones antes determinadas representan un mínimo necesario para la realización de las actividades diarias de una familia en San Pedro Sacatepéquez, sin embargo según el plan maestro 2010-2014 del CONAP para el área protegida del Cerro Alux el fraccionamiento mínimo de lotes deberá ser de (1000m²). Por lo cual el lote propuesto únicamente refleja un mínimo a nivel funcional y deberá ajustarse a dichas dimensiones de ser necesario.

5.2.2 La determinación del programa de necesidades.

Se determinara un programa de necesidades de acuerdo con los datos obtenidos en el análisis de vivienda y tomando en cuenta dimensiones mínimas fijadas en el normativo del FHA, con lo cual se garantiza la factibilidad de la propuesta al requerir de créditos para su financiamiento.

Es lo más apropiado proponer un solo dormitorio para toda la familia?

Ventajas

- Mayor ganancia de calor al haber más personas durmiendo juntas.
- Comunicación directa entre padres e hijos.
- Es lo más usual dentro de la cultura del lugar.

Desventajas

- No existe privacidad para los padres al momento de tener relaciones íntimas.
- Problemas de incesto y abuso sexual.
- Un grupo mayor de personas genera más problemáticas.

Propuesta

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.

1) Dormitorio 1

Según lo observado en el caso 1: Un ambiente de 3m x 4m (12m²)



Según el normativo del FHA, deberá tener un lado mínimo de 2.35 m, lo cual se aproxima a 3m.



Finalmente, se determina un ambiente de 3 x 3m (12m²).

2) Dormitorio 2

Según el normativo del FHA, deberá tener un lado mínimo de 2.35 m, lo cual se aproxima a 3m.



Definiendo la ubicación del mobiliario y áreas de uso y circulación, se define un área de 6.3m² por usuario lo que es un área total de 19 m².



Finalmente, se determina un área de 21 m² lo cual corresponde a un ambiente de 6m x 3m

Es lo más conveniente separar ambientes como la cocina y el comedor?

Ventajas

- Se reducen los cruces de circulación.
- Podría plantearse una solución más abierta para el comedor.
- El humo emitido por la cocina, no afectaría de forma directa al comedor.
- El calor que la cocina genera mantiene cálido el comedor.

Desventajas

- No existe convivencia entre quienes se sientan a la mesa y quien cocina.
- Quien cocina deberá estar pendiente de la comida y tendría que moverse de un ambiente a otro,
- La comida deberá moverse de un ambiente a otro.

Propuesta

Se propone la disposición de un solo ambiente que unifica cocina y comedor, principalmente para garantizar la comunicación entre la madre y los demás miembros de la familia.

• Cocina /Comedor

Caso 1: 9m²
Caso 2: 9m²
Caso 3: 9m²



Se establece un ambiente de 3m x 3m en el caso del comedor.



Según FHA, la cocina debe tener un lado mínimo de 1.50m, lo cual se ajusta a un ancho de 3m propio del comedor y genera una cocina de 1.50m x 3m

• Bodega

Caso 1: 4m²
Caso 2: 8m²
Caso 3: 4m²



Según la media de los casos observados, correspondería a una bodega de 4m², sin embargo es la intención de este proyecto propiciar las actividades económicas, por lo que se dispone finalmente de una bodega de 9m² y con dimensiones de 3m x 3m.

• Pila/ lavado

De acuerdo con lo observado en el caso No.2, se necesitara un área para pila de 2m x 2.5m. Sin embargo, se propone un ambiente abierto de 3m x 6m (18m²), el cual además de funcionar como área de lavado, está dispuesto para cualquiera de las actividades artesanales que podría realizar cada familia.

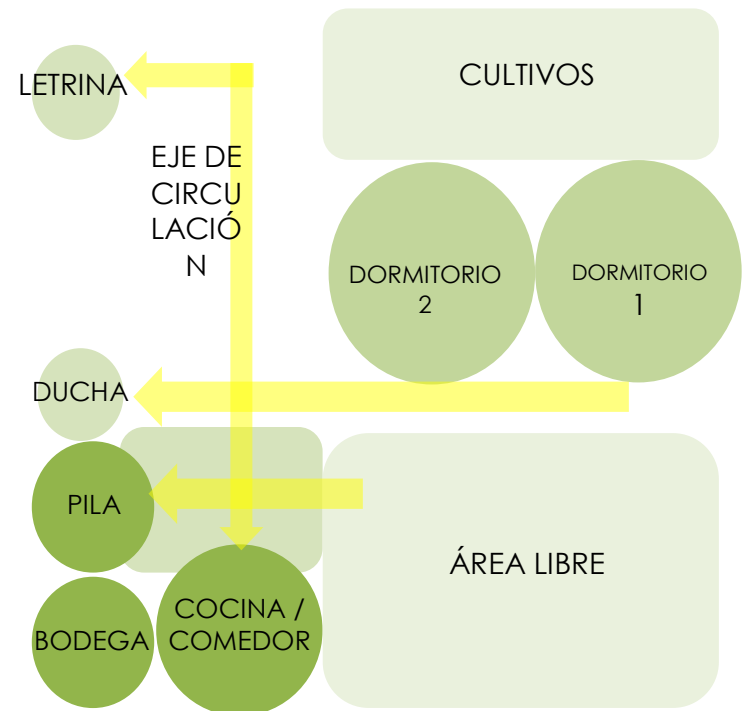
5.2.3 Programa de necesidades para la vivienda rural sostenible

No.	Ambiente	Dimensiones /Área	Iluminación (%) - m2	Ventilación (%) - m2
1	Dormitorio 1	3m x 3m/ 9m ²	(12%) 1.8	(6%) 0.75
2	Dormitorio 2	6m x 3m/18m ²	(12%) 3.15	(6%) 1.30
3	Cocina/Comedor	4.5m x 3m/13.50m ²	(20%) 0.90 (15%) 0.70	(12%) 0.55 (6%) 0.55
4	Recibidor	3.5m x 3.5m/12.25m ²	—	—
4	Ducha	1.5m x 1.5m/ 2.25m ²	(10%) 0.35	(5%) 0.11
5	Letrina	1.5m x 1.5m/ 2.25m ³	—	—
6	Bodega	3m x 3m/ 9m ²	—	—
7	Pila/Lavado	2m x 2m/ 4m ²	—	—
8	Área de producción artesanal	4.5m x 4m/ 18m ²	—	—
TOTAL DE m2		93.5 m2		

Consideraciones de emplazamiento y disposición de los ambientes.

Se plantea finalmente una disposición distribuida de los ambientes dentro del lote, determinando las circulaciones básicamente sobre dos ejes principales que comunican un conjunto de ambientes con otro, conjuntos que han sido relacionados de acuerdo con su relación de ambientes. Se hacen ver así las siguientes ventajas obtenidas de generar dicha distribución:

- Se aprovecha el lote óptimamente, de tal manera que se evitan posteriores fraccionamientos.
- Se consigue disponer de espacios abiertos al frente y atrás de la vivienda.
- Se logra así que el frente de las viviendas no se sature demasiado.



5.3 Fase de

Diagramación

1	Cocina / Comedor	8
2	Corredor	4
3	Área de producción	8
4	Bodega	4
5	Pila/Lavado	0
6	Tendido	8
7	Ducha	0
8	Dormitorio 1	4
9	Dormitorio 2	4
10	Sanitario	4
11	Cultivos	4
TOTALES		8

Matriz de relaciones ponderadas

NECESARIA 8
 DESEABLE 4
 INECESARIA 0

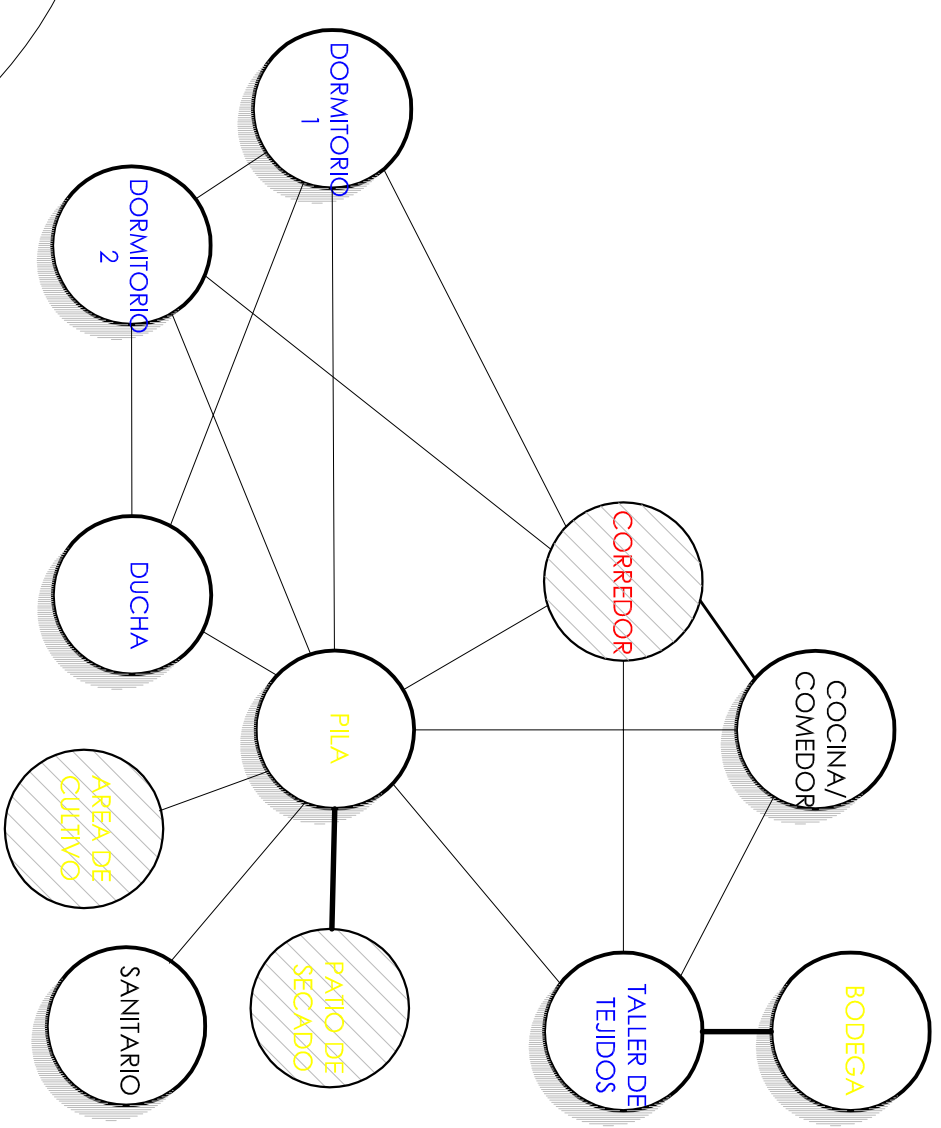
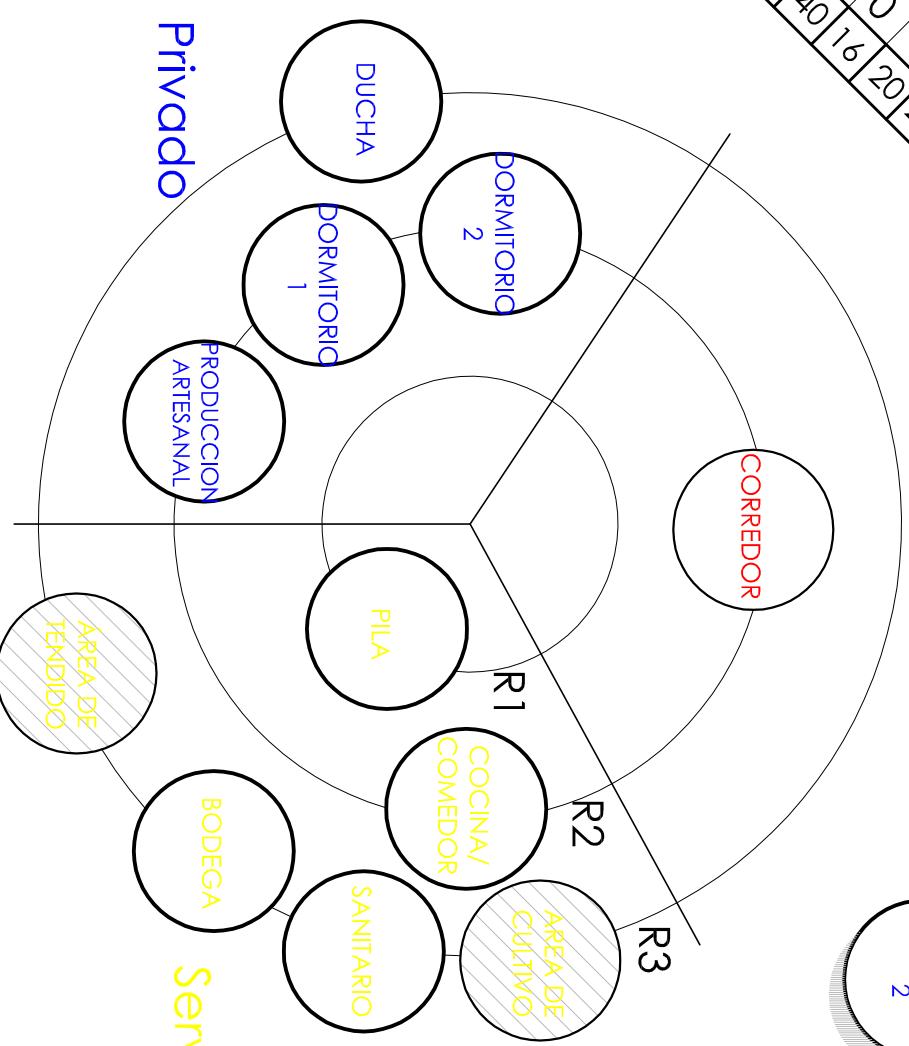


Diagrama de relaciones

NECESARIA _____
 DESEABLE _____
 INECESARIA _____

Diagrama de preponderancias

Rango 1 30-40
 Rango 2 20-30
 Rango 3 8-20

5.3 Fase de

Diagramación

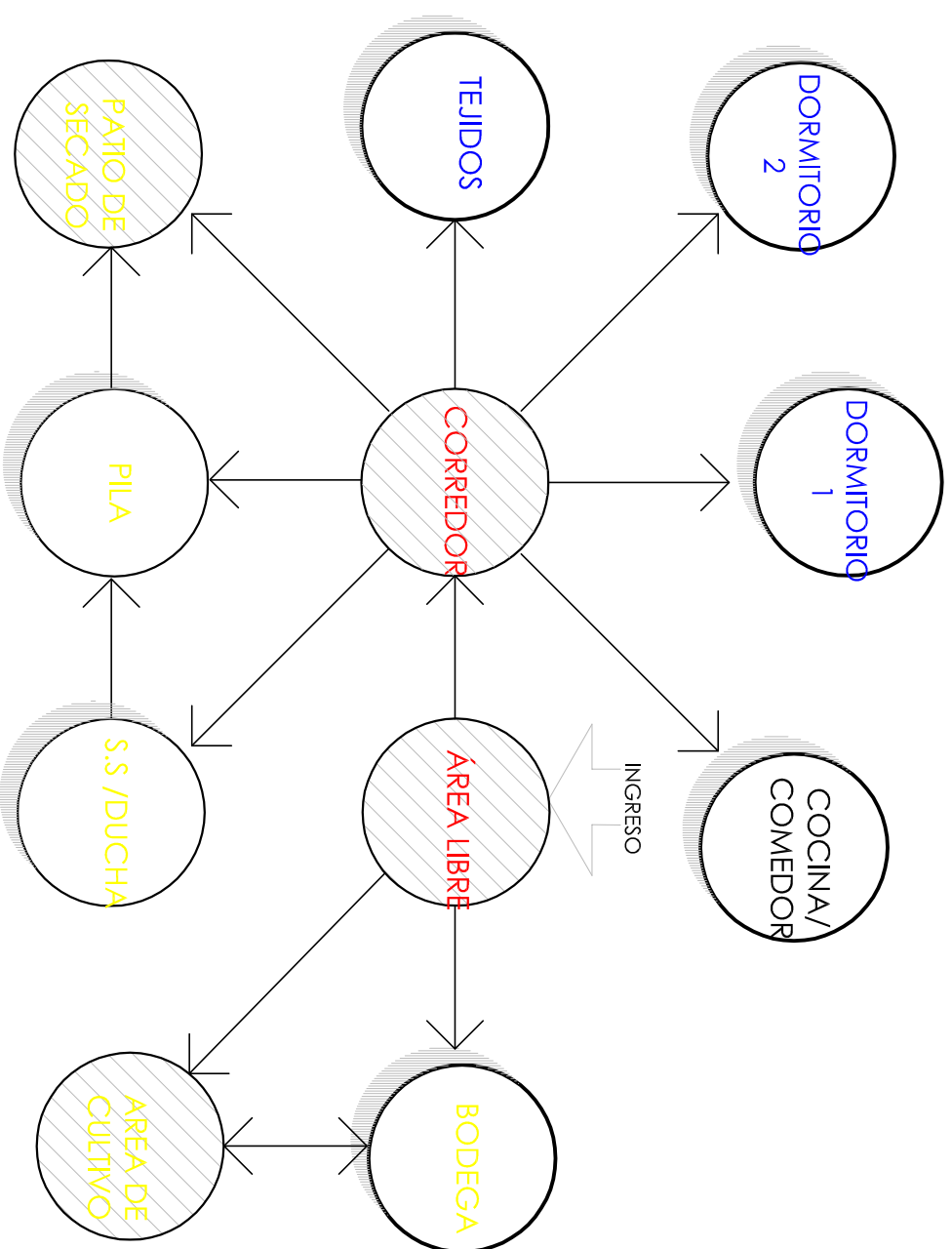


Diagrama de circulaciones

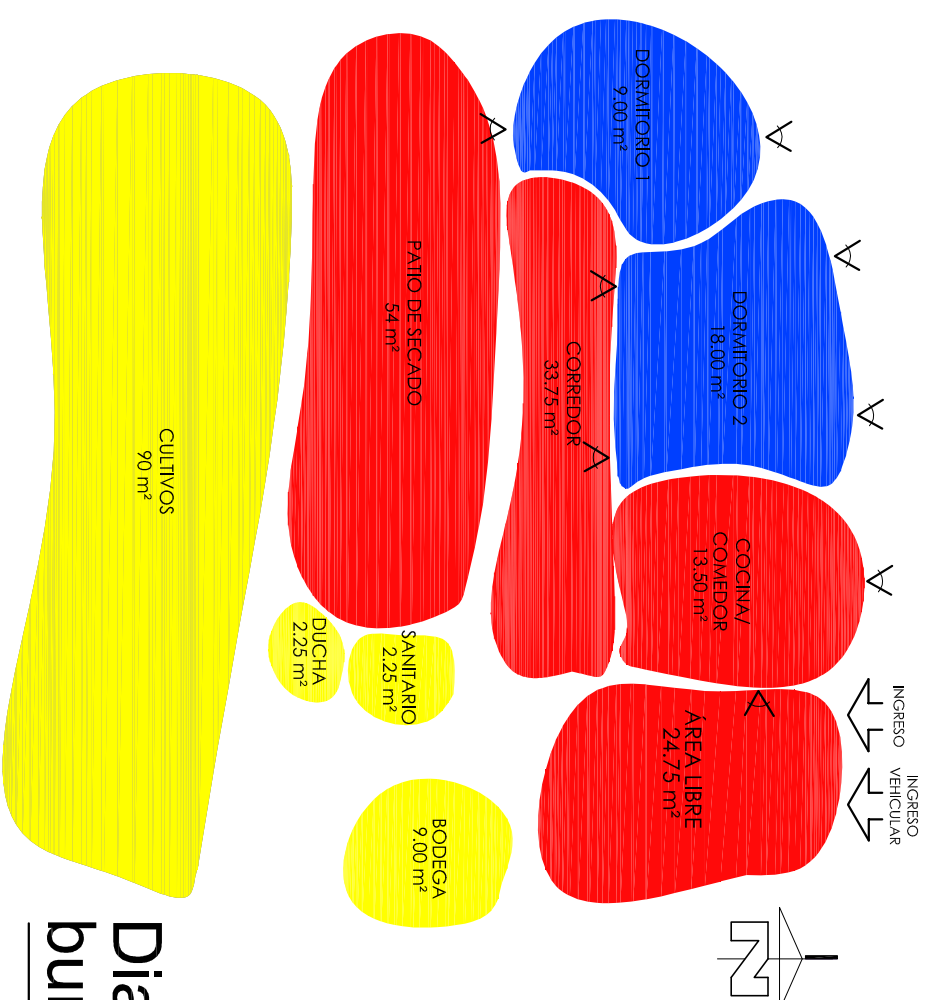


Diagrama de burbujas

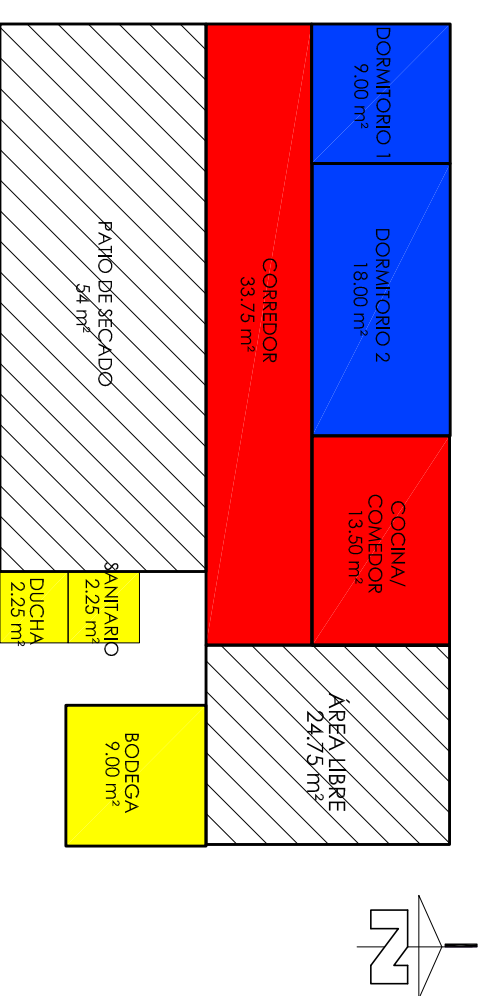
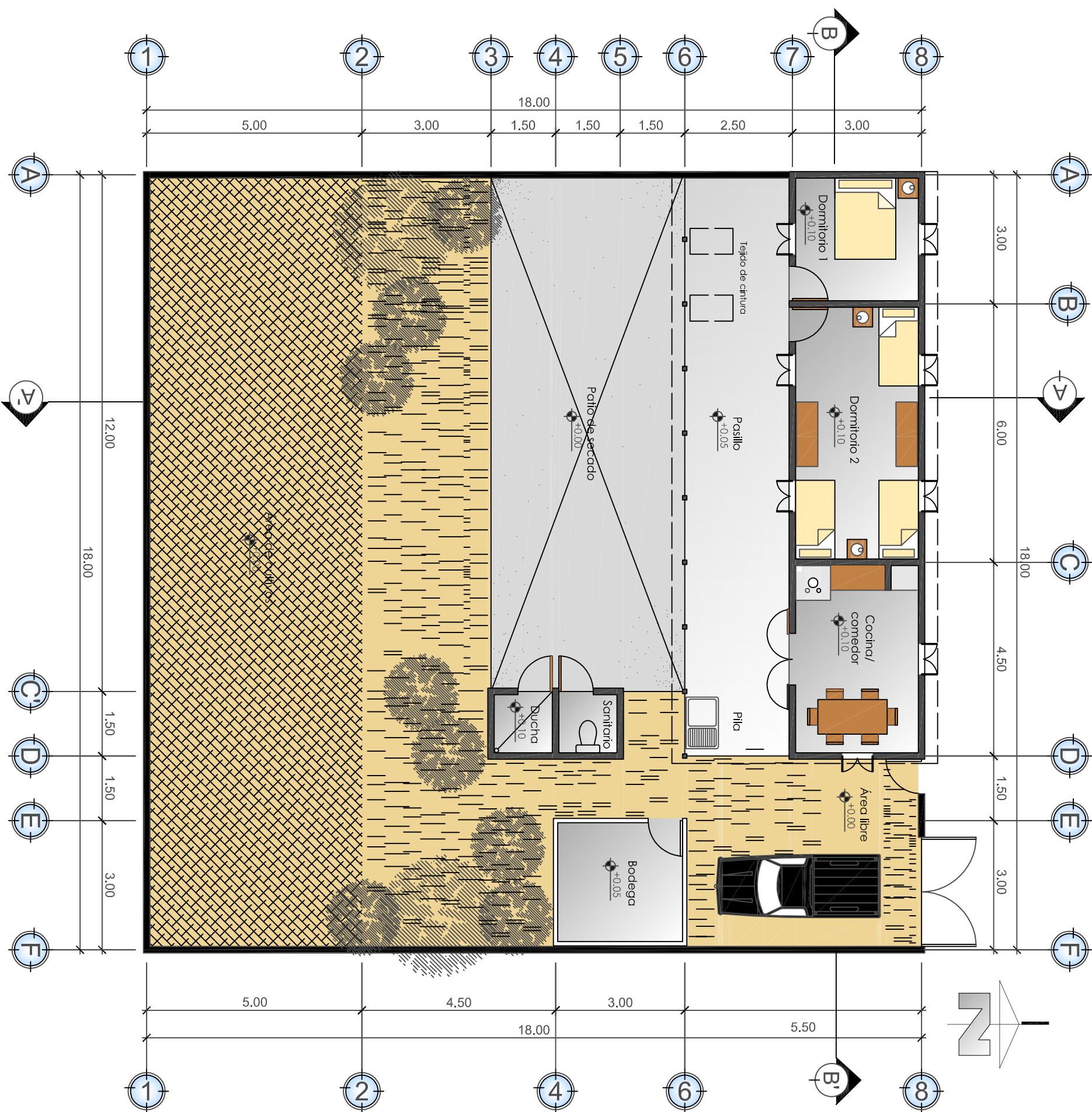


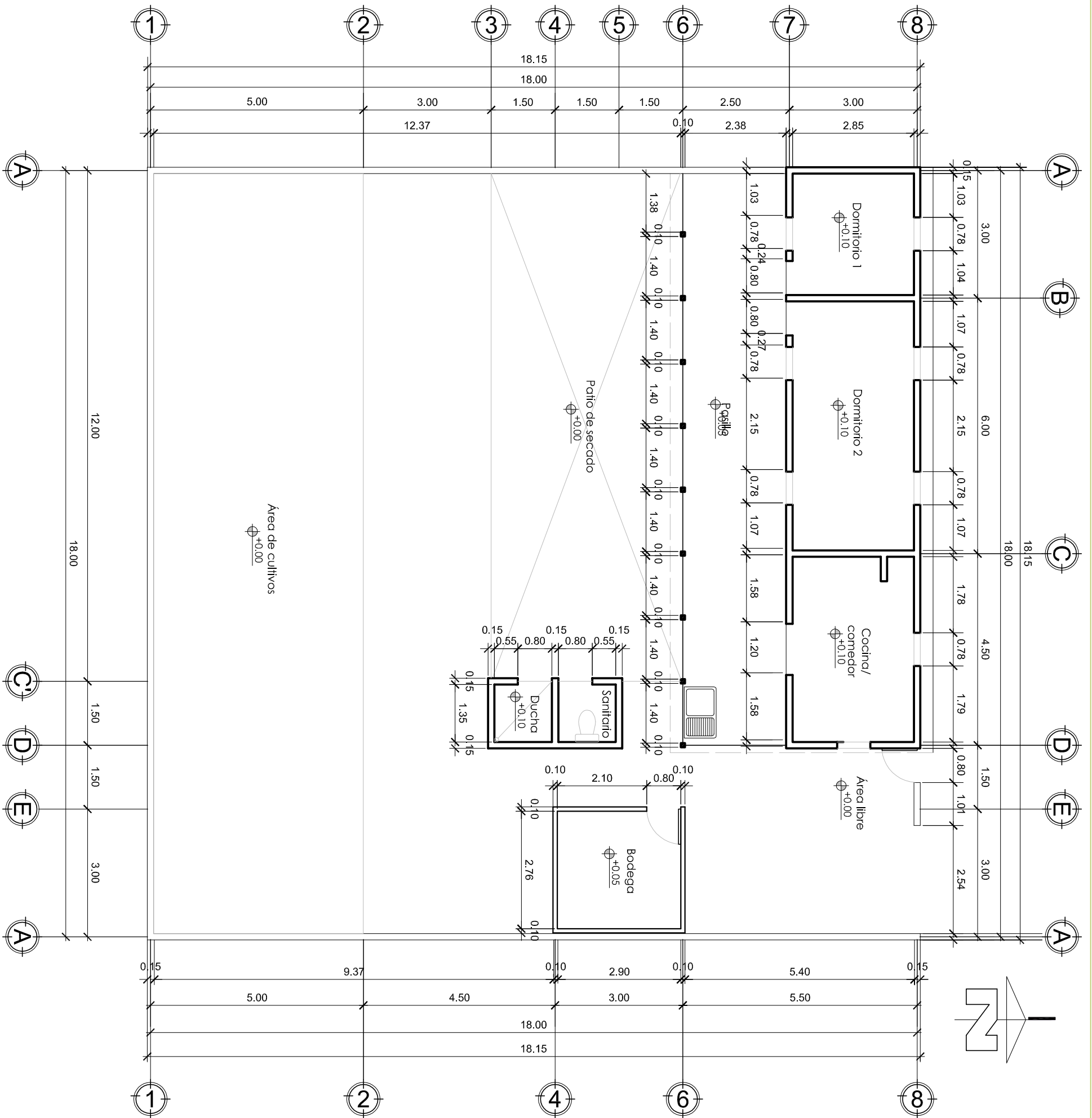
Diagrama de bloques





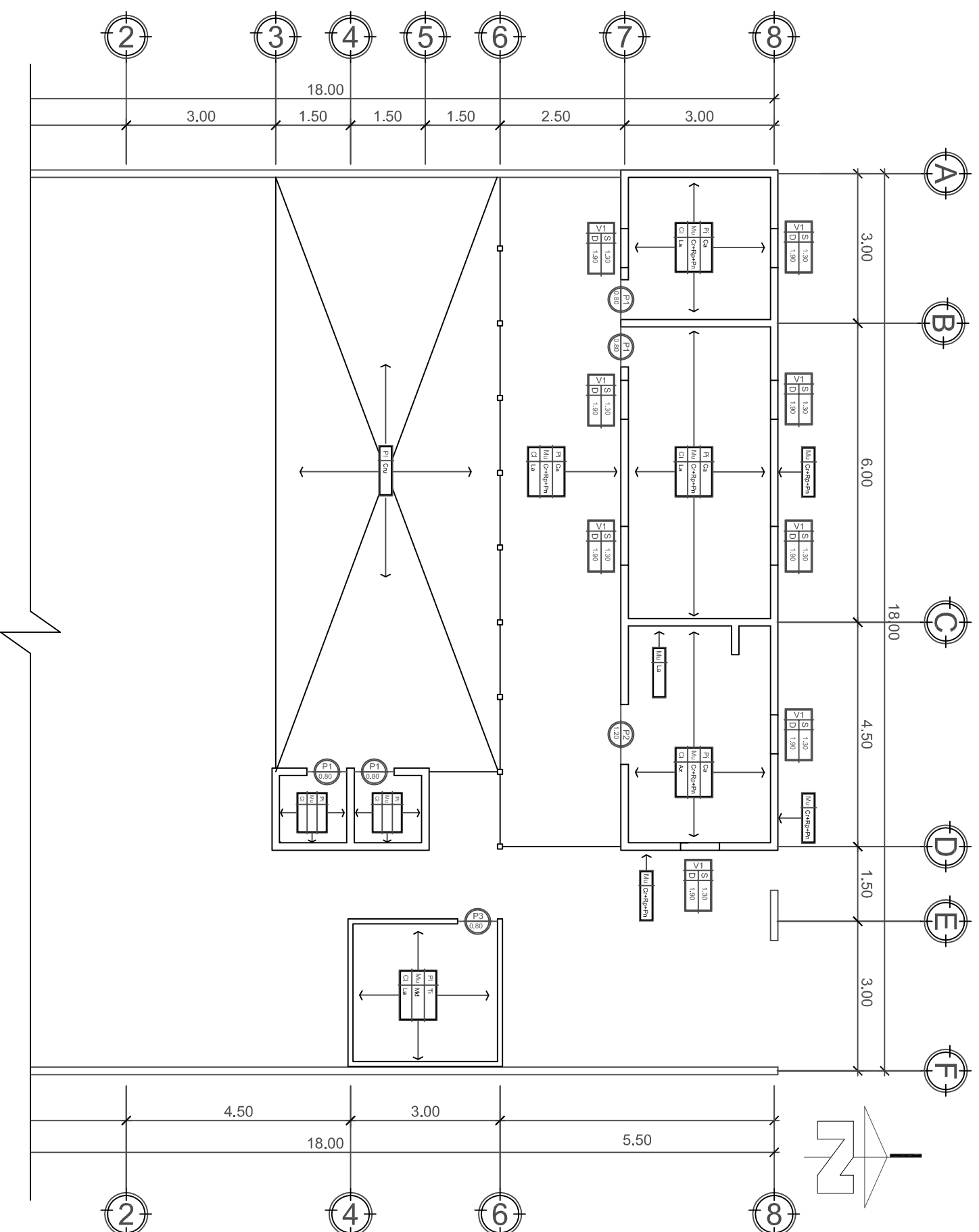
Planta arquitectónica

Escala 1 / 100



Planta acotada

Escala 1 / 100



Planta de acabados

Escala 1 / 100

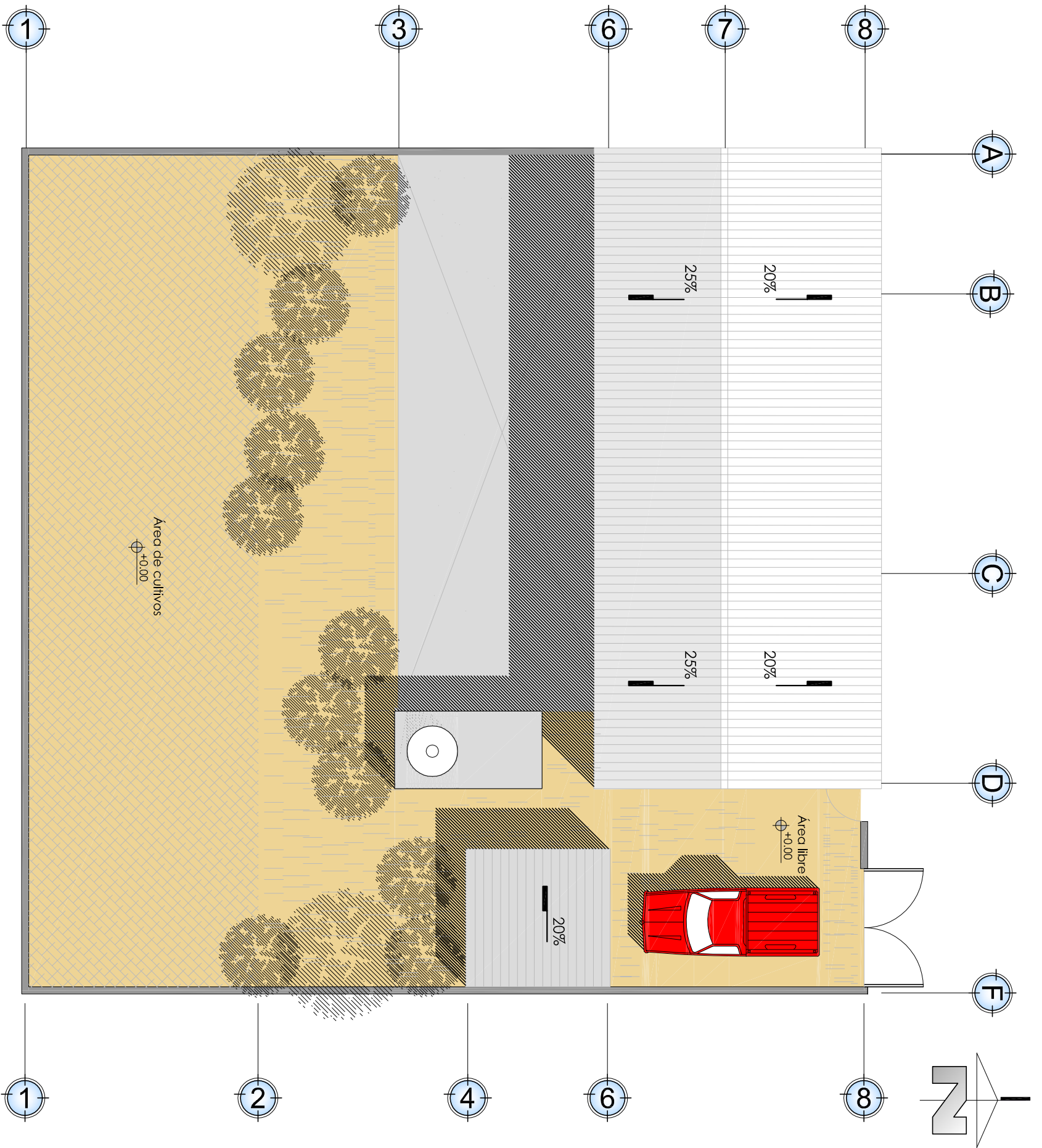
Pl	Acabado en piso
Mu	Acabado en muro
Cl	Acabado en cielo
Cr	Cerrido
Rp	Repelelo
Md	Muros de madera
Az	Azulejo nacional hasta +1.50 desde N.P.T
Pn	Pintura de agua
Ca	Piso de cemento allisado
Cru	Piso de cemento rustico
Ti	Piso de tierra
La	Techo de lamina galvanizada

	Tipo de ventana Sillar de ventana Dintel de ventana
	Tipo de puerta Dintel de puerta

Detalle de ventana tipo V-1	
Alto de ventana:	0.60m
Ancho de ventana:	0.80m
Unidades:	8
Material:	Madera de pino
Numero de hojas:	2
Tipo de abatimiento:	90° en un sentido

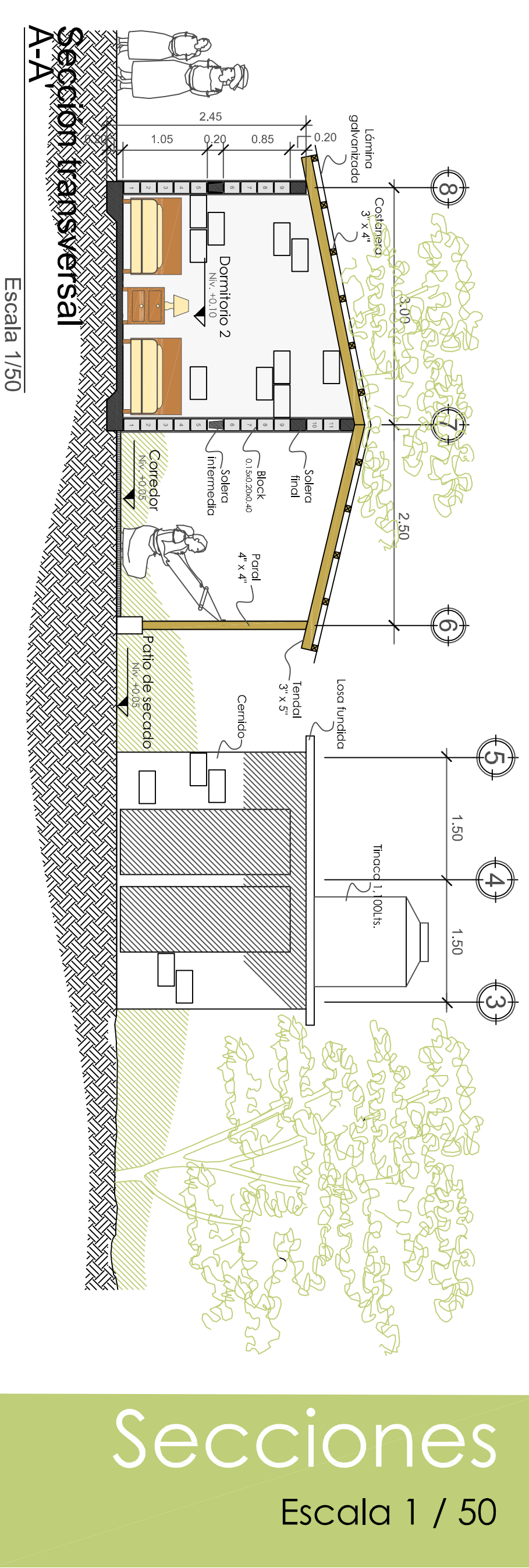
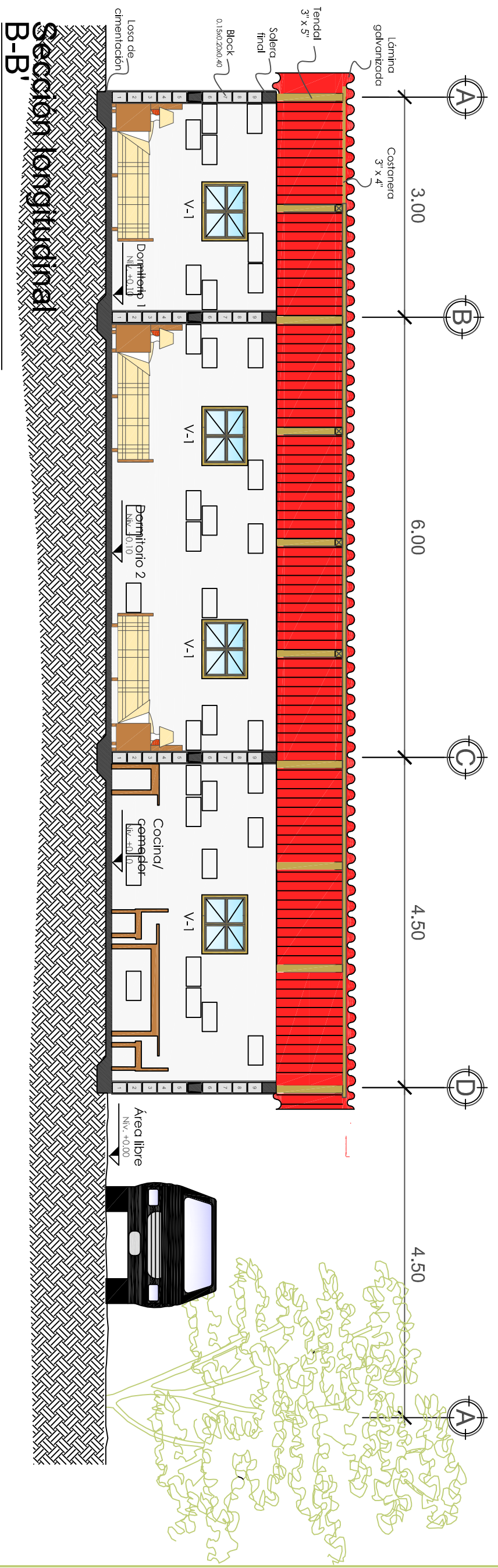
Detalle de Puerta tipo P-1	
Alto de puerta:	2.05m
Ancho de puerta:	0.80m
Unidades:	4
Material:	Madera de pino
Numero de hojas:	1
Tipo de abatimiento:	90° en un sentido

Detalle de Puerta tipo P-2	
Alto de puerta:	2.05m
Ancho de puerta:	1.20m
Unidades:	1
Material:	Madera de pino
Numero de hojas:	2
Tipo de abatimiento:	90° en un sentido



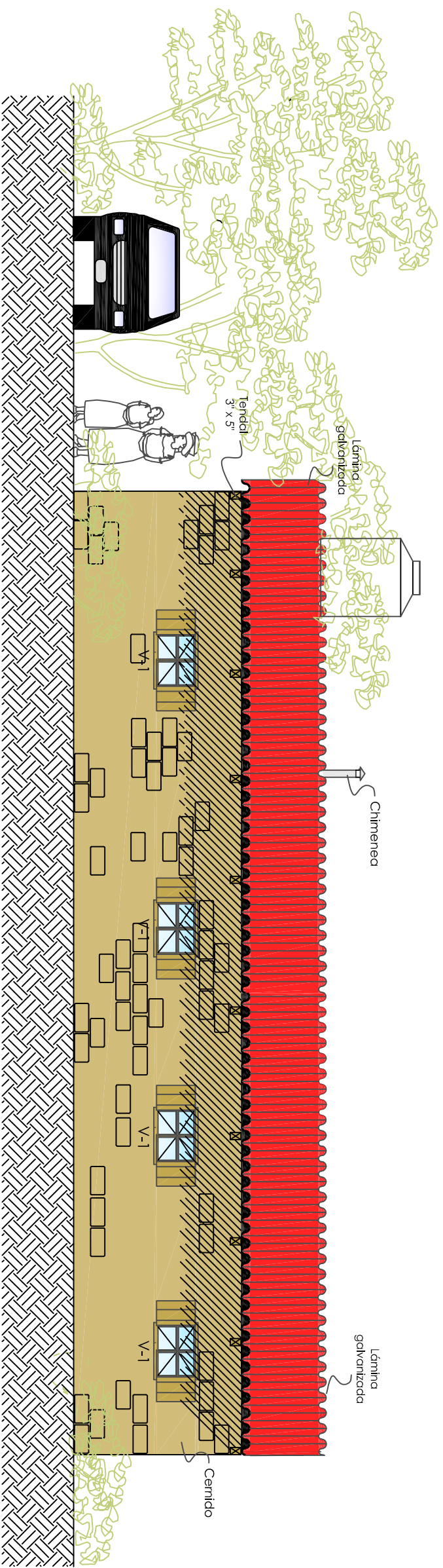
Planta de techos

Escala 1 / 100



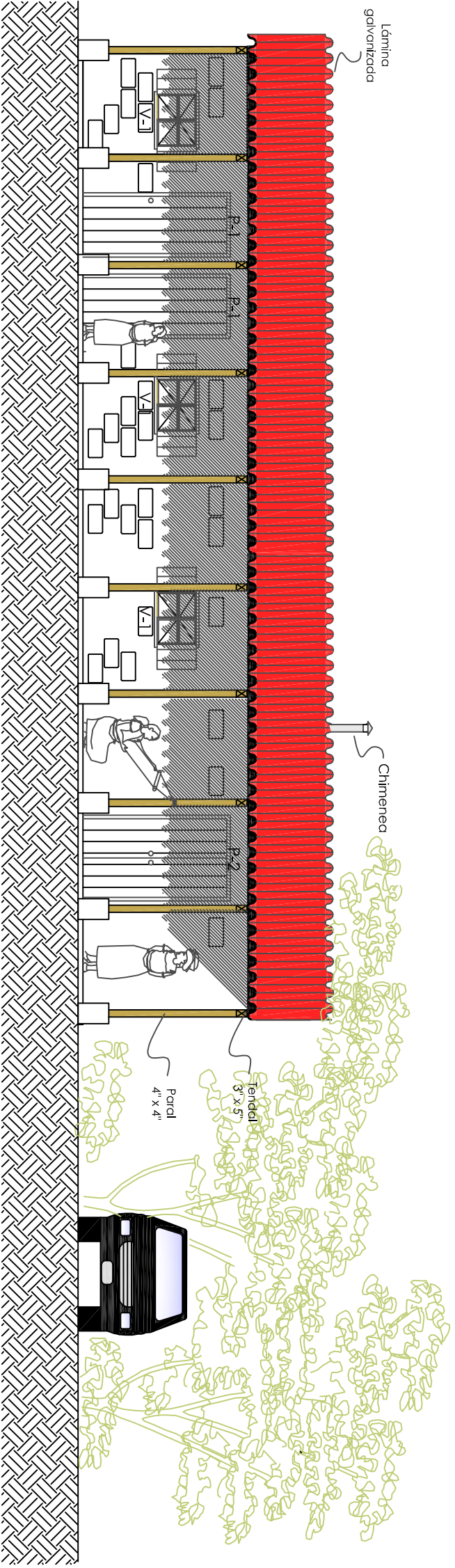
Secciones

Escala 1 / 50



Elevación frontal de la vivienda

Escala 1/50

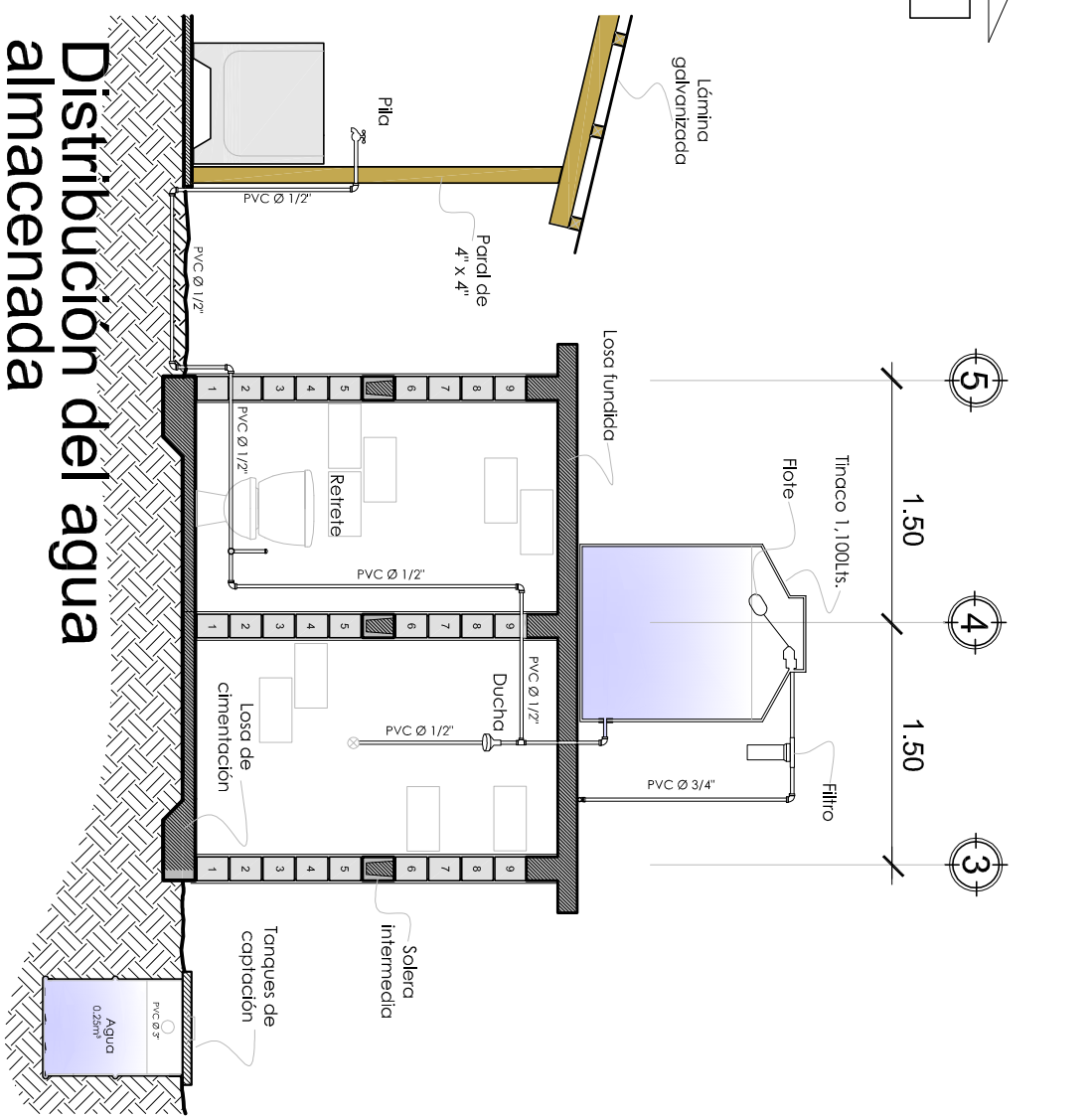
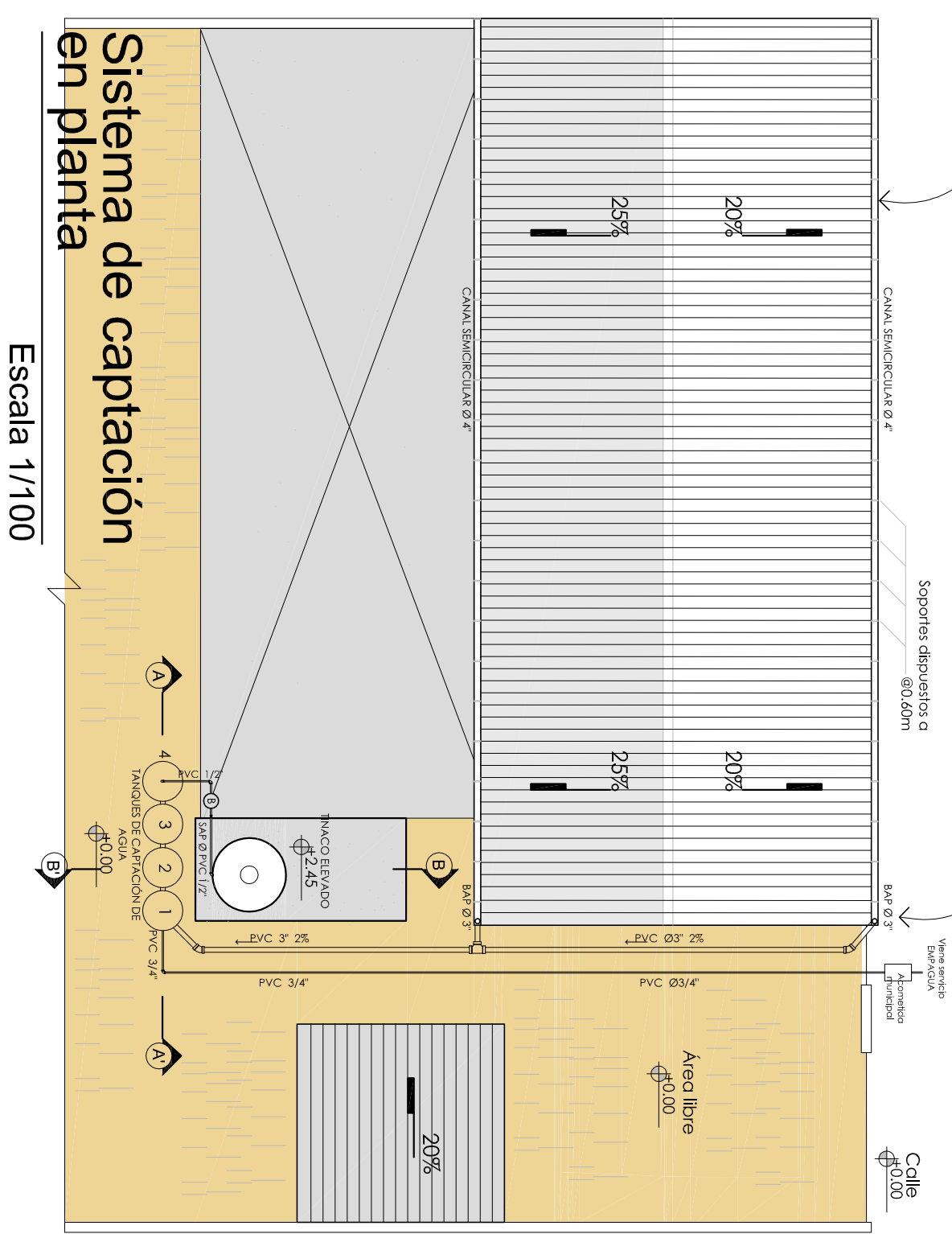


Elevación posterior de la vivienda

Escala 1/50

Elevaciones

Escala 1 / 75



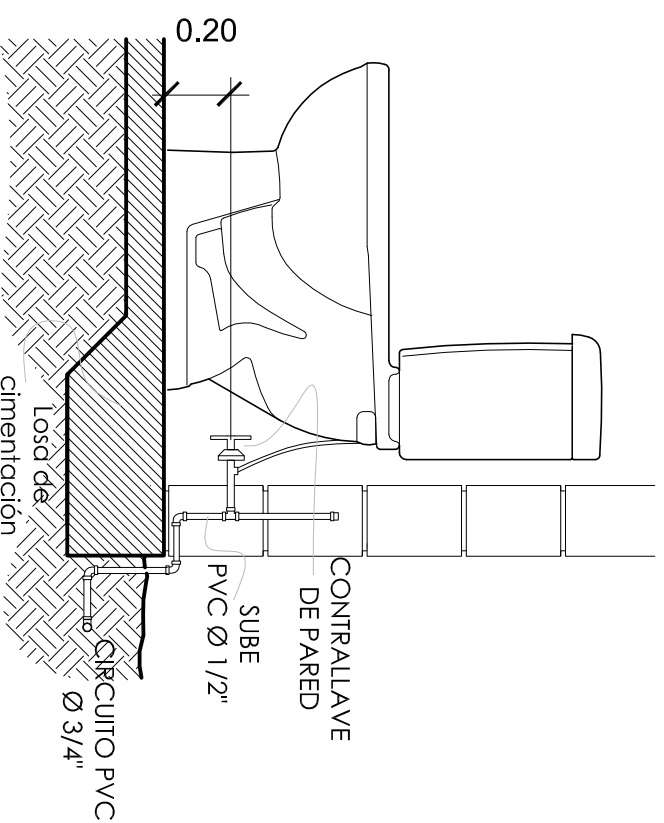
Distribución del agua almacenada

Escala 1/50

El sistema de captación de agua pluvial se vale principalmente del área ocupada por el techo de la vivienda para retener la mayor cantidad de agua que le sea posible para su posterior encausamiento mediante la disposición de canales ubicados en ambos extremos del techo a dos aguas utilizado y que la conducción hacia los tanques de almacenamiento ubicados de forma subterránea para su final aprovechamiento. Con la implementación de este sistema, se garantiza un aprovechamiento sostenible del agua de lluvia, con lo que consecuentemente se reducirán los gastos de la familia sobre el valioso recurso hídrico.

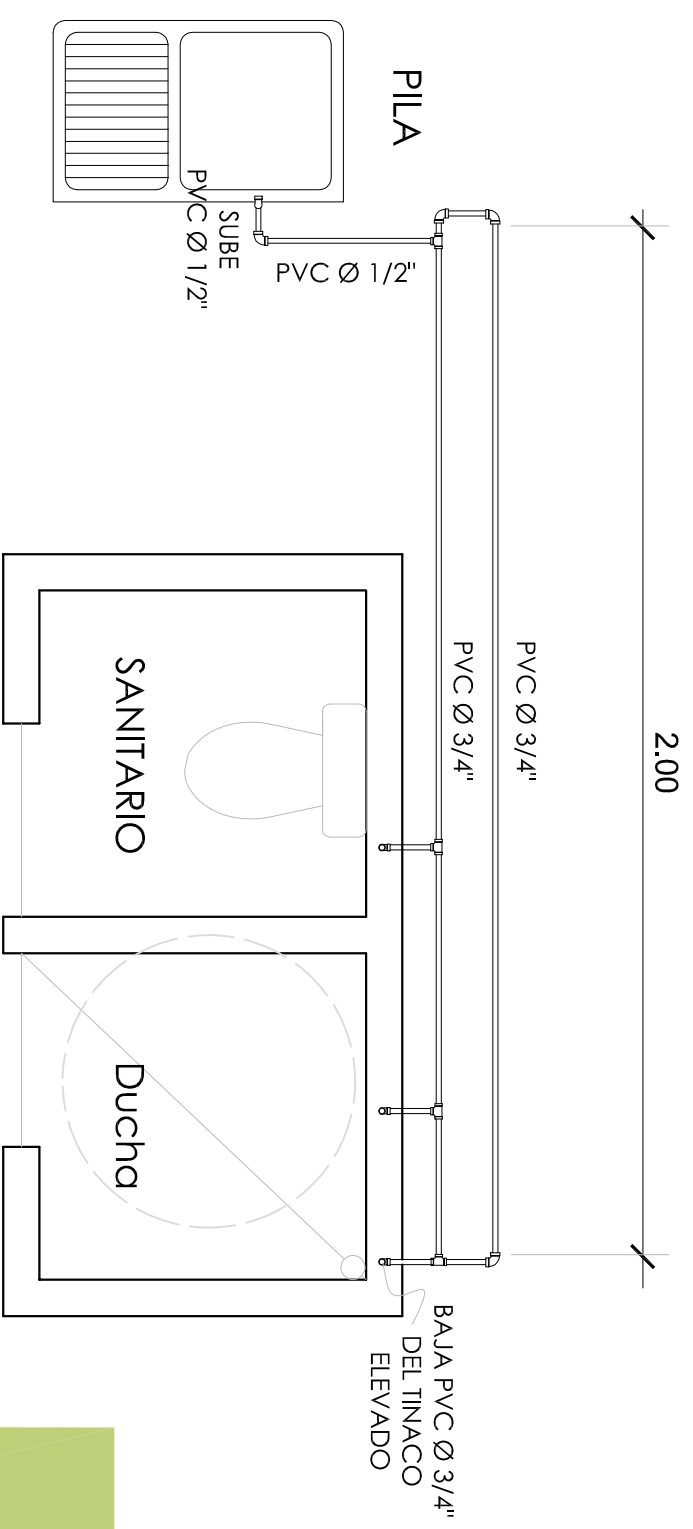
Sistema de captación y suministro de agua

Escala 1 / 100



Distribución del agua almacenada

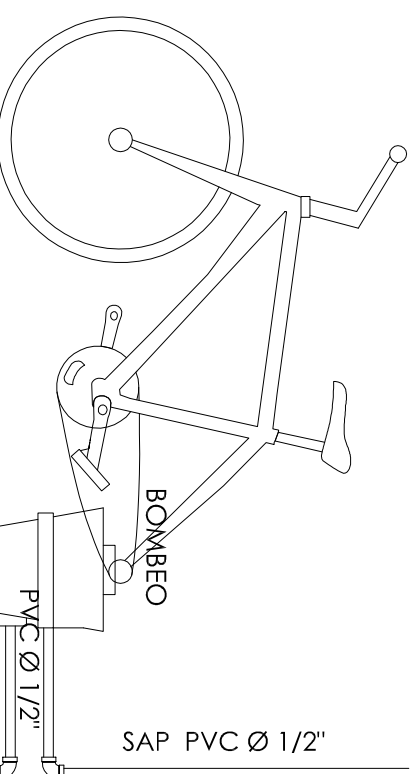
Escala 1/12.5



Distribución del agua almacenada

Escala 1/25

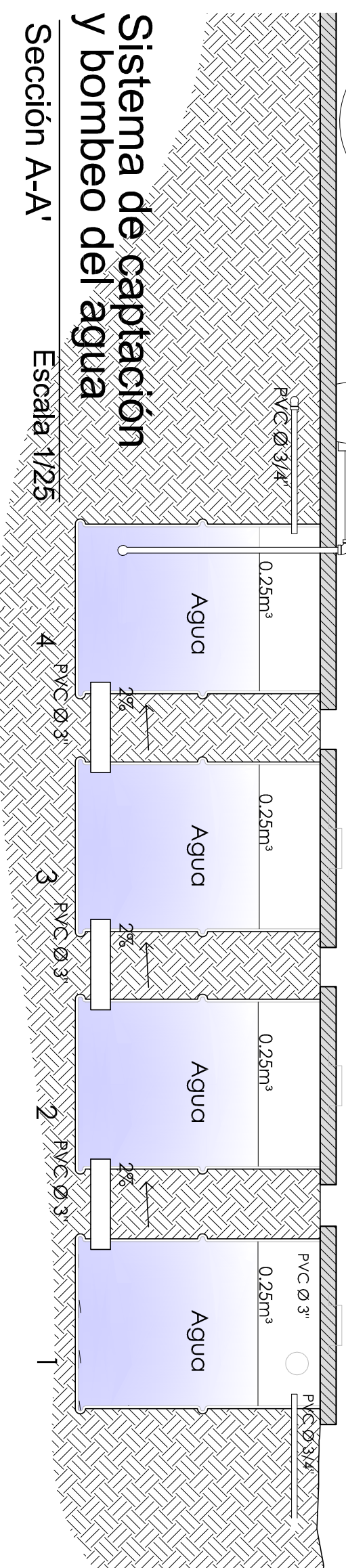
El agua será almacenada en los depósitos subterráneos, los cuales serán conformados por toneles plásticos y cuya tapadera deberá dejarse a nivel de tierra para su eventual limpieza y mantenimiento. Por otro lado se contará con un tanque elevado en cual será alimentado cuando sea necesario y partiendo desde el almacenamiento subterráneo a través de una bomba de accionamiento manual, la cual garantiza no generar consumo eléctrico. Finalmente el agua es distribuida por gravedad hacia los diferentes artefactos dentro de la vivienda.



Sistema de captación y bombeo del agua

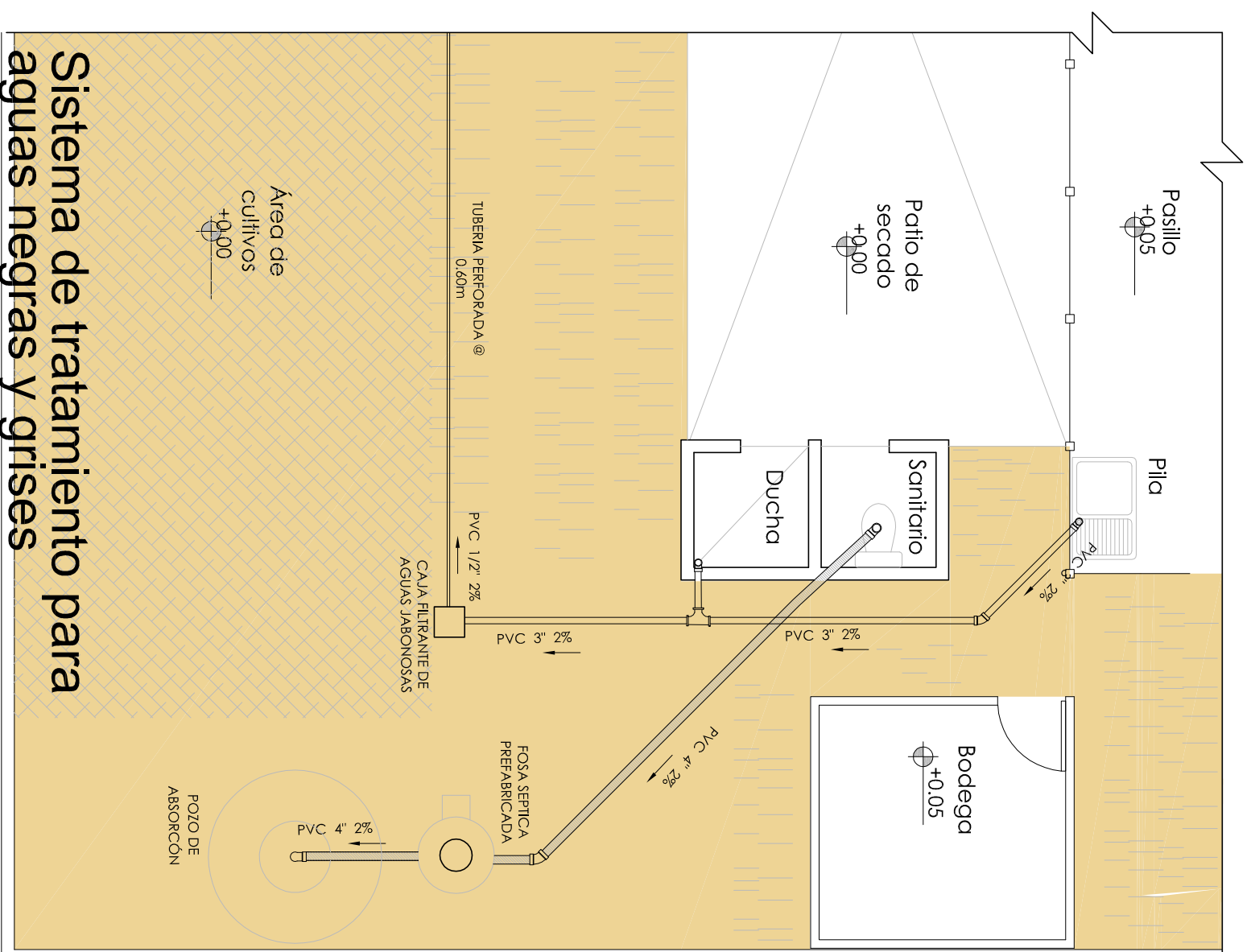
Sección A-A'

Escala 1/25



Sistema de captación y suministro de agua

Escala: Indicada

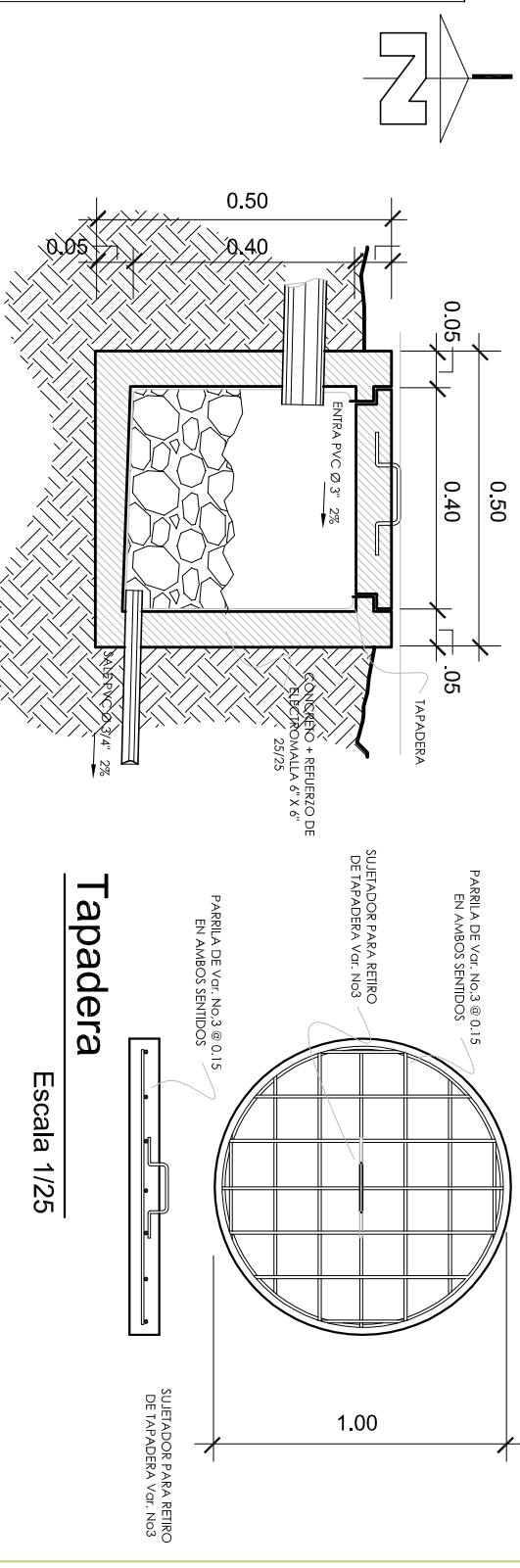


Sistema de tratamiento para aguas negras y grises

Escala 1/50

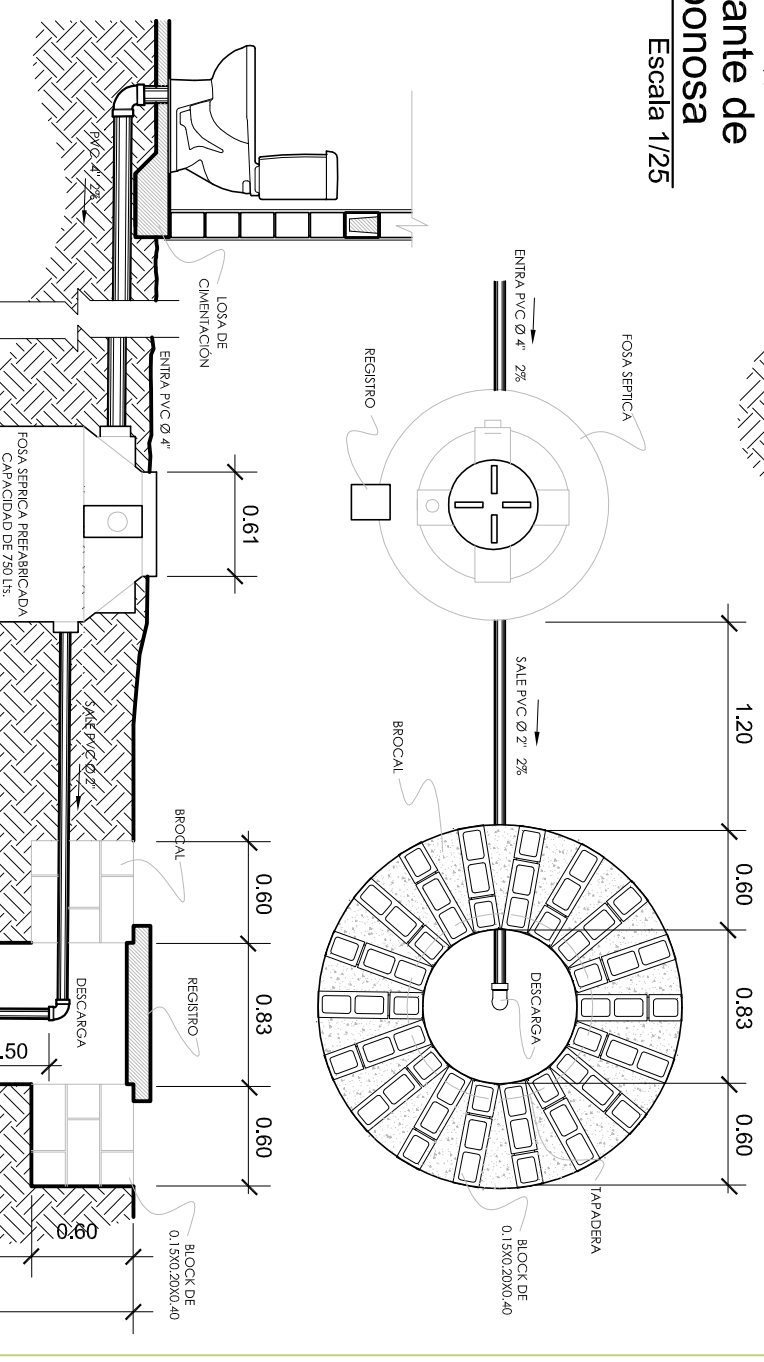
Sistema de captación y suministro de agua

Escala: Indicada



Caja filtrante de agua jabonosa

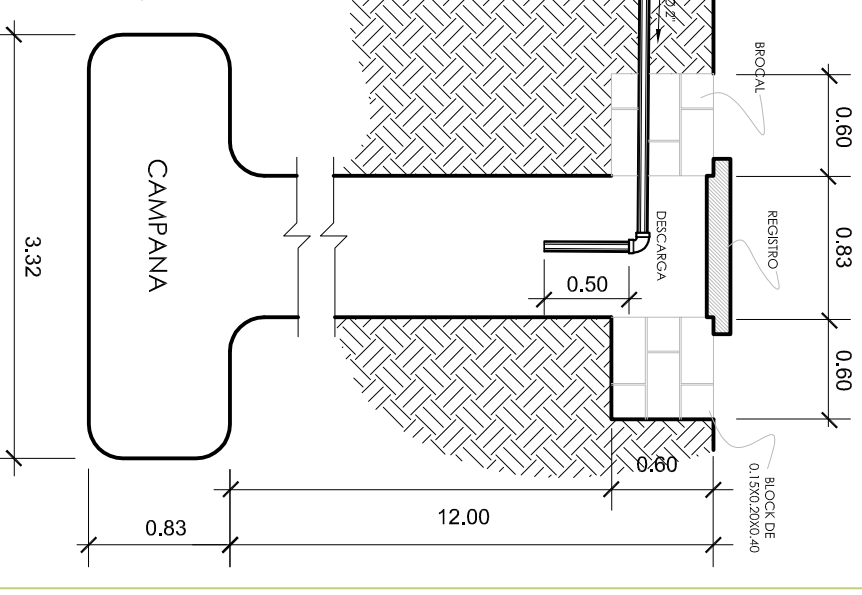
Escala 1/25

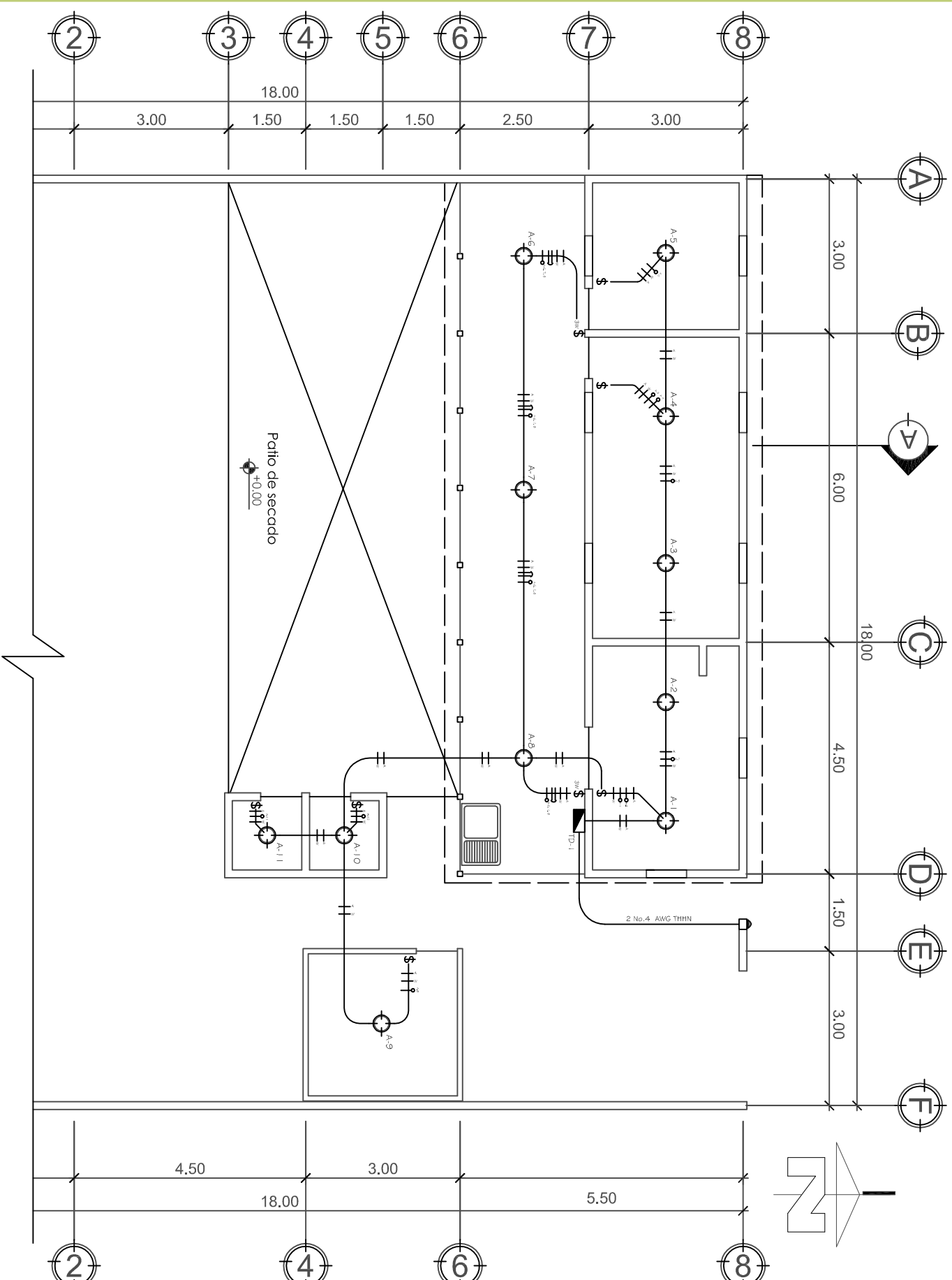


Sistema de tratamiento para desechos solidos

Escala 1/50

Para el sistema de tratamiento de desechos solidos se dispondrá de una fosa séptica prefabricada la cual se encargara del proceso anaerobico de los desechos, para su posterior evacuación hacia un pozo de absorción, el cual por su parte cumplirá la labor de realimentar los matos filtricos una vez que el proceso este completo. Con la inclusión de este sistema se garantiza un estilo de vida mas digno para las familias.





Instalacion electrica de iluminación

Escala 1 / 100

DETERMINACION DE LA POTENCIA			
Tipo de circuito	ILUMINACION	No. de unidades	Watts unitarios
Unidades de Iluminación		11	100 W.
Unidades de fuerza			1100 W.
TOTAL			1100 W.

DETERMINACION DEL VOLTAJE	
VOLTAJE:	110 voltios
	220 voltios

DETERMINACION DEL SISTEMA DE ALIMENTACION

Bifilar monofasico: Trifilar monofasico:

CALCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL

$I_n = \text{Watts} = \frac{1100 \text{ W.}}{110 \text{ V.}} = 10 \text{ Amperios}$

CALCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO

Tipo de circuito	I Nominal	Índice	I diseño
Circuito acometida		1.40	
Circuito ramal	10 Amperios	1.25	12.5 Amperios

TIPO DE FORRO

1A THW TW OTRO

Calibre = 14 AWG Sección = 2.1 mm²

CALCULO DEL FACTOR DE LA CAIDA DE TENSION

F.C.T = 1.56

CAIDA DE TENSION PERMISIBLE

Tipo de circuito	Voltaje	Índice	CIP
Acometida		0.05	
Ramal	110 V	0.03	3.30

DISTANCIA

Distancia desde el tablero de distribución hasta la unidad mas lejana = 1.6 mts.

EVALUACION

Factor de caída	Intensidad de diseño	Distancia /100	Caída de tensión
1.56	12.5 Amperios	0.16	0.03

CT es mayor que CIP? SI NO
Implica un replanteo en el cálculo

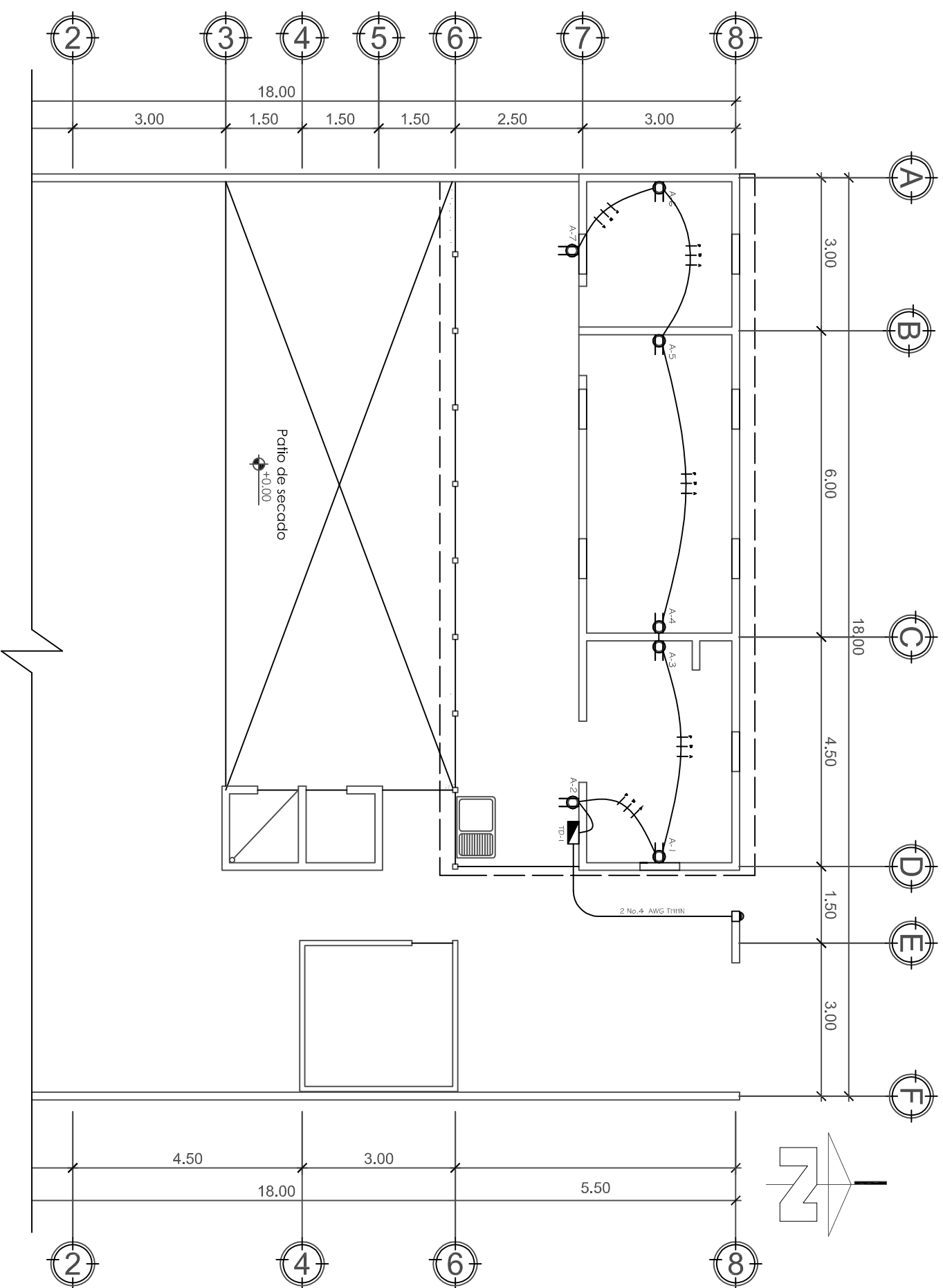
Implica que el cálculo está bien

CALCULO DEL FLUJO-ON

Tipo de circuito	I nominal	Índice	Ide diseño	Tamaño del FLUJO-ON
Ramal	10 Amperios	1.25	12.5 Amp.	15 Amp.

SIMBOLOGIA DE ILUMINACION

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	TABLERO DE DISTRIBUCION 1 Y 2
	LAMPARA INCANDESCENTE INSTALADA EN CIELO
	POLIDUCTO Ø3/4"
	EMPOTRADO COLOCADO EN TECHO
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	LINEA DOBLE DE PUENTE
	LINEA POSITIVA
	LINEA NEUTRAL



Instalacion electrica de fuerza

Escala 1 / 100

DETERMINACION DE LA POTENCIA			
Tipo de circuito	FUERZA	No. de unidades	Watts unitarios
Unidades de Iluminación		7	Watts totales
Unidades de fuerza			1600W.
TOTAL			1600 W.

DETERMINACION DEL VOLTAJE	
VOLTAJE:	110 voltios
	220 voltios

DETERMINACION DEL SISTEMA DE ALIMENTACION

Bifilar monofasico: Trifilar monofasico:

CALCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL

$I_n = \text{Watts} = \frac{1600 \text{ W.}}{110 \text{ V.}} = 14.5 \text{ Amperios}$

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO			
Tipo de circuito	1 Nominal	Índice	1 diseño
Circuito acometida	1.40		
Circuito ramal	14.50 Amperios	1.25	18.10 Amperios

TIPO DE FORRO

1A THW TW OTRO

CALCULO DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR

Calibre = 12 AWG Sección = 3.3 mm²

CALCULO DEL FACTOR DE LA CAIDA DE TENSION

F.C.T = 1.03

CAIDA DE TENSION PERMISIBLE			
Tipo de circuito	Voltaje	Índice	CIP
Acometida	110 V	0.05	
Ramal	110 V	0.03	3.30

DISTANCIA

Distancia desde el tablero de distribución hasta la unidad mas lejana = 17 mts.

EVALUACION			
Factor de caída	Intensidad de diseño	Distancia /100	Caída de tensión
1.03	18.1 Amperios	0.17	3.17

CT es mayor que CIP? SI NO

Implica un replanteo en el cálculo

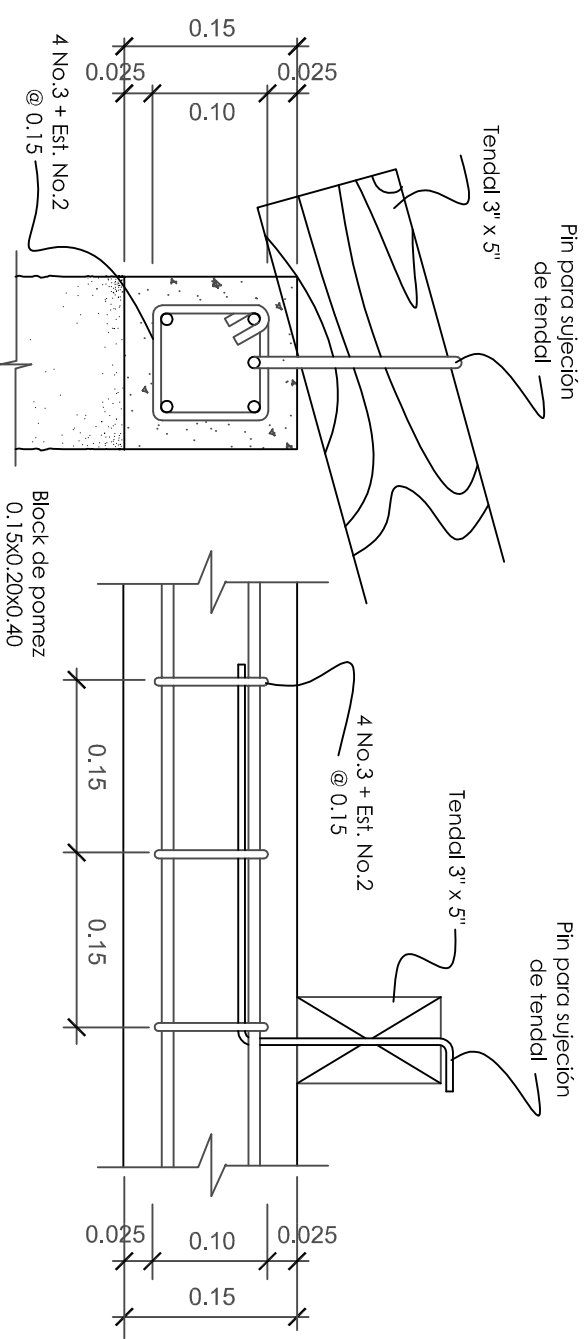
Implica que el cálculo está bien

CALCULO DEL FLUJO-ON

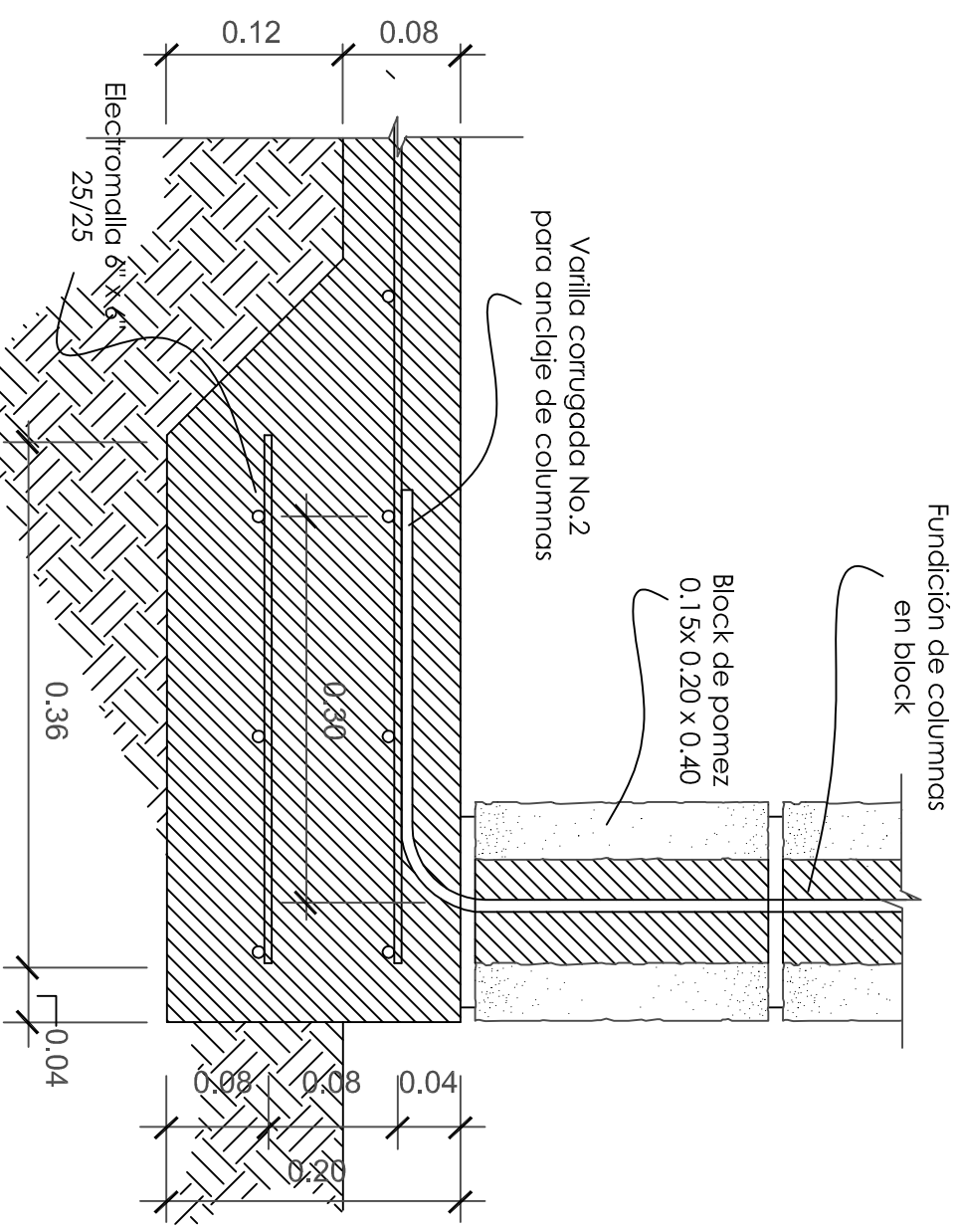
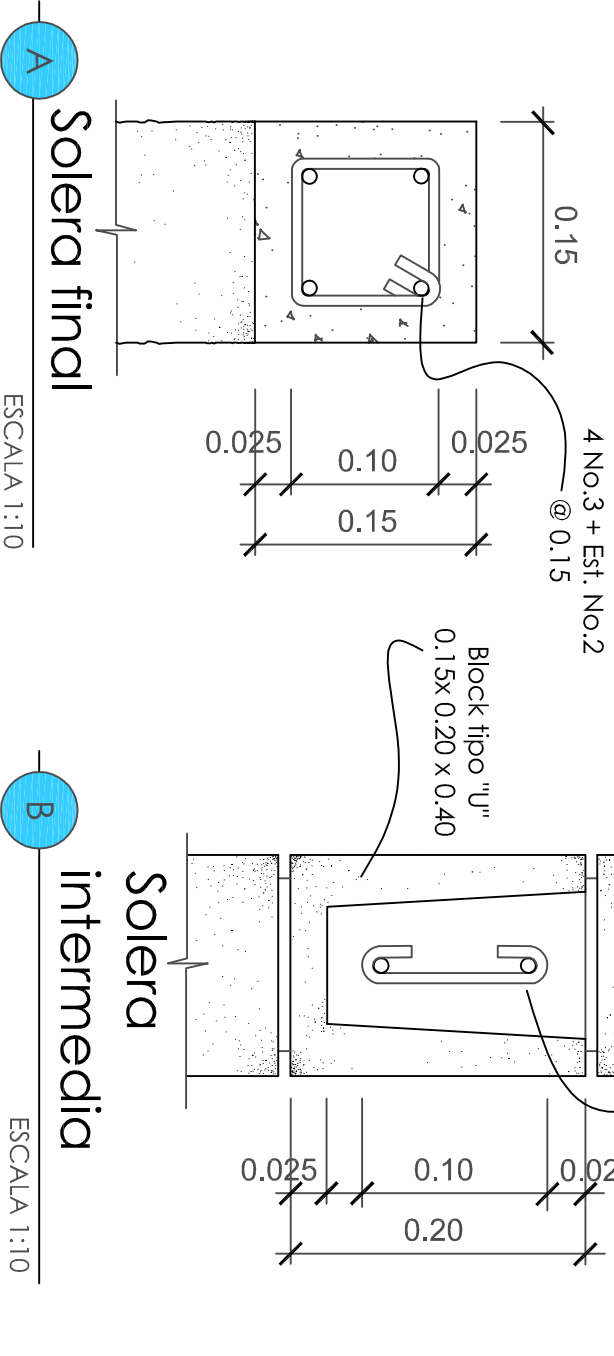
Tipo de circuito	I nominal	Índice	I de diseño	Tamaño del FLUJO-ON
Ramal	14.50 Amperios	1.25	18.10 Amp.	20 Amp.

SIMBOLOGÍA DE ILUMINACION

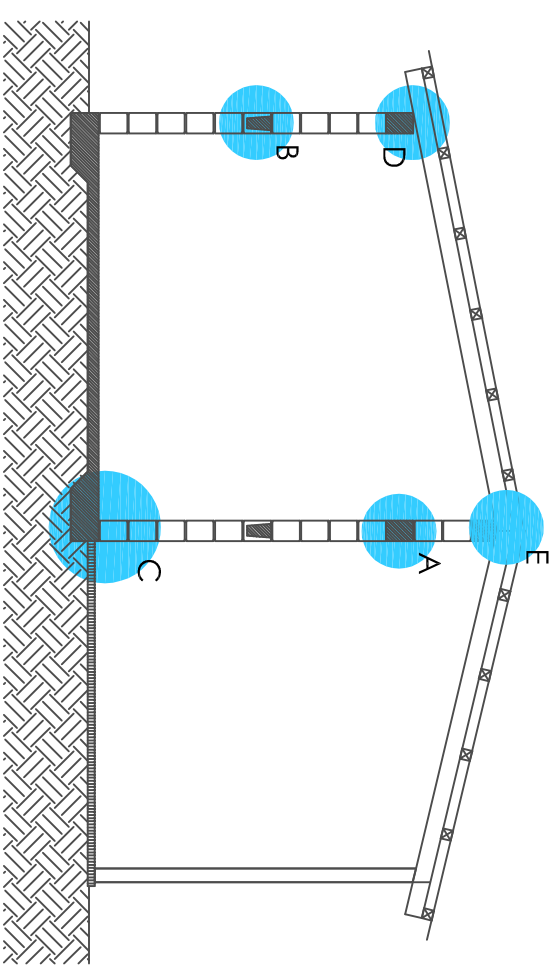
	TABLERO DE DISTRIBUCION 1 Y 2
	TOMACORRIENTES DOBLE 110 V.
	INDICA PASO DE DUCTO EMPOTRADO EN EL PISO
	LINEA NEUTRAL
	LINEA POSITIVA
	LINEA DE RETORNO
	LINEA POLARIZADA



Anclaje de costanera
ESCALA 1:10

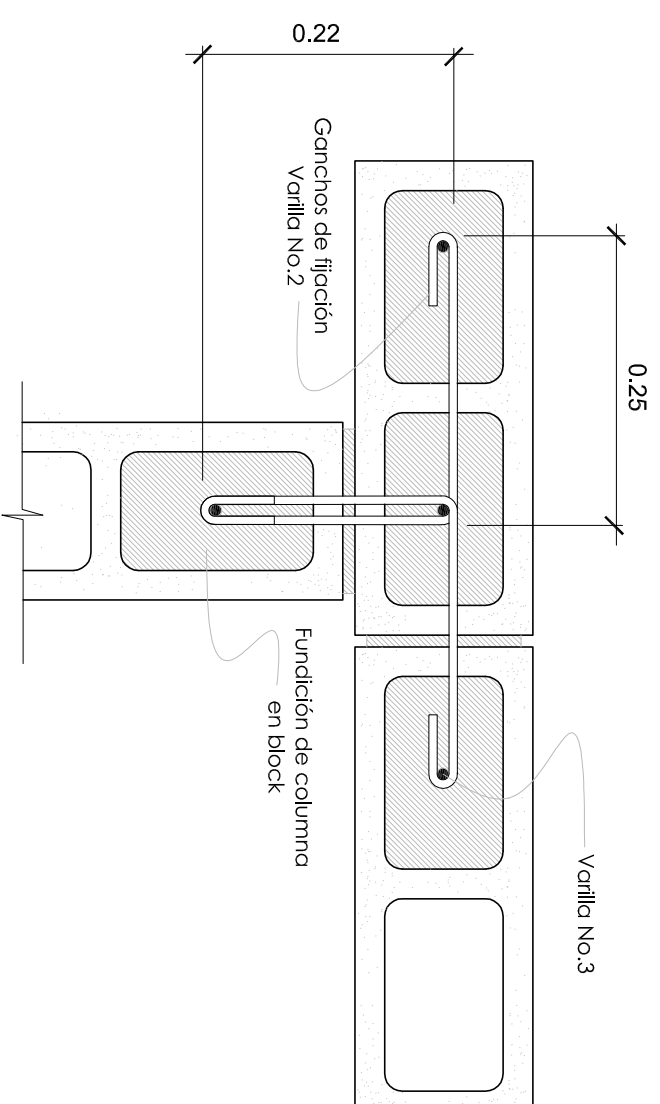
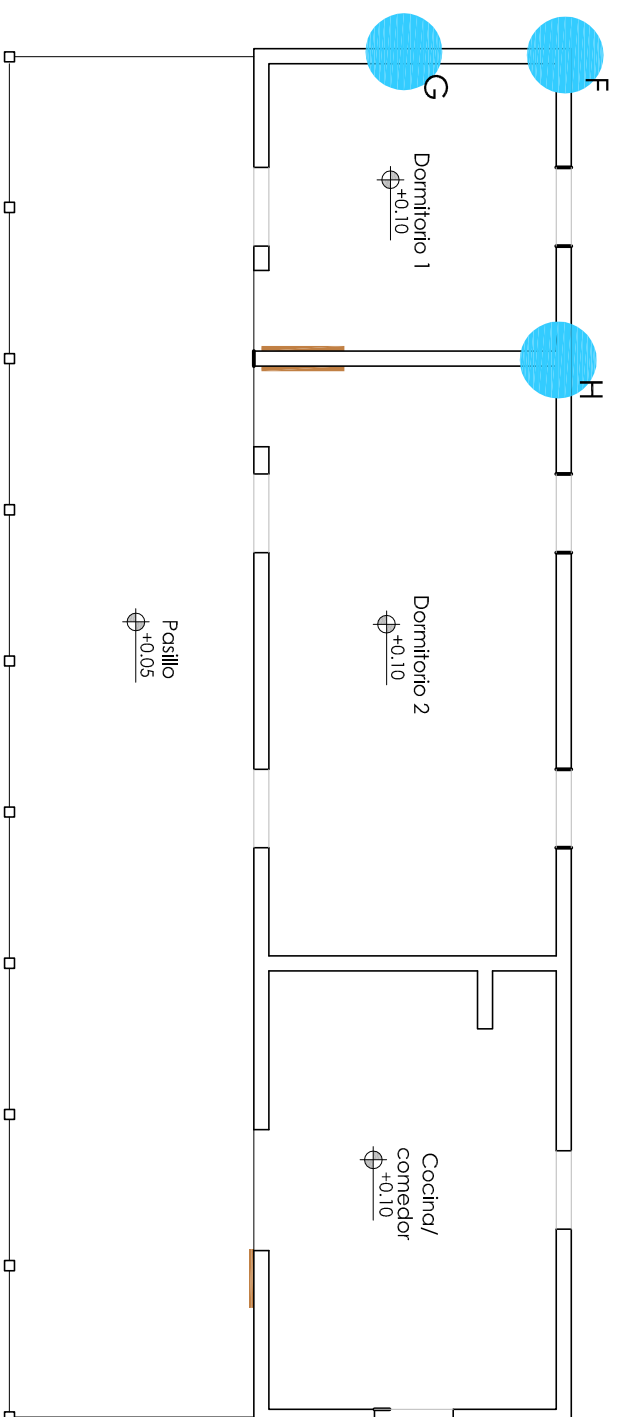


Cimentación en losa
ESCALA 1:10



Detalles constructivos

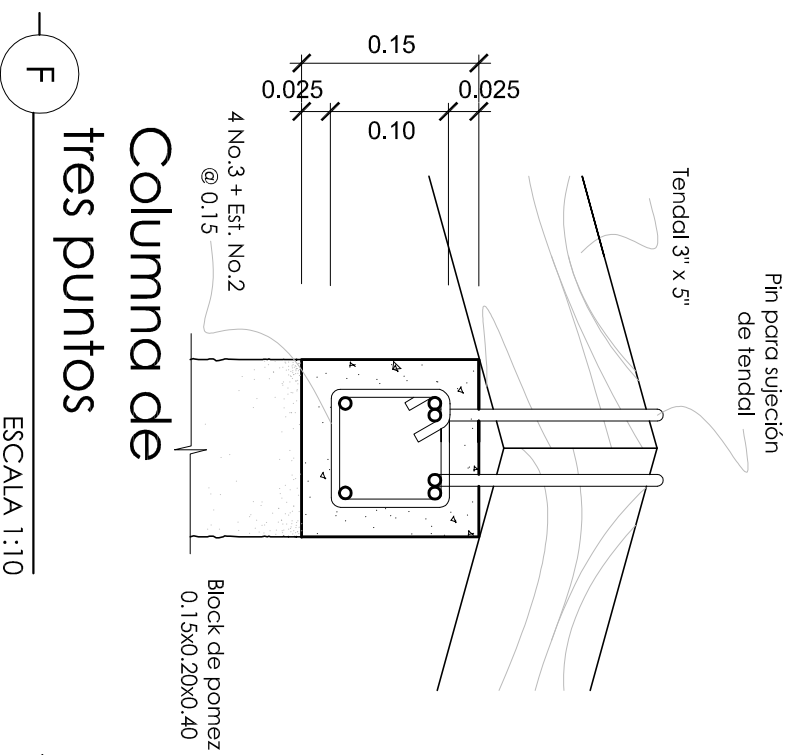
Escalera: Indicada



Columna de cuatro puntos

H

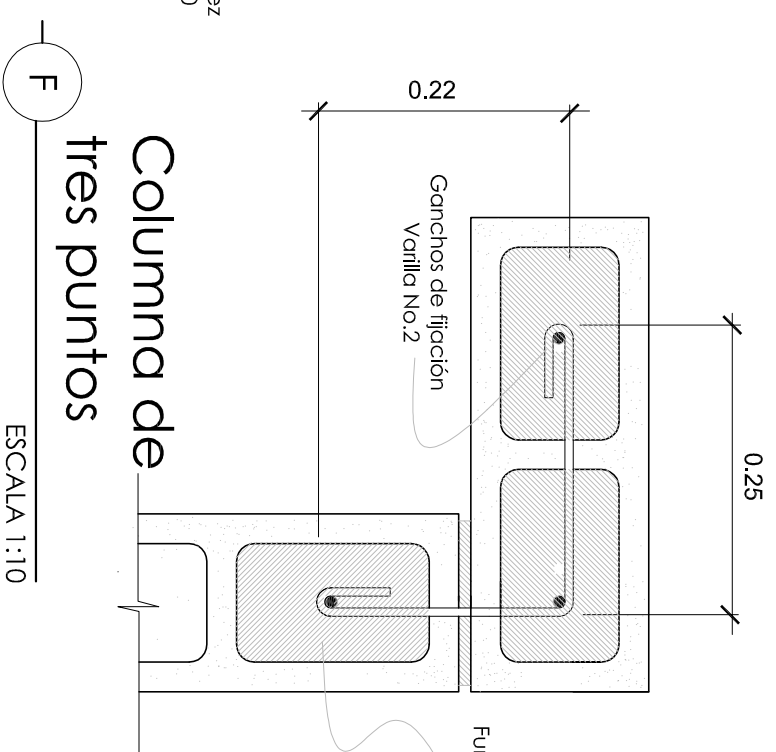
ESCALA 1:10



Columna de tres puntos

F

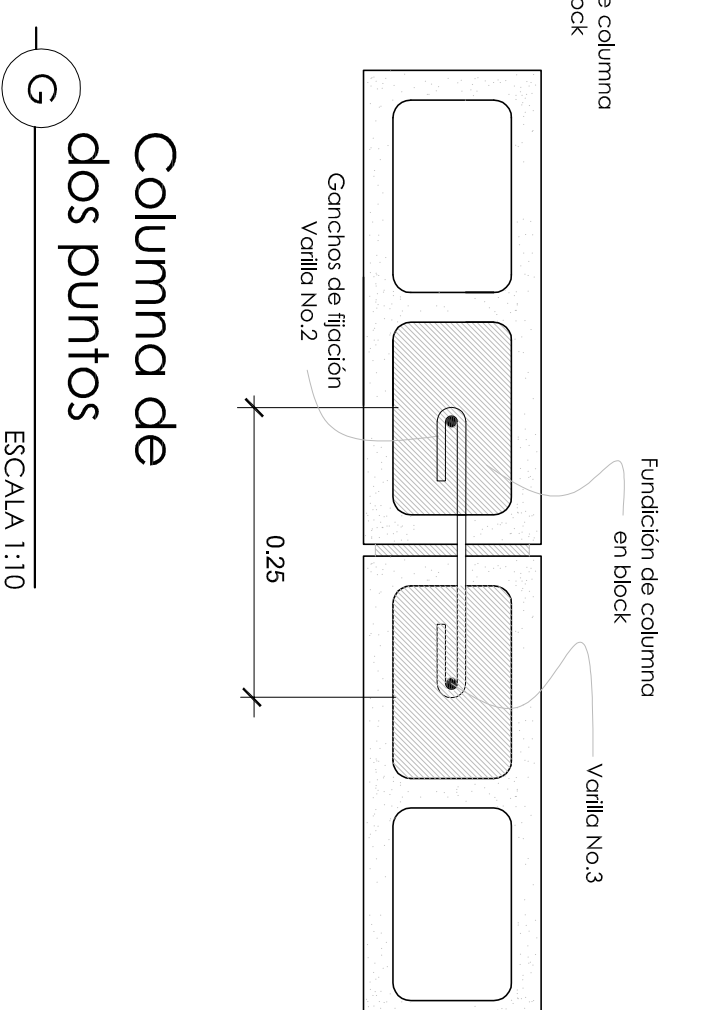
ESCALA 1:10



Columna de tres puntos

F

ESCALA 1:10



Columna de dos puntos

G

ESCALA 1:10

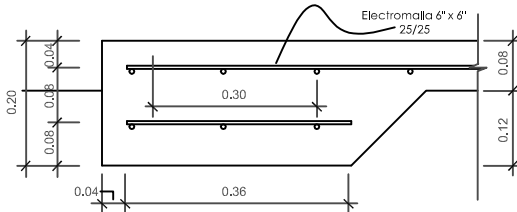
Detalles constructivos

Escala: Indicada

5.7 Especificaciones técnicas

1

Cimentación



Especificaciones constructivas

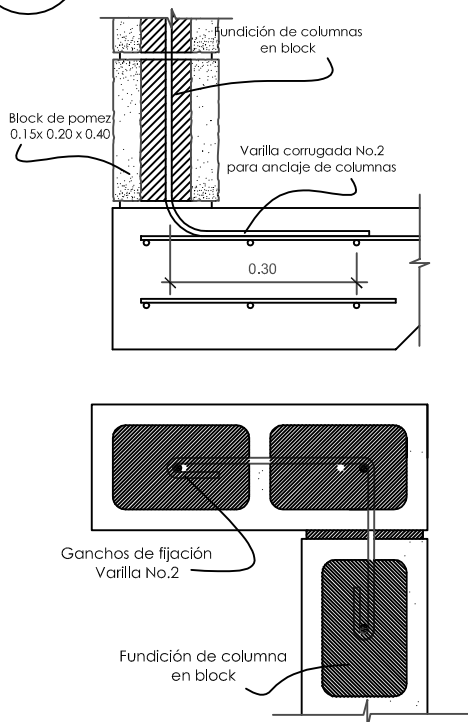
- Previo a iniciar los trabajos de losa de cimentación, se debe limpiar, destroncar y nivelar adecuadamente la superficie a trabajar con el fin de garantizar la fundición.
- Se deberán utilizar costaneras de 5"x10" para conformar la formaleta, la cual será fijada al suelo por medio de pines colocados al menos a cada 0.50m.
- La electromalla deberá ser colada con espacios de recubrimiento de 4cm como mínimo. Alto con el que se realizarán los tacos o separadores que se colocaran entre la primera cama y el suelo y entre ambas camas de refuerzo.
- Al momento de colocar las electromallas se deberán manejar traslapes de al menos 12" y se fijarán unas a otras con alambre de amarre en cada intersección.

Especificaciones técnicas

- Se deberá utilizar concreto elaborado in situ con proporciones se 1:2:3.5 y de una resistencia de entre 75 a 140 kg/m².
- Se utilizará electromalla de 6"x6" de calibre 25/25.
- Los separadores de recubrimiento se realizarán en base a sabieta y deberán contar con alambre de amarre al extremo para su fijación.

2

Columnas



Especificaciones técnicas

- Se deberá utilizar concreto elaborado in situ con proporciones se 1:2:3.5 y de una resistencia de entre 75 a 140 kg/m².
- Se utilizarán varillas de hierro corrugado de 3/8" (No.2) para la elaboración de los pines de anclaje y los ganchos de fijación entre hiladas.
- Se deberá garantizar que el hierro a utilizar se encuentre en optimas condiciones y libre de corrosión, por lo que debe ser almacenado en un sitio techado.
- Se deberá garantizar que en general todos lo bloques de mampostería se encuentren en buenas condiciones pero en especifico aquellos que serán utilizados para la fundición de columnas y colocación de pines.

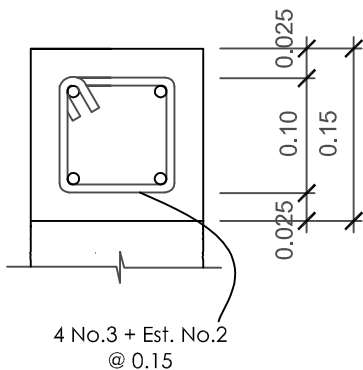
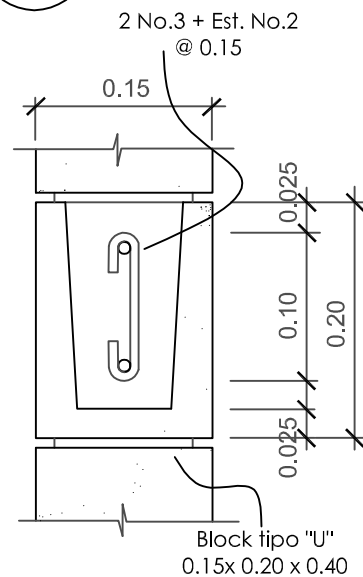
Especificaciones constructivas

- La varilla de anclaje de la columna al refuerzo de acero de la losa de cimentación deberá fijarse con alambre de amarre al menos en dos puntos lineales de la electromalla, por lo que deberá prolongarse al menos 30cm más allá de su dobléz.
- Los bloques de mampostería dentro de los cuales será fundida la columna deberán encontrarse totalmente humedecidos previo a la fundición, con el fin de evitar que los mismos absorban la humedad del concreto.
- La varilla de refuerzo longitudinal en las columnas deberá ser embreizada previo a la fundición, para garantizar su correcta nivelación.
- Al realizar el gancho en los estribos longitudinales o pasadores, se deberá dejar al menos 2" más allá del dobléz sobre la varilla que está siendo sujeta.
- Tomar en cuenta que deberá colocarse un gancho después de cada una de las hileras de mampostería que levanten.

3

Soleras

Especificaciones técnicas



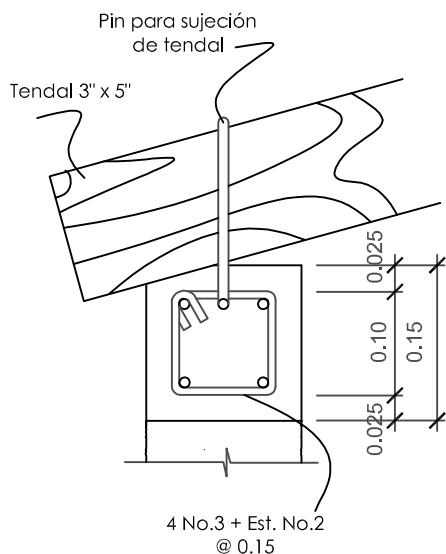
- Se deberá utilizar concreto elaborado in situ con proporciones de 1:2:3.5 y de una resistencia de entre 75 a 140 kg/m².
- Se utilizarán varillas de acero corrugado de 3/8" (No.3) para el refuerzo de acero longitudinal presente en las soleras y se verificará que el mismo se encuentre en buen estado y libre de corrosión.
- En el caso de los estribos o refuerzo transversal, se deberá utilizar hierro legítimo liso.
- En el caso de la solera intermedia se utilizará un block tipo U, de una resistencia no menor a los 50Kg.

Especificaciones constructivas

- En el caso de la solera intermedia, deberá humedecerse completamente el block previo a la fundición.
- Todas las armaduras que serán colocadas en las soleras, deberán embreizarse en ambos sentidos con la intención de evitar el corrimiento de las mismas.
- Al momento de colocar los estribos o refuerzos transversales, deberá procurarse cambiar el sentido y la ubicación de los ganchos en donde se aseguran.
- Los ganchos que se realizarán en el caso de los eslabones y estribos, deberán tener una longitud mínima de 2" más allá de la curva en la que se fija a la varilla longitudinal.
- En el caso de los estribos y eslabones, se deberán fijar con alambre de amarre en todos sus extremos, según el caso.
- En el caso de la solera final, se utilizará madera de piso para conformar la formaleta, la cual deberá estar totalmente humedecida previo a la fundición.

4

Cubierta



Especificaciones técnicas

- Los pines para la fijación de los tendales a la solera final o de remate, deberán ser elaborados con hierro legitimo liso, ya que los mismos deberán soportar los dobleces necesarios.
- Tanto los tendales como los listones serán de madera de pino tratado, para garantizar la mayor durabilidad.
- Para la conformación del cerramiento final, se utilizará lámina galvanizada de perfil 10 y de 10' y 12' de longitud, según sea el caso.
- Para fijar la lámina al los listones, se deberán utilizar clavos para lámina de al 2" de longitud.

Especificaciones constructivas

- La lámina galvanizada, deberá ser colocada de forma longitudinal en el sentido mas corto de la luz a cubrir.
- Deberá utilizarse clavo para lámina, con la intencion de evitar que la misma se rasgue.
- Las hojas de lámina galvanizada deberán ser instaladas con traslapes no menores a tres canales, en donde la misma será clavada al listón.
- Los listones serán colocados a distancias no mayores a 1m lineal sobre la longitud de las costaneras, tomando en cuenta que los clavos a utilizar deben tener al menos la longitud de la pieza a clavar mas 1/3 del espesor de la pieza receptora.
- El pin de sujeción para el tendal debe ser fijado a la armadura de la solera final al menos en dos puntos, por lo que debe tener al menos 30cm mas allá del doblez final.

5

Captación de agua

Especificaciones técnicas

- Para encausar el agua de lluvia captada por el techo de la vivienda, se dispondrá de canales prefabricados en PVC semicircular de 4" de diametro, los cuales serán instalados y fijados con sus accesorios.
- la bajada y conducción del agua se realizará con tubería PVC Ø3".
- Los cambios de direccion en la tuberia de conducción se hará de igual manera con accesorios PVC.
- El agua recientemente captada, sera almacenada de forma subterranea en 4 toneles plasticos con capacidad de 0.25m³.
- Se contará con un tinaco prefabricado con capacidad de 1,100Lts. A partir del cual se llevará la distribución final del agua.
- La distribución final del agua se llevará a cabo con tuberia PVC de Ø3/4".
- La instalación de la tuberia para captación y distribución de agua, deberá colocarse en la medida de lo posible en áreas exteriores en donde no se genere daño al momento de incurrir en una reparación.

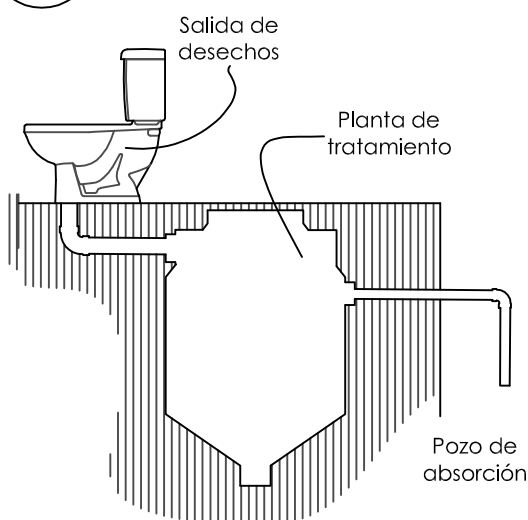
Especificaciones constructivas

- Toda la tubería y accesorios deberán ser correctamente limpiados y lijados en sus zonas de contacto previo a ser fijados los unos a los otros.
- Se deberá tener el debido cuidado en el almacenamiento de la tubería para evitar daños sobre la misma.
- La tubería de bajada de agua pluvia, deberá ser fijada al muro para evitar movimientos y desprendimientos.
- Para toda aquella tubería que debe ser instalada de forma subterránea, se realizarán zanjas lo suficientemente profundas como para mantener una cota de al menos 20cm entre la tubería y la superficie.
- Como parte del diseño del sistema de abastecimiento, se deben considerar circuitos cerrados para evitar la pérdida de la presión en las salidas del agua.

6

Sistema de drenajes

Especificaciones técnicas



Especificaciones constructivas

- Toda la tubería del sistema de drenajes será conformada con tubería PVC Ø4" en el caso de la conducción de aguas negras y de Ø3" en el caso del agua jabonosa.
- La fosa séptica a utilizar según presupuesto deberá ser prefabricada y subterránea de marca ROTOPLAS, con una capacidad de 750Lts.
- Todas las conexiones entre tuberías y hacia los diferentes accesorios, deberán realizarse con solvente para PVC.
- El brocal a realizarse para el pozo de absorción se deberá realizar con block de pomez con una resistencia no menor a los 50Kg.

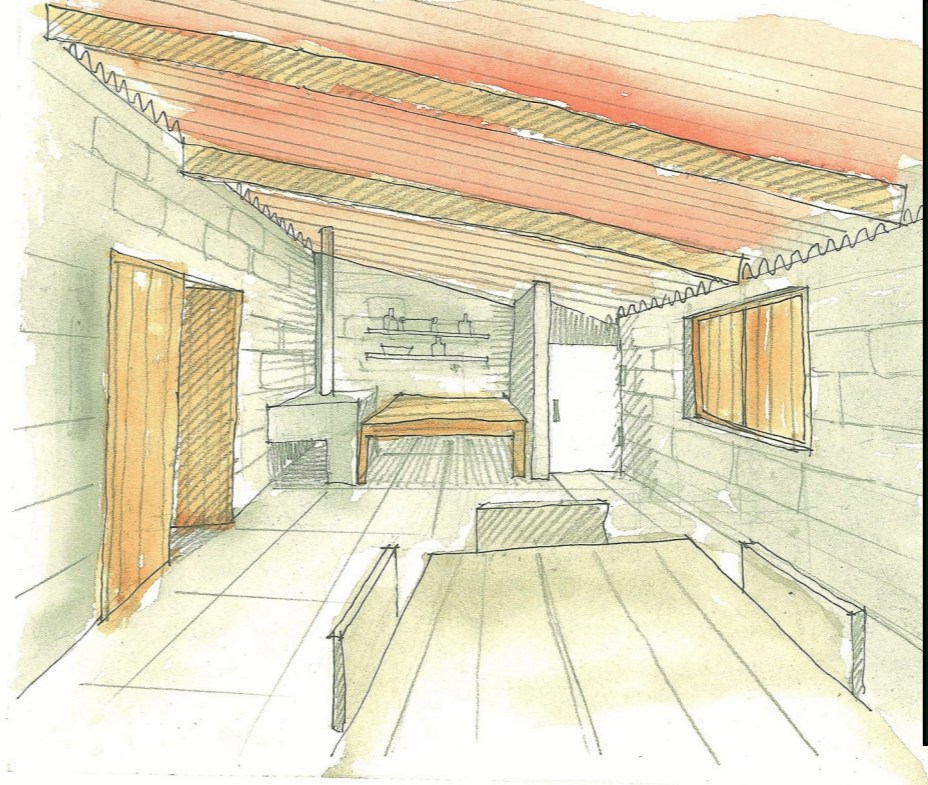
- Toda la tubería y accesorios deberán ser lijados y limpiados, principalmente en los puntos de contacto con el solvente, previo a la aplicación del mismo.
- Al momento de realizar el zanqueo para la colocación de la tubería se deberá tomar en cuenta una cota no menor a 20cm por debajo del nivel de la superficie, para evitar daños sobre la misma.
- En el caso del inodoro, se deberá tener en cuenta la instalación de la tubería a modo de sifón, con la intención de que los malos olores provenientes de la fosa séptica no entren en contacto con el ambiente exterior.
- En el caso del pozo de absorción, se deberá considerar la construcción de su brocal con la intención de evitar desmoronamientos y una mayor apertura en el diámetro del mismo.
- Toda la tubería deberá ser instalada tomando en cuenta una pendiente mínima de 2% con la intención de facilitar el movimiento de los desechos sólidos y demás.
- Las aguas grises o jabonosas serán conducidas hacia una caja de 0.50m x 0.50m y 010m (Esp.) de concreto fundido IN SITU y reforzada con electromalla de 6"x6".



Vista posterior de la vivienda



Vista frontal de la vivienda



Vista interior de la cocina



Interior del dormitorio

5.8. Apuntes a mano realizados dentro del proceso de diseño



Vista frontal de la vivienda



Vista posterior de la vivienda



Vista lateral de la vivienda



Vista interior de la cocina



Corredor principal de la vivienda.



Vista aérea de la vivienda

5.8. Renders finales del proyecto

5.9 Presupuesto del proyecto

5.9.1 Integración de costos

Proyecto:	Vivienda rural auto sostenible	Unidad de costo
Lugar:	San Pedro Sacatepéquez, Guatemala	150 m2
Fecha:	nov-12	

Código	Descripción	Cant.	Unidad	Costo unitario	Costo total
100	Losa de cimentación	50	m2	Q344.83	Q17,241.31
200	Levantado de muros	107	m2	Q210.47	Q22,519.95
300	Cubierta	100	m2	Q125.24	Q12,523.75
400	Agua potable	1	Unidad	Q8,985.50	Q8,985.50
500	Drenajes	1	Unidad	Q9,165.78	Q9,165.78
600	Puertas y ventanas	13	Unidad	Q726.92	Q9,450.00

Total de costo directo	Q79,886.29
------------------------	------------

Costo total por m2	Q532.58
--------------------	---------

El cálculo de los costos unitarios que se presentara a continuación, fue realizado de acuerdo con los precios de materiales y transporte otorgados para esta investigación por parte de la ferretería CRESTO, ubicada en el municipio de San Pedro Sacatepéquez y la cual actualmente es el principal proveedor de material para la Municipalidad de San Pedro Sacatepéquez.

En lo que respecta al costo asignado para la mano de obra, se planteó de acuerdo con los precios que el mercado presenta actualmente y tomando en cuenta que este proyecto está planteado para ser auto gestionables, de tal manera que los mismos propietarios, pueden participar en la construcción de sus viviendas.

100. Losa de cimentación	Unidad de costo :		Proyecto: Vivienda rural sostenible	
Concepto:			Lugar: San Pedro Sacatepéquez, Guatemala	
102. Trazo y estaqueado	50	m2	Fecha: Noviembre 2012	

DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	COSTO UNITARIO		TOTAL
MATERIALES DE TRAZO Y ESTAQUEADO					
Parales 3" x 4"	12	Unidad	Q.	35.00	Q. 420.00
Clavo común de 2"	5	Lb	Q.	4.35	Q. 21.75
Cal hidratada	1	Bolsa		26.56	Q. 26.56
Rollo de hilo para trazo	1	Rollo	Q.	15.65	Q. 15.65
MATERIALES DE LOSA DE CIMENTACIÓN					
Selecto para compactación de base	2.00	m3	Q.	120.00	Q. 240.00
Costanera 2" x 4 "x 6m	6	Unidad	Q.	115.00	Q. 690.00
Electro malla 6"x6" 10/10	6	Unidad	Q.	150.00	Q. 900.00
Alambre de amarre	3	Lb	Q.	6.50	Q. 19.50
Arena de río para concreto	3	m3	Q.	150.00	Q. 450.00
Piedrín para concreto	4	m4	Q.	260.00	Q. 1,040.00
Varilla de acero No.3 para formaleta	1	Unidad		25.85	Q. 25.85
cemento para concreto	53	sacos	Q.	75.00	Q. 3,975.00
MATERIALES DE PISO DE CONCRETO					
Selecto para compactación	0.90	m3	Q.	120.00	Q. 108.00
Arena de río para concreto	0.90	m3	Q.	150.00	Q. 135.00
Piedrín para concreto	1.15	m3	Q.	260.00	Q. 299.00
cemento para concreto	16.00	sacos	Q.	75.00	Q. 1,200.00
TOTAL MATERIALES					Q. 9,566.31

MANO DE OBRA					
Limpieza y nivelación	50	m2	Q.	10.00	Q. 500.00
Elaboración de puentes	30	Unidad	Q.	10.00	Q. 300.00
Compactación de la base	50	m2	Q.	5.00	Q. 250.00
Armado y colocación de refuerzo	50	m2	Q.	5.00	Q. 250.00
Elaboración y vertido del concreto	50	m2	Q.	75.00	Q. 3,750.00
vertido del concreto, piso exterior	35	m2	Q.	75.00	Q. 2,625.00
TOTAL MANO DE OBRA					Q. 7,675.00

COSTO DIRECTO	Q. 17,241.31
----------------------	---------------------

200. Levantado de muros		Unidad de costo :		Proyecto: Vivienda rural sostenible	
Concepto:				Lugar: San Pedro Sacatepéquez, Guatemala	
300. Levantado de muros		107	m2	Fecha: Noviembre 2012	
DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DIRECTO	
MATERIALES LEVANTADO					
Block de pómez 0.15x0.20x0.40	745	Unidad	Q. 3.55	Q.	2,644.75
Arena amarilla para sabieta	0.85	m3	Q. 125.00	Q.	106.25
Cemento para elaboración de sabieta	15	Unidad	Q. 75.00	Q.	1,125.00
MATERIALES CERNIDO					
Arena blanca	3	m3	Q. 135.00	Q.	364.50
cemento	3.50	sacos	Q. 75.00	Q.	262.50
Cal hidratada	42.00	sacos	Q. 21.50	Q.	903.00
MATERIALES SOLERA INTERMEDIA					
Block U	83	Unidad	Q. 4.30	Q.	356.90
Arena de rio para concreto	0.30	m3	Q. 150.00	Q.	45.00
Piedrín para concreto	0.40	m3	Q. 260.00	Q.	104.00
cemento para concreto	5.30	sacos	Q. 75.00	Q.	397.50
Varillas de acero corrugado No.3	11	Unidad	Q. 25.85	Q.	284.35
Varillas de acero corrugado No.2	8	sacos	Q. 10.50	Q.	84.00
Alambre de amarre	1	Lb	Q. 6.50	Q.	6.50
MATERIALES SOLERA FINAL					
Madera para formaleta 1/2'x10'x10'	10	Unidad	Q. 18.20	Q.	182.00
Arena de rio para concreto	0.40	m3	Q. 150.00	Q.	60.00
Piedrín para concreto	0.70	m3	Q. 260.00	Q.	182.00
cemento para concreto	6.50	sacos	Q. 75.00	Q.	487.50
Varillas de acero corrugado No.3	22	Unidad	Q. 25.85	Q.	568.70
Varillas de acero corrugado No.2	19	sacos	Q. 10.50	Q.	199.50
Alambre de amarre	4	Lb	Q. 6.50	Q.	26.00
COLUMNAS					
Arena de rio para concreto	1.70	m3	Q. 150.00	Q.	255.00
Piedrín para concreto	2.20	m3	Q. 260.00	Q.	572.00
cemento para concreto	29.00	sacos	Q. 75.00	Q.	2,175.00
Varillas de acero corrugado No.3	40	Unidad	Q. 25.85	Q.	1,034.00
Varillas de acero corrugado No.2	38	sacos	Q. 10.50	Q.	399.00
Alambre de amarre	10	Lb	Q. 6.50	Q.	65.00
TOTAL MATERIALES				Q.	12,889.95

MANO DE OBRA						
Levantado de muros de mampostería	107	m2	Q.	70.00	Q.	7,490.00
Aplicación de cernido vertical	214	m2	Q.	10.00	Q.	2,140.00
TOTAL MANO DE OBRA					Q.	9,630.00

COSTO DIRECTO	Q.	22,519.95
COSTO UNITARIO	Q.	210.47

300. Cubierta	Unidad de costo :		Proyecto: Vivienda rural sostenible	
Concepto:			Lugar: San Pedro Sacatepéquez, Guatemala	
400. Cubierta	100	m2	Fecha: Noviembre 2012	

DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DIRECTO
-------------	------	--------	----------------	---------------

MATERIALES						
Lámina galvanizada 10'	16.00	Unidad	Q.	75.00	Q.	1,200.00
Lámina galvanizada 12'	16.00	Unidad	Q.	90.00	Q.	1,440.00
Clavo común de 4"	2	Lb	Q.	6.50	Q.	9.75
Clavo de lámina 1 1/2"	2	Lb	Q.	9.50	Q.	19.00
Costanera 3" x 4" x 10'	24	Unidad	Q.	150.00	Q.	3,600.00
Tendal 3" x 5" x 12'	10	Unidad	Q.	82.50	Q.	825.00
Tendal 3" x 5" x 10'	12	Unidad	Q.	68.75	Q.	825.00
Parales 4" x 4" x 8'	10	Unidad	Q.	60.50	Q.	605.00
TOTAL MATERIALES					Q.	8,523.75

MANO DE OBRA						
Armado y colocación de cubierta	100	m2	Q.	40.00	Q.	4,000.00
TOTAL MANO DE OBRA					Q.	4,000.00

COSTO DIRECTO	Q.	12,523.75
COSTO UNITARIO	Q.	125.24

400. Agua potable	Unidad de costo		Proyecto: Vivienda rural sostenible
Concepto:	:		Lugar: San Pedro Sacatepéquez, Guatemala
Almacenamiento y distribución de agua potable	1	Unidad	Fecha: Noviembre 2012

DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
-------------	------	--------	----------------	-------

MATERIALES				
Tubería PVC 3/4"	2.00	Tubo 6m	Q. 27.00	Q. 54.00
Codos PVC 3/4" 90°	1.00	Unidad	Q. 3.50	Q. 3.50
Tubería PVC 1/2"	4	Tubo 6m	Q. 21.00	Q. 73.50
Codos PVC 1/2" 90°	7	Unidad	Q. 2.75	Q. 19.25
Tubería PVC Sanitaria 3"	3	Tubo 6m	Q. 85.00	Q. 255.00
Codo PVC 3" 90 °	2	Unidad	Q. 18.00	Q. 36.00
Codo PVC 3" 45 °	2	Unidad	Q. 15.00	Q. 30.00
Tee PVC 3"	1	Unidad	Q. 27.50	Q. 27.50
Tonel plástico de 0.25 m3	4	ml	Q. 120.00	Q. 480.00
Canal PVC semicircular 4"	12	2.4ml	Q. 80.00	Q. 960.00
Boquillas PVC para bajada en canal	2	Unidad	Q. 25.00	50.00
Tapadera para canal PVC 4"	2	Unidad	Q. 25.00	50.00
Soporte para canal @ 0.60m	47	Unidad	Incluido en costo de instalación	
Tornillos para fijación del canal	24	Docena	Incluido en costo de instalación	
Tinaco capacidad de 1,100 lts.	1	Unidad	Q. 1,235.00	Q. 1,235.00
Pila de cemento con 1 lavadero	1	Unidad	Q. 390.00	Q. 390.00
Solvente para pegado de tubería PVC	0.25	Galón	Q. 700.00	Q. 175.00
Válvula de cheque	1	Unidad	Q. 42.50	Q. 42.50
Calcula de globo	1	Unidad	Q. 265.00	Q. 265.00
Válvula de compuerta"	1	Unidad	Q. 100.00	Q. 100.00
Contador	1	Unidad	Q. 450.00	Q. 450.00
Llave de paso	1	Unidad	Q. 50.00	Q. 50.00
Contra llave de pared para inodoro	1	Unidad	Q. 45.00	Q. 45.00
Inodoro cerámico	1	Unidad	Q. 450.00	Q. 450.00
Llave de chorro para pila	3	Unidad	Q. 34.75	Q. 104.25
Llave de globo para ducha	1	Unidad	Q. 45.00	Q. 45.00
Ducha simple	1	Unidad	Q. 35.00	Q. 35.00
TOTAL MATERIALES				Q. 5,425.50

MANO DE OBRA				
Instalación de canal semicircular	28.00	ml	Q. 40.00	Q. 1,120.00
Excavación y colocación de tubería	12	ml	Q. 15.00	Q. 180.00
Excavación para sistema de captación	1	Unidad	Q. 750.00	Q. 750.00
Instalación de tinaco elevado	1	Unidad	Q. 300.00	Q. 300.00
Instalación de pila	1	Unidad	Q. 200.00	Q. 200.00
Instalación de acometida	1	Unidad	Q. 225.00	Q. 225.00
Relleno y compactación de zanjas	12	ml	Q. 10.00	Q. 120.00
Instalación de ducha y llave colocado y pegado de tubería 1/2"	14	ml	Q. 10.00	Q. 140.00
Instalación de inodoro	1	Unidad	Q. 450.00	Q. 450.00
TOTAL MANO DE OBRA				Q. 3,560.00
COSTO DIRECTO				Q. 8,985.50
COSTO UNITARIO				Q. 8,985.50

500. Drenajes	Unidad de costo		Proyecto: Vivienda rural sostenible
Concepto:	:		Lugar: San Pedro Sacatepéquez, Guatemala
Sistema de evacuación de desechos	1	Unidad	Fecha: Noviembre 2012

DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
-------------	------	--------	----------------	-------

MATERIALES				
Tubería PVC Sanitaria 3"	1.50	Tubo 6m	Q. 85.00	Q. 127.50
Codo PVC 3" 90 °	2	Unidad	Q. 18.00	Q. 36.00
Codo PVC 3" 45 °	1	Unidad	Q. 15.00	Q. 15.00
Tee PVC 3"	1	Unidad	Q. 27.50	Q. 27.50
Solvente para pegado de tubería PVC	0.20	Galón	Q. 700.00	Q. 140.00
Tubería PVC Sanitaria 4"	1.50	Tubo 6m	Q. 97.25	Q. 145.88
Codo PVC 4" 90 °	2	Unidad	Q. 25.25	Q. 50.50
Codo PVC 4" 45 °	1	Unidad	Q. 18.75	Q. 18.75
Fosa séptica prefabricada	1	Unidad	Q. 1,866.00	Q. 1,866.00
Block 0.15x 0.20 x 0.40 para brocal	144	Unidad	Q. 3.55	Q. 511.20
Arena amarilla para sabieta	0.15	m3	Q. 125.00	Q. 18.75
Cemento para elaboración de sabieta	3	Unidad	Q. 75.00	Q. 187.50
TOTAL MATERIALES				Q. 3,144.58

MANO DE OBRA				
Elaboración de zanja para tubería	18.00	ml	Q. 15.00	Q. 270.00
Colocación y pegado de tubería	18	ml	Q. 10.00	Q. 180.00
Relleno y compactación de zanja	18	ml	Q. 10.00	Q. 180.00
Excavación para fosa séptica y pozo	1	Unidad	Q. 4,000.00	Q. 4,000.00
Colocación e instalación de la fosa	1	Unidad	Q. 450.00	Q. 450.00
Levantado de block para brocal	144	Unidad	Q. 4.80	Q. 691.20
Elaboración de tapadera para pozo	1	Unidad	Q. 250.00	Q. 250.00
TOTAL MANO DE OBRA				Q. 6,021.20

COSTO DIRECTO	Q. 9,165.78
COSTO UNITARIO	Q. 9,165.78

600.Puertas y ventanas	Unidad de costo :		Proyecto: Vivienda rural sostenible	
Concepto:			Lugar: San Pedro Sacatepéquez, Guatemala	
Puertas y ventanas	13	Unidad	Fecha: Noviembre 2012	

DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
-------------	------	--------	----------------	-------

MATERIALES				
Puerta interior tipo P-1	4.00	Unidad	Q. 925.00	Q. 3,700.00
Puerta interior tipo P-2	1.00	Unidad	Q. 1,300.00	Q. 1,300.00
Ventana tipo V-1	8	Unidad	Q. 450.00	Q. 3,600.00
TOTAL MATERIALES				Q. 8,600.00

MANO DE OBRA				
Instalación de puerta tipo P-1	4.00	Unidad	Q. 75.00	Q. 300.00
Instalación de puerta tipo P-2	1	Unidad	Q. 110.00	Q. 110.00
Instalación de ventana V-1	8	Unidad	Q. 55.00	Q. 440.00
TOTAL MANO DE OBRA				Q. 850.00

COSTO DIRECTO	Q. 9,450.00
COSTO UNITARIO	Q. 726.92

5.9.2 Acceso al proyecto a través de créditos

Debido al enfoque social con el que se planteó este proyecto, se hace necesario entonces, pensar en formas de financiarlo de tal manera que las familias del área rural de más bajos recursos tengan la posibilidad de acceder a una vivienda digna.

Conociendo el costo total de ejecución de la vivienda nos encontramos en la capacidad de realizar las proyecciones necesarias que facilitarían a los usuarios el acceso a las mismas a través, en este caso, del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas – FHA, institución que se encarga de facilitar las gestiones en la obtención de un crédito para la construcción de viviendas, asegurándose además de que las mismas cumplan con los requerimientos de calidad y resistencia debidos.

A continuación se realizara el cálculo de las cuotas a pagar por parte de un comprador hipotético y de acuerdo con la tabla digital automatizada disponible en el sitio web del – FHA-, obteniendo los siguientes datos:

Cálculo de cuotas	
Precio total del proyecto:	Cuota nivelada:
Q80,000	Q.772.02
Plazo de pagos:	Pago del IUSI:
20 años	Q.60.00
Ingreso total mensual:	Seguro contra incendios:
Q3,000.00	Q.28
Enganche con el que se dispone:	Total de cuota mensual:
Q.10,000	Q860.02
Interés conjunto:	Relación Cuota/ Ingresos:
10%	28.67%

Finalmente se obtiene el valor mensual de las cuotas que el usuario debería pagar para acceder a la vivienda, teniendo en cuenta que el ingreso familiar es de Q.3000, valor que se estima de acuerdo con los Q.2,250 que representan el sueldo mínimo más el aporte que podría significar la producción agrícola y artesanal en la vivienda. En este caso, el crédito sería aprobado con una tasa de interés del 10%, la cual es la más usual del mercado y se proyecta el crédito a un plazo de 20 años, tomando en cuenta que la familia cuenta con los Q.10,000 iniciales del enganche.

Fuente: www.fha.gob.gt/compradores/calculo-de-cuotas

5.9.3 Acceso al proyecto a través de fases de inversión

Con la intención de generar mayor accesibilidad a el proyecto, se plantea su división en diferentes fases u opciones, las cuales se adecuarán de mejor manera a la disponibilidad económica y tamaño de las familias, quienes con el tiempo y una vez que posean los fondos necesarios, podrán invertir en las fases pendientes.

	Costo (Q.)	Características		Descripción
Vivienda tipo VE-1 (vivienda económica de 1 habitación)	Q. 53,500	m2 de lote	324 m2	Esta propuesta es la menos completa y permite a las familias de menores posibilidades económicas, acceder al costo del proyecto, de tal manera que a medida que obtienen los recursos necesarios, pueden invertir en las demás fases del proyecto.
		m2 de construcción	80 m2	
		Ambientes	1 habitación, comedor, cocina, sanitario, pila y bodega	
		Acabados aplicados	Sin acabados	
		Cant. Puertas/Ventanas	6 ventanas, 4 puertas	
		Cantidad de unidades eléctricas	8 unidades de iluminación y 5 de fuerza.	
		Captación de agua	Se abastece directamente del servicio municipal.	
		Sistema de drenaje	Fosa séptica y pozo de absorción	
Vivienda tipo VC-1 (vivienda completa de 1 habitación)	Q. 65,000	m2 de lote	324 m2	Esta propuesta se diferencia de la del diseño original únicamente en que cuenta con una habitación menos, lo que reduce significativamente su costo y la hace más accesible principalmente a familias que no necesitan de ambas habitaciones
		m2 de construcción	60 m2	
		Ambientes	1 habitación, comedor, cocica, sanitario, pila y bodega	
		Acabados aplicados	acabados en interior y exterior	
		Cant. Puertas/Ventanas	6 ventanas, 4 puertas	
		Cantidad de unidades eléctricas	8 unidades de iluminación y 5 de fuerza.	
		Captación de agua	Cuanta con el sistema de captación de agua de lluvia.	
		Sistema de drenaje	Fosa séptica y pozo de absorción	

Costo (Q.)	Características	Descripción
------------	-----------------	-------------

Vivienda tipo VE-2 (vivienda económica de 2 habitaciones)	Q. 67,500	m2 de lote	324 m2	Esta propuesta está pensada para familias numerosas que no cuentan con los recursos económicos necesarios para acceder al proyecto, por lo que en esta se carece de acabados en muros y del sistema de captación de agua pluvial.
		m2 de construcción	80 m2	
		Ambientes	2 habitaciones, comedor, cocina, sanitario, pila y bodega	
		Acabados aplicados	Sin acabados	
		Cant. Puertas/Ventanas	8 ventanas, 6 puertas	
		Cantidad de unidades eléctricas	10 unidades de iluminación y 7 de fuerza.	
		Captación de agua	Se abastece directamente del servicio municipal.	
		Sistema de drenaje	Fosa séptica y pozo de absorción	

Vivienda tipo VC-2 (vivienda completa de 2 habitaciones)	Q. 80,000	m2 de lote	324 m2	Esta es la propuesta que se considera como óptima según lo determinado durante el proceso de investigación y de diseño, ya que cuenta con todas las comodidades necesarias y está diseñada para un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
		m2 de construcción	80 m2	
		Ambientes	2 habitaciones, comedor, cocina, sanitario, pila y bodega	
		Acabados aplicados	acabados en interior y exterior	
		Cant. Puertas/Ventanas	8 ventanas, 6 puertas	
		Cantidad de unidades eléctricas	10 unidades de iluminación y 7 de fuerza.	
		Captación de agua	Cuenta con su propio sistema de captación de agua potable.	
		Sistema de drenaje	Fosa séptica y pozo de absorción	

Conclusiones

- La creación de nuevas calles o extensión de las existentes, trae consigo la implementación de los servicios básicos, lo cual es una de las principales causas de la expansión de los centros urbanos.
- Existe actualmente gran desconfianza en la utilización de materiales tradicionales como el adobe, el cual además es visto como un indicador de pobreza, razones por las cuales el mismo se encuentra casi extinto en San Pedro Sacatepéquez.
- San Pedro Sacatepéquez es un municipio con grandes valores y tradición en la producción agrícola y artesanal.
- La falta de agua potable es uno de los problemas más recurrentes en las viviendas dentro del área rural del municipio.
- Actualmente no existe una normativa aplicable al municipio de San Pedro Sacatepéquez en lo que respecta a la construcción y planificación de viviendas
- Algunos de los hábitos y soluciones habitacionales encontrados en el análisis de la vivienda rural, no necesariamente representan una respuesta basada en las tradiciones o valores culturales de los pobladores, sino más bien son respuesta a la precariedad y la pobreza extrema.
- La aprobación de créditos para la construcción de viviendas de carácter social por parte de entidades bancarias u otro tipo de instituciones, depende principalmente de la calidad y durabilidad de los materiales con que las mismas vayan a ser edificadas y del apego a las técnicas constructivas que vayan a ser implementadas.
- Al disponer de un solo dormitorio para la ocupación de todos los miembros de la familia, incrementa la susceptibilidad de las mismas a sufrir casos de violencia intrafamiliar y abuso sexual.

Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades la creación de planes de crecimiento adecuados que respondan a la protección y resguardo de los elementos naturales.
- Utilizar dentro de las construcciones, materiales que brinden a los usuarios la tranquilidad y seguridad debida, teniendo en cuenta además que los mismos no impacten de forma negativa en la imagen rural de la zona.
- Se recomienda fomentar e incluir dentro del diseño de las viviendas, espacios dedicados a la producción artesanal domestica que posean flexibilidad en su uso, de tal manera que puedan ser aprovechados para diferentes actividades.
- Instalar dentro del diseño de las mismas, sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial para su posterior aprovechamiento, lo cual reitera el concepto de sostenibilidad que se pretende.
- Se recomienda a entidades tales como el Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas –FHA- generar normativas específicas para el caso de la vivienda rural, lo cual puede facilitar la viabilidad de proyectos de vivienda social en las zonas rurales.
- Como parte de cualquier proyecto de vivienda social en zonas rurales, se realice un profundo análisis del comportamiento y forma de vida de la población objetivo, de tal manera que se pueda tener un correcto discernimiento entre aquellos aspectos que deben conservarse y aquellos que se debe buscar cambiar por medio de la propuesta.

- Se recomienda que dentro de la planificación de este tipo de proyectos, se tomen en cuenta únicamente los materiales y sistemas constructivos que cuentan con la aprobación y confianza debida, con la intención de que dichos proyectos tengan posibilidades de proyectarse a nivel social.
- Se recomienda como parte del diseño de las viviendas, la diferenciación entre ambientes como el dormitorio de los padres y el de los hijos, los cuales si pueden dormir en un solo ambiente en el que se deje prevista la proyección a futuras subdivisiones.

Bibliografía

FUENTES PRIMARIAS

- Aguilar Arrivillaga, Eduardo.
"Estudio de la vivienda rural en Guatemala". Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos. Guatemala, 1980.
- Barrios Escobar, Lina Eugenia.
"Hierba, montañas y el árbol de la vida en San Pedro Sacatepéquez, Guatemala". Museo IXCHEL del traje indígena. Guatemala, 1983.
- Deffis Caso, Armando.
"La casa ecológica autosuficiente": Climas templado y frío. Árbol editorial (1994).
- Edward Bryan.
"Guía básica para la sostenibilidad". Barcelona, España 2011.
- Fundación para Alternativas de Desarrollo –FADES-, programa de apoyo al proceso de descentralización (APRODESC.) "Documento diagnóstico sobre el departamento de San Pedro Sacatepéquez".
- Gándara, José Luis.
"La vivienda popular en Guatemala" Cical 1982. Tomo 1.
- Informe nacional de áreas protegidas de Guatemala, CONAP, Lic. Fernando Castro Escobar.
- Instituto de Fomento de Hipoteca Asegurada –FHA-, "Normas de planificación y construcción para casos proyectados". Guatemala.
- O'Neale, Lila M. "Tejidos de los altiplanos de Guatemala", Seminario para la integración social Guatemalteca, Tomo 1 y 2. Guatemala, 1965.
- Ortega, Ileana.
"Hacia un modelo integral para el desarrollo sostenible del área protegida en la Cordillera Alux". Guatemala. Junio 2011.
- Piano, Renzo.
"Arquitectura sostenible". Barcelona, España 1998
- Plan Maestro 2010-2014 para la reserva forestal protectora de manantiales del Cerro Alux , Consejo Nacional de Aéreas Protegidas (CONAP).

- Sánchez Estrada María Alejandra.
"Centro de exposición y venta de tejidos artesanales en la región occidental de Guatemala",
Universidad Francisco Marroquín. Guatemala ,2004.
- Van Lengen, Johan.
"El manual del arquitecto descalzo": Árbol editorial ,1997.
- Yeang Ken.
"Proyectar con la naturaleza". España ,1999.

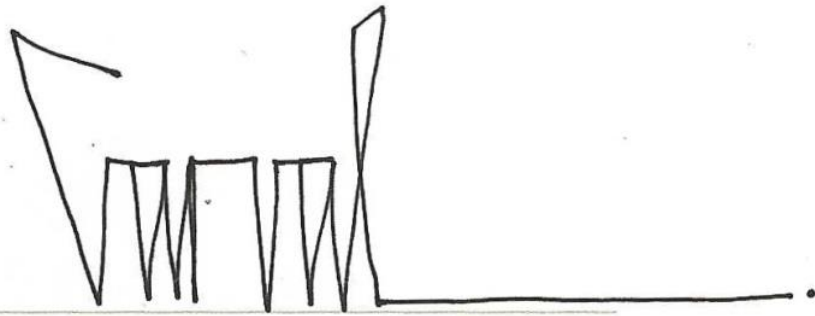
FUENTES SECUNDARIAS

- Conferencia en sede de CIFA, Arq. Andrés Prera , " Los conceptos para la definición de la arquitectura verde" Guatemala 2011.
- Conferencia para el IV foro de vivienda social, "Hábitat para la humanidad" Guatemala2011
"Vulnerabilidad y reubicación de proyectos habitacionales", Miguel Zea, ACENVI.
- Entrevista al Ing. José Horacio Ramírez Pérez, Director de la Unidad técnica de la Cordillera Alux, CONAP.
- Entrevista al señor Alberto Vásquez, Guarda recursos para el área de San Pedro Sacatepéquez, Unidad técnica de la Cordillera Alux, CONAP.
- Entrevista al señor Mario Tepeu, Sindico primero de la Municipalidad de San Pedro Sacatepéquez, Guatemala.
- Entrevista a la señora Cecilia Gálvez, habitante de la aldea Buena vista en San Pedro Sacatepéquez, Guatemala.
- Entrevista a la señora Rosa Yocjom, habitante de la aldea Laguna Seca en San Pedro Sacatepéquez, Guatemala.

FUENTES DE CONSULTA WEB

- www.conap.gob.gt/biodiversidad/areas-protegidas
- www.guatepalabras.blogspot.com
- www.habitatforhumanity.org/gt
- www.techo.org/gt
- www.thebiggreenlie.com
- www.uncorneredmarket.com
- <http://www.fha.gob.gt/compradores/calculo-de-cuotas>

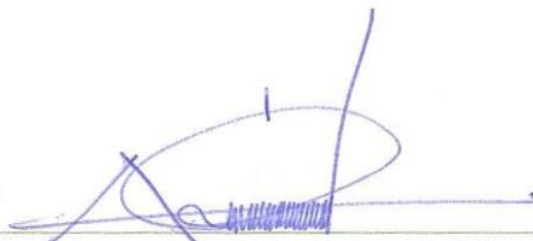
IMPRÍMASE



Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO



Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz
ASESOR



Juan Francisco Arévalo García
SUSTENTANTE

Guatemala, octubre 02 de 2013.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Arq. Carlos Valladares Cerezo
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Facultad de Arquitectura: **JUAN FRANCISCO ARÉVALO GARCÍA**, Carné universitario No. **2008-21538**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **MODELO DE VIVIENDA SOSTENIBLE PARA EL ÁREA RURAL DEL CERRO ALUX, SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciado.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida, por lo que recomiendo darle continuidad a los trámites correspondientes, antes de que se realice la impresión de dicho documento de investigación.

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

Maricella Saravia de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - **5828 7092** - 2232 9859 - 2232 5452 - maricellasaravia@hotmail.com