



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

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

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



PROPUESTA DE:  
**VIVIENDA SOCIAL, UNIFAMILIAR, SOSTENIBLE**  
PARA EL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE POPTÚN, PETÉN

JAMBECH EFRAÍN PÉREZ VÁSQUEZ

Propuesta de:

# **Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible**

---

**Para el centro urbano del municipio de  
Poptún, Petén**

---

Proyecto desarrollado por:

Jambech Efraín Pérez Vásquez  
Para optar al título de Arquitecto  
Guatemala, octubre de 2020

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

### **Miembros de la Junta Directiva**

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

### **Tribunal Examinador**

Decano: MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos  
Secretario Académico: Arq. Marco Antonio de León Vilaseca  
Examinador: Dr. Arq. Jorge Alexander Aguilar De León  
Examinador: MSc. Arq. Irene Del Carmen Tello Mérida  
Examinador: Dr. Arq. Danilo Ernesto Callén Álvarez

## **Dedicatoria**

A mis padres, que sobre todas las cosas cultivaron en mis hermanos y en mí, la importancia del estudio académico.

A mis hermanos por su apoyo incondicional.

A mis amigos con los que he contado en momentos difíciles.

*Porque sabemos que no hay nada más difícil que lograr escribir de manera fácil. Que lo fácil es lo más difícil y lo difícil vendría siendo el derivado inequívoco de un verdadero dominio de lo fácil.*

Margarita Carrera

# Contenido

Introducción .....	9
Capítulo 1. Aspectos Generales .....	10
1.1 Antecedentes.....	10
1.1.2 Instituciones involucradas actualmente en el desarrollo de programas de vivienda social en Guatemala .....	11
1.2 Identificación del problema.....	12
1.3 Justificación .....	13
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 Objetivos específicos .....	14
1.5 Delimitación.....	14
1.5.1 Delimitación temporal.....	14
1.5.2 Delimitación geográfica .....	15
1.6 Metodología para la elaboración del proyecto de graduación .....	16
Capítulo 2. Fundamentación teórica .....	17
2.1 Marco teórico y conceptual.....	17
2.1.1 Desarrollo sostenible.....	17
2.1.2 Arquitectura sostenible .....	17
2.1.3 Vivienda digna, adecuada y saludable.....	19
2.1.4 Déficit de vivienda .....	20
2.1.5 Asentamiento humano precario.....	20
2.1.6 La vivienda social .....	21
2.1.7 Vivienda Unifamiliar .....	22
2.1.8 Vivienda Multifamiliar .....	22
2.1.9 Hacinamiento .....	23
2.1.10 La “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible” .....	23
2.1.11 Elementos que intervienen en el prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible” .....	24
2.1.12 Otros términos de referencia .....	25
2.2 Conclusión marco teórico y conceptual .....	27
2.3 Marco legal .....	28
2.3.1 Actores involucrados en el desarrollo de programas de vivienda social.....	29
2.3.2 <i>Constitución Política de la República de Guatemala 1985</i> .....	30
2.3.3 <i>Decreto 9-2012, Ley de Vivienda</i> .....	30
2.3.4 <i>Plan Nacional de Desarrollo: K’atun, Nuestra Guatemala 2032</i> .....	31
2.3.5 <i>Agenda Urbana GT</i> .....	33
2.3.6 El municipio de Poptún en el sistema de ciudades. ....	34
2.3.7 Política para el Mejoramiento Integral de Barrios (PMIB) 2017-2032 .....	34
2.3.8 El Fondo Para la Vivienda (FOPAVI) .....	35

2.3.9 Intermediarios para facilitar financiamiento, aseguradoras supervisadas por la Superintendencia de Bancos y del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA).....	37
2.3.10 <i>Plan de Desarrollo Integral de Petén (PDI PETÉN 2032)</i> .....	37
2.3.11 Políticas Municipales .....	37
2.3.12 <i>Plan de Desarrollo Poptún Petén (PDM)</i> .....	38
2.3.13 Otras leyes y reglamentos .....	38
2.4 Conclusión Marco legal .....	38
Capítulo 3. Marco referencial .....	39
3.1 Ubicación y localización .....	39
3.2 Contexto urbano.....	40
3.2.1 Ubicación de imágenes ilustrativas .....	40
3.2.2 Vías y principales puntos de referencia.....	41
3.2.3 División administrativa del centro urbano del municipio de Poptún .....	42
3.2.4 Acceso a servicios básicos .....	43
3.2.5 Equipamiento urbano.....	45
3.2.6 Usos del suelo urbano del centro urbano del municipio de Poptún .....	48
3.2.7 Mancha urbana del centro urbano del municipio de Poptún .....	49
3.2.8 Proyección de crecimiento urbano del centro urbano del municipio de Poptún .....	50
3.3 Contexto ambiental .....	51
3.3.1 Clima, temperatura y humedad .....	51
3.3.2 Vientos predominantes .....	51
3.3.3 Zona de vida .....	51
3.3.4 Ríos .....	51
3.3.5 Áreas protegidas.....	51
3.4 Contexto social .....	52
3.4.1 Historia del municipio de Poptún .....	52
3.4.2 Población .....	53
3.4.3 Economía .....	54
3.3.4 Pobreza y pobreza extrema en el centro urbano del municipio de Poptún.....	54
3.4.5 Cultura .....	55
3.5 La vivienda en el centro urbano del municipio de Poptún .....	57
3.5.1 La vivienda formal .....	57
3.5.2 La vivienda informal o precaria .....	57
3.5.3 Materiales utilizados para la construcción de la vivienda .....	57
3.5.4 Análisis fotográfico de la vivienda en el centro urbano del municipio de Poptún .....	58
3.5.5 Tipología de la vivienda en el centro urbano del municipio de Poptún. ....	59
3.6 Conclusión capítulo 3 .....	61
Capítulo 4. Prefiguración .....	62

4.1 Casos análogos .....	62
4.1.1 Proyecto 1: "Mi Hogar Sostenible" .....	62
4.1.2 Proyecto 2: "Proyecto Elemental Monterrey" .....	65
4.1.3 Análisis comparativo de los casos análogos .....	68
4.1.4 Conclusiones casos análogos.....	69
4.2 Programa de necesidades.....	70
4.2.1 Servicios básicos .....	70
4.2.2 Unidad de vivienda .....	71
4.2.3 Áreas complementarias.....	71
4.2.4 Diagramación.....	72
4.3 Criterios de selección del terreno.....	75
4.3.1 Dimensión del lote mínimo .....	76
4.3.2 Variables de diseño .....	76
4.4 Premisas de diseño .....	77
4.4.1 Premisas de diseño urbano y arquitectura del paisaje.....	77
4.4.2 Premisas para el adecuado acceso a servicios básicos.....	78
4.4.3 Premisas tecnológicas .....	80
4.4.4 Premisas Constructivas.....	81
4.4.5 Premisas formales .....	84
4.4.6 Premisas funcionales .....	84
4.4.7 Premisas Ambientales .....	85
4.4.8 Premisas que fomentan la productividad familiar y la seguridad alimentaria y nutricional de las familias. ....	88
Capítulo 5. Propuesta del anteproyecto arquitectónico .....	89
5.1 Vistas y aspectos aplicados a la propuesta de "Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible" .....	89
5.2 Planos de la propuesta de "Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible".....	94
5.3 Presupuesto estimado .....	122
5.3.1 Resumen presupuesto general por renglones .....	122
5.4 Cronograma de ejecución.....	124
5.5 Conclusiones capítulo 5 .....	125
6. Conclusiones generales .....	126
7. Recomendaciones .....	127
8. Referencias .....	129
Índice de tablas .....	131
Índice de figuras .....	131
Índice de imágenes.....	132

## Introducción

El presente documento se divide en cinco capítulos. En los capítulos uno y dos se explica, en términos generales, las razones que motivaron la selección del tema: la vivienda. Como es de conocimiento general el tema habitacional en Guatemala representa una problemática realmente compleja, en la que influyen diversos aspectos. Las causas y efectos de esta problemática, desde el punto de vista económico implican, también a la pobreza o pobreza extrema de las familias, que se relaciona directamente con el tipo y la calidad de las soluciones habitacionales a las que pueden tener acceso. Desde la perspectiva cultural, es importante mencionar que una gran parte de la población habita en asentamientos urbanos, por lo que tradicionalmente las familias ocupan viviendas unifamiliares o multifamiliares, en donde dos o más familias conviven en la misma vivienda.

Desde la perspectiva social, debe mencionarse que las dificultades de acceso a soluciones habitacionales inciden en el incremento de asentamientos humanos precarios y las consecuencias negativas de estos sobre el bienestar de las familias que los habitan, de igual manera, lo social y económico se relacionan ente sí. Desde el tema legal, se regula que la vivienda es un derecho humano, incluido en la legislación del país, que establece los requisitos necesarios para acceder a un subsidio para vivienda. Desde la perspectiva ambiental y sostenibilidad, se ha determinado que la construcción de viviendas es la que genera mayor gasto de recursos renovables y no renovables y, a la vez, es la que genera mayor contaminación. Estos elementos, y otros, que serán objeto de estudio del presente trabajo, ayudarán a comprender de mejor manera el porqué es necesaria la vivienda social enfocada hacia un desarrollo sostenible.

En el capítulo tres se refieren las características propias de la localidad en que se desarrolla el presente anteproyecto, el centro urbano del municipio de Poptún. En el capítulo cuatro se estudian dos casos de vivienda social, los cuales se analizarán, en función del presente trabajo, sus diferentes características. Uno de los casos se ubica en Guatemala y el otro en México. Además, en el mismo capítulo se encuentra la prefiguración o las premisas de diseño que se derivan de los capítulos anteriores; premisas que serán aplicadas en el capítulo cinco, en el cual, se desarrolla la propuesta a nivel de anteproyecto arquitectónico para la “vivienda social, unifamiliar, sostenible”. En el capítulo final, se presentan los planos de la propuesta; perspectivas de la visualización del anteproyecto y el costo aproximado del mismo.

Guatemala es un país diverso, tanto en cultura, lenguaje y topografía, como en condiciones climáticas. Este último aspecto es uno de los más importantes en relación con las condiciones de las viviendas, puesto que la tipología formal de las casas responde directamente al clima donde estas se ubiquen. Esta es una de las razones por las cuales es necesario contar con propuestas habitacionales locales que se adapten y se integren eficientemente a los factores locales, situación que, a simple vista, podrá parecer sencilla: sin embargo, las soluciones habitacionales sociales que existen actualmente utilizan modelos estándar, que se aplican, indistintamente, en cualquier parte de la República de Guatemala, sin realizar adaptaciones locales, que si bien. Representan una mejora en la calidad de vida de las familias, no cumplen con los criterios necesarios para considerarlas viviendas “dignas, adecuadas y saludables”<sup>1</sup>.

Como se apreciará durante el desarrollo del presente documento, la situación es más compleja de lo que pudiera juzgarse a primera vista, debido a que, en nuestro país, a la fecha no existen programas integrales en relación con la vivienda social, y menos aún propuestas locales para el desarrollo de soluciones habitacionales que puedan aportar a la mitigación de la problemática de vivienda.

---

<sup>1</sup>Ver punto 2.1.3 Vivienda digna, adecuada y saludable en este documento.

# Capítulo 1. Aspectos Generales

## 1.1 Antecedentes

La identificación de la necesidad de vivienda social en el centro urbano del municipio de Poptún, surge a través de la observación directa y el diagnóstico realizado por medio de la vivencia en la comunidad del municipio de Poptún, durante el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado, programa EPS 2017.1, de la Escuela de Arquitectura, Facultad de Arquitectura, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A nivel nacional, la problemática de vivienda ha sido documentada, existen estudios de diversas instituciones que describen la situación del déficit habitacional en el país; su relación con el desarrollo urbano, con los asentamientos humanos precarios y de la necesidad de implementar programas de vivienda de carácter social. Entre los diferentes estudios, pueden mencionarse: El *Informe Hábitat III*<sup>2</sup>, sobre desarrollo sostenible y vivienda, de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), capítulo Guatemala del *Estado de la Vivienda en Centroamérica*, del Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo sostenible (CLACDS), y *Proceso de Urbanización en Guatemala, Un Enfoque Demográfico 1950-2002* del Centro de Estudios Urbanos y Regionales de la Universidad de San Carlos.

Así mismo, las condiciones de calidad de vida y vivienda se han registrado, por medio de diversos estudios y encuestas, por ejemplo: la *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*(ENCOVI) del Instituto Nacional de Estadística,(INE) y los *Índices de Desarrollo Humano* del Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD).

En la parte gubernamental la vivienda social está incluida dentro de la legislación del país, y han existido y existen políticas de vivienda, las cuales han sido escasamente aplicadas. Cabe destacar que actualmente se impulsa una nueva iniciativa conocida como “Política para el Mejoramiento Integral de Barrios 2017-2032” (PMIB), que busca desarrollar y apoyar programas de vivienda, entre otras políticas de gobierno, que durante el desarrollo del presente proyecto de grado se citarán.

Sin embargo, esta problemática de carácter nacional, unida a la centralización de las instituciones administrativas gubernamentales en la ciudad capital de Guatemala, la falta de estudios y propuestas de las municipalidades como autoridades locales, para un desarrollo integral de programas de vivienda, ha provocado que esta situación, en su mayor parte, quede relegada a cifras en cuadros estadísticos y a la capacidad económica individual de cada familia, para tener acceso a una vivienda digna.

De acuerdo a los datos del último Censo Nacional de Población, en 2002 existían 2.2 millones de hogares en el país, de los cuales 410,097 no poseían vivienda propia y 611,495 vivían en condiciones de hacinamiento o en viviendas consideradas no aptas para habitar, lo que sumaba un déficit habitacional<sup>3</sup> de 1,021,592 unidades. En otras palabras, cerca de la mitad de hogares en Guatemala carecía de una vivienda digna. Con base en eso, estimaciones de ONU-Hábitat calculan este déficit en 1,774,000 unidades para el año 2013, de las cuales 712,100 corresponden al déficit cuantitativo y 1,061,900 al cualitativo.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup>Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda. *Informe Habitat III*. Guatemala: CIV, 2016.

<sup>3</sup>Ver Punto 2.1.4 Déficit de vivienda, página 20.

<sup>4</sup>Porfirio Guevara y Ronald Arce, *Estado de la Vivienda en Centroamérica* (Costa Rica: CLACDS, 2016), 79.

## 1.1.2 Instituciones involucradas actualmente en el desarrollo de programas de vivienda social en Guatemala

Entre los principales entes involucrados en la implementación de programas de vivienda social en el país, cabe mencionar como principal gestor y como ente gubernamental responsable de este rubro a: el Fondo Para la Vivienda (FOPAVI); institución adscrita al Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda (CIV) “... con el objeto de otorgar subsidio directo y facilitar el acceso al crédito a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema que carecen de una solución habitacional adecuada”.<sup>5</sup> Existen Organizaciones no Gubernamentales, (ONG’s) por ejemplo “Hábitat para la Humanidad”<sup>6</sup> y “TECHO”<sup>7</sup>, que involucran a la población en general, con voluntariados o donaciones, y que ofrecen a la población de escasos recursos una mejora significativa para su vivienda por medio de financiamiento para remodelación o construcción, actualmente también la iniciativa privada se ha involucrado en la implementación de proyectos de vivienda social, como una inversión y oportunidad de desarrollo por la gran demanda de vivienda existente en Guatemala.<sup>8</sup>

No obstante, en el caso del gobierno, actualmente no existen oficinas o dependencias que se encarguen específicamente de la vivienda en los municipios del interior de la república. Para las ONGs, la distancia a la que se encuentra el centro urbano del municipio de Poptún (a 385 Km de la ciudad de Guatemala), es una limitante. Hábitat cuenta con varias oficinas departamentales, la más cercana se encuentra en el municipio de Santa Elena, Petén a 100 km de distancia aproximadamente del municipio de Poptún, lo cual dificulta la prestación de apoyo. Y para la iniciativa privada, actualmente es una inversión con mayor factibilidad en el área urbana de la ciudad capital de Guatemala.

A esto se añade que cada región del país, cada departamento y municipio presentan características particulares; físicas, climáticas y culturales, por lo cual se hace necesario contar con modelos vivienda específicos que se adapten a esas condiciones particulares.

La inversión pública destinada a la región (Petén), ha sido priorizada históricamente en temas vinculados a la producción agrícola, y a la protección y conservación de los recursos naturales, especialmente en el norte de Petén; pero la necesidad de un ordenamiento urbano, ha sido ignorado totalmente, tanto por el Estado como por la administración local, quien legalmente tiene el mandato de planificar su territorio. En síntesis, Petén y sus municipios, todavía presentan la oportunidad de implementar una visión general, o mejor dicho, un modelo de desarrollo territorial planificado y ordenado, vinculado a una intervención integral de inversión y gestión, para el desarrollo; si no se realiza una intervención integral sostenible, el territorio se puede convertir en una red de centros poblados no-planificados y disfuncionales, aislados y desconectados, donde el crecimiento urbano y la amplificación de las actividades rurales destruirán los ecosistemas.<sup>9</sup>

---

Congreso de la República de Guatemala, *Ley de Vivienda Decreto Número 9-2012* (Guatemala: Congreso de la República de Guatemala, 2012), Art. 55.

<sup>6</sup> Hábitat para la Humanidad Guatemala, Consultado el 15 de mayo, 2018. <https://www.habitatguate.org/>

<sup>7</sup> TECHO Guatemala, Consultado el 15 de mayo, 2018. <https://techo.org.gt/>

<sup>8</sup> Edwin Pitán, *Empresarios construirán edificios para vivienda social en la zona 6*, Prensa Libre, 11 de octubre 2017, Consultado el 20 de mayo, 2018. <http://www.prensalibre.com/ciudades/guatemala/empresarios-construiran-edificios-para-vivienda-social-en-la-zona-6-trasciende-apartamentos>

<sup>9</sup> SEGEPLAN. *Diagnóstico territorial de Petén* (Guatemala: SEGEPLAN, 2013), 176.

## 1.2 Identificación del problema

El problema radica en la mala calidad de vivienda y la falta de soluciones habitacionales económicamente accesibles para la población de menores ingresos económicos en el país, ambos son factores determinantes del déficit de vivienda<sup>10</sup>. En el centro urbano del municipio de Poptún este déficit es de aproximadamente del 46%,<sup>11</sup> es decir que casi la mitad de los hogares existentes tienen carencias en el acceso a uno o más servicios básicos, viven en hacinamiento o los materiales con los que está construida la vivienda no cumplen con lo necesario para que sea considerada una vivienda digna, adecuada y saludable.

En cuanto a la sostenibilidad y al factor ambiental, actualmente, la mayoría de viviendas existentes, no cuentan con una apropiada disposición de los desechos, lo cual propicia la contaminación ambiental. Tomando en cuenta que las acciones particulares que se realizan en cada unidad de vivienda, aunque parezcan mínimas, al pasar el tiempo se acumulan, afectan directamente a la familia, y al conjunto de familias de la comunidad; por ejemplo, contaminando las fuentes de agua que pueden abastecer a la misma.

Cabe mencionar que, por las condiciones climáticas de la localidad, las malas prácticas en la construcción o el uso de materiales no adecuados, se propicia un aislamiento térmico inadecuado al interior de las viviendas, generando de esta forma mayor gasto energético empleado en climatizar las viviendas de forma artificial, de tal manera que obtener un confort climático apropiado para las familias que habitan las viviendas, genera un costo económico adicional durante la vida útil de éstas.

Además, debe considerarse que el déficit habitacional aumenta cada año junto al crecimiento poblacional y las dinámicas de migración interna de la población que habita en áreas rurales, hacia el centro urbano del municipio de Poptún.

A lo anterior debe añadirse que, actualmente, no existe un modelo de desarrollo del sector vivienda en el municipio. Tampoco se cuenta con criterios de planificación urbanística por parte de la autoridad local, ni conocimientos o guías adecuadas para emplear sistemas pasivos de acondicionamiento climático. En vista de lo anterior, cada familia construye su vivienda de acuerdo a sus propios criterios, utilizando los recursos financieros y técnicos a su alcance, lo cual redundará en la construcción de viviendas de precaria calidad y de breve vida útil. Este tipo de viviendas afectan negativamente a las familias que las habitan, lo cual repercute en la formación de barrios o comunidades con deteriorada calidad de vida, con áreas de circulación peatonal y vehicular inadecuadas y mala imagen urbana, entre otros problemas.

Con base en las razones anteriores, es necesaria la planificación de viviendas con vistas a modelos que sean amigables con el ambiente y accesibles para que las familias de escasos recursos accedan a soluciones habitacionales que puedan ser consideradas dignas, adecuadas y saludables.

Dentro de las consecuencias del déficit habitacional se encuentra la pobreza como parte de un círculo vicioso, pues ésta es la causa del déficit y éste, a su vez, contribuye a mantener las condiciones de la pobreza. Si se redujera sustancialmente el déficit habitacional, también se podría reducir la pobreza en el país. Bajo el enfoque de necesidades básicas insatisfechas (NBI); la magnitud de la pobreza se mide en función de los hogares cuyo consumo efectivo deja insatisfecha alguna de las necesidades consideradas básicas, tales como la calidad de la vivienda, el hacinamiento, el origen y el abastecimiento de agua, el acceso a servicio sanitario, la asistencia escolar y la precariedad ocupacional: cuatro de estos seis elementos están directamente relacionados con la vivienda.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup>Ver punto 2.1.4 Déficit de vivienda, página 20.

<sup>11</sup>Ver punto 3.5. La vivienda en el Centro Urbano del Municipio de Poptún, página 57.

<sup>12</sup>Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda. *Política Para el Mejoramiento Integral de Barrios Guatemala 2017 - 2032* (Guatemala: CIV, 2017), 34.

### 1.3 Justificación

Las necesidades actuales de vivienda en el centro urbano del municipio de Poptún son muchas. Las necesidades futuras que generará el inherente crecimiento poblacional, la migración interna, la ocupación del suelo urbano y el crecimiento del mismo, deben abordarse y planificarse, debido a que la falta de propuestas que mitiguen gradualmente esta situación, fomentará el aumento de asentamientos humanos precarios y los efectos negativos que se derivan a causa de estos, como la contaminación y depredación de los recursos naturales.

Se considera que mediante la presente propuesta, se apoye a la Municipalidad de Poptún, para que cuente con un estudio fundamentado científicamente que contribuya al desarrollo de viviendas de carácter social sostenible. Asimismo, se considera que el estudio podrá ser utilizado para la ejecución de planes y programas de soluciones habitacionales y proporcionará pautas para la implementación de nuevos criterios en la reglamentación, tales como: alineaciones, retiro de fachada, emplazamiento adecuado en el lote, técnicas pasivas de acondicionamiento climático, entre otros. Además, ofrecerá a la población de escasos recursos la posibilidad de acceder a una solución habitacional digna, la cual podrá ser un motor de desarrollo y reducción de la pobreza en el municipio, orientado hacia un desarrollo sostenible; ayudará a la conservación de la riqueza natural por medio de la utilización de materiales adecuados, un racional aprovechamiento de los recursos naturales y una correcta disposición de los desechos a nivel de vivienda. Además, la propuesta de “vivienda social, unifamiliar, sostenible” creará las condiciones para fomentar la productividad familiar y la seguridad alimentaria y nutricional de sus ocupantes.

A diferencia de otros departamentos y municipios del país, el área de Poptún fue colonizada, aproximadamente a partir del 1950,<sup>13</sup> por lo que es válido afirmar que aún se está a tiempo para planificar, prevenir y evitar condiciones críticas, por ejemplo, el aumento de asentamientos humanos precarios sin acceso a servicios básicos en la periferia del centro urbano; agotar los recursos naturales por la contaminación y la depredación, el incremento de la vulnerabilidad ante eventos naturales; mayor gasto público en reconstrucción que en prevención e inversión para el desarrollo sostenible de la comunidad, situaciones que hoy en día se observan en otros centros urbanos, ubicados en los diferentes municipios del país, y como principal ejemplo de esta nefasta situación, la ciudad de Guatemala.

Del punto de vista de la gestión correctiva del riesgo habitacional, con más de 100 asentamientos precarios y de 200,000 personas en zonas consideradas de alto riesgo, es deber del Estado abordar con seriedad el problema de los barrios informales y proponer alternativas y soluciones habitacionales para que todos puedan vivir en condiciones dignas y en zonas seguras. Por tal razón, esta política se orienta a incluir a un grupo de población que tradicionalmente ha quedado fuera de procesos de desarrollo de las ciudades y que concentra temáticas de atención de interés nacional, por ejemplo, la pobreza y la violencia.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup>SEGEPLAN.*Diagnóstico territorial de Petén* (Guatemala: SEGEPLAN, 2013), 26.

<sup>14</sup>Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda, *Política Para el Mejoramiento Integral de Barrios Guatemala 2017 - 2032* (Guatemala: CIV, 2017), 34.

## 1.4 Objetivos

Elaborar a nivel de anteproyecto arquitectónico un prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”, que pueda ser implementado en el centro urbano del municipio de Poptún, departamento de Petén.

### 1.4.1 Objetivos específicos

- Elaborar un prototipo de vivienda unifamiliar, que se adecue a las condiciones climáticas del municipio, que cumpla con criterios y tecnologías sostenibles.
- Realizar una propuesta de vivienda que sea económicamente accesible para la población de escasos recursos del centro urbano del municipio de Poptún.
- Realizar una propuesta, por medio de la cual se apoye a las autoridades locales municipales para el desarrollo de planes y programas de vivienda social.
- Fomentar el desarrollo de alternativas habitacionales en el municipio, en forma oportuna, bajo un enfoque social.

## 1.5 Delimitación

Esta propuesta, se enmarca dentro de los límites territoriales del centro urbano del municipio de Poptún, departamento de Petén, se plantea a nivel de anteproyecto arquitectónico, se limitará a analizar las condiciones que afectan el desarrollo actual del sector vivienda en el centro urbano del municipio ya realizar un prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible” que contribuya al desarrollo de soluciones habitacionales que se consideren “dignas, adecuadas y saludables”<sup>15</sup> y cumplan con criterios de sostenibilidad como lo son: el aprovechamiento de los recursos naturales, confort climático, el acceso a servicios básicos, la disposición de desechos a nivel de unidad habitacional y el fomento de la productividad y la seguridad alimentaria y nutricional de los ocupantes de la vivienda..

### 1.5.1 Delimitación temporal

La presente propuesta se plantea que pueda ser implementada en periodo de 16 años, periodo en el cual el crecimiento de la mancha urbana se prevé llegará a los límites actuales del centro urbano, densificando el mismo y ocupando la mayor parte del suelo urbano, y que en su mayor parte será de suelo habitacional,<sup>16</sup> y al aplicarse esta propuesta en el periodo y en el área planteada, se estima que la propuesta de “vivienda social, unifamiliar, sostenible” tendrá un alcance inicial de beneficio para aproximadamente 250 familias.

Mientras que la vivienda en sí misma, se plantea que pueda adquirirse en un periodo mínimo de 15 años, por medio de respaldo financiero y el pago de cuotas mensuales, periodo durante el cual, la vivienda deberá conservar las condiciones habitables adecuadas en cuanto a materiales de calidad, confort climático; el fomento de la productividad familiar y la seguridad alimentaria y nutricional de sus ocupantes, utilizando para tal fin, criterios de arquitectura sustentable, con el objetivo de propiciar un desarrollo sostenible, a largo plazo, tanto para las familias, como para la comunidad..

---

<sup>15</sup> Ver punto 2.1.3 Vivienda digna, adecuada y saludable, página 19.

<sup>16</sup> Ver Figura 8. Usos del suelo urbano., página 48. Y Figura 10. Proyección de crecimiento urbano. página 50.

### 1.5.2 Delimitación geográfica

Como ejemplo de aplicación se utilizaron los lotes de un área ubicada al sureste del centro urbano, en el área que actualmente pertenece al barrio Pioneros de la Paz<sup>17</sup>, área que se encuentra parcelada, de tal forma que la propuesta pueda ser replicada en otras manzanas, tanto de esa zona como en el lote propio de las familias que habitan en los diferentes barrios del centro urbano del municipio de Poptún; por medio de la modalidad de construcción en lote propio, de manera que al aplicarse esta propuesta, el radio de influencia inicial será de aproximadamente 0.10 km<sup>2</sup> y un alcance inicial de beneficio para aproximadamente 250 familias de escasos recursos.

Se elaboraron los planos arquitectónicos y presupuesto estimado de la vivienda. Se proyecta que la vivienda tenga una vida útil, luego de concluida su construcción, de 30 años como mínimo.



Figura 1. Delimitación geográfica, área de intervención. Elaboración propia.

<sup>17</sup> Ver Figura 5. División administrativa de barrios y zonas del centro urbano del municipio de Poptún., página 42.

## 1.6 Metodología para la elaboración del proyecto de graduación

La presente propuesta, se desarrolló, siguiendo el método de diseño de síntesis de la forma, en el cual se siguió un proceso ordenado de investigación; recopilación, análisis, y síntesis de información, y a partir esto se planteó la propuesta del anteproyecto. Se emplearon durante el proceso diversas técnicas de investigación, entre ellas: técnicas de investigación documental, observación directa y fotografía.

Las etapas de desarrollo de la propuesta fueron las siguientes:

### Fase 1. Diagnóstico de necesidades y selección del tema a investigar

- El tema se determinó por medio de la observación directa y la vivencia en la comunidad. Al mismo tiempo se realizó un diagnóstico de necesidades en materia de arquitectura y urbanismo, que afectan a la población del municipio de Poptún.

### Fase 2. Recopilación de información relacionada con el tema

- Seleccionado el tema, se procedió a recopilar información de fuentes documentales primarias (catastro municipal, documentos oficiales elaborados por instituciones y especialistas en el tema), y secundarias, tales como: revistas, publicaciones en periódicos, artículos y consultas en internet.
- En esta fase también se recopiló información de campo; visita al lugar de estudio, registro fotográfico del municipio, accesos, transporte, etc.

### Fase 3. Análisis, síntesis de información y fundamentación de la propuesta

- Obtenida la información, se analizó, clasificó y sintetizó, en cuadros, diagramas, planos y gráficas, según fue necesario. Se procedió a elaborar el perfil del proyecto, el cual es la base en la que se sustenta la propuesta, y en la cual incluyeron los aspectos de mayor importancia, tales como: el ¿por qué? del tema de estudio, el ¿para qué? de la propuesta, que efectos tendría si no se realizara, así como también, los objetivos y límites del desarrollo del estudio. En el perfil se integró: el planteamiento del problema, justificación, objetivos generales y específicos, delimitación de la investigación y metodología de trabajo.

### Fase 4. Marco teórico y conceptual de referencia

- Se determinaron los conceptos relevantes para el tema, que afectan o favorecen, en el desarrollo de la propuesta y que guiaran durante el proceso de elaboración del anteproyecto arquitectónico.
- En esta fase se elaboró el marco teórico y conceptual, marco legal y marco referencial.

### Fase 5. Criterios de diseño

- Como guía en el desarrollo del anteproyecto, un primer acercamiento a la propuesta.
- Casos análogos: se estudiaron proyectos en los que se han aplicado programas de vivienda social, para aprender de sus logros y experiencias.
- Premisas de diseño en las que se plantearon: materiales, técnicas pasivas de adaptación climática, tecnologías sostenibles aplicables a la propuesta de vivienda social.

### Fase 6. Desarrollo de la propuesta arquitectónica

- Integrando los resultados de la fase anterior se realizó el diseño y planteamiento a nivel funcional, de la propuesta arquitectónica de la "Vivienda, Unifamiliar, Sostenible".
- Se elaboraron los planos arquitectónicos de la propuesta, el presupuesto estimado y la presentación arquitectónica.

### Fase 7. Finalización

- Se redactaron las conclusiones y recomendaciones necesarias para la adecuada implementación y funcionamiento de la propuesta planteada.

## Capítulo 2. Fundamentación teórica

### 2.1 Marco teórico y conceptual

#### 2.1.1 Desarrollo sostenible

Para efectos de este estudio, se consideró necesario abordar los temas y conceptos inherentes a la propuesta, entre ellos, los siguientes:

**Desarrollar:** Realizar o llevar a cabo algo. Dicho de una comunidad humana: Progresar o crecer, especialmente en el ámbito económico, social o cultural.

**Desarrollo:** Evolución de una economía hacia mejores niveles de vida.

**Sostenible:** Que se puede sostener. Que se puede mantener durante largo tiempo, sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente.

**Sustentable:** Que se puede sustentar. Proveer a alguien de alimento necesario, sostener algo para que no se caiga. Defender o sostener determina opinión.<sup>18</sup>

Se tomó como referencia, el *Modelo Integrado de Evaluación Verde (MIEV)*, elaborado por el Consejo Verde de la Arquitectura y el Diseño en Guatemala,<sup>19</sup> el cual indica que, un desarrollo sostenible es el que contribuye a la preservación de los recursos naturales y a la utilización consciente de estos, para mantener el bienestar de la población del país, y que asegure la subsistencia de ésta y de las generaciones futuras, por medio la implementación de prácticas que mejoren la calidad de vida de la población y disminuyan la vulnerabilidad, por factores sociales, económicos y naturales, con el objetivo de prepararse para el futuro cercano.

#### 2.1.2 Arquitectura sostenible

También llamada arquitectura verde, ecológica, o amigable con el ambiente, está ligada al concepto de desarrollo sostenible, puesto que la arquitectura sostenible busca el cuidado del medio ambiente y la optimización de los recursos naturales, integrando la edificación al contexto, ambiental, económico, social y cultural que la rodea.

En Guatemala, según el MIEV,<sup>20</sup> para que una edificación sea considerada como sostenible, debe cumplir con una serie de criterios durante los procesos de planificación, construcción y operación, los cuales dan como resultado una edificación que se integre y que aporte al desarrollo sostenible. Al respecto el MIEV ha desarrollado una guía en la cual se encuentran los siguientes elementos a considerar.

Análisis macro:

- a. **Sitio, entorno y transporte:** la edificación deberá integrarse con su entorno inmediato, tanto a nivel de infraestructura local, (accesos, vías, red de drenajes, etc.), como a la naturaleza, controlando la contaminación (por desechos, auditiva, visual, etc.), la movilización y transporte desde y hacia la edificación de forma eficiente y segura, durante el proceso de construcción y durante la vida útil de la edificación.

---

<sup>18</sup>Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. Consultado el 25 de mayo 2018, <https://dle.rae.es/>

<sup>19</sup> Consejo Verde de la Arquitectura y el Diseño en Guatemala, *Modelo Integrado de Evaluación Verde MIEV Para Edificios de Guatemala* (Guatemala: CVA, 2015), 9.

<sup>20</sup> *Ibíd.*

- b. **Aspectos socio económicos y culturales:** si el proyecto genera impacto económico y social por el uso de recursos naturales, materiales o mano de obra propia de la región, promueve una arquitectura con identidad, contempla espacios o incorpora elementos que utilizan conceptos y criterios de diseño basados en elementos arquitectónicos históricos o tradicionales del lugar.

Análisis de los recursos naturales:

- c. **Eficiencia energética:** Reduciendo el impacto ambiental asociado al uso excesivo de la energía y mejorando la eficiencia de la edificación, utilizando energía con fuentes renovables, como fotovoltaica, eólica, etc., usando racionalmente la energía, privilegiando el uso de iluminación natural durante el día, utilizando elementos de bajo consumo energético, tomando en cuenta la transmisión térmica de los materiales constructivos, evitando así el uso de aire acondicionado o ventiladores, para enfriar o calentar ambientes y privilegia la ventilación natural.
- d. **Eficiencia en el uso del agua:** Controlando la calidad y reduciendo el consumo de agua potable. La edificación trata adecuadamente el agua para que sea potable, reduce el consumo de agua potable captando y tratando el agua de lluvia, recicla las aguas grises, y las utiliza para aplicaciones como el riego de vegetación, usa tecnología eficiente en el consumo de agua. Permite el paso natural del agua de lluvia que no se almacena, canalizándola o facilitando su llegada a cauces naturales, ríos, pozos de absorción. Trata adecuadamente las aguas residuales, previniendo la contaminación de la zona, con planta de tratamiento, desfogue a pozos de absorción o descarga adecuada en cuencas o flujos de agua, donde no exista red municipal.
- e. **Recursos naturales y paisaje:** Tiene por propósito valorar la relación del objeto a construir con su integración al paisaje, respetando el ecosistema; utiliza taludes, muros de contención u otros sistemas para la estabilización y protección del suelo controlando la erosión y sedimentación, presenta cambios en el perfil natural del suelo, (por ejemplo, la redirección de cauces de cuerpos de agua), la zona cuenta con depósitos apropiados para la disposición de los desechos sólidos. Presenta visuales panorámicas que ofrece el entorno y las aprovecha, utiliza las especies nativas vegetales propias de la región, propicia la conservación de las especies de flora y fauna locales.

Para la edificación:

- f. **Materiales de construcción:** Optimiza el uso y selección de materiales de construcción, utiliza materiales que tienen bajo impacto extractivo, incidiendo en reducir el costo total de los materiales utilizados en la obra. Fomenta el uso de maderas con cultivo sostenible y no consume materiales vírgenes o especies de bosques nativos no controlados. Utiliza materiales fabricados cerca del proyecto. Reducido uso de materiales de largos ciclos de renovación. Utiliza materiales nuevos concebidos como reciclables o reciclados de otra edificación. No usa materiales que emanan agentes tóxicos, venenosos o que tienen componentes orgánicos volátiles (COV).
- g. **Calidad y bienestar espacial:** Procura ambientes con confort ambiental y bienestar para la productividad del ser humano, tomando en cuenta el clima de la zona y empleando sistemas pasivos para el aprovechamiento y control de los recursos naturales, orientando las edificaciones en base a la incidencia y la trayectoria solar, aprovecha los vientos predominantes.

### 2.1.3 Vivienda digna, adecuada y saludable

De acuerdo a la *Ley de Vivienda*, artículo 7, literal “w”, es aquella que funciona como espacio de refugio seguro y agente de salud para garantizar la apropiada calidad de vida a sus habitantes, protegiéndolos de la intemperie y cubriendo satisfactoriamente sus necesidades básicas.<sup>21</sup> El gobierno de Guatemala la reconoce como un derecho humano fundamental, sin distinción de etnia, edad, sexo o **condición social o económica**.

Es interesante como la misma ley incluye estos tres términos; *digno, adecuado y saludable*, por lo que es necesario analizar el concepto básico al que se refieren:

**Digno:** Merecedor de algo. Correspondiente, proporcionado al mérito y condición de alguien o algo. Que tiene dignidad o se comporta con ella. Que puede aceptarse. De calidad aceptable.

**Adecuado:** Apropiado para alguien o algo, ajustado y conforme a las condiciones o a las necesidades de alguien o de algo.<sup>22</sup>

**Saludable:** según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “*La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades*”.<sup>23</sup>

Para que una vivienda sea considerada digna, adecuada y saludable, deberá cumplir con ciertos requisitos mínimos, los cuales se relacionan con el concepto de arquitectura sostenible.

	Requisitos mínimos para considerar una vivienda:	Digna	Adecuada	Saludable
	Espacios habitables funcionales, higiénicos y confortables			
	Espacios suficientes en proporción al número de personas que las habitan.			
	con posibilidad de futuras ampliaciones			
	adecuado para desarrollar la salud, actitud física y mental			
	valor estético de un diseño formal			
	seguridad estructural en su edificación			
	uso de materiales de construcción y sistemas constructivos con respeto y protección a la salud humana y el ambiente			
	facilidad para un adecuado uso, manejo y mantenimiento.			
	servicios de agua potable, energía eléctrica			
	evacuación de aguas residuales y desechos sólidos			
	Adecuación al clima, con criterios de sostenibilidad			
	Integración con armonía visual paisajística a las características del entorno, incluyendo lo cultural, patrimonial, lo natural y lo urbano.			
	eficiencia energética			
	proteger el ecosistema evitando contaminarlo			
	prevención para enfrentar factores de riesgo a desastres			
	seguridad en la tenencia de la propiedad			
	accesibilidad para tener en un radio de acción adecuado, el equipamiento básico de espacios públicos con diseños de calidad en: vialidad, salud, educación, recreación, deporte, comercio, transporte y servicios.			

Tabla 1. Requisitos mínimos con los que debe contar una vivienda, para que sea considerada como; digna, adecuada y saludable.

Elaboración propia, con base en el Art. 7 de la *Ley de Vivienda*.

<sup>21</sup>Congreso de la República de Guatemala. Decreto Número 9-2012. Ley de Vivienda. Publicado el 29 de febrero de 2012. Consultado el 20 de agosto de 2018, [https://www.congreso.gob.gt/assets/uploads/info\\_legislativo/decretos/2012/009-2012.pdf](https://www.congreso.gob.gt/assets/uploads/info_legislativo/decretos/2012/009-2012.pdf)

<sup>22</sup>RAE. Consultado el 30 de mayo, 2018. <http://dle.rae.es/?id=0i9eAFV>

<sup>23</sup>OMS. ¿Cómo define la OMS la salud? Consultado el 30 de mayo 2018, <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>

## 2.1.4 Déficit de vivienda

Es la carencia en la calidad y cantidad de viviendas necesarias, para satisfacer la demanda de unidades habitacionales, en relación al número de hogares en que se distribuye la población actual del municipio, departamento o del país y que no presentan las características necesarias para ser consideradas como viviendas “dignas, adecuadas y saludables”.

*Para medir el déficit habitacional en Guatemala, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (INE), se aplica el método de medición de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) a partir de los datos censales de Población y de Habitación, este insumo básico permite identificar la proporción de hogares efectivamente en situación de carencia.*

*El déficit habitacional cuantitativo y cualitativo se mide con base los criterios e indicadores siguientes: Calidad de vivienda, Hacinamiento, Abastecimiento de agua, y Acceso a servicio sanitario.<sup>24</sup>*

### Déficit cualitativo

Está relacionado con la mala calidad de las viviendas existentes y las carencias deservicios básicos como:

- Viviendas que no tienen acceso adecuado a servicios básicos, (agua potable, drenajes, electricidad).
- Viviendas hacinadas o con insuficiente espacio habitable.
- Viviendas construidas con materiales inadecuados.

### Déficit cuantitativo

Está relacionado con las viviendas que hacen falta para satisfacer efectivamente la demanda de unidades habitacionales, en este se consideran las siguientes características:

- Viviendas precarias o en condiciones irreuperables, con necesidad de una vivienda nueva.
- Hogares allegados o arrimados (más de un hogar con presupuesto separado en la misma vivienda).
- Núcleos familiares allegados o arrimados (más de una familia en la misma vivienda que comparte presupuesto con otras familias).

Se debe tomar en cuenta que la problemática del déficit habitacional también está directamente relacionada con las dinámicas de la ciudad, por ejemplo: la localización, accesibilidad y transporte, pues se debe invertir mayor tiempo y recursos económicos para trasladarse a los centros generadores de empleo.<sup>25</sup>

## 2.1.5 Asentamiento humano precario

Se define a los asentamientos humanos precarios como; “el conjunto de familias en condiciones de pobreza y pobreza extrema que habitan en áreas con deficiencias en vivienda, servicios, equipamiento y que se encuentran asentados en terrenos no aptos...”<sup>26</sup> Según las Naciones Unidas, los asentamientos humanos precarios tienen cinco características:

Acceso inadecuado a agua potable, acceso inadecuado a infraestructura y saneamiento, calidad estructural reducida en la vivienda, superpoblación y estatus residencial precario.<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda, *Informe Hábitat III* (Guatemala: CIV, 2016), 52.

<sup>25</sup> *Ibíd.*, 15.

<sup>26</sup> Ley de Vivienda, *óp. cit.*, pág. 24.

<sup>27</sup> ONU-HABITAT. *Viviendas y mejoramiento de asentamientos humanos precarios*, Consultado el 30 de mayo 2018. <https://es.unhabitat.org/temas-urbanos/viviendas/>

Por su parte la *Política para el Mejoramiento Integral de Barrios (PMIB)*<sup>28</sup> amplía la información acerca de las características y las dinámicas de los asentamientos humanos precarios de Guatemala:

- Se originan por la ocupación organizada (lotificación pirata) y la no organizada (invasiones).
- Generalmente son de reciente conformación, como principal motivo la migración campo-ciudad.
- Se localizan sobre zonas de laderas, barrancos y otras áreas no aptas para el uso habitacional.
- En las viviendas, prevalece el hacinamiento.
- Las viviendas van evolucionando mediante la autoconstrucción sin asesoría técnica o consideraciones de riesgo, los lotes se subdividen en fragmentos pequeños.
- Generan nuevas dinámicas de ocupación y densificación dentro o anexas a la ocupación inicial.
- Predominan los asentamientos con un tamaño de entre 50 y 100 lotes.
- Las familias que llegan a los asentamientos precarios provienen, en primer lugar, de otras zonas del mismo municipio y en segundo lugar, de otros municipios del mismo departamento.
- Se presenta un proceso de llegada y salida de familias a los asentamientos, entre las causas de salida; la inseguridad, necesidad de cercanía al trabajo y oportunidad de acceder a un lote propio.
- Más del 50% de los asentamientos se encuentran emplazados en terrenos de propiedad estatal, cuyos usos previos correspondían a áreas verdes, forestales o baldíos sin uso.
- Predomina la incertidumbre en la tenencia de la propiedad.
- Entre las dificultades para legalizar los asentamientos, están: el exceso de trámites y falta de claridad sobre los mismos, la falta de respuesta y atención de las instituciones gubernamentales.
- El desempleo y la informalidad laboral son una constante.
- Se percibe que un alto porcentaje de menores de edad que trabajan.
- La cobertura en el servicio de agua potable es limitada.
- Las aguas pluviales y aguas negras se descargan directamente sobre barrancos, ríos y canales.
- Mala disposición de desechos sólidos.
- El acceso a servicios comunitarios es muy limitado: a la mayoría de los asentamientos se ingresa a pie, o en transportes populares (camionetas, mototaxis (tuc-tuc) o microbuses).
- Pueden tener carencias en el servicio de alumbrado público, lo cual se relaciona con la inseguridad.
- Solo el 30% de estos asentamientos poseen áreas verdes o parques y salón comunal.
- Los tipos de organización comunitaria más frecuentes son los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE) y grupos religiosos, seguidos de los Comités Únicos de Barrio (CUB).

### 2.1.6 La vivienda social

También llamada vivienda de interés social o vivienda popular-El gobierno de Guatemala la define como: “... aquella que por las condiciones socio-económicas de una persona o familia, requiere **la aplicación de normas mínimas**, con el fin de que puedan ser accesibles a personas con escasos recursos económicos.”<sup>29</sup> Y su producción “se orienta prioritariamente a atender las necesidades habitacionales de la población de bajos ingresos.”<sup>30</sup>

Históricamente han sido las familias de menores ingresos económicos las que encuentran dificultades para acceder a las alternativas de soluciones habitacionales dignas que el mercado inmobiliario estándar ofrece.

---

<sup>28</sup> Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda, *Política Para el Mejoramiento Integral de Barrios Guatemala 2017 - 2032* (Guatemala: CIV, 2017), 37.

<sup>29</sup> Municipalidad de Guatemala, *Ampliación del Reglamento que regula la Urbanización y Construcción de Vivienda de Interés Social* (Guatemala: MUNIGUATE, 1989), Art. 2.

<sup>30</sup> *Ley de Vivienda*, óp. cit., pág. 24.

Uno de los principales factores que da paso a esta situación es la economía familiar, puesto que es común que esté basada en las actividades del sector informal, es decir, trabajo por cuenta propia, y en el trabajo remunerado muchas veces las fuentes de empleo a las que se accede son remuneradas con salario mínimo, mismo que no cubre una canasta básica alimentaria. Aún si las familias dispusieran de ahorro, se les dificulta cumplir con los requisitos necesarios para acceder a un financiamiento bancario (cartas de estabilidad laboral, constancias de ingresos, historial crediticio, etc.). Lo anterior, explica las razones por las cuales una gran mayoría de familias guatemaltecas no cuentan con los recursos económicos suficientes para adquirir una vivienda nueva, alquilar una vivienda en mejores condiciones o realizar mejoras en la vivienda que habitan.

Adicionalmente cuando se trata de acceder a una solución habitacional por parte del gobierno, por la centralización de las diferentes instituciones en la ciudad de Guatemala, los pobladores del interior de la república deben desplazarse desde sus lugares de origen hacia la ciudad en repetidas ocasiones, lo cual representa pérdida de tiempo y gastos.

Las principales características de la vivienda social, que actualmente se observan en el país son:

- Dirigida a la población de escasos recursos, en situación de pobreza y pobreza extrema.
- Cuenta con la intervención del gobierno, asociaciones, ONG, etc., en la gestión, donación, facilitación de terrenos, construcción, recursos financieros, técnicos o mano de obra.
- Las dimensiones, la estructura y los acabados arquitectónicos son los mínimos.
- Son de bajo costo en comparación con las viviendas que ofrece el sector inmobiliario estándar.
- Las familias pueden adquirir un crédito complementario, que se puede pagar en cuotas mensuales.
- Pueden incluir procesos constructivos de voluntariados o autoconstrucción.
- Por lo general no considera las características ambientales del lugar en el que se localiza la solución habitacional, ya que se utilizan modelos típicos a aplicar en toda la República de Guatemala.

### **2.1.7 Vivienda Unifamiliar**

Este criterio se relaciona con un aspecto cultural local, es decir la forma tradicional de asentamiento de las familias en un área o localidad específica, de tal forma que la vivienda unifamiliar es la que está destinada a albergar a una sola familia, en un desarrollo urbano horizontal, llegando a ocupar grandes extensiones de suelo urbano, este tipo de vivienda compone la mayoría del área urbanizada en las ciudades o poblados de nuestro país.

### **2.1.8 Vivienda Multifamiliar**

En este tipo de vivienda también se relaciona con el aspecto cultural, pues es más fácil y factible que puedan desarrollarse proyectos de este tipo en grandes urbes, como por ejemplo el auge actual que este tipo de proyectos tiene en la ciudad de Guatemala. Por lo general consiste en torres de apartamentos o condominios, con regímenes de propiedad horizontal, con mayor frecuencia en las ciudades principales donde la densidad de la población es mayor y el costo del suelo urbano es elevado, por lo cual es necesario aprovechar al máximo el suelo urbano y las ventajas que la ubicación en estas áreas densificadas pueda proporcionar a las familias que ocupan este tipo de vivienda.

### **2.1.9 Hacinamiento**

*Fenómeno que se da por aglomeración o sobre ocupación de un espacio. Situación negativa que se produce cuando habitan en un área más personas de las que permite la capacidad de estas en condiciones de salud, bienestar, y se mide en función al número de habitantes por pieza de habitación.*<sup>31</sup>

El hacinamiento está directamente relacionado con la vivienda, en la legislación actual del país no está contemplado un dato exacto acerca de cuál es el área mínima que debe tener una vivienda en relación a los metros cuadrados por usuario.

Sin embargo el Fondo para la Vivienda (FOPAVI)<sup>32</sup> en los modelos tipo para la construcción de vivienda de interés social considera como área mínima 36 m<sup>2</sup>, para 4 usuarios, (los modelos tipo cuentan con dos habitaciones, considerando dos usuarios por habitación), lo cual nos da un aproximado de 9 m<sup>2</sup>M2 por usuario.

Por otra parte, las nuevas edificaciones de vivienda vertical en la ciudad de Guatemala, (las cuales son edificaciones modernas), aunque no son precisamente de vivienda social, brindan una idea de los metros cuadrados aceptables por usuario, y en estos observamos apartamentos con un área de hasta 44 m<sup>2</sup> para 4 usuarios, lo que da un aproximado de 11 m<sup>2</sup> por usuario. Por lo tanto, puede considerarse que para una vivienda adecuada, son necesarios como mínimo 10 m<sup>2</sup> por persona, para evitar condiciones de hacinamiento.

### **2.1.10 La “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”**

Para efectos del presente estudio, se definirá como “vivienda social, unifamiliar, sostenible” a aquella vivienda destinada a albergar a un núcleo familiar, y que por sus características, propiciará a corto, mediano y largo plazo, las condiciones para que la vivienda pueda ser considerada como una vivienda “digna, adecuada y saludable”, misma que toma en consideración para el desarrollo de los criterios de arquitectura sostenible; aprovecha los recursos naturales a disposición, eficientemente, reduce la generación de contaminación en los procesos de construcción, operación y mantenimiento de la misma, utiliza para su confort climático, técnicas pasivas de acondicionamiento climático, reduciendo de esta forma el gasto energético y económico por acondicionamiento climático artificial; así mismo, por sus características y diseño, tanto formal como funcional, fomenta la productividad familiar, la seguridad alimentaria y nutricional de sus ocupantes y es económicamente accesible para la población de menor ingreso económico.

También debe considerarse el factor cultural y psicológico relacionado con la planificación y el diseño propiamente dicho, el cual debe dignificar a las familias que habitan en estas soluciones habitacionales, cambiando el paradigma de que los desarrollos de vivienda social son marginales y son motivo de segregación social, puesto que cabe mencionar que la familia es la base de la sociedad, la que aporta la mano de obra que hace productivas a las ciudades; y son las familias las que habitan las viviendas, y la vivienda, a la vez, influye directamente en la calidad de vida de sus ocupantes.

---

<sup>31</sup> Alfredo Plazola Cisneros. *Enciclopedia de Arquitectura Plazola*, Vol. 10 (México: Plazola, 1999), 427.

<sup>32</sup> FOPAVI. *Manual de Especificaciones Técnicas, Construcción de Vivienda y Urbanizaciones*. (Guatemala: FOPAVI, 2016), 6.

### 2.1.11 Elementos que intervienen en el prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”.

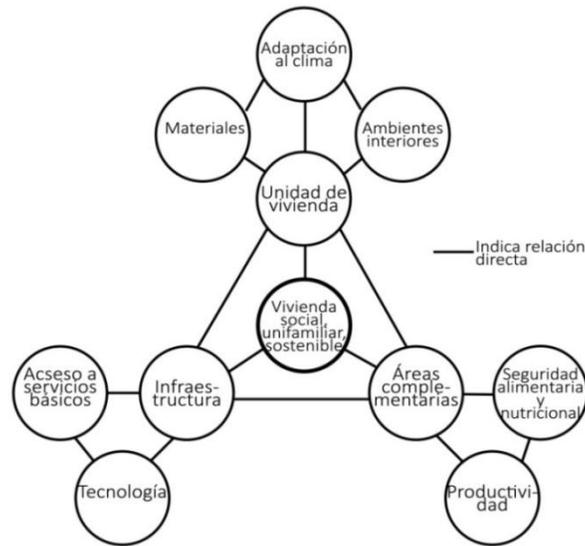


Diagrama 1. Elementos que intervienen en el prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”.

Además de la vivienda en sí misma, se determina que, para que pueda ser considerada como “social, unifamiliar y sostenible”, depende también de otros factores, principalmente de un acceso adecuado a servicios básicos y áreas complementarias que puedan fomentar la productividad familiar y la seguridad alimentaria y nutricional. Fuente: elaboración propia

En el

Diagrama 1 se presenta una síntesis del concepto de “vivienda social, unifamiliar, sostenible”. En este diagrama se observa al centro el modelo de vivienda que se propone, rodeado de los elementos que se deben considerar para que, efectivamente, la propuesta sea social y sostenible. Es importante observar que la propuesta se compone de tres ejes principales, los cuales están relacionados con criterios de arquitectura sostenible. En el lado inferior izquierdo se considera la importancia de la infraestructura de la que se disponga en el área para introducir los servicios básicos a la vivienda y, en caso de no existir, o que no se presten de manera continua o suficiente, la tecnología de la que se pueda disponer para facilitar el acceso a los servicios básicos que servirán a la vivienda durante su vida útil.

En la parte superior del diagrama se encuentra el modelo formal de la vivienda, que será el que abarcara la parte más visible de la propuesta arquitectónica que se presenta, y que a su vez, está directamente relacionado con el tipo de materiales que se utilizarán para la construcción, incluyendo el diseño formal y funcional de la vivienda, que al mismo tiempo, permitirá aplicar técnicas pasivas de acondicionamiento climático para la vivienda.

Y por último, pero no menos importante, se observa la necesidad de establecer áreas para fomentar la productividad familiar, como por ejemplo, la flexibilidad que pueda tener el diseño funcional de la vivienda para facilitar la posibilidad de implementar un emprendimiento o negocio, sin que el establecer esta actividad productiva signifique que la familia deba replegarse a vivir en un espacio restante de la vivienda. Es decir, sin provocar hacinamiento.

Además, estas áreas complementarias se puedan utilizar para programas, tales como, los huertos urbanos que fomentan la seguridad alimentaria y nutricional de las familias, y que pueden ser de gran beneficio, por ejemplo en el caso de la pandemia del 2020. Ante estas situaciones de crisis se plantea que, de existir o fomentar estas áreas complementarias en las viviendas, se reduciría significativamente el riesgo o vulnerabilidad de las familias afectadas por el paro laboral, ya que tendrían un acceso propio de alimentos nutritivos y saludables.

## 2.1.12 Otros términos de referencia

### Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El IDH es un indicador que elabora anualmente la Organización de Naciones Unidas (ONU), que mide tres dimensiones básicas del desarrollo humano: salud, educación y nivel de vida. El valor del IDH puede ser entre 0 y 1, en donde 0 indica el más bajo nivel de desarrollo humano y 1 indica un alto desarrollo humano. En el ámbito salud se incluye: la esperanza de vida al nacer, en educación; la tasa de alfabetización y la matriculación en los tres niveles educativos. El nivel de vida se valoración base en los ingresos promedio de la población. La información más reciente con la que se cuenta, que permite estimar el IDH, proviene del censo realizado en 2002, para el municipio de Poptún, del departamento de Petén el IDH promedio es de 0.638 y a nivel de país es de 0.702.<sup>33</sup>

### Nivel de calidad de vida

Estudio que se efectúa para determinar el grado de oportunidad de acceso al desarrollo económico y social de la población, a través del análisis de la capacidad de adquirir bienes y servicios que dan seguridad de satisfacción a sus necesidades. La cantidad y calidad de los servicios se relacionan en forma directa con los niveles educativo y económico que se traduce en estratos sociales con mayor o menor oportunidad, y se manifiesta en la infraestructura, patrones y materiales de construcción y en la imagen urbana, así como en el comportamiento y salud de las personas.<sup>34</sup> Para determinar el nivel de calidad de vida en el país, se evalúan diversos criterios, que están correlacionados entre sí siendo estos:

1. Porcentaje de pobreza
2. Índice de vulnerabilidad alimentaria
3. Índice de marginación
4. **Calidad de vivienda**
5. **Hacinamiento**
6. **Abastecimiento de agua potable**
7. **Servicio sanitario**
8. Asistencia escolar
9. Precariedad ocupacional
10. Porcentaje de extrema pobreza
11. Retardo en talla

De acuerdo a los criterios anteriores, se observa que cuatro de los factores determinantes del “nivel de calidad de vida”, están directamente relacionados con la vivienda, mientras que los otros están relacionados con la economía familiar, lo que evidencia como la vivienda está relacionada con la pobreza.<sup>35</sup>

### La pobreza en Guatemala

En Guatemala, “... la definición de pobreza utilizada se basa en el consumo agregado de los hogares en comparación con el costo de una canasta básica de alimentos para la pobreza extrema, o una canasta de bienes y servicios básicos, para la pobreza en general.”<sup>36</sup> A la población que no logra acceder a estas se le considera como pobre.

Según el PNUD, “La pobreza es un fenómeno multidimensional que admite diversos enfoques. Si se consideran privaciones específicas en las condiciones de vida de los hogares, se puede establecer la pobreza según cada criterio”,<sup>37</sup> entre estos criterios están; la vivienda, el hacinamiento, acceso a agua potable, saneamiento, y consumo (canasta básica), que están relacionados con la vivienda, con la calidad de vida y por consiguiente con el déficit habitacional.

---

<sup>33</sup> PNUD, *Cifras Para el Desarrollo Humano, Petén* (Guatemala: PNUD, 2011), 5.

<sup>34</sup> Plazola, 445. *Óp. cit.* página 28.

<sup>35</sup> SEGEPLAN, *Vulnerabilidades de los Municipios y Calidad de Vida de sus Habitantes* (Guatemala: SEGEPLAN, 2008), 8.

<sup>36</sup> PNUD. *Cifras Para el Desarrollo Humano, Petén* (Guatemala: PNUD, 2011), 7.

<sup>37</sup> *Ibíd.*

### **Pobreza**

Es la situación en que una persona o familia no puede satisfacer el conjunto de necesidades básicas para el sostenimiento de una vida digna y una participación plena en la vida social.<sup>38</sup>

Se considera en situación de pobreza a las familias que con dificultad logran acceder a una Canasta Ampliada (CA)<sup>39</sup>, el costo de la CA al marzo 2018 fue de Q. 8,167.35 tomando en cuenta que el salario mínimo es de aproximadamente Q. 2,990.00, lo que permite afirmar que las familias en pobreza tienen un acceso mensual aproximado de 2 a 3 salarios mínimos.

### **Pobreza extrema**

Se consideran en situación de pobreza extrema a las familias que con dificultad logran acceder, o no acceden a una Canasta Básica de Alimentos (CBA),<sup>40</sup> cuyo costo al marzo 2018 fue de Q. 3,537.28 considerando el salario mínimo de Q. 2,990.00 se considera que la pobreza extrema representa un acceso mensual de 0 a 1.5 salarios mínimos.

### **Crecimiento urbano**

Fenómeno de ampliación geográfica-espacial y demográfica del área urbana. Este se puede dar por extensión física territorial del tejido urbano (expansión) o por incremento de las densidades de construcción y población (densificación). Esta expansión puede darse en forma espontánea o en forma planificada.<sup>41</sup>

### **Barrió consolidado**

Es el que cuenta con vivienda digna, acceso eficiente a servicios básicos, equipamientos sociales y espacios públicos para las familias que allí residen, servicios de salud (programas de atención integral a la familia) y educación (desde preprimaria hasta secundaria).<sup>42</sup>

### **Urbanización pirata**

Esta se da por lo general cuando las fincas o propiedades de dimensiones mayores son objeto de desmembramiento en lotes para la venta y el desarrollo de lotificaciones, sin comunicación o coordinación con las autoridades correspondientes, ni el cumplimiento de la reglamentación; como la instalación previa de los servicios básicos.

### **Invasiones**

Se diferencia de la anterior por que en esta se produce la ocupación espontánea, de fincas o propiedades ya sean privadas o estatales, por medio de grupos de familias que por lo general no tienen una propiedad, o cuando un grupo numeroso de familias se ven obligados a desplazarse de su lugar de habitación original por causas naturales; como desastres naturales o por causas atribuidas a los humanos como guerras, o desalojos de otras áreas previamente invadidas.

### **Equipamiento social**

Es la infraestructura y edificación conformada para prestar los servicios que generan los satisfactores urbanos en educación, salud, recreación, deportes, seguridad, cultura y guarderías.<sup>43</sup>

### **Servicios básicos**

Se refiere a la infraestructura necesaria para complementar la habitabilidad de una vivienda adecuada, digna y saludable, como agua potable, red de drenaje, electricidad, equipamiento social.

---

<sup>38</sup> Ibid.

<sup>39</sup> INE. *Canasta Básica Alimentaria (CBA) y Canasta Ampliada (CA) marzo de 2018* (Guatemala: INE, 2018), 7.

<sup>40</sup> Ibid.

<sup>41</sup> Plazola, 445. *Óp. cit.* página 28.

<sup>42</sup> Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda, *Política Para el Mejoramiento Integral de Barrios Guatemala 2017 – 2032*, pág. 53. *Óp. cit.* página 26.

<sup>43</sup> *Ley de Vivienda Decreto Número 9-2012*, Art. 7. *Óp. cit.* página 24.

## **2.2 Conclusión marco teórico y conceptual**

En el marco de un desarrollo sostenible, tanto para la ciudad como para sus habitantes, incide directamente la vivienda, puesto que es a través de la misma, que se consume la mayor parte de recursos tanto naturales como energéticos, (agua potable, electricidad, por ejemplo); y se genera la mayor contaminación, (basura, drenajes mal planificados y contaminación de fuentes de agua). Al carecer de un acceso adecuado a servicios básicos y equipamiento urbano, la vivienda a nivel de unidad habitacional, incide directamente en la calidad de vida de sus ocupantes, fomentando y manteniendo los niveles de pobreza de las familias que la habitan. En tanto a nivel de conjunto habitacional, crea barrios marginales, y afecta al colectivo de habitantes de los mismos barrios y la de la ciudad en que se encuentra ubicada.

Así mismo podemos observar que los servicios básicos no solamente incluyen agua potable, drenajes y energía eléctrica, se necesita otra infraestructura que complementa las áreas de vivienda, tales como salón comunal, escuelas, centros de salud, alumbrado público, entre otros. Por lo anterior es necesaria la intervención e involucramiento de las autoridades gubernamentales locales para gestionar y facilitar el adecuado y constante acceso a los servicios básicos permanentemente y no solo al inicio, evitando así la proliferación de asentamientos humanos precarios en las comunidades o el territorio que gobiernan.

## 2.3 Marco legal

En el contexto de las recientes políticas promovidas por el gobierno de Guatemala, que fomentan y reconocen la importancia del desarrollo urbano y la vivienda, encontramos: el *Plan K'atun Nuestra Guatemala 2032*<sup>44</sup>, la *Política para el Mejoramiento Integral de Barrios (PMIB)* y la *Agenda Urbana GT*, los cuales establecen una plataforma que reconoce la importancia y promueve el desarrollo de planes y programas para vivienda social, y que a la vez están orientadas al objetivo de alcanzar un desarrollo sostenible. En el presente punto, se analizarán las leyes que actualmente rigen el desarrollo de la vivienda en Guatemala.

Con respecto a la situación actual de las leyes relacionadas con vivienda social en el país, la PMIB indica que: *“Si bien el marco legal plantea un panorama integral de atención al sector vivienda, la configuración institucional actual se queda corta para lograr la adecuada atención de los asentamientos precarios como uno de los focos de atención. En el marco institucional actual no están definidos con claridad los roles específicos para la formulación, coordinación, gestión, ejecución, seguimiento y evaluación, de las acciones nacionales en materia de mejoramiento de asentamientos precarios”*.<sup>45</sup>

A continuación, se presenta un diagrama acerca de cómo las nuevas políticas se integran a las leyes, reglamentos o instituciones gubernamentales existentes, que rigen o aportan en el tema de la vivienda social, para que el desarrollo de planes y programas de vivienda sean efectivos.

---

<sup>44</sup> CONADUR; SEGEPLAN. Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032. Guatemala: CONADUR/SEGEPLAN, 2014.

<sup>45</sup> PMIB, página 28. Óp. cit. página 26.

### 2.3.1 Actores involucrados en el desarrollo de programas de vivienda social.

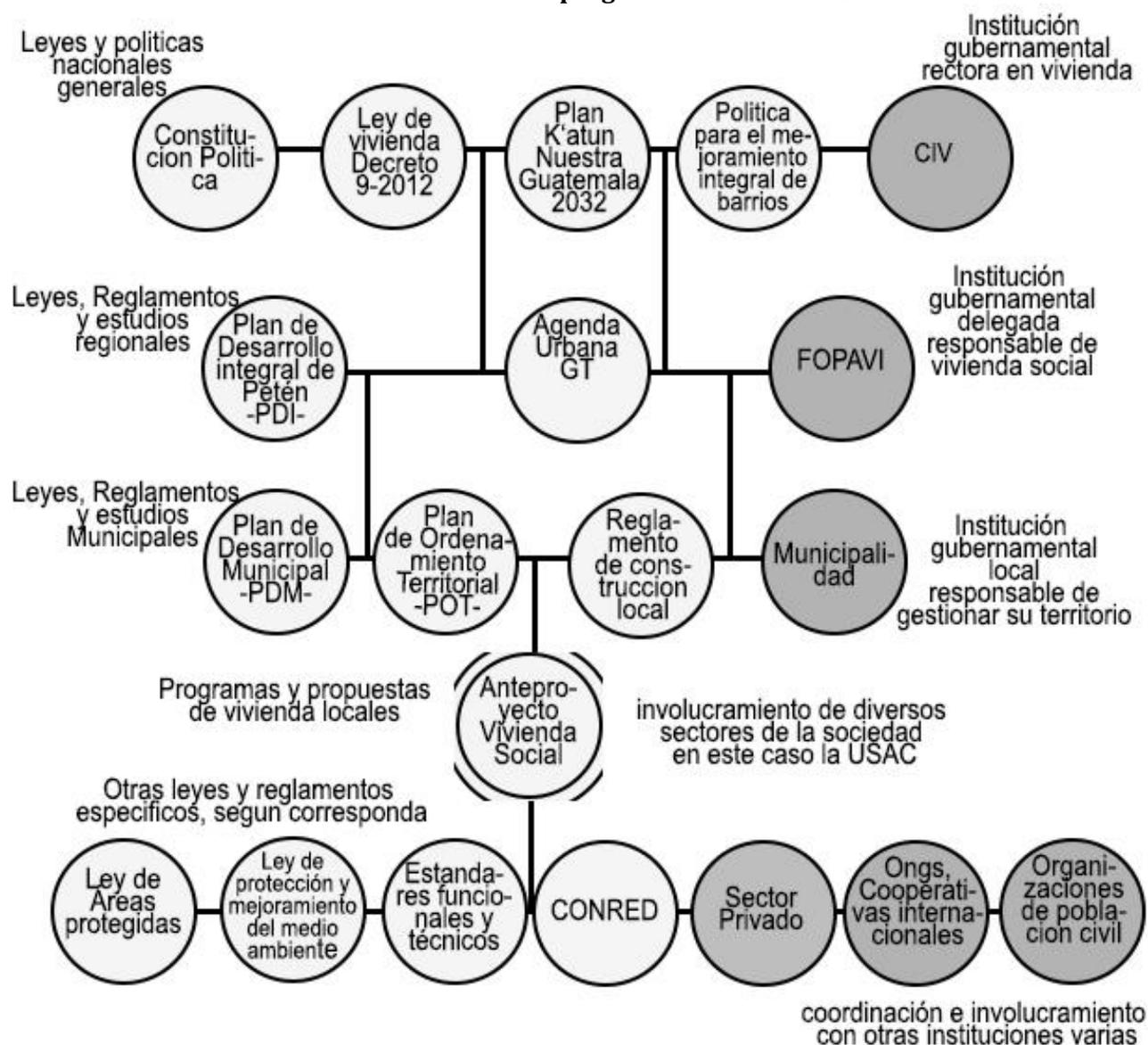


Diagrama 2. Actores involucrados en el desarrollo de programas de vivienda social. Elaboración propia.

Se puede observar, de lo general a lo particular, la participación de los diferentes actores tanto gubernamentales, como no gubernamentales, que están o pueden estar involucrados en el desarrollo de programas de vivienda social, en el presente caso de estudio la propuesta de “vivienda social, unifamiliar, sostenible” para el centro urbano del municipio de Poptún, se ubica en la participación e involucramiento de los diferentes sectores de la sociedad civil.

Así mismo, se aclara que, en la parte inferior se mencionan otras leyes y reglamentos específicos, según corresponde, puesto que se prevé que este documento sea utilizado como guía para el fomento y la elaboración de programas de vivienda social sostenible en otras áreas del país, para lo cual será necesario realizar estudios locales que consideren las leyes o reglamentos que apliquen específicamente en el área en la cual se proponen estos nuevos programas de vivienda. En el caso particular del presente estudio, no se ve afectado por alguna de estas leyes o reglamentos.

### **2.3.2 Constitución Política de la República de Guatemala 1985<sup>46</sup>**

Es el estatuto de mayor jerarquía en nuestro país, en esta prevalece como deber del estado la protección de la persona y la familia, así como garantizar los derechos humanos individuales, como lo son, el derecho a la educación, salud y asistencia social, entre otros, para el desarrollo integral de la persona.

Específicamente en relación al tema de vivienda en el artículo 67, la Constitución indica “...*el patrimonio familiar y vivienda popular, gozarán de protección especial del Estado, asistencia crediticia y de técnica preferencial, que garanticen su posesión y desarrollo, a fin de asegurar a todos los habitantes una mejor calidad de vida.*”

En el artículo 97, en relación al medio ambiente, indica que: “*El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.*”

El artículo 105 indica que: “*El Estado, a través de las entidades específicas, apoyará la planificación y construcción de conjuntos habitacionales, estableciendo los adecuados sistemas de financiamiento, que permitan atender los diferentes programas, para que los trabajadores puedan optar a viviendas adecuadas y que llenen las condiciones de salubridad.*”

En el artículo 119, reconoce como obligaciones fundamentales del estado:

- Adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente.
- Velar por la elevación del nivel de calidad de vida de todos los habitantes del país procurando el bienestar de la familia.
- Fomentar con prioridad la construcción de viviendas populares, mediante sistemas de financiamiento adecuados a efecto que el mayor número de familias guatemaltecas las disfruten en propiedad.

### **2.3.3 Decreto 9-2012, Ley de Vivienda**

Su principal objetivo es fomentar y desarrollar el sector vivienda, sus servicios y equipamiento social (art. 1). Reconoce el derecho a una **vivienda digna, adecuada y saludable**, como un derecho humano fundamental, también reconoce que es necesario promover la solución a la problemática de vivienda desde un enfoque de desarrollo sostenible, así mismo, indica que es obligación del estado y sus dependencias, garantizar a todas las personas este derecho, por medio de la priorización de programas, proyectos y sistemas accesibles de financiamiento, para atender a los sectores menos favorecidos (art. 2).

En cuanto a la participación de la municipalidad como institución gubernamental local para la gestión del desarrollo habitacional, en el artículo 21, indica:

- Es responsabilidad de la municipalidad (gobierno local), la gestión y ordenamiento de su territorio.
- Velar por que se apliquen las normas generales relacionadas con vivienda.

---

<sup>46</sup> Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de la República de Guatemala. Guatemala. 1985. Consultado el 25 de agosto de 2018, [https://www.oas.org/dil/esp/Constitucion\\_Guatemala.pdf](https://www.oas.org/dil/esp/Constitucion_Guatemala.pdf)

- La elaboración de investigación, desarrollo de planes y programas de vivienda locales.
- Dotación y mantenimiento de servicios básicos y equipamiento para proyectos nuevos y existentes.
- Facilitar la gestión de recursos y promoción de proyectos habitacionales.

Considera el involucramiento y la participación ciudadana en los procesos de desarrollo habitacional digno (art. 24), la aplicación de una planificación adecuada (art. 26) y la aplicación de principios de ordenamiento territorial (art. 27).

En el art. 38, se mencionan: *“... esquemas de financiamiento dirigidos al desarrollo y aplicación de eco técnicas y de nuevas tecnologías en vivienda y saneamiento, principalmente de bajo costo y alta productividad, que cumplan con parámetros de certificación y cumplan con los principios de una vivienda digna y saludable.”* Por su parte el artículo 39 indica que: *“... promoverá acuerdos y convenios con productores de materiales básicos para la construcción de vivienda a precios preferenciales. Asimismo, promoverá la celebración de convenios para el otorgamiento de asesoría y capacitación a los adquirentes de materiales para el uso adecuado de los productos sobre sistemas constructivos y prototipos arquitectónicos.”*

El artículo 40, enfatiza: *“... el uso de materiales y productos que contribuyan a evitar cualquier tipo de contaminación ambiental, así como aquellos que propicien ahorro de energía, uso eficiente de agua. Confort ambiental y saludable dentro de la vivienda, de acuerdo con las características climáticas de la región.”*

También considera el componente cultural en el artículo 43, el cual indica que se deben considerar las características culturales de la población, respetando sus formas de asentamiento y favoreciendo sistemas constructivos acordes con el clima de la región, así como sus modos de producción de vivienda.

### **2.3.4 Plan Nacional de Desarrollo: K’atun, Nuestra Guatemala 2032**

Es una política nacional a largo plazo, en la cual se trazan objetivos generales para alcanzar un desarrollo sostenible para el país y su población. Plantea participación, de los diferentes sectores de la sociedad, como de la institucionalidad local, promoviendo la descentralización de la gestión pública, *“El fin último de K’atun es la reducción de la pobreza y la construcción de medios de vida sostenibles para toda la población.”*<sup>47</sup>

*“El K’atun abre la puerta a la generación de una serie de acciones en materia de desarrollo urbano. Para responder a la urgencia nacional de creación de vivienda social y reducir los déficits abismales en la materia, con el objetivo de pensar en soluciones habitacionales seguras y en modelos de ciudades sostenibles.”*<sup>48</sup>

El plan K’atun tiene cinco ejes principales, cada uno de ellos trata diversos temas, en el presente estudio se enfatiza solamente en los que de alguna manera se relacionan con el tema vivienda.

#### **1) Guatemala urbana y rural**

El plan K’atun reconoce que para un desarrollo urbano sostenible es prioridad: *“... ofrecer soluciones habitacionales a la población urbana y rural, de acuerdo con su capacidad de pago y con especial tratamiento a los sectores de menores posibilidades económicas”,*<sup>49</sup> e *“Impulsar proyectos urbanos mediante el financiamiento conjunto del Estado, el sector privado y las municipalidades, según su marco de competencia y de manera sostenible en el tiempo.”*<sup>50</sup>

<sup>47</sup> CONADUR; SEGEPLAN, 2014, 56. *Óp. Cit.* página 33.

<sup>48</sup> *Informe Hábitat III* (Guatemala: CIV, 2016), 5. *Óp. cit.* página 13.

<sup>49</sup> CONADUR; SEGEPLAN, 2014, 143. *Óp. cit.* página 33.

<sup>50</sup> *Ibíd.*

Así también se considera necesario en este eje:

- La gestión territorial local, procesos de regularización, tenencia y certeza jurídica de la tierra.
- Articulación sistema urbano nacional (Agenda Urbana).
- Mejorar la interrelación entre la población y los recursos naturales.
- Promover el uso de prácticas de conservación y manejo del suelo y agua.
- Mitigar la contaminación del medio ambiente y la pérdida del patrimonio natural y cultural.
- Elaboración de estudios locales, como censos, por ejemplo.

## **2) Bienestar para la gente**

En este eje, se promueve el desarrollo social, con el acceso eficiente de la población a salud, educación y alimentación, reconoce como prioridad el derecho a una vivienda digna<sup>51</sup> *“Al 2032 la población guatemalteca beneficiada con los programas de vivienda, vive en condiciones dignas de habitabilidad.”*<sup>52</sup> Para lograr este objetivo el plan K’atun considera necesario:

- Habilitar programas de protección y asistencia social a grupos de población vulnerables.
- Reducir el déficit habitacional cuantitativo y cualitativo, con programas de viviendas social.
- Desarrollando mecanismos de regulación sobre las calidades básicas de una vivienda digna.
- Diseñar los mecanismos para el acceso al subsidio.

## **3) Riqueza para todas y todos**

Promueve el bienestar económico y social de los habitantes, aborda el tema de la pobreza y la desigualdad económica de la población, en este sentido, el Plan K’atun plantea:

- Garantizar el acceso a los servicios básicos; agua, energía, transporte, **vivienda**, saneamiento ambiental, entre otros. Y mejorar la calidad de vida de las personas en asentamientos precarios.
- Inversión en infraestructura para el desarrollo (carreteras, infraestructura eléctrica, etc.,).
- Democratización del crédito; facilitar el crédito a la pequeña empresa, para que las personas tengan oportunidad de iniciar actividades productivas y mejorar sus ingresos económicos.
- Aplicar una política fiscal transparente, y una adecuada gestión de los recursos financieros.
- Es prioridad garantizar el derecho a vivir una vida libre de pobreza.

## **4) Recursos naturales hoy y para el futuro**

En este eje el Plan K’atun considera la gestión de los recursos naturales como fundamental para lograr un desarrollo sostenible en el país y propone la aplicación de medidas sociales, económicas y políticas inmediatas para hacer frente a los niveles de degradación ambiental actual, por medio de:

- Adaptación y mitigación al cambio climático, para reducir la vulnerabilidad ante eventos naturales.
- Gestión del territorio, usos del suelo, planificación urbana, uso sostenible de los bosques.
- Mejoramiento de tecnologías de la construcción.
- Desarrollo de programas de mejoramiento de la vivienda y carreteras, considerando eventos climáticos extremos.
- Gestión sostenible de los recursos hídricos, como el acceso a agua potable, y la disposición final de aguas negras.

## **5) El Estado como garante de los derechos humanos y conductor del desarrollo**

En este eje se promueve la descentralización gubernamental, facilitando así una mayor presencia del Estado en los territorios, al mismo tiempo procura un fortalecimiento de la institucionalidad local, el involucramiento y la participación de la sociedad civil en los diferentes procesos.

---

<sup>51</sup>Ibíd., 181.

<sup>52</sup>Ibíd., 185.

### 2.3.5 Agenda Urbana GT

Está relacionada con el eje No. 1 del Plan K'atun, trata sobre la gestión del territorio y desarrollo urbano a implementar en 10 de las ciudades o nodos urbanos que considera de mayor importancia en el país a los que llama "Ciudades intermedias", es una plataforma para un desarrollo urbano integral.

La *Agenda Urbana*, considera que el desarrollo del país tiene una relación directa con el desarrollo de sus ciudades, y a la vez son los habitantes de estas ciudades los que por medio de las diferentes actividades que realizan; económicas, prestación de servicios, etc., hacen efectiva la productividad de la ciudad. Hace un análisis de las condiciones actuales del desarrollo urbano y considera los escenarios del crecimiento poblacional, la transición urbana marcada por una emigración del campo hacia la ciudad y el crecimiento de los centros urbanos o ciudades intermedias para el año 2032, realizando propuestas de mitigación para de esta forma lograr un desarrollo sostenible para el país y sus habitantes.

Similar al *Plan K'atun*, entre los ejes de acción, la *Agenda Urbana GT* plantea:

- Descentralización institucional, y fortalecimiento de la gestión a nivel de gobierno local.
- Gestión, planificación y ordenamiento territorial con un enfoque sostenible.
- Planes de desarrollo y programas orientados a soluciones de vivienda social, asociados a planes y programas de transporte limpio, masivo para las ciudades intermedias.
- Adaptación al cambio climático.
- Prestación de servicios básicos, que aseguren el abastecimiento adecuado.
- Reducir el riesgo a desastres.
- Reducir la congestión del tráfico.
- Fortalecer y mejorar el acceso al financiamiento para vivienda.

La intervención en las ciudades intermedias es importante porque, *"... están en proceso de crecimiento urbano, requieren atención especial en materia de planificación urbana, particularmente de su límite urbano, así como el financiamiento de un conjunto de infraestructura estratégica, la generación de suelo para vivienda social y la implementación de un modelo de ciudad más compacta, vertical, sostenible, justa y resiliente. En la mayoría de esas ciudades, es necesaria una gestión metropolitana asociando varios municipios y fortaleciendo el recurso humano de los gobiernos municipales."*<sup>53</sup>

Específicamente a la relación de la vivienda con las ciudades intermedias nos indica que, estas serán las receptoras de gran parte de la población, y que para estas ciudades será, ***"...un reto prepararse con oferta habitacional suficiente, segura, bien ubicada, económicamente accesible y articulada al entorno urbano. Para el estado el reto es generar las condiciones para impulsar la oferta y hacer que el sector inmobiliario invierta en la construcción de vivienda de interés social, así como fortalecer la demanda, logrando que miles de familias tengan acceso a crédito o mecanismos para financiar su vivienda."***<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup>Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda, *Agenda Urbana GT* (Guatemala: CIV/IMFOM/PRONACOM, 2016), 25. Consultado el 06 de junio, 2018. <https://issuu.com/agendaurbanagt/docs/agendaurbanagt/1?ff=true&e=26222307/38649297>

<sup>54</sup>Ibíd., 11.

### 2.3.6 El municipio de Poptún en el sistema de ciudades.

Entre las ciudades intermedias o nodos de intervención,<sup>55</sup> la *Agenda Urbana GT*, considera en la región de Petén a la **Ciudad Turística de Petén**: Flores y San Benito. El centro urbano del municipio de Poptún no se encuentra dentro de las “ciudades intermedias”, sin embargo, su desarrollo urbano y las carencias en vivienda no son ajenas a las dinámicas generales del país, y según se plantea en la PMIB, si está contemplado intervenir en los municipios y barrios que no correspondan directamente a este modelo de focalización, siempre que garanticen el cumplimiento del objetivo general; proteger la vida de sus habitantes y superar las condiciones de pobreza en la que se encuentran.<sup>56</sup>

El *Plan de Desarrollo Integral de Petén* (PDI), define al municipio de Poptún como **Centro Regional de segundo nivel**.<sup>57</sup>

*Los municipios de Poptún, Las Cruces y Melchor de Mencos, por su función fronteriza son centros estratégicos regionales, reconocidos dentro del Sistema Nacional de Ciudades como nodos de desarrollo, de atracción, de inversión pública y privada especializada. Representan en la actualidad centros de poder económico, productivo y de servicios de la región; lo cual, le proporciona una primacía funcional y económica, consolidándose como los centros para el desarrollo de:*

1. *Servicios de alta jerarquía o Nodos Industriales*
2. *Infraestructura especializada de comunicación*
3. *Atracciones de inversión privada (internacionales)*
4. *Institucionalidades especiales de Estado.*

*Se deberá iniciar para estos poblados, procesos de ordenamiento territorial, orientados a regular los usos del espacio, para asegurar y guiar las inversiones público-privadas. También es necesario el fortalecimiento de la institucionalidad y la conformación de mancomunidad en el departamento, para poder hacer operativo y facilitar el desarrollo de estrategias territoriales y económicas.*<sup>58</sup>

*“En Poptún se encuentran varias sedes subregionales de algunos ministerios y dependencias del Estado, facilitando el acceso para los municipios de San Luis y Dolores. Poptún es el centro del sur-este de Petén, y la segunda ciudad más grande, con alta concentración de servicios y comercio.”*<sup>59</sup>

### 2.3.7 Política para el Mejoramiento Integral de Barrios (PMIB) 2017-2032

*“Hacia la transformación de asentamientos precarios a barrios consolidados y de viviendas dignas, seguras y saludables.”*

Esta política ha sido impulsada por el Viceministerio de Vivienda en el marco del *Plan K’atun*, y de la *Agenda Urbana GT*. En esta se reconoce que los asentamientos precarios son los espacios de mayor desigualdad y segregación social, económica y territorial en las ciudades del país.

---

<sup>55</sup> *Ibíd.*, 9.

<sup>56</sup> CIV, *Política Para el Mejoramiento Integral de Barrios Guatemala 2017 - 2032* 66. *Óp. cit.* página 26,

<sup>57</sup> SEGEPLAN. *Diagnóstico territorial de Petén* (Guatemala: SEGEPLAN, 2013), 172.

<sup>58</sup> *Ibíd.*, 170.

<sup>59</sup> *Ibíd.*, 173.

*“El objetivo de esta política es la de incidir en la disminución de la precariedad de los asentamientos en los entornos urbanos y mejorar la calidad de vida de la población que allí reside. Con el cumplimiento de este objetivo se logrará como resultado principal mayor equidad y cohesión territorial en las ciudades, expresado en situaciones como: **menor déficit habitacional, disminución de la pobreza, la inseguridad y el número de delitos, entre otras.**”<sup>60</sup>*

Plantea que a nivel nacional la aplicación de la PMIB en un lapso de 15 años del 2017 al 2032, podría dotar de soluciones habitacionales a por lo menos 5000 familias y que al menos 25 asentamientos humanos precarios pasarán a ser barrios consolidados articulados al resto de la ciudad,<sup>61</sup> en los principales nodos de intervención (*Agenda Urbana*).

La PMIB se articula alrededor de cinco ejes que buscan:

- 1) **Reducir la vulnerabilidad asociada a la gestión ambiental:**  
Por la migración y localización de población en zonas de riesgo, o áreas protegidas
- 2) **Consolidación urbana de asentamientos:**  
Facilitando el acceso a soluciones de vivienda, infraestructura y equipamientos sociales. Reduciendo brechas en el acceso a servicios y oportunidades de desarrollo.
- 3) **Programas sociales eficientes:**  
Desarrollando programas sociales y laborales, ofreciendo oportunidades especialmente para jóvenes y mujeres. Los asentamientos precarios son los entornos más pobres de las ciudades. Con altos índices de desempleo, subempleo, y mendicidad.
- 4) **Desarrollo de capacidades para la convivencia pacífica, participación y seguridad:**  
Reducir la Inseguridad y los conflictos de convivencia entre los habitantes, fomentando el sentido de pertenencia y el cuidado de lo público.
- 5) **Fortalecimiento del Estado para la gobernanza en los asentamientos precarios:**  
Fortaleciendo la confianza en el estado, promoviendo la coordinación institucional, aplicando políticas públicas, gestionando recursos públicos y privados para financiamiento, realización de estudios locales sobre la problemática en vivienda.

Se plantea que la implementación de la PMIB, sea tanto en municipios, asentamientos o barrios, que garanticen el cumplimiento del objetivo general, particularmente proteger la vida de sus habitantes y superar las condiciones de pobreza en la que se encuentran.<sup>62</sup>

### **2.3.8 El Fondo Para la Vivienda (FOPAVI)**

Aun con el lanzamiento de las nuevas políticas, y puesto que no se ha creado ninguna otra institución u oficina especializada en el tema, todavía es el FOPAVI el ente gubernamental encargado de velar por el desarrollo de programas de vivienda social.

Es una institución adscrita al Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda, creada con *“el objeto de otorgar subsidio directo y facilitar el acceso al crédito a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema que carecen de una solución habitacional adecuada, a través de las entidades intermediarias aprobadas.”*<sup>63</sup>

---

<sup>60</sup>CIV, 7, *Política Para el Mejoramiento Integral de Barrios Guatemala, 2017 – 2032*, 66. *Óp. cit.* página 26.

<sup>61</sup>Ibid., 50.

<sup>62</sup>Ibid., 66.

<sup>63</sup>*Ley de Vivienda*, Art. 55. *óp. cit.*, pág. 24.

Entre sus principales responsabilidades están:

- Obtener y administrar recursos financieros para vivienda.
- Proporcionar modalidades de subsidios que permitan atender el déficit cualitativo en los asentamientos precarios.
- Desarrollar estrategias de vivienda de interés social para atender al déficit cuantitativo en los asentamientos precarios.

"El FOPAVI tiene cobertura nacional y se aplica en todas las zonas urbanas y rurales de la República de Guatemala".<sup>64</sup> Razón por la cual actualmente cuentan con modelos estándar de vivienda a aplicar en todo el territorio nacional, sin distinción de factores físicos, ambientales y culturales locales.

### **Soluciones habitacionales que proporciona el gobierno por medio de FOPAVI**

Las soluciones habitacionales que pueden ser objeto de subsidio directo<sup>65</sup> son:

- **La adquisición de lote con servicios:** compra de lote en un desarrollo urbanístico.
- **Adquisición de lote con vivienda:** compra de lote con vivienda, con visto bueno de FHA o aseguradora de entidad bancaria.
- **Adquisición de módulo habitacional en propiedad horizontal:** compra de vivienda, sometida al régimen de propiedad horizontal, con visto bueno del FHA o aseguradora de entidad bancaria.
- **Construcción de vivienda en lote propio:** El beneficiario debe contar con certeza en la tenencia de la propiedad del terreno, y diseño de la vivienda que cumpla con especificaciones autorizadas por FOPAVI o FHA.
- **Mejoramiento y reparación:** consiste en cualquier obra que mejore la vivienda existente, la cual debe tener una estructura adecuada y cumplir con requisitos de habitabilidad, el beneficiario debe contar con certeza en la tenencia de la propiedad y el visto bueno de un profesional en la materia.
- **Ampliación:** La construcción de un nuevo ambiente, para extender el área de la vivienda existente, en terreno propio, con certeza en la tenencia de la propiedad, con una estructura existente adecuada para soportar la ampliación y debe tener el visto bueno de un profesional en la materia.
- **Introducción de servicios básicos a la vivienda:** consiste en introducir los servicios básicos a una vivienda existente, tales como fosa séptica, pozo de absorción, agua potable, etc.

### **El monto del subsidio directo:**

El monto máximo del subsidio directo que otorga FOPAVI es de hasta Q. 35,000.00 por familia.

Para acceder a este subsidio se debe de cumplir con una serie de documentos y requerimientos,<sup>66</sup> entre los más importantes están:

### **Para las familias situación de pobreza:**

- Un aporte familiar de hasta el 10% del monto del subsidio, el cual será complemento adicional para acceder a la solución habitacional, este aporte puede ser en efectivo, materiales o mano de obra no calificada.
- Debe demostrar ingresos de hasta **cuatro salarios mínimos.**
- Cuando la solución habitacional requiera realizar obras en terreno propio, o vivienda existente, el beneficiario deberá demostrar certeza en la tenencia de la propiedad (título de propiedad, escritura).

---

<sup>64</sup>FOPAVI, *Reglamento Operativo* (Guatemala: FOPAVI, 2015), Art. 3.

<sup>65</sup>Ibíd., Art. 4.

<sup>66</sup>Ibíd., Art. 10.

- Cuando el costo total de la solución habitacional excede el monto del subsidio, considera que puede pagarse por medio de enganche (incluye el aporte familiar y puede ser igual o mayor a dicho aporte), el subsidio directo y crédito complementario.
- En el caso de adquirir un lote con servicios, el precio máximo que debe tener para aplicar al subsidio directo es de Q. 60,000.00.
- Y en el caso de adquirir un lote con vivienda o módulo habitacional en propiedad horizontal, el precio máximo será de hasta Q. 250,000.00 para aplicar al subsidio.  
Es decir que de este monto el beneficiario aporta el enganche, FOPAVI aporta el subsidio directo de Q. 35,000.00 y el beneficiario adquiere un crédito para completar el valor de la solución habitacional, el cual se puede cancelar en cuotas mensuales.

**Para las familias situación de extrema pobreza;**

- No solicita aporte familiar.
- **El valor de la solución habitacional será de hasta Q 35,000.00 como máximo.**

### **2.3.9 Intermediarios para facilitar financiamiento, aseguradoras supervisadas por la Superintendencia de Bancos y del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA).**

Los intermediarios financieros actúan en el caso de que el precio de la solución habitacional exceda el monto máximo del subsidio directo (Q. 35,000.00). Actúan como entes supervisores, que declaran la elegibilidad de los proyectos habitacionales que se les solicite, para esto realizan supervisiones técnicas y velan por que se cumplan las normativas del FOPAVI o del FHA según corresponda.<sup>67</sup> Cuando el beneficiario y la solución habitacional cumplen los requisitos; localización, dimensiones, funcionalidad, etc.,<sup>68</sup> estos pueden facilitar el acceso al crédito complementario.

### **2.3.10 Plan de Desarrollo Integral de Petén (PDI PETÉN 2032)**

Es un plan a nivel regional, fue creado posterior al *Plan de Desarrollo Municipal (PDM)*, y al igual que el PDM no incluye programas específicos para vivienda, sin embargo, es oportuno mencionarlo, porque hace referencia a la problemática de vivienda en la región, tiene consideraciones acerca de la posición de los diferentes municipios de Petén en el sistema de ciudades y favorece las acciones para un desarrollo sostenible de la región.<sup>69</sup>

### **2.3.11 Políticas Municipales**

Como se indicó anteriormente, las municipalidades como entes gubernamentales locales, juegan un rol importante en el desarrollo urbano de sus municipios, principalmente en gestión del territorio y planificación, para llevar a cabo estas funciones deberían contar, como mínimo, con los siguientes instrumentos: Plan de desarrollo municipal (PDM), Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y Reglamento de Construcción; el municipio de Poptún, cuenta con Plan de Desarrollo Municipal, el POT aún se encuentra en proceso de aprobación, y el Reglamento de Construcción; se encuentra en proceso de elaboración.

<sup>67</sup> *Ibíd.*, Art. 33.

<sup>68</sup> FHA, *Normas de Planificación y Construcción del FHA* (Guatemala: FHA, 2006), 6.

<sup>69</sup> SEGEPLAN, *Plan de desarrollo integral de Petén*. (Guatemala: SEGEPLAN, 2013).

### **2.3.12 Plan de Desarrollo Poptún Petén (PDM)**

La municipalidad de Poptún cuenta con PDM y es de gran importancia, puesto que en este plan están o deberían de estar la mayoría de datos y características acerca del municipio y su población. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que estos planes fueron creados antes del *Plan K'atun*, por lo que sus objetivos no están coordinados con las nuevas políticas.

El PDM del municipio de Poptún, está enfocado principalmente en la implementación de servicios básicos e infraestructura para las comunidades y barrios existentes. Considera que el municipio tiene una alta vulnerabilidad en cuanto a la calidad de la vivienda, la prestación de servicios básicos y equipamiento social. Reconoce que el municipio de Poptún no es ajeno a las repercusiones del cambio climático, por lo que es necesario realizar acciones que contribuyan al manejo sostenible de los recursos naturales, por medio de la elaboración de planes para el manejo de cuencas hidrográficas, proyectos de acueductos y alcantarillados, manejo de desechos sólidos y líquidos, entre otros.<sup>70</sup>

### **2.3.13 Otras leyes y reglamentos**

Existen reglamentos generales, sin embargo, de acuerdo a la ubicación y localización de las viviendas, ya sean existentes o por desarrollar, se deberán considerar otros reglamentos según aplique, por ejemplo:

- Normativos de la CONRED
- *Ley de Áreas Protegidas*
- *Ley forestal*
- *Ley de Conservación del Patrimonio Cultural*
- *Manual de Especificaciones Técnicas, Construcción de Vivienda y Urbanizaciones* del FOPAVI o FHA.
- Otros

En este caso de estudio por la ubicación y delimitación de la propuesta, el anteproyecto no se vio afectado por alguna de estas leyes y reglamentos; sin embargo, se mencionan pues se deben considerar en el caso de realizar nuevas propuestas en otras localidades, donde es posible que si se vean afectadas por las mismas, mientras que en el presente proyecto si están incluidos los estándares técnicos y funcionales del FHA<sup>71</sup>, que permitirán que la propuesta sea susceptible de tener respaldo financiero para su adquisición.

## **2.4 Conclusión Marco legal**

Las referencias del marco legal antes indicadas, permiten afirmar que existen lineamientos generales adecuados. El concepto de vivienda digna adecuada y saludable, contemplado en la *Ley de Vivienda*, es integral, incluye criterios de arquitectura sostenible y está enfocado a un desarrollo sostenible a largo plazo. Así mismo, es notoria la dificultad en los procesos para la aplicación efectiva de estas normativas, tanto a nivel de país, como a nivel local de las comunidades, quedando a discreción de la municipalidad, como institución gubernamental local, de las diversas organizaciones, desarrolladores, colaboradores, sector privado, y la sociedad civil, el gestionar y participar en la elaboración de planes y programas de vivienda social, para mitigar paulatinamente la problemática habitacional en el país, y facilitar a las familias de escasos recursos el acceso a una vivienda digna, adecuada y saludable.

---

<sup>70</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Poptún del departamento de Petén, (COMUDE). *Plan de Desarrollo Poptún Petén 2011-2025* (Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 2010), 70.

<sup>71</sup> FHA, Óp. cit. página 44.

## Capítulo 3. Marco referencial

### 3.1 Ubicación y localización

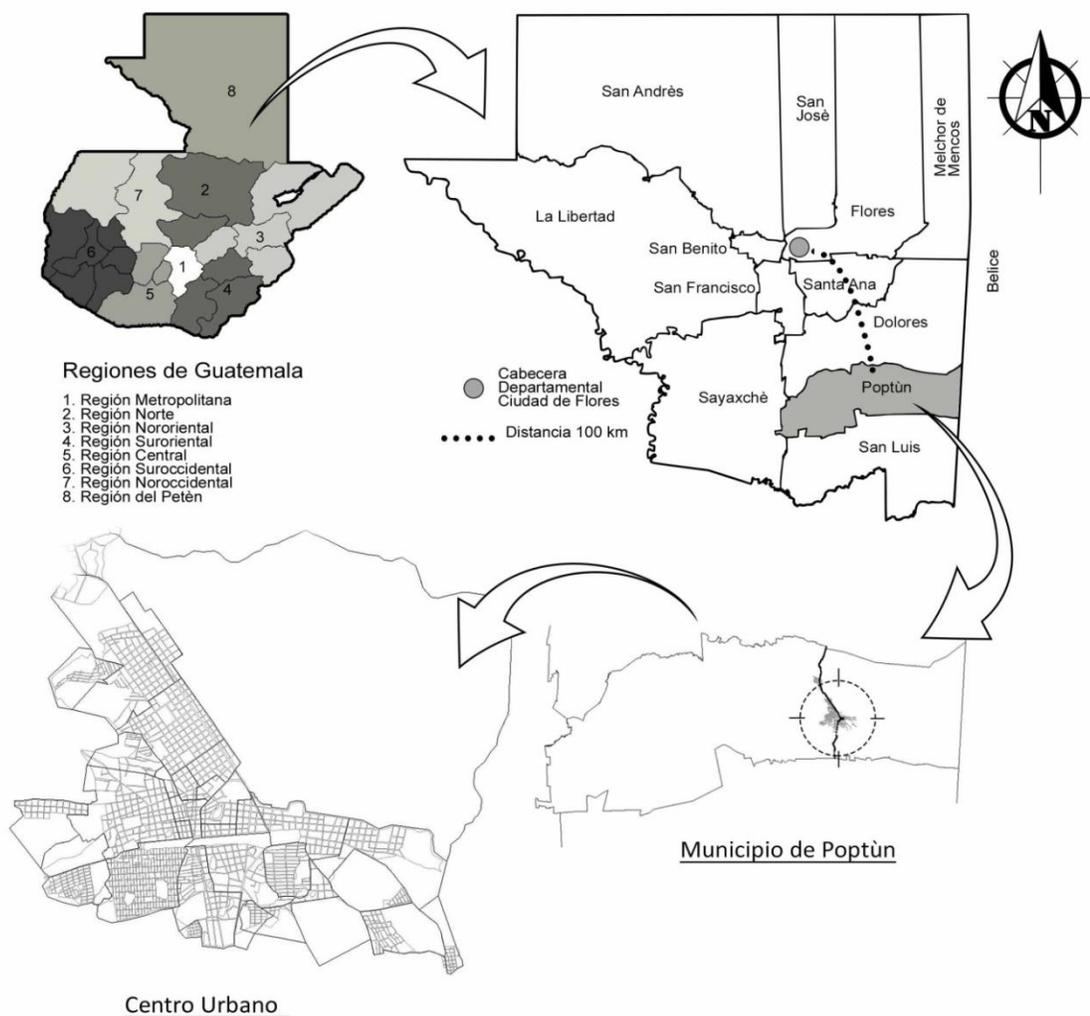


Figura 2. Ubicación y localización del centro urbano del municipio de Poptún.  
Elaboración propia.

El municipio de Poptún está ubicado al sur del departamento de Petén, se encuentra a 100 kilómetros de la ciudad de Flores actual cabecera departamental y a 380 kilómetros de la ciudad de Guatemala por la carretera CA-9 del Atlántico, con una altura de 510 metros sobre el nivel del mar y una extensión territorial de 1,716 Km<sup>2</sup>. La cabecera municipal se encuentra localizada en las coordenadas 16<sup>o</sup>19'51" norte y 89<sup>o</sup>25'214" oeste.

#### Colindancias:

Colinda al norte con el municipio de Dolores, al sur con el municipio de San Luis, al oeste con el municipio de Sayaxché, y al este con el territorio de Belice.<sup>72</sup>

<sup>72</sup>COMUDE. *Plan de Desarrollo Poptún Petén, 2011-2025* 9. Óp. cit. página 38.

## 3.2 Contexto urbano

### 3.2.1 Ubicación de imágenes ilustrativas

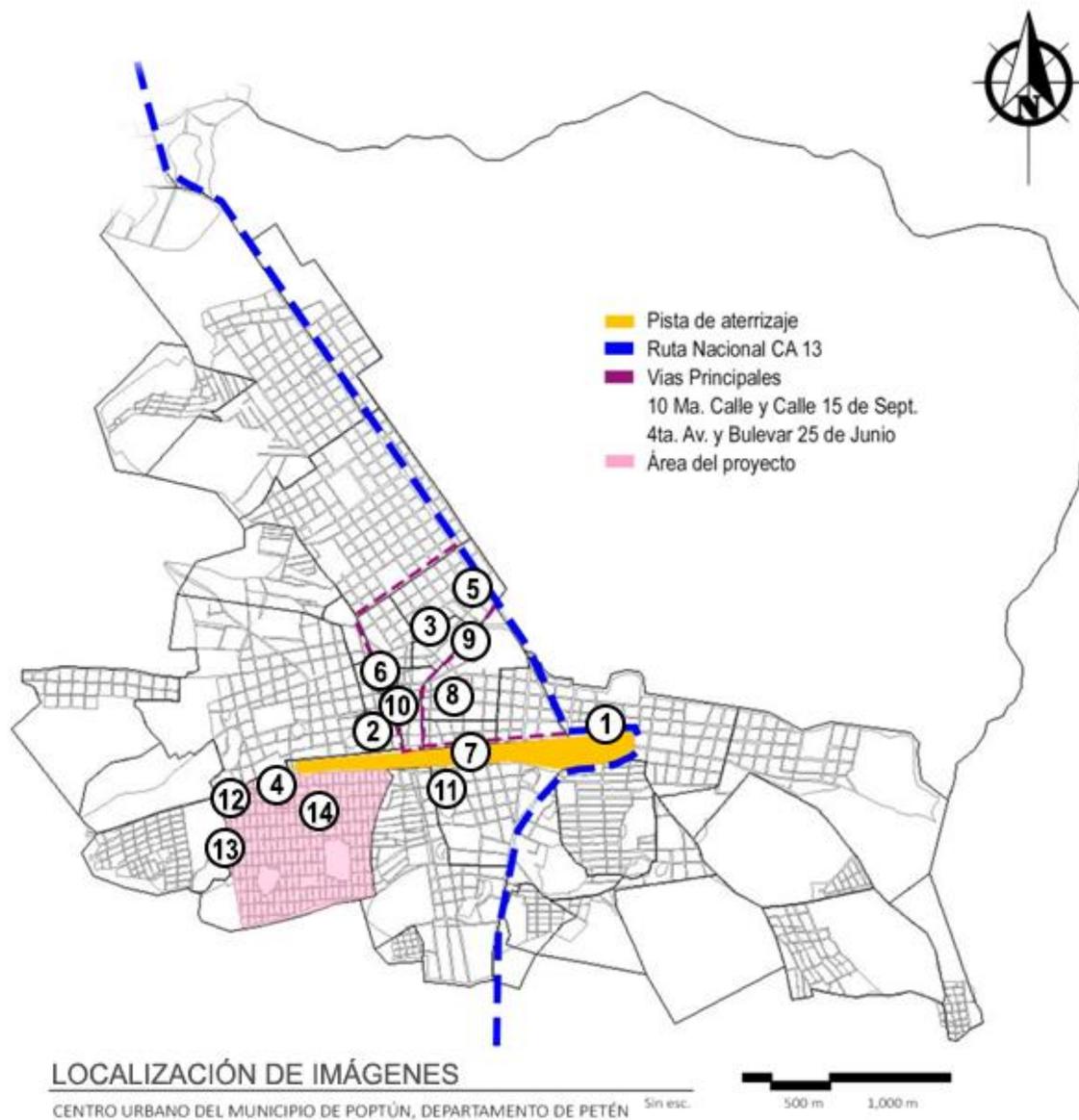


Figura 3.Registro fotográfico.

Con base en la información recabada en campo, se ubican en esta figura las imágenes que se utilizan para ilustrar la situación actual de los diversos aspectos de interés que se utilizan en el presente estudio. Elaboración propia, con base en trabajo de campo e información proporcionada por la Municipalidad de Poptún, Petén.

La Figura 3 servirá para facilitar la ubicación de las imágenes utilizadas en este capítulo, las cuales se considera ayudarán a comprender de mejor manera la situación actual del centro urbano del municipio de Poptún, en relación a la vivienda y el contexto urbano, social y ambiental.

### 3.2.2 Vías y principales puntos de referencia.

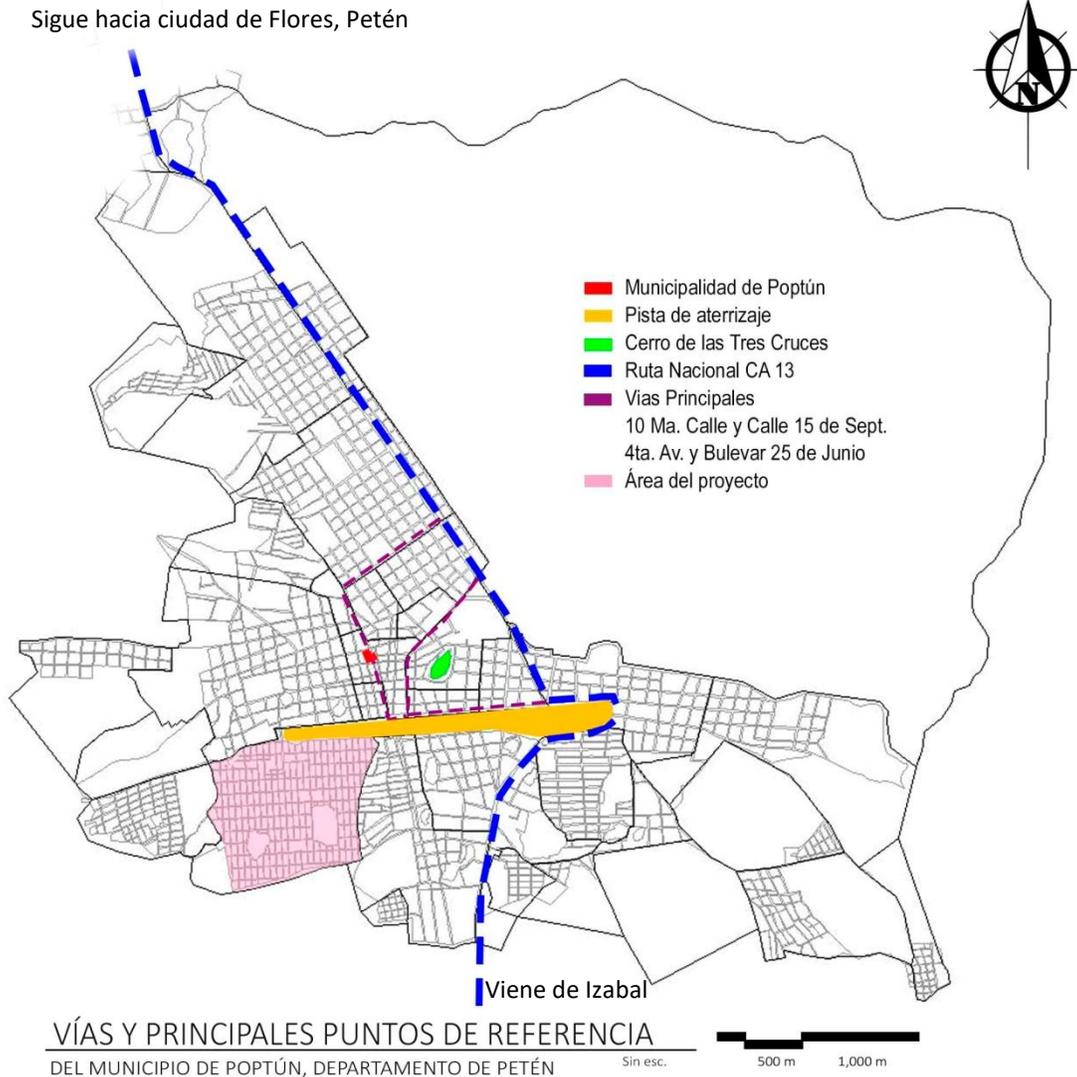


Figura 4. Vías y principales puntos de referencia.

Elaboración propia, con base en trabajo de campo e información proporcionada por la Municipalidad de Poptún, Petén.

En la Figura 4, se observa como la ruta nacional, divide por la mitad, la estructura actual del tejido urbano, lo cual representa un riesgo para la seguridad de la población, especialmente, por la circulación del transporte pesado.

#### Ruta Nacional CA 13

En la Imagen 1, se observa el ingreso al núcleo del centro urbano del municipio de Poptún, sobre la ruta nacional CA13, siguiendo paralelo a la pista de aterrizaje (a la izquierda), se ingresa a la 10ª. Calle. Virando hacia la derecha, sigue sobre la ruta nacional en dirección al municipio de Flores.



Imagen 1. Ingreso al municipio de Poptún, sobre la curva de la pista de aterrizaje.

Fuente: Colección propia, junio 2017.

### 3.2.3 División administrativa del centro urbano del municipio de Poptún

#### Listado de Zonas y Barrios del Centro Urbano del Municipio de Poptún

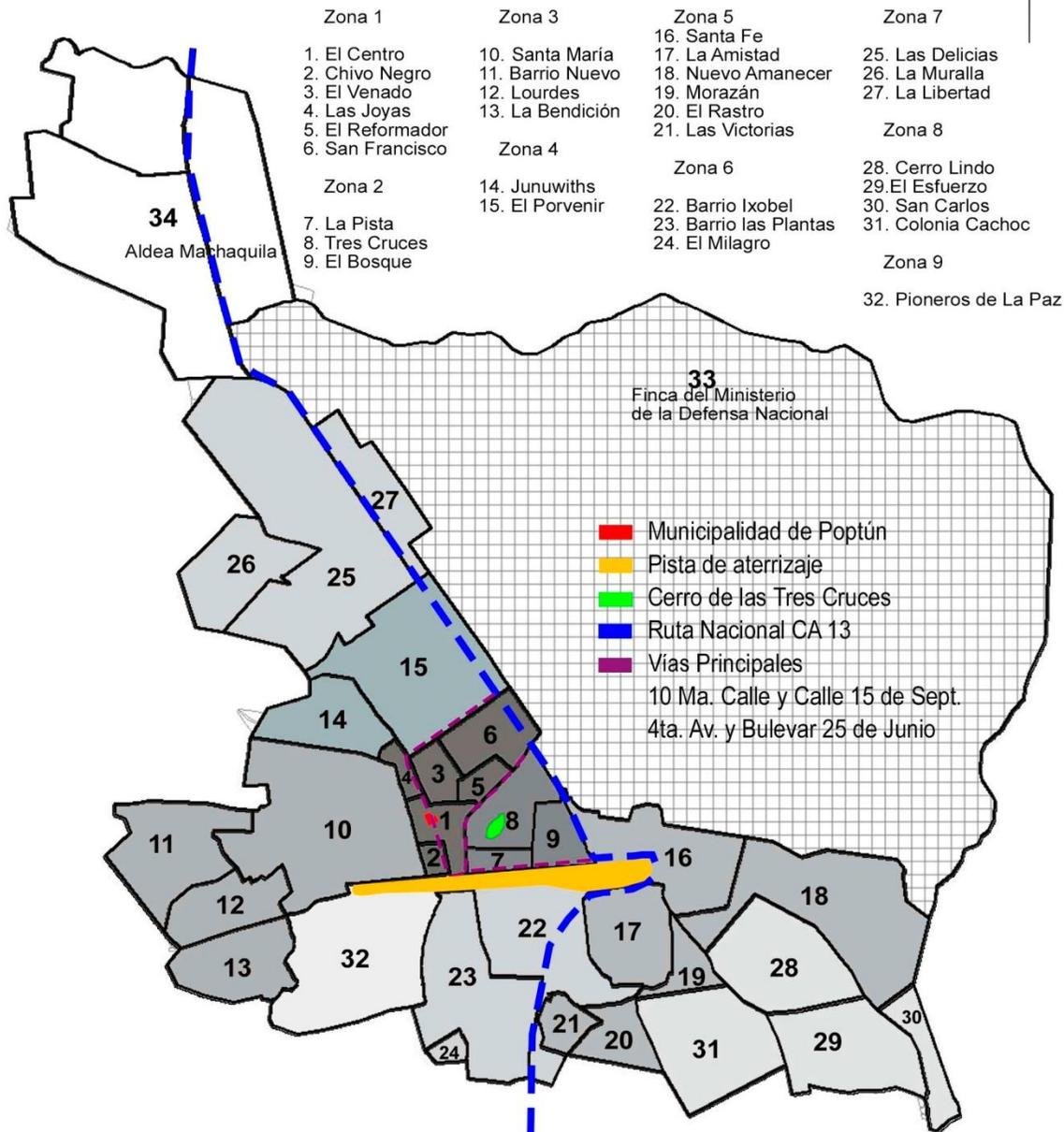


Figura 5. División administrativa de barrios y zonas del centro urbano del municipio de Poptún. Elaboración propia, con base en trabajo de campo e información proporcionada por la Municipalidad de Poptún, Petén.

Se observa en la Figura 5, que actualmente, el centro urbano del municipio, se divide en 9 zonas y 32 barrios, en el barrio número 1 se ubica la Municipalidad, mismo que pertenece a la zona más antigua del centro urbano. Nótese el área noreste, la cual es propiedad del Ministerio de la Defensa Nacional, ha establecido un límite del crecimiento urbano en esa dirección. Mientras que el área que se propone sea intervenida con la propuesta de “vivienda social, unifamiliar, sostenible” corresponde prácticamente al último barrio que conforma el centro urbano del municipio: barrio número 32 “Pioneros de la Paz”, en el cual aún no se han establecido grupos de familias, situación que se considera propicia, en tiempo y circunstancia, para implementar planes y programas de vivienda.

### 3.2.4 Acceso a servicios básicos

#### Agua Potable

En el 2009, se estimó que aproximadamente 11,681 habitantes (50%), de la población del centro urbano del municipio de Poptún, carecían de abastecimiento de agua potable.<sup>73</sup>

De acuerdo a la investigación de campo realizada, se comprobó que la mayor parte del abastecimiento de agua potable en el centro urbano, es a través de pozo mecánico y tanque elevado, los hogares que tienen conexión domiciliar, por lo general cuentan con un depósito, lo que les permite contar con un abastecimiento continuo, viéndose afectados cuando es época seca o cuando la bomba del pozo mecánico se avería. Mientras que los barrios que se están formando, o los hogares que se van estableciendo, no cuentan con tubería instalada por lo que se ven en la necesidad de obtener agua de pozos artesanales que pueden, o no, estar cerca de la vivienda. Además de la problemática que se da cuando se instalan nuevas conexiones domiciliarias y la presión del agua disminuye o no llega a los hogares, por el congestionamiento y la mayor demanda de las redes ya establecidas.

#### Acceso a servicio sanitario

Durante el 2009 se estimaba que el uso de letrina o fosa séptica había alcanzado al 96% de la población del centro urbano.<sup>74</sup> Siendo las viviendas ubicadas en los barrios más antiguos, las que cuentan con mejores condiciones de acceso a servicio sanitario y las viviendas en los barrios más recientes las que encuentran mayor dificultad para acceder a este servicio.

#### Drenajes

El municipio no cuenta con una red de drenaje general, ni planta de tratamiento de aguas servidas. En el centro urbano las aguas que vierten los hogares que cuentan con algún tipo de drenaje, por lo general desembocan en pequeños arroyos que corren por la superficie, frente a las viviendas, en calles y avenidas, desembocan en el río Machaquila, sin ningún tipo de tratamiento, lo que provoca contaminación en el mismo, originando enfermedades intestinales en la población rural que utiliza dicho afluente para consumo humano.<sup>75</sup>

#### Desechos sólidos

En el centro urbano del municipio de Poptún el servicio de basura es prestado por el sector privado, el cual extrae la basura de las viviendas que pagan mensualmente, transportando la basura hacia el basurero municipal, el cual se encuentra dentro de los límites del centro urbano.<sup>76</sup>

En el 2009 se estimaba que únicamente el 3.5% de la población del centro urbano eliminaba la basura de su hogar de forma adecuada.<sup>77</sup>

#### Energía eléctrica

El servicio es prestado exclusivamente por el sector privado, por medio de la empresa Distribuidora de Energía Eléctrica de Oriente, S.A. (DEORSA).<sup>78</sup> En relación a la iluminación en vías y áreas públicas del centro urbano del municipio de Poptún, únicamente el barrio El Centro, las vías principales como la 25 de junio, la 15 de Septiembre, y algunas vías secundarias cuentan con alumbrado público.

---

<sup>73</sup> *Ibíd.*, 24.

<sup>74</sup> *Ibíd.*, 25.

<sup>75</sup> *Ibíd.*

<sup>76</sup> *Ibíd.*

<sup>77</sup> *Ibíd.*, 41

<sup>78</sup> *Ibíd.*, 25

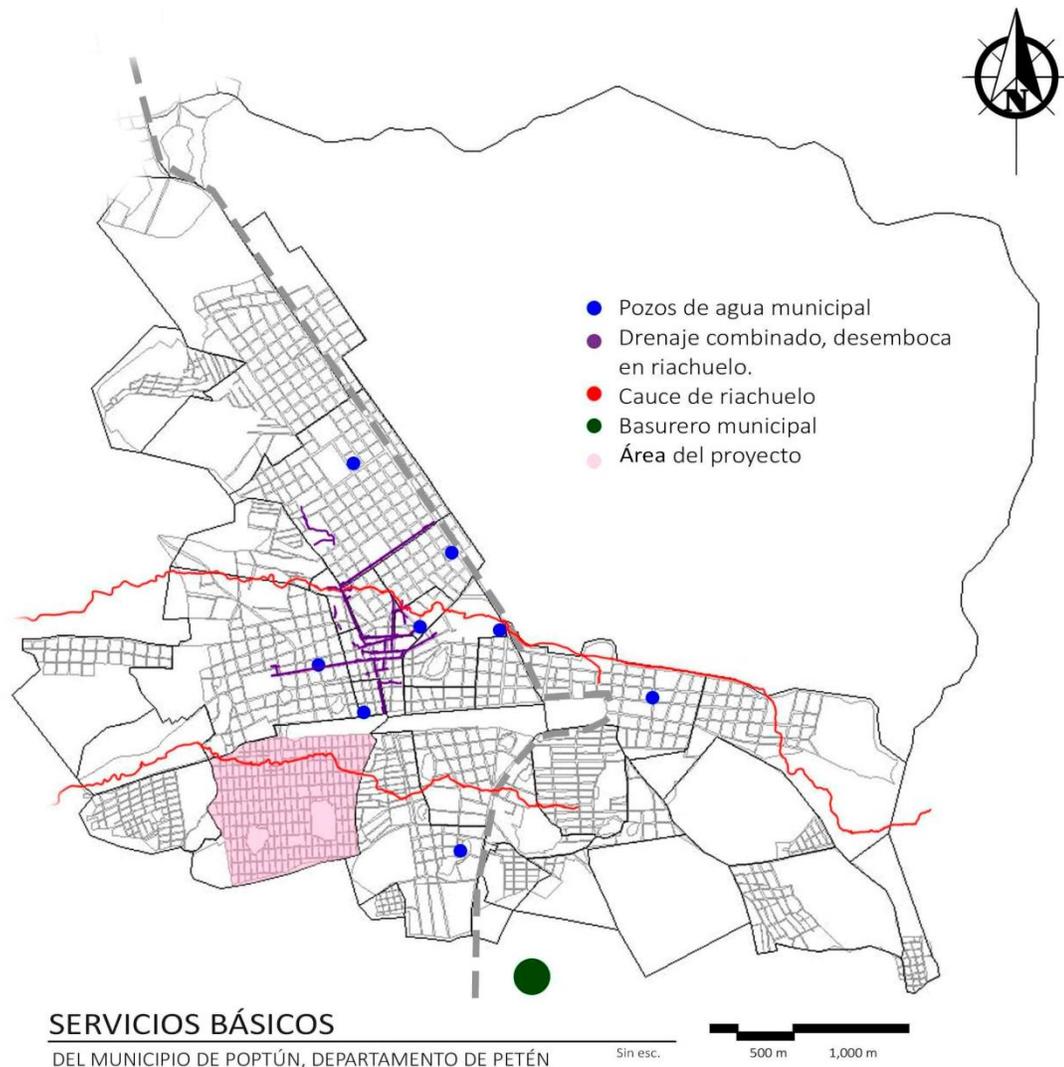


Figura 6. Servicios básicos.

Elaboración propia, con base en trabajo de campo e información proporcionada por la Municipalidad de Poptún, Petén.

En la Figura 6 se observa que el área más antigua del centro urbano, es la que cuenta con mayor y mejor acceso a los servicios básicos. Las viviendas en las cercanías de un pozo de agua potable municipal, y que están conectadas a la red de agua potable, cuentan con un abastecimiento continuo del vital líquido. Sin embargo, mientras más se alejan del núcleo del centro urbano, el acceso a los servicios básicos, se torna más difícil.

Tal es el caso del área de intervención en que se plantea la “propuesta de vivienda social, unifamiliar sostenible”, en la cual de acuerdo al trabajo de campo se observó que aún no existen redes de servicios básicos, razón por la que actualmente no se ha ocupado el área; sin embargo, en un futuro próximo, se prevé que, en caso de instalarse familias en el área y ocupar el suelo urbano, para abastecerse del vital líquido, tendrán que conectar a las redes existentes de barrios aledaños, lo que provocará congestión de los servicios existentes, o deberán implementar nuevas redes como un nuevo tanque elevado por ejemplo, por lo cual es necesario que la propuesta de “vivienda social, unifamiliar sostenible”, propicie el abastecimiento adecuado y continuo de servicios básicos durante la vida útil de la vivienda.

### 3.2.5 Equipamiento urbano

En el centro urbano del municipio se ubica la mayor parte de equipamiento urbano, público y privado. Se cuenta con un mercado central, estación de buses que van al interior del municipio. Además, se cuenta con un salón municipal y campo para la feria, existe un parque central frente a la municipalidad con una cancha polideportiva que, a la vez, funciona como plaza. Existen variedad de iglesias, una pequeña casa de la cultura, cuerpo de bomberos, policía nacional, una sede del Ministerio Público, un complejo deportivo, cementerio municipal, un rastro municipal que no cumple con los estándares de salubridad, sin embargo, es el que se utiliza.

Entre los principales puntos de recreación de la población están: el Cerro de las Tres Cruces, la pista, canchas polideportivas, que aunque no están en óptimas condiciones, si tienen definido el uso del espacio, y en algunos casos, están unidos a parques infantiles.

En cuanto al sector privado, puede indicarse que funcionan sedes de diferentes bancos del sistema, cajeros automáticos, al menos dos supermercados, estaciones de gasolina, hoteles, cafeterías, oficinas de distintas empresas comerciales, entre otros.

#### Salud

Para la atención pública de la población, en el centro urbano del municipio de Poptún, existe un Hospital Distrital que, a la vez, sirve para atender a la población de los municipios aledaños y un centro de salud tipo "A".<sup>79</sup> También en el centro urbano, existen clínicas de diferentes especialidades, laboratorios clínicos, y por lo menos cuatro sanatorios con encamamiento, para atender a la población que tiene la posibilidad económica para acceder a este servicio privado.

#### Educación

Durante el 2009, distribuidos en el municipio existían en el sector público: 38 escuelas de preprimaria, 58 de primaria, 8 de educación básica y 1 centro educativo para nivel diversificado, este último ubicado en el centro urbano. Mientras que en el sector educativo privado existían: 5 escuelas de preprimaria, 6 de primaria, 3 de educación básica y 6 de nivel diversificado.

Así también, existen sedes de diferentes universidades, como la USAC, Galileo, Universidad Rural y Universidad Mariano Gálvez.<sup>80</sup>

---

<sup>79</sup> *Ibíd.*, 14.

<sup>80</sup> *Ibíd.*, 20.

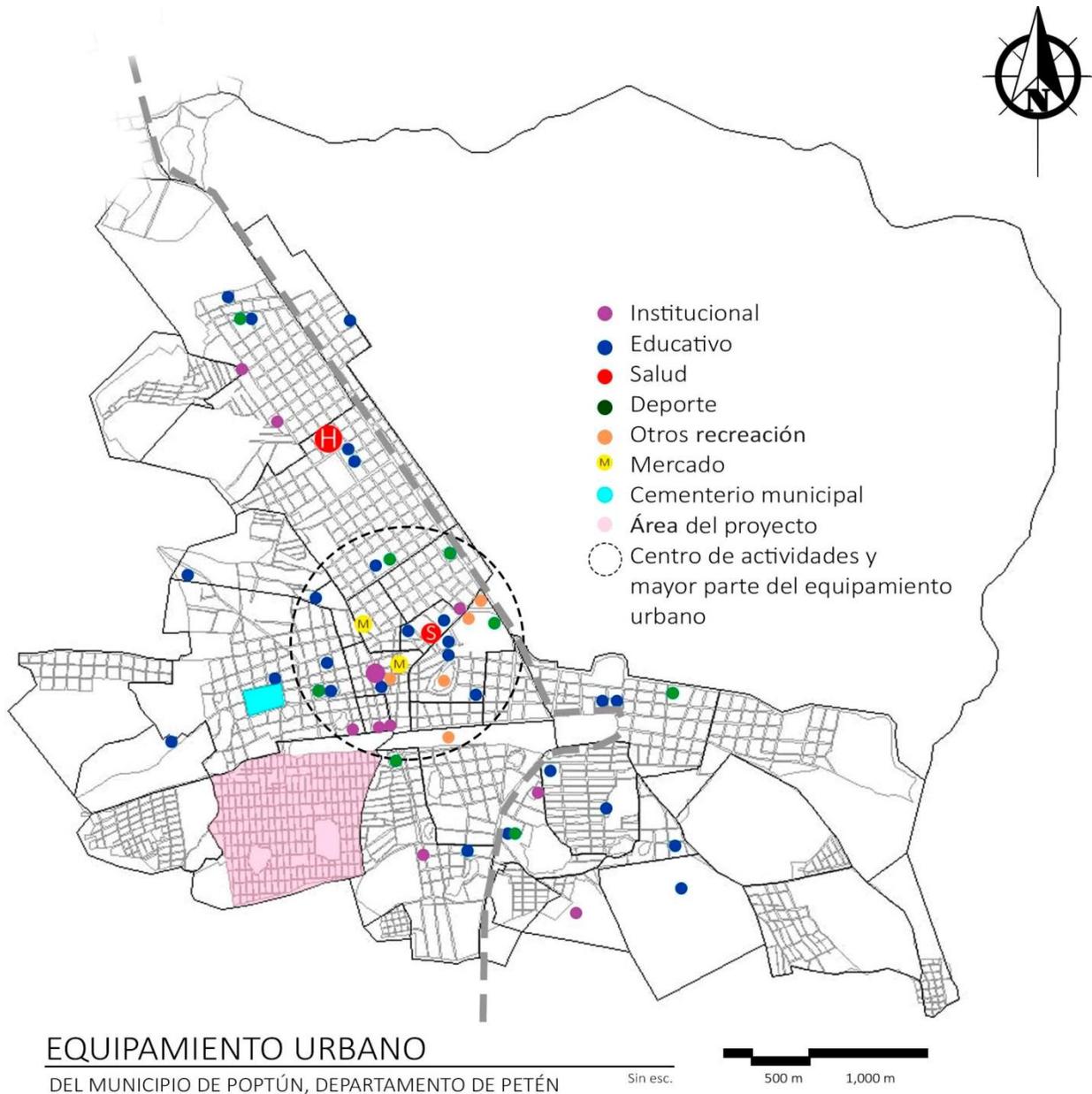


Figura 7. Equipamiento urbano público.

Elaboración propia, con base en trabajo de campo e información proporcionada por la Municipalidad de Poptún, Petén.

En la Figura 7, se observa que la mayor parte del equipamiento urbano público, se concentra en el área más antigua del centro urbano, mientras que en los barrios, el equipamiento consiste en escuelas y áreas de recreación, como parques infantiles y canchas polideportivas, y en menor medida oficinas o dependencias institucionales. Así mismo, de acuerdo a lo observado en el trabajo de campo, se establece que no existe equipamiento urbano o diseño urbano alguno en cuanto a áreas adecuadas y seguras para la movilidad peatonal, ni criterios aplicados de arquitectura del paisaje o imagen urbana.

En la Imagen 2, ubicados en las cercanías de la municipalidad, se observa como el drenaje superficial, sigue el cauce de un riachuelo entre las viviendas, y perpendicular a la calle, al fondo de la imagen, el riachuelo-drenaje pasa por debajo del área de una vivienda particular en la cual sus ocupantes decidieron construir sobre la escorrentía superficial.



Imagen 2. Drenaje superficial entre viviendas.  
Colección propia, junio 2017.

En la Imagen 3, se observa parte de la intervención en lo que se indica en los servicios básicos (Figura 6), como una red de drenajes, que aunque existe cierta intervención para la construcción de una red de drenaje, prácticamente corren por la superficie, los cuales van a desembocar al cauce de un riachuelo o escorrentías superficiales y estos a su vez kilómetros más abajo al río Machaquila.



Imagen 3. Drenaje superficial intervenido.  
Colección propia, junio 2017.

En la Imagen 4, se observa una intervención para drenajes, como una escorrentía superficial, para evacuación de agua pluvial, también hay que notar que la calle es de terracería, mientras más alejados los barrios del núcleo del centro urbano, se encuentra más dificultad en el acceso a infraestructura y servicios básicos.



Imagen 4. Drenaje superficial en Barrio Pioneros de la Paz.  
Colección propia, junio 2017.

En la Imagen 5, se observa el tanque elevado que sirve para abastecer de agua potable al barrio San Francisco. También se observa parte del equipamiento urbano; parque infantil y canchas polideportivas, del mismo barrio.



Imagen 5. Pozo de agua municipal y tanque elevado, parque infantil, barrio San Francisco.  
Colección propia, junio 2017.

### 3.2.6 Usos del suelo urbano del centro urbano del municipio de Poptún

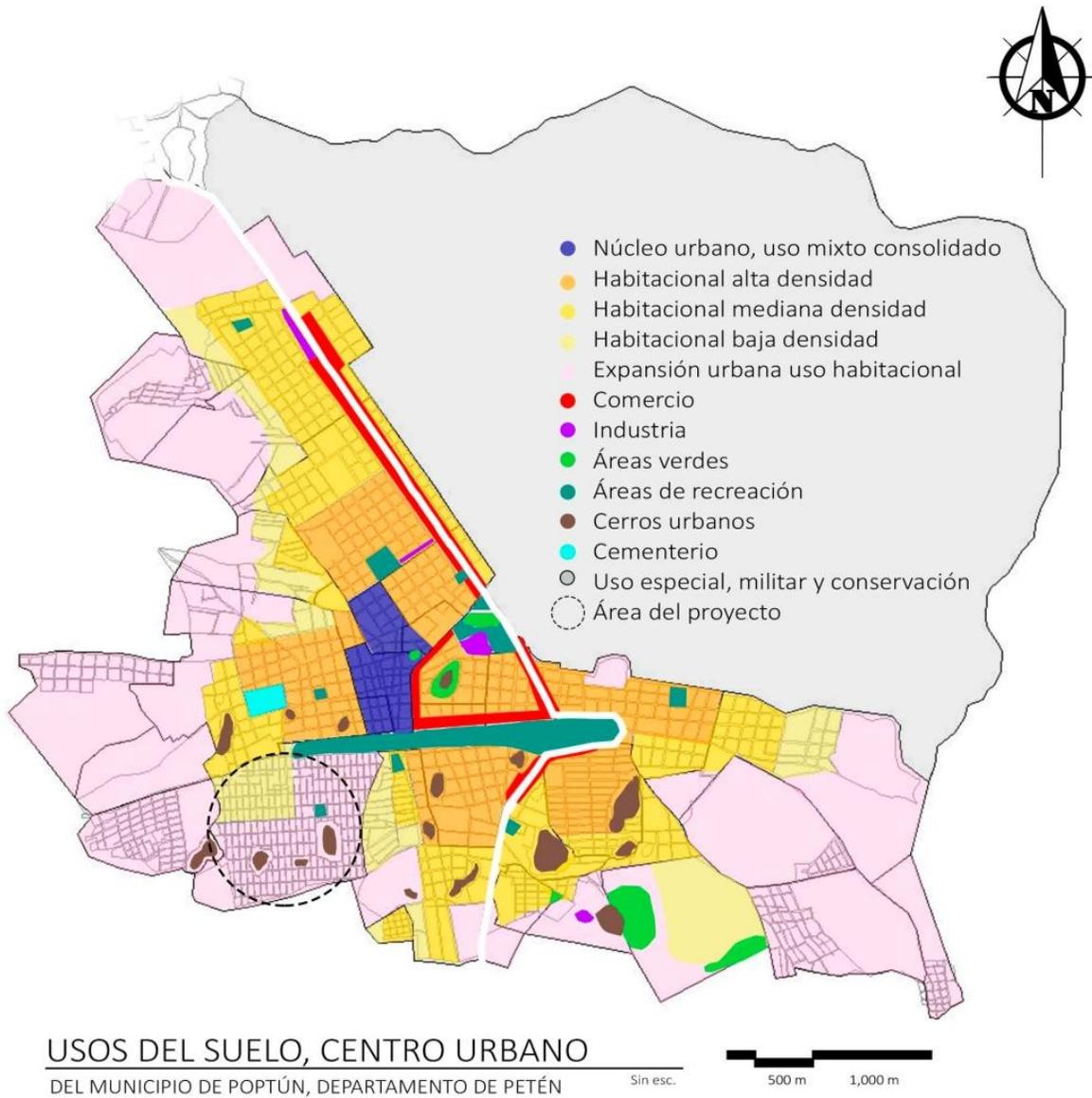


Figura 8. Usos del suelo urbano.

Elaboración propia, con base en trabajo de campo e información proporcionada por la Municipalidad de Poptún, Petén.

En la Figura 8, se observa que la mayor parte del suelo urbano tiene un uso habitacional, así mismo, se observa mayor concentración y diversidad de actividades, principalmente institucionales, de prestación de diversos servicios y comercio en el núcleo del centro urbano que corresponde a los alrededores de la municipalidad, también mayor concentración de estas actividades sobre la ruta nacional CA 13, también se prevé que la expansión urbana será utilizada como área de uso de suelo habitacional.

### 3.2.7 Mancha urbana del centro urbano del municipio de Poptún

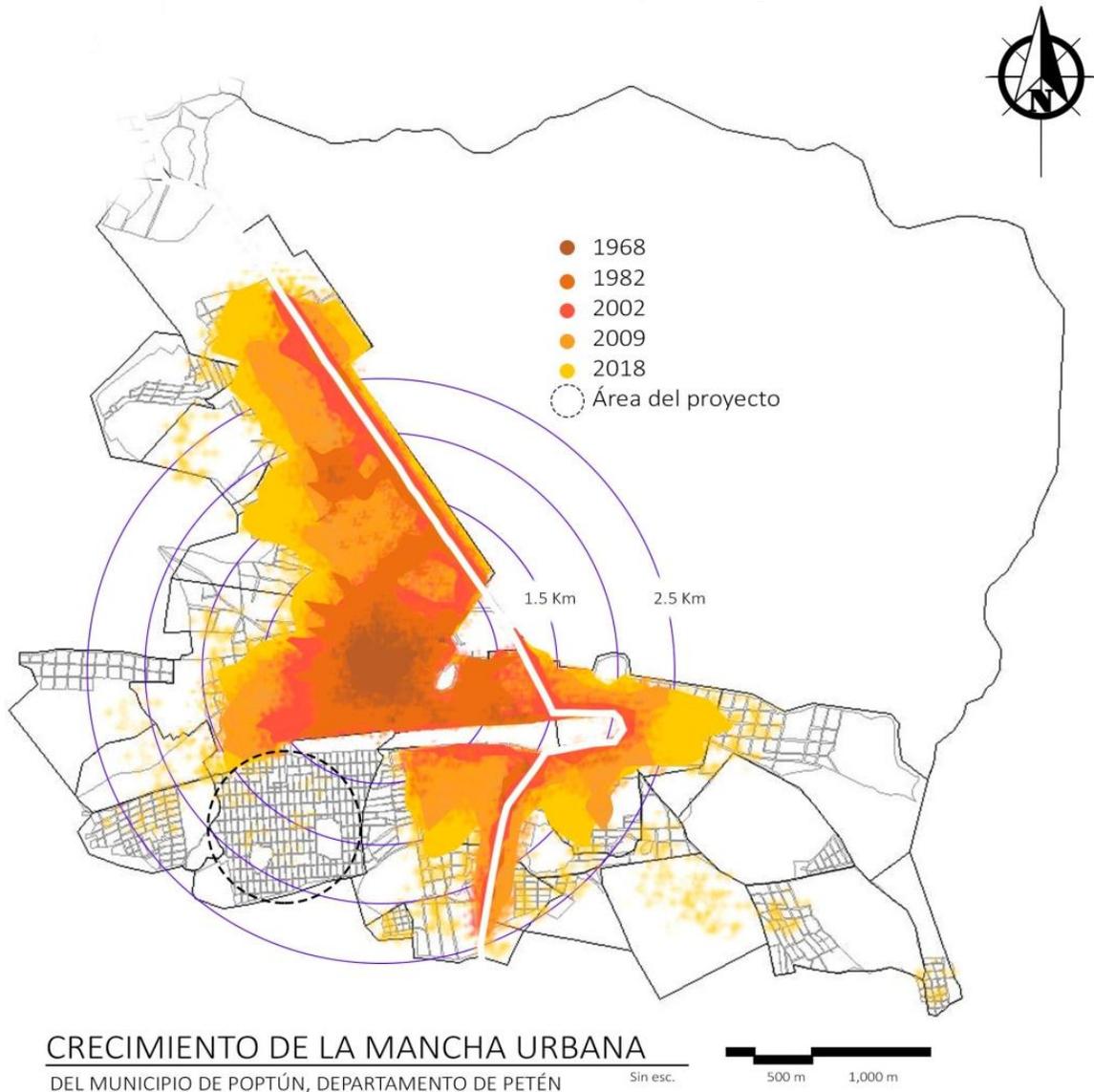


Figura 9. Crecimiento de la mancha urbana.

Elaboración propia, con base en los datos de los censos de población IX, X, XI, en relación a la población urbana del municipio de Poptún; población según el PDM para el 2009 y proyección al 2018 con un 6.4% de crecimiento poblacional anual.

En la Figura 9, se observa como el crecimiento del centro urbano ha sido definido a través de los años por límites físicos, entre estos, la pista de aterrizaje, la ruta nacional CA 13, y el área al noreste perteneciente al Ministerio de la Defensa Nacional. La traza urbana más antigua, se encuentra ubicada en los alrededores de la municipalidad, la cual tiene una tipología de plato roto, a su vez, esta área es la que contiene la mayor parte de equipamiento urbano, lo que genera una dinámica de actividad concentrada en el núcleo del centro urbano del municipio.

Por otra parte, los barrios que se encuentran alrededor de la pista, tienen una tipología ortogonal y una mejor orientación (este-oeste), mientras que los barrios que se ubican paralelos a la ruta nacional, tienen una tipología ortogonal, y están alineados a la misma. Así mismo, es notorio que la mayor parte de la población se concentra alrededor del área central y de la ruta nacional CA 13, dispersándose a medida que se alejan de estas áreas.

### 3.2.8 Proyección de crecimiento urbano del centro urbano del municipio de Poptún

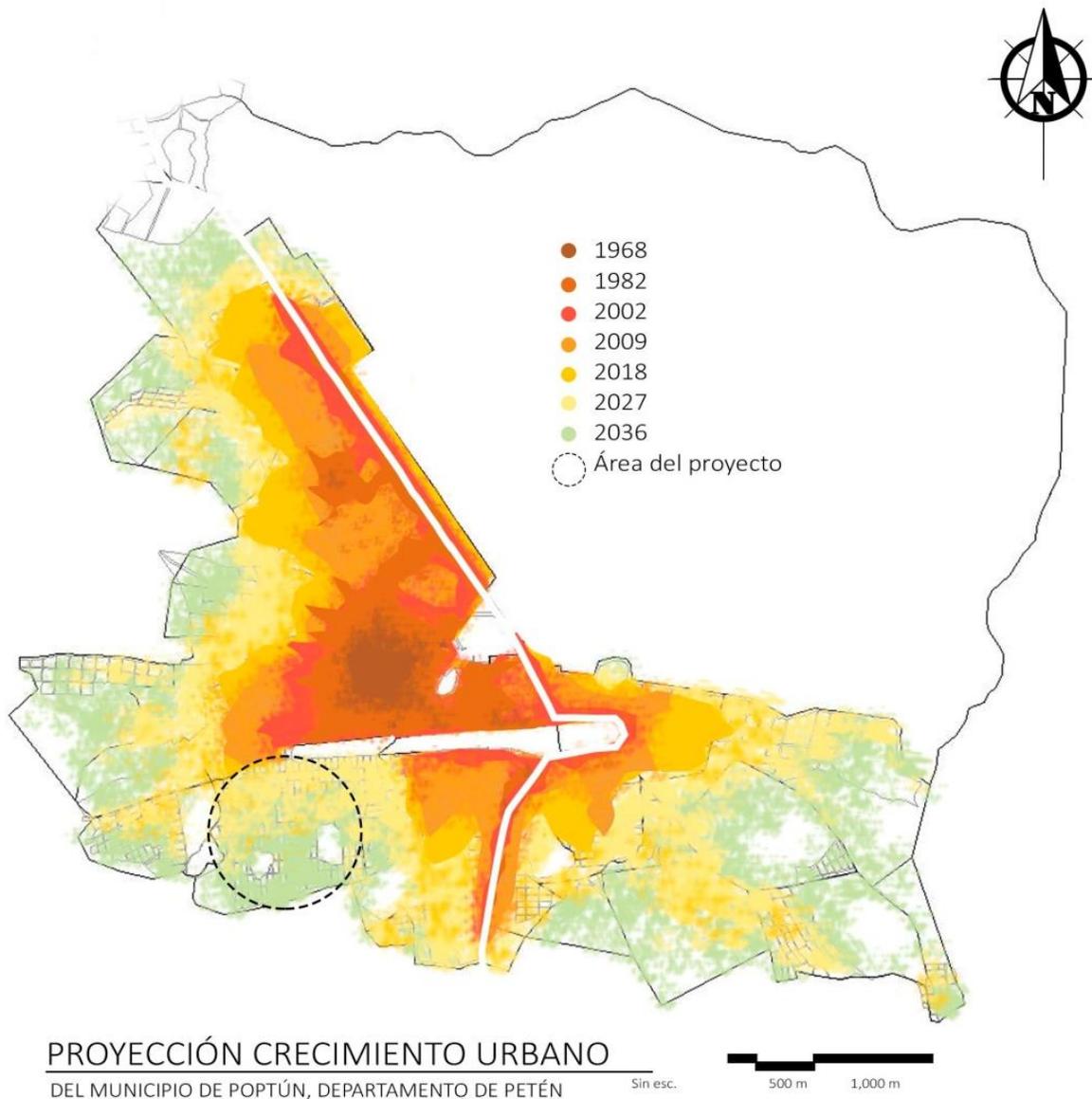


Figura 10. Proyección de crecimiento urbano.

Elaboración propia, con base en los datos de los censos de población IX, X, XI, en relación a la población urbana del municipio de Poptún, población según el PDM para el 2009 y proyección al 2018, 2027 y 2036 con un 6.4% de crecimiento poblacional anual.

Con un crecimiento poblacional anual del 6.4%, se estima que la población del centro urbano del municipio de Poptún, se duplica cada 12 años aproximadamente. En el mejor de los escenarios se estima que para el 2036 el crecimiento de la mancha urbana alcance los límites que se tienen establecidos actualmente (Figura 8), esto quiere decir que, las áreas que actualmente están parceladas y no están urbanizadas serán inevitablemente las áreas en las que la población establezca sus hogares.

En un escenario poco alentador se puede decir que el crecimiento de la mancha urbana, unido a la falta de acceso al suelo urbano, propiciará el establecimiento de población en la periferia del límite actual del centro urbano, y en el área que actualmente pertenece al Ministerio de la Defensa Nacional, que probablemente se iniciará a urbanizar. Esto sin tomar en cuenta eventos aleatorios como invasiones, emergencias por desastres naturales, etc.

## 3.3 Contexto ambiental

### 3.3.1 Clima, temperatura y humedad

El clima es cálido húmedo, con una estación seca en la primera parte del año y lluvias en la segunda parte del año, siendo los meses más calurosos de abril a junio y los meses más lluviosos de julio a noviembre, la temperatura promedio anual oscila entre los 30° y 36° centígrados, la temperatura mínima oscila entre los 12° y 16° grados centígrados. La precipitación pluvial anual es de 1700 mm, y la humedad relativa media anual es del 90%.<sup>81</sup>

### 3.3.2 Vientos predominantes

La dirección de los vientos predominantes es de este a oeste.

### 3.3.3 Zona de vida

La zona de vida según Holdridge, que corresponde al municipio de Poptún es la de “Bosque muy húmedo Subtropical Cálido, Bmh-S.” En los alrededores del centro urbano del municipio predomina el pino del Caribe<sup>82</sup>. La diversidad de flora y fauna se encuentra especialmente en las áreas protegidas, sin embargo, la caza, el comercio ilegal, y la pérdida de hábitat, ha propiciado que algunas especies desaparezcan completamente o que estén en peligro de extinción.<sup>83</sup>

### 3.3.4 Ríos

Los principales ríos del municipio son: el Río Machaquila, Río Santa Amelia y Poxthè,<sup>84</sup> sin embargo, estos se encuentran lejanos al centro urbano y son las comunidades del área rural las que utilizan estos afluentes para el abastecimiento de agua para consumo humano o para actividades recreativas.

### 3.3.5 Áreas protegidas

En el centro urbano no existen áreas protegidas; sin embargo, cabe mencionar que en el área rural del municipio existen dos áreas protegidas, la primera ubicada al oeste del municipio, llamada “Refugio de Vida Silvestre Machaquila”, la segunda ubicada en la parte noreste del municipio, llamada “Reserva de biosfera Chiquibul-Montañas Mayas”.<sup>85</sup> Sin embargo, el área ubicada al noreste del centro urbano del municipio de Poptún, área que pertenece al Ministerio de la Defensa Nacional, actualmente, se utiliza como área de conservación y funciona como propiedad privada y sede de un destacamento militar.

---

<sup>81</sup> *Ibíd.*, 35.

<sup>82</sup> COMUDE, 32, *óp. cit.* página 38.

<sup>83</sup> CONAP, *Plan Maestro Complejos III y IV del Sureste de Petén* (Guatemala: CONAP, 2011), 169, para ver un listado de la flora y la fauna.

<sup>84</sup> COMUDE, 36, *óp. cit.* página 38.

<sup>85</sup> CONAP, 10. *óp. cit.* en esta página.

## 3.4 Contexto social

### 3.4.1 Historia del municipio de Poptún

En la parte sur del extenso territorio del departamento de Petén, se encuentra el municipio de Poptún, el cual es relativamente reciente en comparación con otros municipios o centros poblados de Guatemala.

Fue en 1945 que el Presidente de Guatemala, Dr. Juan José Arévalo, fundó la primera colonia agrícola<sup>86</sup> en donde hoy se encuentra el centro urbano del municipio, en ese entonces Poptún aún era una aldea del Municipio de San Luis, y no fue sino hasta 1966 que Poptún ascendió a categoría de Municipio.<sup>87</sup>

Sin embargo, el municipio de Poptún como parte de un territorio extenso, se desarrolla en el contexto del departamento de Petén; *“Desde la conquista de los españoles en 1670 hasta mediados de los años 1960 Petén fue una región poco poblada y entre 85 a 90 por ciento del departamento estaba cubierto de bosque. De los años 1890 a mediados de los 1960 la base económica de la región fue la milpa tradicional en pequeña escala y la cosecha de productos forestales para exportación, lo cual era y es compatible con la conservación de los bosques.”*<sup>88</sup>

Fue aproximadamente entre 1944-1954, que *“... el estado abrió la franja transversal del norte y Petén, (98% del cual estaba constituido por tierras del gobierno en ese tiempo) para colonización, el gobierno central creó una compañía autónoma, la empresa para el Fomento y el Desarrollo del Petén (FYDEP), para manejar los nuevos asentamientos y desarrollo económico en Petén, para mediados de los años 1960 la contienda por la tierra había empezado, y para los años 1970, el proceso de colonización se había vuelto anárquico”*.<sup>89</sup>

*Los campesinos ladinos necesitados de tierra del oriente y nororiente de Guatemala, campesinos indígenas principalmente maya Q'eqchi' de las verapaces e Izabal, especuladores de tierra urbanos, oficiales militares, ganaderos de clase media y alta, personal de la compañía petrolera y otros llegaron a Petén.*<sup>90</sup>

*“Una explosión demográfica acompañó la colonización de Petén. En 1964 habían aproximadamente 24,000 peteneros distribuidos en 35,854 km<sup>2</sup>. A pesar de que el FYDEP había planificado originalmente permitir la población de Petén crecer a 50,000 para el año 2000, los índices de migración fueron mucho más altos que los esperados”*.<sup>91</sup> Para el 2002 se contó para Petén una población total de 366,375 personas<sup>92</sup>.

---

<sup>86</sup>COMUDE, 12, *óp. cit.* página 38.

<sup>87</sup>IGN, *Diccionario Geográfico Nacional de Guatemala* (Guatemala: IGN, 1999), 1024.

<sup>88</sup>INE, *Salud, Migración y Recursos Naturales en Petén* (Guatemala: INE, 2001), 1.

<sup>89</sup>Ibíd., 2.

<sup>90</sup>Ibíd.

<sup>91</sup>Ibíd.

<sup>92</sup>INE, *Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002* (Guatemala: INE, 2003).

### 3.4.2 Población

Para el 2009 en el centro urbano del municipio de Poptún se estimaba una población aproximada de 23,362 habitantes, correspondiente al 40.5% de la población total del municipio. Con una clasificación por género del 50.07% para hombres y para mujeres del 49.93%.<sup>93</sup>

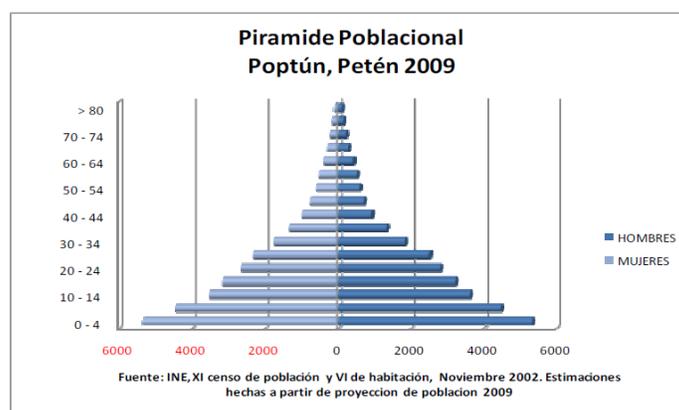
#### Crecimiento poblacional

La tasa de crecimiento poblacional anual es de 6.44%, y existe un promedio de 6 personas por familia.<sup>94</sup> (La tasa de crecimiento poblacional nacional anual es de 2.44%<sup>95</sup>).

Con base en los datos anteriores, la proyección al 2036 con una tasa de crecimiento de 6.44%, la población en el centro urbano del municipio de Poptún, será de: 125,992 habitantes, un aumento de 5 veces la población, en relación a la población del 2009.

#### Población por grupo de edad

Para el 2009 se estimaba que el rango de edad mayoritario de población es de 0 a 34 años, y su comportamiento es a decrecer, conforme avanza el rango de edad.<sup>96</sup>



Gráfica 1. Pirámide poblacional, Poptún, Petén 2009. Fuente: Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Poptún del departamento de Petén, *Plan de Desarrollo Poptún Petén 2011-2025* (Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 2010), 10.

#### Densidad poblacional

Para el 2009 se estimaba una densidad poblacional de 53 personas por km<sup>2</sup>.

#### Población según grupo étnico

La población según grupo étnico corresponde a la ladina en 64.5% y en un 35.90% a la etnia maya.<sup>97</sup>

#### Flujos migratorios

Se presenta un flujo de población hacia el municipio, principalmente en la década de los años 60 y 70, en donde se han establecido familias provenientes de todas las partes del país para desarrollar actividades productivas principalmente la agricultura, y de acuerdo a esto, se deriva su incremento poblacional.<sup>98</sup>

<sup>93</sup>COMUDE, 10, *óp. cit.* página 38.

<sup>94</sup> *Ibíd.*

<sup>95</sup>INE, *Caracterización Estadística República de Guatemala 2012* (Guatemala: INE, 2013), 13.

<sup>96</sup>COMUDE, 12. *óp. cit.* página 38.

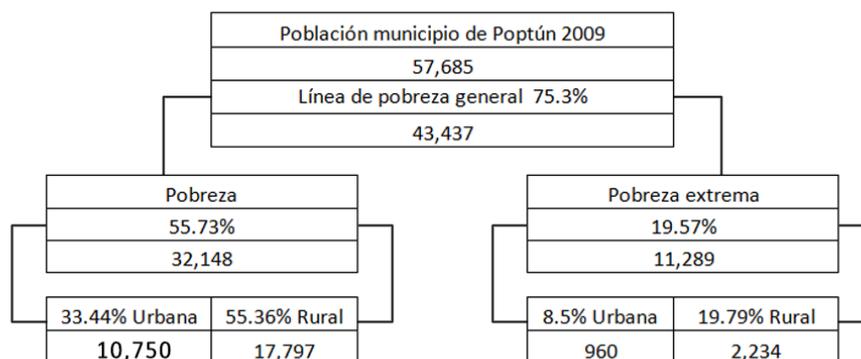
<sup>97</sup> *Ibíd.*

<sup>98</sup>COMUDE, 19, *óp. cit.* página 38.

### 3.4.3 Economía

La principal actividad económica en el centro urbano del municipio de Poptún es la prestación de servicios públicos y privados, y la actividad comercial, absorbiendo hasta el 50% de la población económicamente activa del municipio, mientras que el otro 50% realiza actividades agrícolas con mayor predominancia en el área rural.<sup>99</sup>

### 3.3.4 Pobreza y pobreza extrema en el centro urbano del municipio de Poptún



Gráfica 2. Pobreza y pobreza extrema en el municipio de Poptún, Petén.

En la parte superior, partiendo de la “línea de pobreza general” se observa cómo se dividen los porcentajes para “pobreza” y “pobreza extrema”, así mismo, se observa como ambos porcentajes se dividen nuevamente en “urbano” y “rural”. Fuente: Elaborado con base en datos del PDM Poptún 2010, y PDI Petén 2013.

Para el 2009 la línea de pobreza general en el municipio fue del 75.3%<sup>100</sup>. En el centro urbano se estima que los pobladores en situación de pobreza fueron 11,715 y los pobladores en situación de pobreza extrema fueron 960.<sup>101</sup> Esto quiere decir que para el 2009 al menos el 50% de la población del centro urbano se encontraba en situación de pobreza, dato que al compararlo con el dato del déficit habitacional, confirma que pobreza y déficit habitacional están relacionados directamente y que el municipio de Poptún no es ajeno a las dinámicas poblacionales y habitacionales del resto del país.

<sup>99</sup> COMUDE, 48. *óp. cit.* página 38.

<sup>100</sup> *Ibid.* 19.

<sup>101</sup> SEGEPLAN. *Diagnóstico territorial de Petén.*, 60., *óp. cit.* página 14.

### 3.4.5 Cultura

En el centro urbano del municipio de Poptún, gran parte de la población al provenir en sus orígenes de diversas zonas del país, aún conservan ciertos vínculos culturales con su lugar de origen, por lo cual podemos decir que el municipio tiene una mezcla de culturas.<sup>102</sup>

#### **Costumbres y tradiciones**

Entre las actividades culturales más importantes del municipio están:

#### **La fiesta patronal**

Se considera que es la actividad cultural más importante en el municipio, se lleva a cabo del 21 al 30 de abril en el centro urbano, actividad que se realiza en honor al santo patrono del municipio; “San Pedro Mártir de Verona”, y es exactamente en esa actividad en donde se observa la integración de los diversos elementos culturales del municipio.

Durante los días de la fiesta patronal se realizan diversas actividades: misas solemnes, elección de reina de la feria, desfile hípico, conciertos, encuentros deportivos, etc., la mayoría de estas actividades se llevan a cabo en la cancha que se encuentra frente a la municipalidad, que a la vez sirve de plaza. Entre las diversas actividades se llevan a cabo las tardes culturales, en donde los pobladores tienen la oportunidad de realizar diversas presentaciones ante el público; por ejemplo, representaciones de bailes regionales de Petén.<sup>103</sup>

#### **Otras actividades**

En el municipio, además, se realizan las actividades que se dan a nivel nacional, por ejemplo: procesiones de Semana Santa, el Día de los Muertos, encuentros deportivos, etc.

#### **Sitios mayas y lugares sagrados**

En el centro urbano del municipio de Poptún no existen sitios con vestigios de la cultura maya, sin embargo, en el área rural del municipio se encuentran varios sitios, uno de los más importantes es el sitio Machaquila, ubicado en el área protegida “Refugio de Vida Silvestre Machaquila”, es un sitio mayor con templos y palacios, alrededor de este sitio hay varios sitios menores. Otro sitio de gran importancia es el de las Cuevas de Naj Tunich,<sup>104</sup> lamentablemente ambos no cuentan con infraestructura turística mínima.

---

<sup>102</sup> COMUDE, 12. *óp. cit.* página 38.

<sup>103</sup> *Ibid.*, 13.

<sup>104</sup> CONAP, 61. *óp. cit.* página 61.

### **Municipalidad, iglesia católica y parque central**

En la Imagen 6, ubicados en el núcleo del centro urbano del municipio, representan a la autoridad local, la religión y el parque como espacio multifuncional en el cual se realizan las actividades deportivas, culturales, etc., por lo cual este conjunto representa un polo de actividad continua. Este núcleo, a su vez, está ubicado en el área de la traza urbana con mayor antigüedad del centro urbano del municipio.



Imagen 6. Iglesia católica y parque central.  
Colección propia, junio 2017.

### **La pista de aterrizaje**

En la Imagen 7, se observa la pista y parte del centro urbano, una vista panorámica desde el cerro de las tres cruces, en dirección al sur.

La pista es importante en relación a la traza urbana, ya que marca un eje de dirección y a su vez un límite para la misma, además sirve como área de recreación para la población del centro urbano del municipio.



Imagen 7. Pista de aterrizaje, vista panorámica desde el Cerro de las Tres Cruces.  
Colección propia, junio 2017.

### **Cerro de las Tres Cruces**

En la Imagen 8, se observa, al fondo, el Cerro de las Tres Cruces, visto desde la municipalidad y el parque central. El Cerro de las Tres Cruces, ubicado dentro del perímetro urbano, permite una visualización panorámica del centro urbano. Adicionalmente, al atractivo de la vista, se realizan actividades deportivas, culturales y religiosas.



Imagen 8. Cerro de las Tres Cruces, vista desde la Municipalidad.  
Colección propia, junio 2017.

### **Vías principales**

En la Imagen 9, se observa la avenida 15 de Septiembre, la cual es una de las vías principales del centro urbano del municipio de Poptún, es de doble vía, nótese que el asfalto está en buenas condiciones; sin embargo, hacen falta las áreas para una movilidad peatonal adecuada y segura.



Imagen 9. Calle 15 de Septiembre.  
Colección propia, junio 2017.

### 3.5 La vivienda en el centro urbano del municipio de Poptún

En el 2009 se estimaba que en el centro urbano del municipio de Poptún, existían 4,914 viviendas.<sup>105</sup> En relación con déficit habitacional en el centro urbano, por motivos de carencia de datos en este rubro, se aplicará el promedio nacional de déficit habitacional que es del 46%, (dato que concuerda con los porcentajes de pobreza y pobreza extrema en el centro urbano del municipio de Poptún, Gráfica 2) por lo cual, como una aproximación para motivos de este estudio se considera que el déficit habitacional en el centro urbano para el 2009 fue de 2260 viviendas, de las cuales 904 viviendas (40%) pertenecen al déficit cuantitativo y 1356 viviendas (60%) pertenecen al déficit cualitativo.

#### 3.5.1 La vivienda formal

De acuerdo a los datos anteriores y según las visitas de campo realizadas, se pudo observar que la vivienda formal en el municipio está construida con un sistema de mampostería reforzada, en el techo utiliza terraza o techo de lámina de zinc, generalmente, a una o dos aguas, y el material en el piso; torta de cemento, baldosa cerámica u otros. En mayor número son casas de un nivel, (Figura 12 y Figura 13). Este tipo de vivienda se encuentra establecida en su mayor parte en los barrios más antiguos, en las cercanías de la municipalidad, por lo que tienen mayor y mejor acceso a servicios básicos y equipamiento urbano.

#### 3.5.2 La vivienda informal o precaria

Este tipo de vivienda está construida, por lo general, utilizando muros de madera, techo de lámina de zinc y el piso es de tierra. Esta se observa en los barrios recientes, en los cuales las familias están iniciando a establecerse, en áreas que aún no cuentan con acceso a servicios básicos.

Existe una variante que utiliza un sistema constructivo combinado; cimentación y tres hiladas de block sobre el nivel del piso, completando los muros con madera, el techo de lámina de zinc a una o dos aguas y el piso de tierra o torta de cemento, (Figura 11). Cabe mencionar que estas viviendas son las que habitan las familias de escasos recursos, y a la vez, son las que tienen mayor carencia en el acceso a uno o más servicios básicos.

#### 3.5.3 Materiales utilizados para la construcción de la vivienda

En el centro urbano, la población ha optado por construir a su manera y según sus posibilidades económicas, dando como resultado una imagen urbana desordenada. En el centro urbano las características de la vivienda en relación a los materiales constructivos son los siguientes

**En cifras, los materiales de construcción más utilizados en el municipio son:**<sup>106</sup>

- Según el material predominante en las paredes: el 43.06% utiliza block, el 43.17%, utiliza madera, el 11.94% lepa, el 1.8% restante utiliza ladrillo, bajareque. En adobe únicamente se visualizaron vestigios de una vivienda actualmente abandonada, por lo que, si en algún momento se utilizó adobe para construcción de vivienda en el municipio, actualmente ya no se utiliza.
- Según el material predominante utilizado en el techo: el 1.30% utiliza concreto, el 79.02% utiliza lámina metálica, y el 18.30% utiliza palma o similar.
- Según los materiales predominantes en el piso: el 39.42% utiliza torta de cemento, el 32.56% utiliza tierra, el 8.34% utiliza cerámico o baldosa, y el 18% restante no se estableció el tipo de material.

---

<sup>105</sup> COMUDE, 24. *óp. cit.* página 38.

<sup>106</sup> Instituto Nacional de Estadística, *Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002* (Guatemala: INE, 2003).

### 3.5.4 Análisis fotográfico de la vivienda en el centro urbano del municipio de Poptún

En la Imagen 10, se observa la vía principal, que pasa frente a la municipalidad, esta área es la que presenta mejor equipamiento urbano, cuenta con alumbrado público, calles asfaltadas, comercio, etc., encontramos viviendas de hasta 3 niveles con comercio en el primer nivel y vivienda en el segundo o tercer nivel, aun así no cuenta con áreas seguras y adecuadas para la movilidad peatonal o fomento al transporte alternativo.



Imagen 10. Cuarta avenida, frente a la municipalidad.  
Colección propia, junio 2017.

En la Imagen 11, se observa un ejemplo de cómo son las calles típicas de los barrios del centro urbano del municipio de Poptún. En este caso, la imagen corresponde a el barrio Ixobel, el cual se considera que es un barrio consolidado, así mismo, se puede apreciar parte de la tipología de la vivienda formal en el municipio; muros de block, construcción hasta el límite entre el terreno y la alineación municipal, cerramientos sólidos en el perímetro del lote, lo cual no favorece la ventilación natural, nótese que la única vegetación que aún se conserva están dentro de los lotes.



Imagen 11. Calle en barrio Ixobel.  
Colección propia, junio 2017.

En la Imagen 12, se observa una calle del barrio Pioneros de la Paz, correspondiente al área en la que se plantea intervenir con la propuesta de “vivienda social, unifamiliar, sostenible”. De acuerdo al trabajo de campo se determinó que hay menor cantidad de viviendas, por lo que se aprecia mayor cantidad de vegetación; sin embargo, se considera que al construir es muy probable que se elimine la vegetación existente.



Imagen 12. Calle en barrio Pioneros de la Paz.  
Colección propia, junio 2017.

Se puede observar en la Imagen 13, un ejemplo de la vivienda precaria en el centro urbano, construida con el sistema combinado; cimentación y tres hiladas de block, muros de madera, techo de lámina a dos aguas.



Imagen 13. Vivienda precaria en el centro urbano del municipio de Poptún.  
Colección propia, junio 2017.

Cabe mencionar que, en el centro urbano del municipio, no es común observar viviendas donde se utilice lámina de zinc o adobe en los muros, ni techos de palma o similar en la cubierta final de los techos.

### 3.5.5 Tipología de la vivienda en el centro urbano del municipio de Poptún.

De acuerdo al análisis y a la investigación de campo se llegó a establecer tres tipos generales de vivienda que son los mas comunes en el centro urbano del municipio de Poptún, a partir de los cuales se dan diversas variaciones, variaciones que dependen del acceso a recursos económicos (visible en acabados o dimensiones) o preferencias (visible en materiales, tipo y forma de los vanos de las ventanas, corredor techado como área de estar) de las familias que habitan dichas viviendas.

#### **Vivienda típica tipo 1**

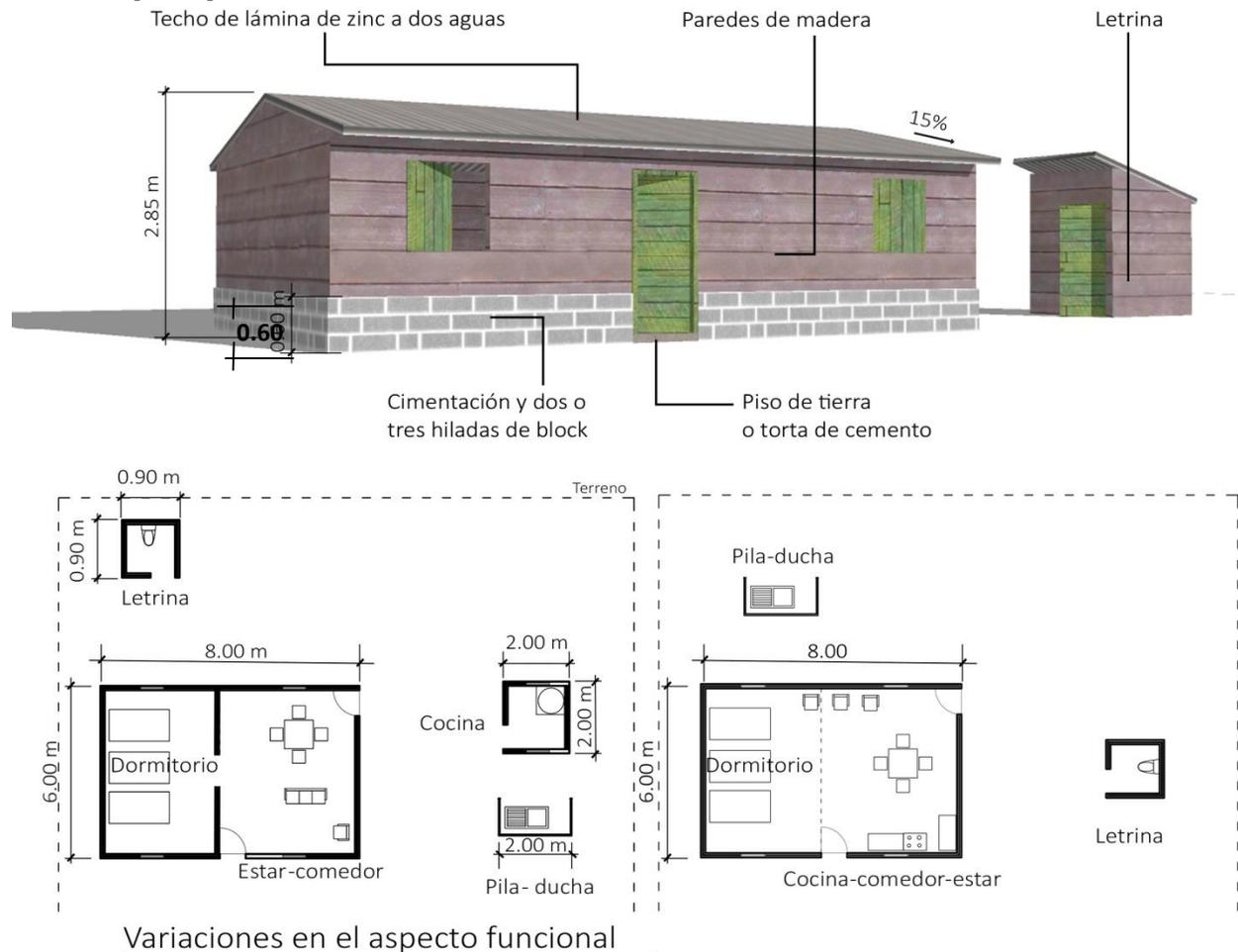


Figura 11. Vivienda típica tipo 1.

Elaboración propia, con base en trabajo de campo.

- Existen viviendas que no disponen de la combinación de mampostería reforzada, por lo cual el material en los muros es completamente de madera.
- Cuenta con letrina, la cual se encuentra aislada de la vivienda.
- Difícilmente cuenta con acceso a agua potable entubada.
- La principal variación se encontró en la ubicación de la cocina, ya que puede estar al exterior de la vivienda en un local exclusivo para cocinar, en cuyo caso se utiliza leña, o puede encontrarse en el interior de la vivienda cuando se tiene acceso a estufa y se utiliza gas propano, o estufa eléctrica.
- Es común observar un solo dormitorio, para toda la familia.
- Puede tener un corredor al frente.

## Vivienda típica tipo 2

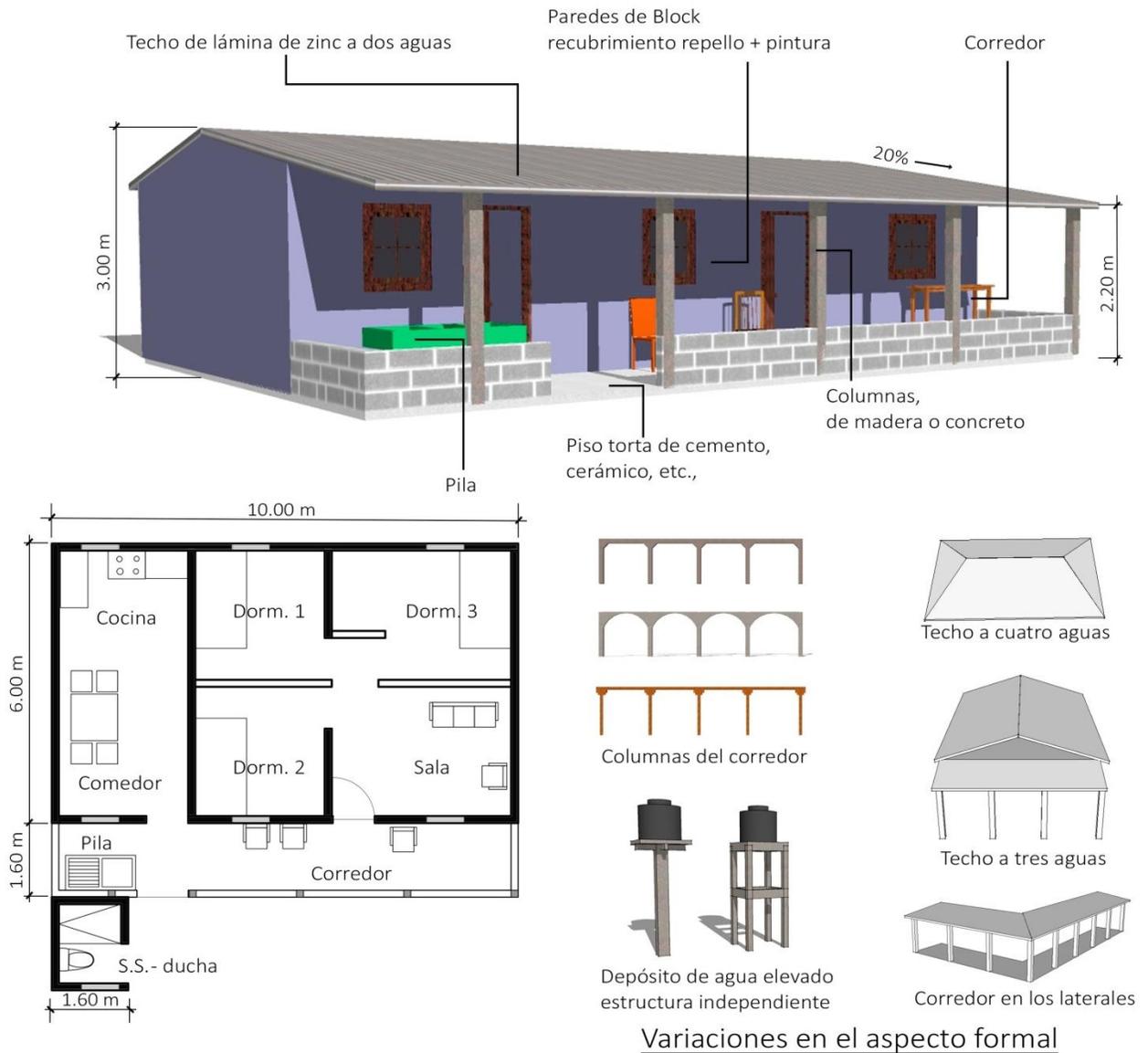
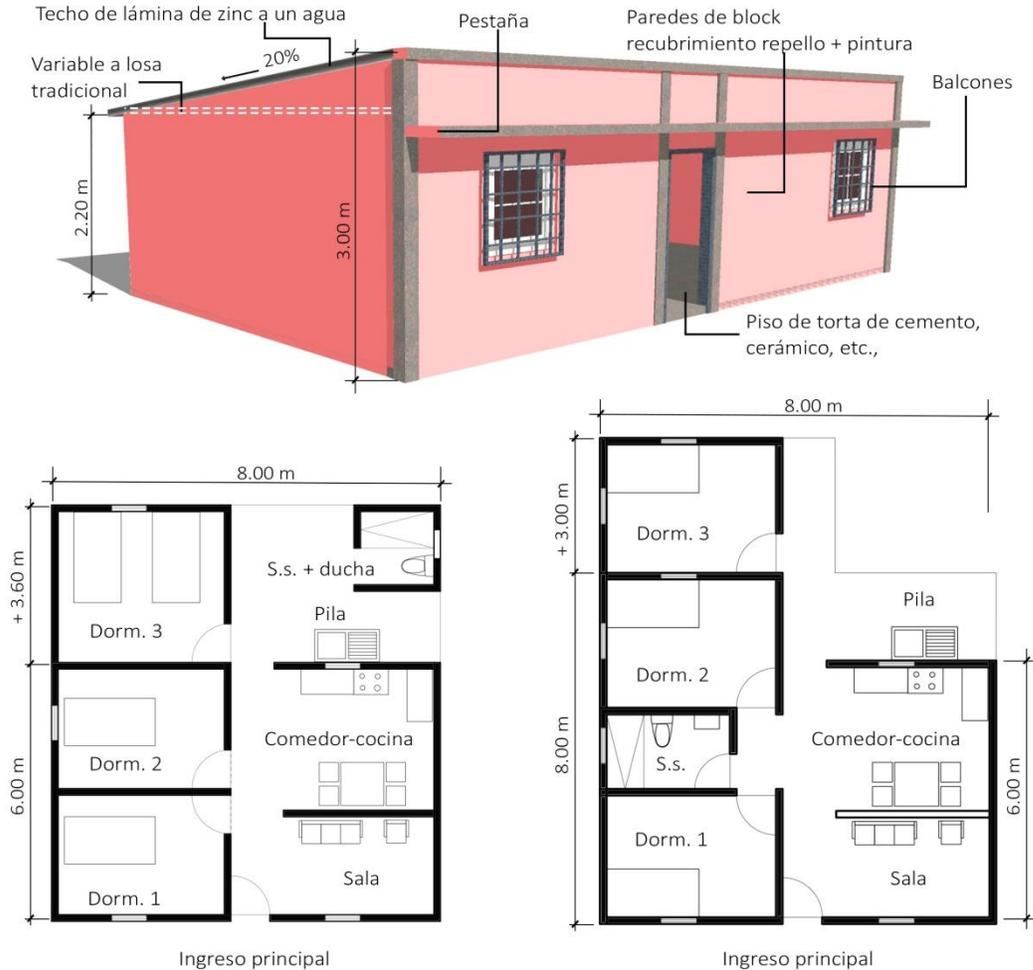


Figura 12. Vivienda típica tipo 2.  
Elaboración propia, con base en trabajo de campo.

- Se observa que el corredor al frente es una constante, el cual comúnmente, se utiliza como área de estar exterior, existiendo diversidad de variaciones en los materiales y detalles de las columnas.
- Generalmente, cuenta con la cocina independiente aledaña a los dormitorios.
- La disposición de la pila, es variable, puede estar ubicada en el corredor, o aislada de la vivienda.
- El servicio sanitario es lavable, unido con ducha, o solamente letrina, de acuerdo al acceso a agua potable y drenajes que se encuentren disponibles según el área en que se encuentre ubicada.
- El depósito elevado es alimentado por red municipal o pozo propio artesanal.
- Puede contar con letrina separada de la vivienda, en cuyo caso el área de la pila sirve también como ducha.

### Vivienda típica tipo 3



#### Variaciones en el aspecto funcional

Figura 13. Vivienda típica tipo 3.

Elaboración propia con base en trabajo de campo. Es el tipo de vivienda que se observa, varía de techo de un agua a losa tradicional de concreto reforzado. Es un tipo de vivienda más urbana, ya no se observa el uso del corredor.

- La principal variación es la ubicación del servicio sanitario, el cual puede estar al interior de la vivienda, dependiendo del acceso a agua potable y drenajes según el área en que se encuentre ubicada la vivienda.
- En el aspecto formal varía en forma y número de vanos para las ventanas, adiciones como portón para garaje techado, dos o tres niveles, con comercio en el primer nivel, etc.
- Es el tipo de vivienda más urbana, generalmente, localizada en las áreas más antiguas del centro urbano.

### 3.6 Conclusión capítulo 3

El centro urbano del municipio de Poptún, no es ajeno a las dinámicas de país en cuanto al déficit habitacional y la proliferación de asentamientos humanos precarios, actualmente tiene carencias en la prestación de servicios básicos y equipamiento urbano, mientras que al aumentar la población estos servicios se verán congestionados y serán insuficientes si no se adoptan las medidas necesarias, a causa del aumento en la demanda de estos servicios. Mientras que el modelo típico de vivienda y organización funcional es variable dependiendo, principalmente, de la facilidad de acceso a servicios básicos del área en que se encuentre ubicada y el nivel de acceso económico de las familias que habitan las viviendas.

## Capítulo 4. Prefiguración

### 4.1 Casos análogos

En este apartado se analizan dos proyectos de vivienda social en función del presente anteproyecto.

#### 4.1.1 Proyecto 1: "Mi Hogar Sostenible"

Desarrollo de Unidades Habitacionales Sociales Sostenibles, con Bloques de Tierra Comprimida.

##### Información del proyecto:

Ubicación: Nuevo San Carlos, Retalhuleu, Guatemala

Propietario: Municipalidad de Nuevo San Carlos.

Superficie del terreno: ---- (construcción en lote propio)

Año de construcción: 2017-2019

Vivienda: 72 m<sup>2</sup>

Costo aproximado: Q. 70,000.00

##### Desarrolladores:

Municipalidad de Nuevo San Carlos, Retalhuleu; Cementos Progreso, la Asociación Ambiental de Guatemala 22(G-22) y Hábitat para la Humanidad Guatemala.<sup>107</sup>

##### Descripción del proyecto:

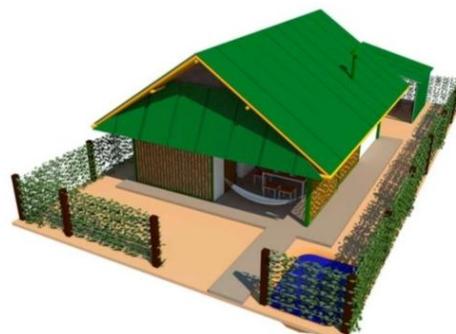
*Mi Hogar Sostenible pretende producir un modelo de vivienda social sostenible con un sistema de mampostería confinada a base de bloques estabilizados. Dicha vivienda contemplará los estándares necesarios para ser habitable; además de que en su arquitectura, incluirá características para aprovechar los dos climas preponderantes en nuestro país (el verano y el invierno).*

*La vivienda está proyectada con la finalidad de incluir un área de cultivo para consumo propio de la familia que habitará la solución, convirtiendo la propuesta en un modelo integrador.<sup>108</sup>*

##### Análisis en función del presente proyecto:

Es un proyecto de gran interés, pues está orientado a mitigar la pobreza y la problemática habitacional local (en nuevo San Carlos Retalhuleu). En él se observa la participación de diferentes actores de la sociedad, tanto del sector privado, asociaciones no gubernamentales y la autoridad gubernamental local (la municipalidad), los cuales se unen y trabajan en conjunto para facilitar a la población de la localidad, el acceso a soluciones habitacionales dignas de bajo costo, por lo cual es un ejemplo a seguir por parte de otras municipalidades en el interior de la república.

La propuesta aplica principios de sostenibilidad, adaptándose al clima de la localidad, utiliza materiales propios de la región. Aplica el artículo 38 y 39 de la *Ley de Vivienda*; en lo relacionado con el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías para la vivienda, como los Bloques de Tierra Comprimida que implementa la solución habitacional y de la creación de una fábrica municipal de materiales.



Vista frontal de la vivienda



Vista Posterior de la vivienda

Figura 14. Vistas del prototipo de vivienda "Mi Hogar Sostenible".

Fuente: Imágenes obtenidas de: Asociación Ambiental 22, *Mi Hogar Sostenible MHS*, Consultado el 16 de julio, 2018. <http://www.g-22.org/mhs.html>

<sup>107</sup> Asociación Ambiental Guatemala 22, *Mi Hogar Sostenible MHS*. Consultado el 16 de julio, 2018. <http://www.g-22.org/mhs.html>

<sup>108</sup> *Ibid.*

Análisis proyecto mi hogar sostenible

<b>Funcionalidad:</b>	<b>Construcción:</b>	<b>Forma:</b>
<p>La solución habitacional cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tres dormitorios.</li> <li>• Cocina.</li> <li>• Comedor.</li> <li>• Servicio sanitario.</li> <li>• Área de estar.</li> </ul> <p>Considera dentro del diseño del lote un área productiva, para cultivos y zona de animales de patio, para autoconsumo familiar.</p>	<p>Se utiliza un sistema de mampostería reforzada; utilizando <b>Bloques de Tierra Comprimida (BTC)</b> estabilizados, en combinación con mochetas, columnas y soleras de concreto reforzado.</p> <p>Es un sistema que por su similitud con el de mampostería tradicional (de block pómez), puede ser fácilmente aprendido por los albañiles y la mano de obra local no especializada.</p> <p>La cubierta es de lámina termo-acústica, sustentada sobre una estructura de bambú y costaneras metálicas.</p> <p>Utiliza criterios sismo-resistentes.</p>	<p>Planta rectangular, techos inclinados, basado en el arquetipo del rancho de la costa sur.</p>
<b>Aspecto Ambiental:</b>	<b>Vivienda:</b>	<b>Tecnología apropiada:</b>
<p>Considera las características climáticas de la localización del proyecto y es amigable con el ambiente.</p> <p>Considera protección del sol y de la lluvia en todo el perímetro de la vivienda.</p>		<p>Utiliza tecnologías alternativas para el ahorro de agua y energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza un sistema de captación de agua de lluvia.</li> <li>• Estufa mejorada.</li> </ul>
<b>Aspecto social:</b>	<b>Sostenibilidad:</b>	<b>Financiamiento:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigida a la población de escasos recursos.</li> <li>• Bajo costo de la solución habitacional.</li> <li>• Fomenta la productividad familiar en el propio lote.</li> <li>• Coordinación con diversas entidades, que facilitan el acceso a la solución habitacional.</li> <li>• Contempla programas de información y educación.</li> </ul>	<p>El proyecto considera en la propuesta, establecer un <b>Taller Municipal de fabricación de Bloques de Tierra Comprimida (BTC)</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizando materiales propios del lugar.</li> <li>• Fomentando la creación de empleo en el municipio.</li> <li>• Los bloques se utilizarán para la construcción de las soluciones habitacionales.</li> </ul>	<p>Propone un modelo de financiamiento mixto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidio del gobierno.</li> <li>• Aporte municipal, mano de obra, o materiales.</li> <li>• Aporte familiar.</li> <li>• Crédito complementario.</li> <li>• Donaciones.</li> <li>• Mano de obra de voluntarios.</li> </ul>

Figura 15. Análisis del prototipo de vivienda "Mi Hogar Sostenible".

Fuente: Elaborado con base en la información obtenida de Asociación Ambiental Guatemala 22, *Mi Hogar Sostenible MHS*, Consultado el 16 de julio, 2018. <http://www.g-22.org/mhs.html>

Proceso constructivo de la solución habitacional “Mi Hogar Sostenible”.



Figura 16. Proceso constructivo del prototipo de vivienda “Mi Hogar Sostenible”.

Fuente: Elaborado con base en la información obtenida de: Asociación Ambiental Guatemala 22, *Mi Hogar Sostenible MHS*, Consultado el 16 de julio, 2018. <http://www.g-22.org/mhs.html>

En la Figura 16, se observa el inicio del proceso, desde la fabricación artesanal de los bloques que serán utilizados para la construcción de la solución habitacional “Mi Hogar Sostenible”, hasta el resultado de final.

#### 4.1.2 Proyecto 2: “Proyecto Elemental Monterrey”

Desarrollo de Vivienda social de alta densidad.

##### Información del proyecto:

Ubicación: Monterrey, México

Propietario: Instituto de la Vivienda de Nuevo León

Superficie del terreno: ----- (terreno de la municipalidad)

Año de construcción: 2010

Casa inicial: 40m<sup>2</sup>

Casa ampliada: 59m<sup>2</sup>

Departamento inicial: 40 m<sup>2</sup>

Departamento ampliado: 76.5 m<sup>2</sup>

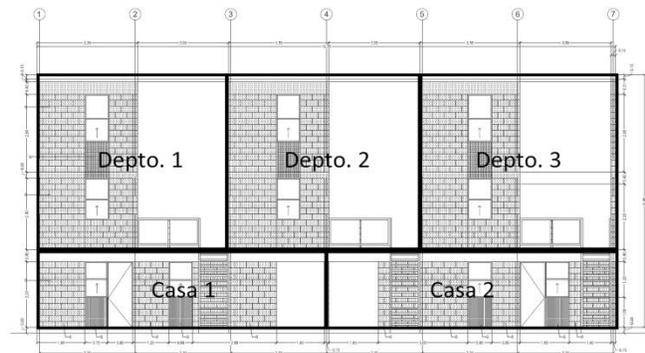
Costo aproximado: Q. 150,000.00

Desarrolladores: **ELEMENTAL, CHILE**<sup>109</sup>

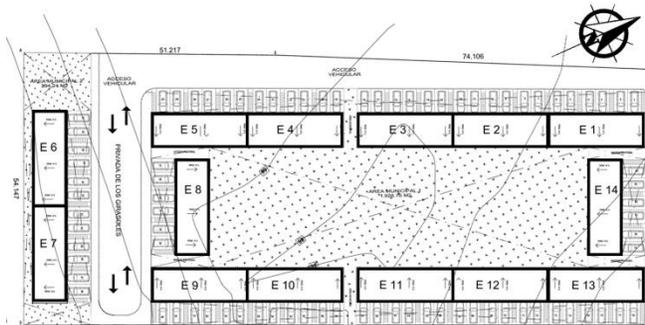
##### Descripción del proyecto:

El proyecto cuenta con 70 unidades habitacionales, distribuidas en 14 edificios. Cada edificio está compuesto por tres niveles y 5 unidades habitacionales. El primer nivel se divide en 2 casas, mientras que la parte superior se divide en 3 departamentos, cada uno con dos niveles.

Cada edificio cuenta con 6 unidades de parqueo para vehículos al frente de la vivienda, la circulación vehicular es periférica, favoreciendo un área verde y de convivencia vecinal al centro del conjunto habitacional.



Elevación Frontal, Edificio Típico



Planta de Conjunto

Figura 17. Esquema de distribución de las unidades habitacionales y los edificios.

Fuente: Elaborado con base en la información obtenida de: Elemental Chile, *Proyecto Elemental Monterrey*, Consultado el 03 de julio, 2018. <http://www.elementalchile.cl/projects/monterrey/>

##### Análisis en función de este proyecto:

Al igual que el caso anterior, es un proyecto de gran interés, pues está orientado a mitigar una problemática habitacional social y el proyecto considera la posibilidad de que las familias puedan superar las condiciones de pobreza a largo plazo, además, prevé la ampliación del área del hogar a través del tiempo.

En este caso, la ubicación del proyecto cambia hacia una localización urbana densa y consolidada, si se considera el inevitable crecimiento urbano, que en el futuro el centro urbano del municipio de Poptún pueda tener, es un ejemplo adecuado a tomar en cuenta, pues en este caso se puede observar que la solución habitacional “Proyecto Elemental Monterrey”, hace énfasis en la importancia de la ubicación del proyecto en relación al acceso adecuado a servicios básicos, equipamiento urbano y fuentes de empleo, que tienen más y mejor acceso en un área urbana consolidada.

<sup>109</sup> Elemental Chile, *Proyecto Elemental Monterrey*, Consultado el 03 de Julio, 2018. <http://www.elementalchile.cl/projects/monterrey/>

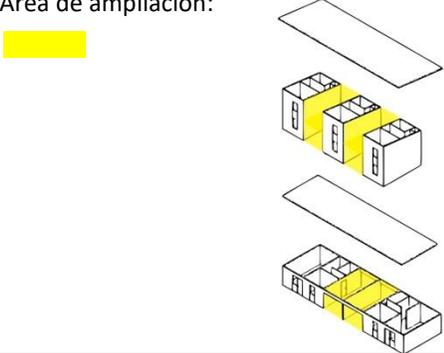
<p><b>Funcionalidad:</b></p> <p>La configuración inicial de 40m<sup>2</sup>, cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una combinación de sala-cocina-comedor.</li> <li>• Servicio sanitario.</li> <li>• Lavandería-pila.</li> <li>• Servicio sanitario</li> </ul> <p>Ampliación posterior para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos habitaciones más.</li> </ul>	<p><b>Construcción:</b></p> <p>Utiliza un sistema de mampostería reforzada. Con una combinación de muros estructurales de block de concreto, muros tabiques de block no estructural y tabiques de durock. El entrepiso y la cubierta final son de vigueta y bovedilla. Con un recubrimiento final de estuco.</p> <p>La propuesta está diseñada estructuralmente para soportar las ampliaciones.</p> <p>Utiliza criterios sismo-resistentes.</p>	<p><b>Forma:</b></p> <p>Planta rectangular, techos planos.</p> <p>Proporciona una estructura que sirve como base para la ampliación futura, regulando el crecimiento de la vivienda y permitiendo que cada familia amplié fácilmente según sus necesidades.</p>
<p><b>Aspecto Ambiental:</b></p> <p>Considera las características climáticas de la localización del proyecto.</p>	<p><b>Edificio típico:</b></p> <p>Área de ampliación:</p> 	<p><b>Tecnología apropiada:</b></p> <p>Utiliza tecnologías alternativas para el ahorro de agua y energía.</p> <p>Utiliza procesos constructivos eficientes, de acuerdo a la disponibilidad de materiales y mano de obra, que proporciona la localización del proyecto.</p>
<p><b>Aspecto social:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigida a la población de escasos recursos.</li> <li>• Bajo costo de la solución habitacional.</li> <li>• Fomenta que las familias por medio del concepto de "vivienda incremental" puedan alcanzar una vivienda de calidad de clase media.</li> <li>• Utiliza la autoconstrucción para las ampliaciones.</li> <li>• Proporciona a los beneficiarios, igualdad de condiciones urbanas, al localizar el proyecto en zonas de alta densidad.</li> </ul>	<p><b>Sostenibilidad:</b></p> <p>Relacionado con el principio de "Vivienda incremental",<sup>110</sup> definido en 5 condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buena localización. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor acceso a servicios básicos y equipamiento urbano.</li> <li>• Menor tiempo de desplazamiento hacia las fuentes de empleo.</li> </ul> </li> <li>2. Crecimiento armónico en el tiempo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción estratégica.</li> <li>• Reducción del costo inicial.</li> </ul> </li> <li>3. Diseño urbano. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas verdes y circulación peatonal.</li> <li>• Espacio colectivo.</li> </ul> </li> <li>4. Dejar hecha la estructura para el estado final del crecimiento, y no solo la inicial. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad estructural.</li> </ul> </li> <li>5. Vivienda clase media. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de crecimiento hacia una vivienda de clase media con un área de 72m<sup>2</sup> como mínimo.</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>Financiamiento:</b></p> <p>El costo de la solución habitacional es cubierto mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidio del gobierno.</li> <li>• Aporte familiar.</li> <li>• Crédito complementario.</li> </ul>

Figura 18. Análisis de la solución habitacional "Proyecto Elemental Monterrey".

Fuente: Elaborado con base en la información obtenida de: Elemental Chile, *Proyecto Elemental Monterrey*, Consultado el 03 de julio, 2018. <http://www.elementalchile.cl/projects/monterrey/>

<sup>110</sup> Ibíd.

## Proceso constructivo de la solución habitacional “Elemental Monterrey”



Figura 19. Proceso constructivo de la solución habitacional “Elemental Monterrey”.

Fuente: Elaborado con base en la información obtenida de: Plataforma Arquitectura, *Elemental Monterrey*, Consultado el 04 de julio, 2018. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-38418/elemental-monterrey>

En la Figura 19, se puede observar que, en este caso lo social no necesariamente está relacionado con materiales ecológicos (como los bloques de tierra comprimida utilizados en el proyecto anterior, bambú, etc.). Además, se observa cómo se planifica que las ampliaciones queden dentro de la estructura original, regulando así la autoconstrucción y dándoles a las familias la posibilidad de ampliar según sus necesidades y manteniendo un paisaje urbano ordenado y que se utiliza para lograr los objetivos la tecnología, maquinaria y materiales disponibles.

### 4.1.3 Análisis comparativo de los casos análogos

Ambos casos son de gran interés, proponen una solución habitacional digna, accesible para las familias de menores recursos económicos, que además de proporcionar un refugio seguro, presentan consideraciones a largo plazo, que pueden proporcionar a las familias la posibilidad de superar las condiciones de pobreza.

La principal diferencia es la ubicación y la forma de desarrollo, pues estas condicionan en gran medida el tipo de materiales y sistemas constructivos que puedan utilizarse para la vivienda.

El presente proyecto, tiene mayor similitud con la solución habitacional “Mi Hogar Sostenible”, por el tipo de ubicación y contexto; sin embargo, el proyecto “Elemental Monterrey”, además del concepto de “vivienda incremental”, implementa consideraciones a nivel de conjunto urbano a tomar en cuenta.

“Mi Hogar Sostenible”	“Elemental Monterrey”
Vivienda social	Vivienda social de alta densidad
<b>Ubicación:</b> Área rural, baja densidad poblacional.	<b>Ubicación:</b> Área urbana, alta densidad poblacional.
<b>Desarrollo:</b> En unidades de vivienda, construcción en lote propio.	<b>Desarrollo:</b> Urbanización, en conjunto habitacional, construcción en edificios multifamiliares, terreno de la municipalidad.
<b>Metros Cuadrados:</b> 72 m <sup>2</sup>	<b>Metros Cuadrados:</b> Vivienda inicial: 40 m <sup>2</sup> Vivienda ampliada: 59 m <sup>2</sup>
<b>Financiamiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidio del gobierno.</li> <li>• Aporte municipal, mano de obra o materiales.</li> <li>• Aporte familiar.</li> <li>• Crédito complementario.</li> <li>• Donaciones.</li> </ul>	<b>Financiamiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidio del gobierno.</li> <li>• Aporte familiar.</li> <li>• Crédito complementario.</li> </ul>
<b>Ventajas:</b> Áreas a tiempo de intervenir adecuadamente por medio de una planificación urbana adecuada.  Mayor alcance de la propuesta, facilita el acceso a una solución habitacional digna a las familias que cuentan con lote propio.  Proporciona una vivienda completa.  Proporciona la posibilidad de fomentar la productividad familiar en el mismo lote.	<b>Ventajas:</b> Mejor acceso a servicios básicos y equipamiento urbano. Evita la marginación de la vivienda social, en barrios pobres, en la periferia de la ciudad. Calidad de vida a largo plazo.  Menor tiempo de desplazamiento hacia fuentes de empleo en la ciudad.  Proporciona la posibilidad de ampliaciones según las necesidades particulares de cada familia.
<b>Desventajas:</b> Dificultad de acceso adecuado a servicios básicos y equipamiento urbano. Dificultad de acceso a mano de obra y materiales.	<b>Desventajas:</b> Mayor valor económico de los terrenos. Se asume que al ser área urbana y de alta densidad, existe disponibilidad de redes de servicios básicos y de equipamiento urbano.

Tabla 2. Comparativo de las soluciones habitacionales “Mi Hogar Sostenible” y “Proyecto Elemental Monterrey”.

Elaboración propia.

#### 4.1.4 Conclusiones casos análogos

De acuerdo al análisis realizado y lo aprendido de los casos análogos anteriores, se definieron los siguientes conceptos o pautas de diseño que pueden ser aplicadas a la presente propuesta de “vivienda social, unifamiliar, sostenible” para el centro urbano del municipio de Poptún.

En el presente caso, en primera instancia, deben organizarse los actores involucrados, para luego plantear la implementación del sistema de adquisición de materiales y construcción. Sin esta primera condición, en tanto no se establezca la organización y unión de esfuerzos, la propuesta corre el riesgo de perder su factibilidad y, por ende, negar el derecho de vivienda digna a la población de Poptún.

- Por otra parte, como ejemplo del segundo caso análogo de la solución habitacional “Elemental Monterrey” se observó que una solución habitacional social no necesariamente debe que ser desarrollada con materiales artesanales y mucho menos de baja categoría o dudosa calidad.
- En virtud de lo anterior, y con referencia en los criterios de la arquitectura sustentable se concluye que, lo más factible para la presente propuesta debe ser utilizar los materiales de mejor calidad y mano de obra capacitada a los que se pueda tener acceso en el centro urbano del municipio de Poptún.
- Es de suma importancia proporcionar un metraje cuadrado adecuado, ya sea proporcionando una vivienda completa como en el caso número uno, o propiciar un crecimiento adecuado dejando planificada las áreas de futura expansión, de acuerdo a las necesidades de las familias que ocupen la vivienda, para que encuentren la flexibilidad y posibilidad de realizar futuras ampliaciones, de tal forma que este normada la autoconstrucción y pueda conservarse el diseño inicial y una imagen urbana ordenada y adecuada a largo plazo.
- También se concluye que el sistema de construcción en lote propio como el observado en el caso número uno, presenta grandes beneficios pues tiende a lograr mayor alcance, ya que la problemática de vivienda no es exclusiva de nuevas áreas de asentamientos humanos o urbanizaciones, y facilita la posibilidad de que las familias que cuentan con lote propio en diferentes barrios puedan acceder a este tipo de soluciones habitacionales ampliando el radio de influencia de la propuesta. Por lo anterior se valora como una consideración para la presente propuesta. Y que, a diferencia del segundo caso análogo, la propuesta de la solución habitacional es para un grupo reducido de beneficiarios.
- El caso análogo número uno, considera dentro de la propuesta áreas para fomentar la productividad familiar, y la seguridad alimentaria y nutricional de las familias, destinando una área para huerto familiar y un área para crianza de aves de corral. Además, cabe destacar, entre las características interesantes de la propuesta, el hecho de utilizar lo que generalmente se conoce como “cerco”, en el perímetro del terreno como una herramienta para el cultivo vertical, y considerando que el presente anteproyecto tiene afinidad en cuanto a la ubicación y posibilidad de implementar un sistema parecido se tomó debida nota para aplicarlo a la presente propuesta de “vivienda social, unifamiliar, sostenible”.
- En ambos casos se tomaron consideraciones en cuanto a la factibilidad de que la solución habitacional pueda tener respaldo financiero; así como también, criterios de sismo-resistencia y bajo costo en comparación del mercado tradicional de la vivienda, entre otros.

## 4.2 Programa de necesidades

De acuerdo a la información obtenida durante el desarrollo de la investigación y lo expuesto en capítulos anteriores, se determinaron las necesidades que se describen a continuación.

- Respetar un mínimo de 10 m<sup>2</sup> por usuario. Este factor determina evitar vivir, o no, en condiciones de hacinamiento. E uno de los factores considerados en el déficit habitacional y que impacta directamente la calidad de vida de los ocupantes de la vivienda. Respetar este metraje cuadrado es necesario por razones de higiene. Además, porque contar con este espacio mínimo, impactará de forma directa y positiva, la psicología de cada ocupante de la “vivienda social, unifamiliar, sostenible”. A la fecha en que se presenta esta propuesta, y con la experiencia derivada de la pandemia de COVID 19, que aqueja a la humanidad entera, se evidencia todavía más, la necesidad de evitar todo tipo de hacinamiento.
- Implementar técnicas pasivas de acondicionamiento climático, de tal forma que se reduzca el consumo y gasto energético. Esto evitará la utilización de sistemas de acondicionamiento climático artificial. Lo recomendable es utilizar técnicas pasivas de soleamiento, ventilación e iluminación en la vivienda, adaptadas a las condiciones climáticas de la localidad, con el objetivo de crear confort climático al interior de la vivienda y economizar.
- Prever y facilitar las condiciones adecuadas para futuras ampliaciones, o remodelaciones, con el objetivo de reducir el costo inicial de la vivienda, sin dejar de lado la calidad y el valor estético de un diseño formal.
- Proporcionar infraestructura adecuada para facilitar el acceso a servicios básicos, independientemente, o en complemento de redes locales de abastecimiento, por medio de tecnología adecuada y técnicas pasivas, con el objetivo de propiciar el acceso adecuado y continuo de los servicios básicos durante la vida útil de la vivienda: así también, para reducir la contaminación, el gasto energético y económico por la utilización de estos servicios tan necesarios.
- Proporcionar dentro de la planificación, la posibilidad de implementar áreas complementarias, para fomentar la productividad de las familias que habitan la vivienda, y dichas actividades puedan aportar a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias.

### 4.2.1 Servicios básicos

Así también, se determinó que para el correcto funcionamiento de la vivienda, se necesita de infraestructura adicional, la cual de acuerdo a la localización del presente caso de estudio, será en complemento de las redes de abastecimiento local, entre las cuales destacan: sistema de recolección y almacenamiento de agua de lluvia, tratamiento primario de aguas residuales domesticas con: fosa séptica, pozo de absorción, adicionalmente paneles solares, pozo artesanal.

## 4.2.2 Unidad de vivienda

En relación con los ambientes necesarios en la vivienda, se tomó en cuenta, el análisis de la vivienda del centro urbano del municipio de Poptún (pág. 57), y las dimensiones mínimas, aceptadas por el FHA,<sup>111</sup> que servirán para asegurar que la vivienda pueda ser objeto de respaldo financiero por medio de entidad bancaria autorizada.

Ambiente	Lado menor m	Superficie mínima m <sup>2</sup>	Iluminación mínima	Ventilación mínima	Altura mínima* m	Volumen Promedio m <sup>3</sup>
Sala	2.70	12.5	20%	20%	2.55	31
Cocina - comedor	2.70	10.80	20%	20%	2.55	27
Dormitorio principal	2.55	8.10	12%	10%	2.55	20
Dormitorio 2	2.55	8.10	12%	10%	2.55	20
Dormitorio 3	2.55	7	12%	10%	2.55	17
Servicio sanitario	1.20	2.1	10%	5%	2.55	5
Pila/ lavandería	1.5	4.1	10%	5%	2.55	10
Pasillos 20% del área de los ambientes.	0.90	10.54	-----	-----	-----	-----
	<b>Total</b>	<b>63.24</b>				<b>130</b>

Tabla 3: Áreas y dimensiones mínimas con las que deberá de contar la vivienda.

De tal forma que pueda ser objeto de acceso al subsidio o crédito complementario adicional. Fuente: Elaborado con base en las *Normas de Planificación y Construcción* del FHA.

\*En el caso de una vivienda con techo inclinado, se podrá dejar en la parte baja 2.20 m, siempre que la altura promedio del ambiente cumpla con las alturas indicadas. Únicamente el área de parqueo vehicular podrá tener una altura de 2.10m.<sup>112</sup>

## 4.2.3 Áreas complementarias

Adicional a la vivienda en sí, y como se determinó en el concepto de “vivienda social, unifamiliar, sostenible”<sup>113</sup> a continuación se definieron las áreas, que por lo general, no se consideran en una planificación de vivienda social, más sin embargo, estas promueven la productividad familiar y la seguridad alimentaria y nutricional de las familias.<sup>114</sup>

Áreas complementarias	Dimensiones	Superficie mínima recomendable m <sup>2</sup>
Crianza de aves	variable	10 m <sup>2</sup>
Huerto familiar	variable	10 m <sup>2</sup>
Bodega	3 x 2.5	7.5 m <sup>2</sup>
Parqueo de vehículo**	2.5 x 5	12.5 m <sup>2</sup>
	<b>Total</b>	<b>40 m<sup>2</sup></b>

Tabla 4. Áreas complementarias para la vivienda.

Elaboración propia con base en información obtenida de: ONU; FAO, *Patio-Hogar, Manual para el técnico* (Guatemala: FAO, 2013), 9

\*\* Se considera área para vehículo, porque se prevé que las familias aun no cuentan con un vehículo, en el futuro adquieran vehículo propio, fomentando así, que las familias eleven su nivel de calidad de vida y acceso a servicios complementarios.

<sup>111</sup> FHA, *Normas de Planificación y Construcción del FHA* (Guatemala: FHA, 2006), 49

<sup>112</sup> *Ibíd.*

<sup>113</sup> Ver 2.1.11 Elementos que intervienen en el prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”. Pág. 24.

<sup>114</sup> FAO, *Patio-Hogar, Manual para el técnico* (Guatemala: FAO, 2013), 9



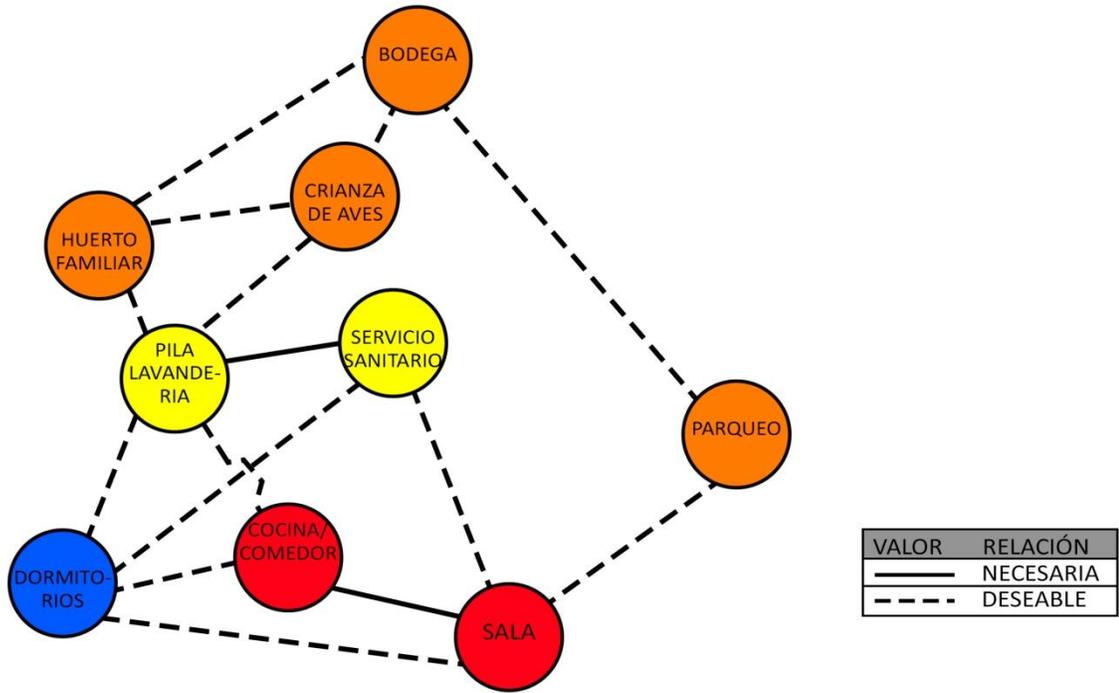


Figura 22. Diagrama de relaciones.

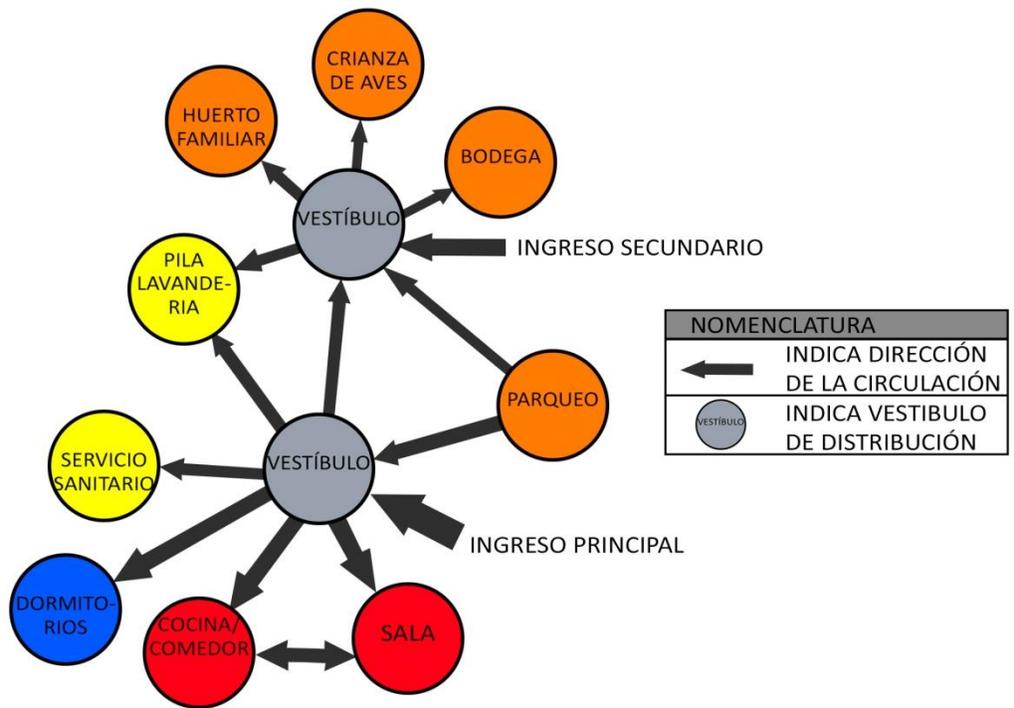
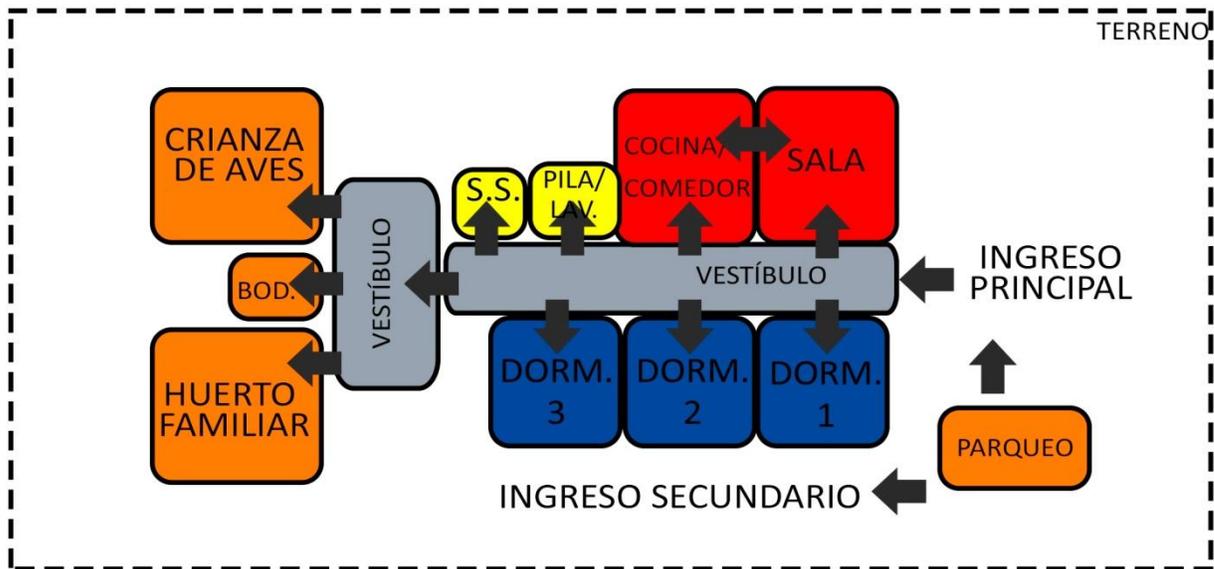
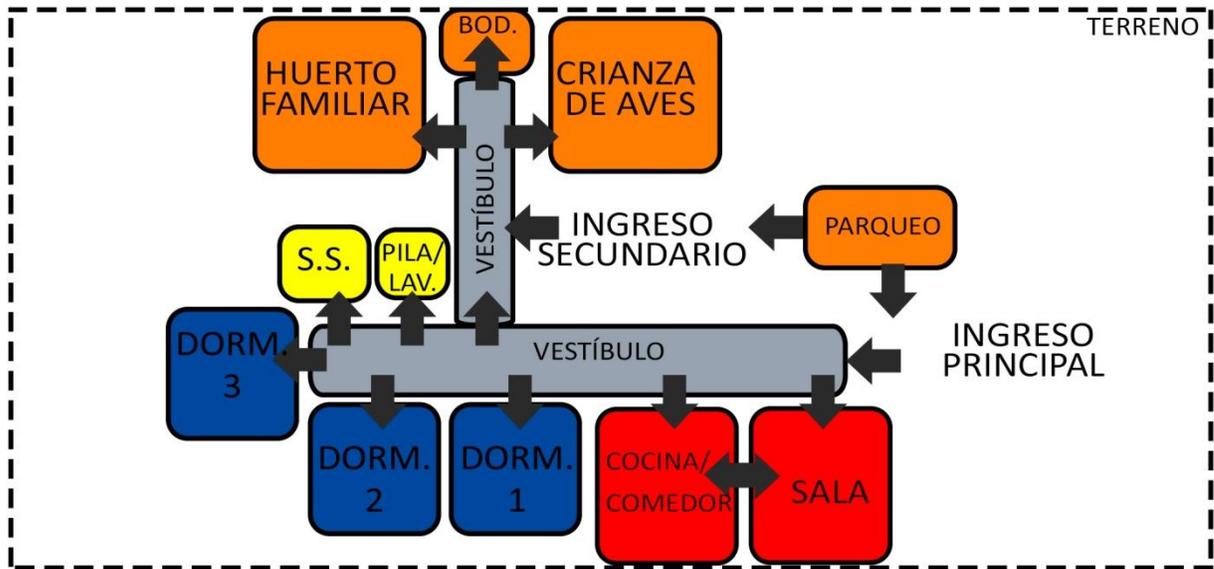


Figura 23. Diagrama de circulaciones.



NOMENCLATURA			
←	INDICA CONEXIÓN	⋯	LIMITES DEL TERRENO
□	INDICA CÉLULA ESPACIAL	■	INDICA ÁREA A LA QUE PERTENECE

Figura 24. Diagrama de bloques aplicado al área del terreno.

### 4.3 Criterios de selección del terreno

Se plantea que el prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”, sea implementado en el lote propio de las familias que habitan el centro urbano del municipio de Poptún, bajo la modalidad de “construcción en lote propio”.<sup>115</sup>

Sin embargo, como en el caso de estudio, se propone el área ubicada al suroeste del centro urbano, un área ya parcelada, que corresponde al barrio Pioneros de la Paz,<sup>116</sup> en esta área se diseñará una “vivienda modelo”, en cuyos lotes se empleará el prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”, con el objetivo de que sea replicada en otros lotes y otras manzanas del área. Se observó que en dicha área se inicia el establecimiento grupos familiares, motivo por el cual, se presenta precariedad en la calidad de vivienda y en el acceso a servicios básicos. Además, se prevé que la expansión urbana en esa dirección provocará un uso habitacional del suelo.

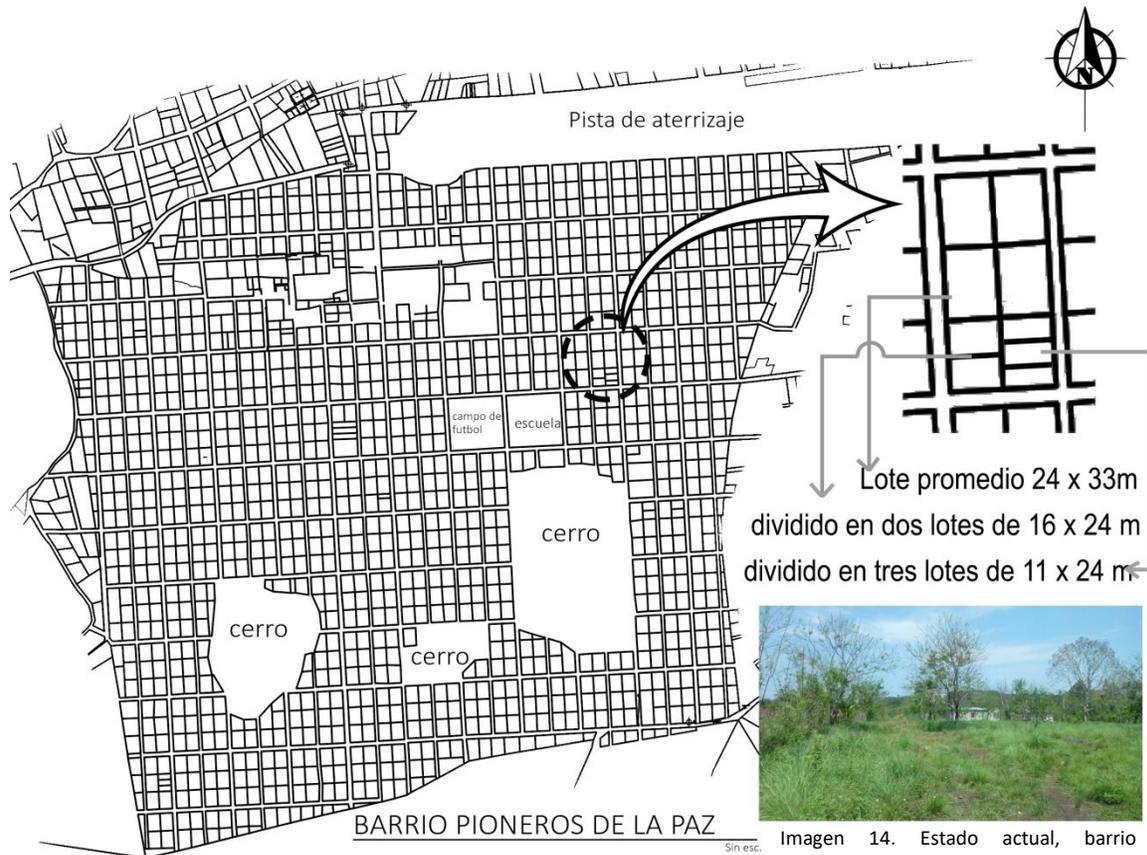


Imagen 14. Estado actual, barrio Pioneros de la Paz.  
Colección propia, junio 2017.

Figura 25. Selección del terreno para la implementación del prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”.

Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo e información proporcionada por la Municipalidad de Poptún, Petén.

De acuerdo a los datos proporcionados por la Municipalidad de Poptún, se determinó que el lote promedio de esa área tiene dimensiones de 24x33 m y un área aproximada de 750 m<sup>2</sup> por lote. Cada manzana está subdividida en 6 lotes, sin embargo, se pudo observar que algunos propietarios han dividido los lotes originales, dando lugar a lotes con dimensiones menores. El ancho de vía es de 6m, incluyendo las áreas para circulación vehicular y peatonal.

<sup>115</sup> Ver, soluciones habitacionales que proporciona el gobierno por medio de FOPAVI. Pág. 36

<sup>116</sup> Ver Figura 5, barrios y zonas del centro urbano del municipio de Poptún. Pág. 42

### 4.3.1 Dimensión del lote mínimo

Se considera necesario establecer las dimensiones mínimas de un lote en el cual se pueda desarrollar el prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”, de tal forma que pueda ser fácilmente adaptable y accesible a los pobladores que ya cuentan con su lote propio y lotes con dimensiones mayores.

- Se determinó que el lote promedio tiene dimensiones de 24 x 33 m, y la manzana tiene 6 lotes.
- Con los datos de catastro, proporcionados por la Municipalidad de Poptún, se pudo determinar que existen lotes con dimensiones menores, los cuales han surgido por medio de la división de los lotes originales (24x33m), mismos que han sido dividido en dos lotes de 24x16m, o hasta tres lotes de 11x24m cada uno.
- Así también, considerando la unidad de vivienda con un área mínima 63 m<sup>2</sup>.
- Servicios básicos y áreas complementarias de la vivienda con 40 m<sup>2</sup>.
- Con un área permeable del 60% sobre la suma de los datos anteriores, necesitamos 60 m<sup>2</sup> más.
- Preliminarmente, necesitaríamos un área total de 160 m<sup>2</sup>, donde la mitad es para la vivienda y su infraestructura, y la otra parte es para las áreas complementarias de la vivienda y área permeable.
- Adicional a los datos anteriores se prevé que por la dimensión del ancho de las vías (6 metros, en los cuales no está previsto circulación peatonal, vegetación, etc.), el frente del terreno, será destinado para la implementación de áreas seguras para la circulación peatonal, y vegetación, como parte de la integración y mejoramiento del espacio urbano en la comunidad.
- Razón por la cual, se tomará el lote menor de 11x24m con un área de 264m<sup>2</sup>, y los lotes con dimensiones mayores quedarán completamente cubiertos con esta propuesta.

### 4.3.2 Variables de diseño

- En la variable 1 se construye sobre los límites del terreno, con una vivienda inicial de 40 m<sup>2</sup> y un área de ampliación de 30 m<sup>2</sup>, en la parte posterior, sin considerar área para circulación peatonal.
- En la variable 2, se construye una vivienda completa de 70 m<sup>2</sup> y se considera un área de vegetación al frente de la vivienda, que es parte del lote y será complemento del entorno urbano.
- En la variable 3, se considera que el área de ampliación de la vivienda sea en segundo nivel y se tiene un área de parqueo para dos vehículos.
- En las tres variables el paso de servicio sirve para evitar que las viviendas estén unidas una al lado de otra, favoreciendo la ventilación natural.

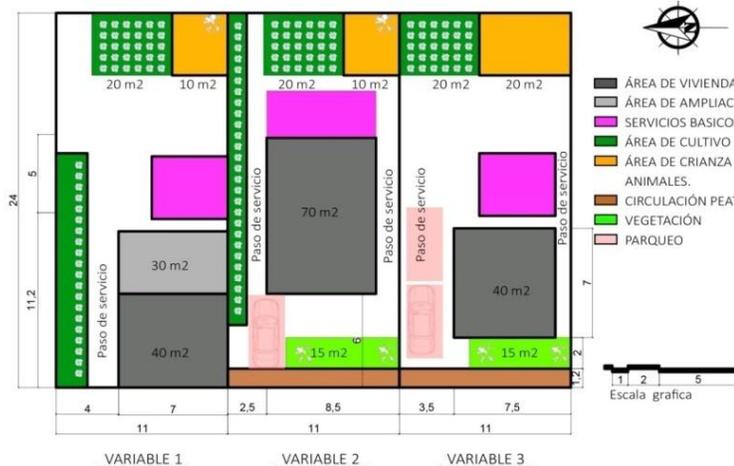


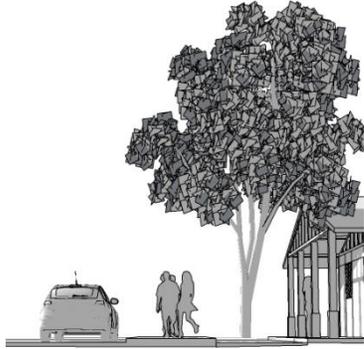
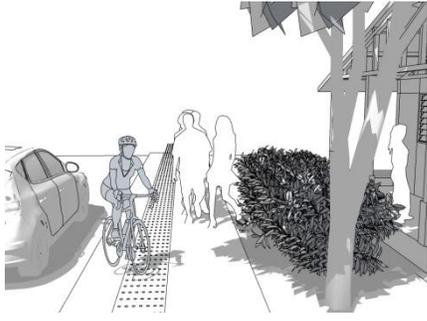
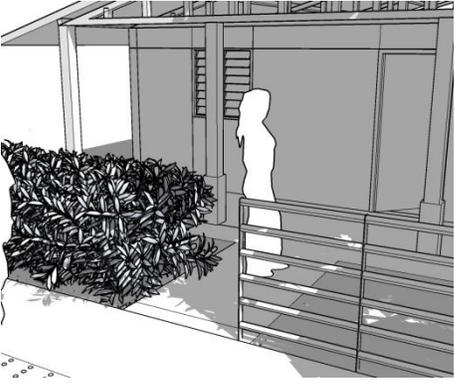
Figura 26. Variables de diseño.

Muestra un lote original con dimensiones de 24 x 33 m. que ha sido dividido en tres lotes de 11 x 24 m. en cada uno de ellos se ha dispuesto una posible variable de diseño dentro del lote. Elaboración propia.

## 4.4 Premisas de diseño

### 4.4.1 Premisas de diseño urbano y arquitectura del paisaje

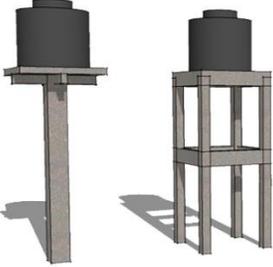
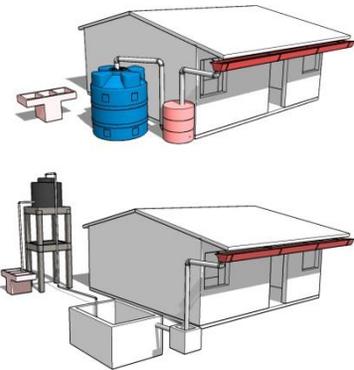
**Requerimientos:** Puesto que la vivienda formará parte de un contexto más amplio como lo es el barrio en que se ubica y a su vez de la ciudad, se requiere la integración de la vivienda al espacio público por medio de la implementación de áreas para una movilidad peatonal adecuada y segura.

Opción 1. Ubicación estratégica de vegetación al frente de la vivienda	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona sombra y refresca el ambiente, servirá, tanto para la vivienda en sí misma, como para el espacio público.</li> <li>• Fomenta el respeto y el cuidado de los recursos naturales.</li> <li>• Al incrementar los m<sup>2</sup> de área verde por habitante, aumenta la plusvalía de la comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala elección de especies vegetales a instalar.</li> <li>• Requiere riego periódico, lo que significa la instalación de un sistema de riego a mano de obra encargada de realizarlo, incluyendo un costo adicional.</li> </ul>
Opción 2. Área al frente de la vivienda para Integración del espacio público de la calle al espacio privado de la vivienda.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite una circulación adecuada y continua desde el exterior hacia la vivienda, integrando el espacio exterior e interior.</li> <li>• Permite la implementación posterior de equipamiento urbano adicional como ciclovías o pavimentos táctiles, fomentando el uso de transporte alternativo y la accesibilidad universal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vecinos que se negaran a ceder parte de su propiedad para este tipo de intervención, sin embargo, se propone que sea una condición obligatoria para acceder a este tipo de soluciones habitacionales.</li> </ul>
Opción 3. Evitar el uso de cerramientos sólidos (muros) en el perímetro de la vivienda		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La principal ventaja es que permite la circulación de ventilación natural al interior de la vivienda aportando a un acondicionamiento climático natural adecuado.</li> <li>• Se reducen las islas de calor y la ganancia de calor por reflexión en la vivienda.</li> <li>• Permite una continuidad e integración visual de la vivienda y el espacio público permitiendo la interacción y la convivencia vecinal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educar a los pobladores en cuanto a cambiar costumbres o prácticas de construcción profundamente arraigadas en los modelos tradicionales de construcción y lo que se considera como propiedad privada.</li> <li>• De acuerdo a lo anterior la percepción o sensación psicológica de vulnerabilidad o inseguridad.</li> </ul>

## 4.4.2 Premisas para el adecuado acceso a servicios básicos

### Acceso a agua potable

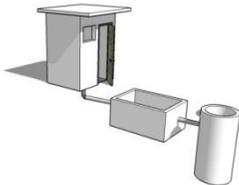
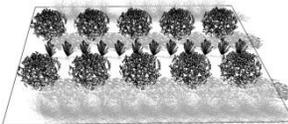
**Requerimientos:** Facilitar el abastecimiento constante y continuo de agua potable en la vivienda.

Opción 1. Pozo artesanal	Ventajas:	Desventajas:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con abastecimiento continuo de agua en el hogar.</li> <li>• Independiente de la red de agua potable local.</li> <li>• Como complemento de la red de agua potable local, cuando el servicio es intermitente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua contaminada, por mala disposición de desechos.</li> <li>• Mantos freáticos que no están cercanos a la superficie.</li> <li>• Que no todos los lotes cuenten con esta solución.</li> </ul>	
Opción 2. Depósito elevado.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacena agua potable, cuando el servicio de la red local es intermitente.</li> <li>• Distribuye agua potable por medio de sistema por gravedad.</li> <li>• Si no se cuenta con red de abastecimiento local, puede ser complemento del pozo artesanal.</li> <li>• Puede localizarse sobre la cubierta de la vivienda, cuando su estructura lo permite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la presión de la red local no es lo suficientemente fuerte, debe contar con un sistema de bombeo de agua manual o mecánico.</li> <li>• Estructura de la cubierta no diseñada para soportar el peso del depósito elevado.</li> <li>• Contar con una estructura independiente.</li> </ul>
Opción 3. Captación y almacenamiento de agua de lluvia. <sup>117</sup>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovecha los recursos proporcionados por la naturaleza.</li> <li>• Se aprovecha la cubierta de la vivienda para captar el agua.</li> <li>• El agua puede utilizarse para consumo humano después de pasar por un filtro, o utilizarse para irrigación de un huerto familiar.</li> <li>• Sistema independiente, cuando no se dispone de red de agua potable.</li> <li>• Mantenimiento mínimo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe contar con un depósito de almacenamiento, que debe de encontrarse por debajo de la cota de la superficie del techo.</li> <li>• La implementación del sistema tiene un costo, que eleva el costo total del proyecto.</li> <li>• Utilizar recipientes o depósitos adicionales a la estructura de la vivienda.</li> </ul>

<sup>117</sup> Armando Deffis Caso. *La Casa Ecológica Autosuficiente Para Climas Cálido y Tropical* (México: Concepto, 1989), 188.

## Disposición de excretas y aguas residuales

**Requerimientos:** Evaluar las distintas opciones brindando énfasis en el desarrollo de nuevas tecnologías que sean accesibles, aceptadas social y culturalmente, seguras y capaces de satisfacer las necesidades de saneamiento de las comunidades.<sup>118</sup>

Opción 1. Letrinas	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Independiente de una red de drenajes local.</li> <li>• Ideal para áreas rurales y viviendas aisladas.</li> <li>• Elemento alejado de la vivienda.</li> <li>• Dependiendo del tipo de letrina se pueden aprovechar los desechos para abono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cuenta con acceso a algún tipo de drenaje</li> <li>• Utilizado en lugares con poca densidad poblacional.</li> <li>• No es aconsejable construir las en áreas inundables, o donde la capa freática es poco profunda porque la contamina.</li> </ul>
Opción 2. Servicio sanitario lavable + fosa séptica + pozo de absorción.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona mayor higiene, ideal para zonas urbanas.</li> <li>• Reduce el impacto al medio ambiente a nivel de conjunto urbano.</li> <li>• Puede ser independiente de una red de drenajes local.</li> <li>• Mantenimiento mínimo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De mayor costo que una letrina.</li> <li>• Utiliza agua para su funcionamiento.</li> <li>• En zonas urbanas se recomienda establecer redes de drenaje generales y planta de tratamiento general.</li> </ul>
Opción 3. Infraestructura para reutilización de desechos líquidos domésticos.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce el impacto negativo al medio ambiente por la evacuación de desechos líquidos.</li> <li>• Se utilizan las aguas domésticas previa aplicación de un tratamiento primario.</li> <li>• Posibilidad de reutilizar aguas grises, para consumo animal o riego de huerto familiar.</li> <li>• Mantenimiento mínimo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe contar con una caja trampa de grasas.</li> <li>• En el caso de utilizar un campo de riego se debe contar con un área específica dentro del terreno, por lo cual es necesaria una parcela mayor que la que ocupa la vivienda en sí misma.</li> <li>• La implementación del sistema tiene un costo, que eleva el costo total del proyecto.</li> </ul>

## Eliminación de la basura

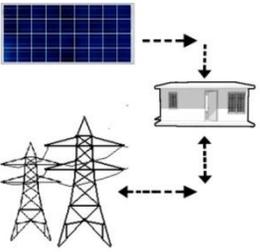
Opción 1. Reciclaje a nivel de vivienda.	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce la contaminación del medio ambiente.</li> <li>• Se puede utilizar los desechos orgánicos para compostaje.</li> <li>• Separación de materiales reutilizables factibles de generar ingreso económico.</li> <li>• Posibilidad de educar a la población en la cultura del reciclaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere de programas adicionales de información, educación y tecnificación.</li> <li>• Proliferación de plagas de insectos y roedores por manejo inadecuado de los desechos.</li> <li>• Necesidad de implementar un espacio específico para esa actividad.</li> </ul>

<sup>118</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, *Guía de normas para la Disposición Final de Excretas y Aguas Residuales en zonas rurales de Guatemala* (Guatemala: MSPAS, 2011), 12.

### 4.4.3 Premisas tecnológicas

#### Energía eléctrica

**Requerimientos:** Proporcionar un abastecimiento continuo de energía eléctrica en la vivienda. Por medio de energía renovable, reducir el gasto económico generado por el consumo energético durante la vida útil de la vivienda.

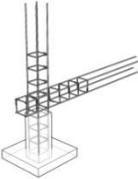
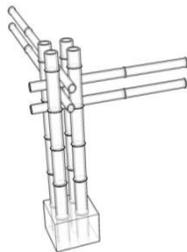
<b>Opción 1. Paneles solares kit aislado.</b> <sup>119</sup>	<b>Ventajas:</b>	<b>Desventajas:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía renovable obtenida por la radiación solar</li> <li>• Independiente de una red eléctrica local.</li> <li>• No contaminante.</li> <li>• Mantenimiento mínimo.</li> <li>• Inversión a largo plazo.</li> <li>• Ideal para sitios en áreas rurales, donde no existe ninguna red local de energía eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto costo inicial.</li> <li>• La cobertura de la energía generada por los paneles es limitada por lo que no es susceptible de utilizar electrodomésticos comunes como lavadora o refrigeradora, sin elevar el costo por el aumento en el equipo como más paneles y más baterías. O el caso de obtener electrodomésticos especiales que utilizan este sistema pero que son mucho más caros y difíciles de obtener.</li> <li>• En caso de aumentar el número de luminarias, o electrodomésticos, el sistema se vuelve insuficiente para suministrarles energía eléctrica.</li> <li>• Conectar más aparatos electrónicos que los que el sistema de paneles solares puede abastecer, puede generar fallas en el sistema.</li> </ul>
<b>Opción 2. Paneles solares, sistema híbrido</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema combinado, conectado a la red eléctrica local.</li> <li>• Genera un porcentaje, del total de la energía eléctrica consumida en el día.</li> <li>• Reduce el gasto en la factura mensual.</li> <li>• En caso de generar más energía de la que se utiliza en el hogar, existe la posibilidad de inyectar esa energía a la red eléctrica local, la cual se podrá utilizar posteriormente si fuera necesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto costo inicial.</li> <li>• Utiliza componentes adicionales como; contador bidireccional.</li> <li>• La energía que se inyecta a la red local, no genera ingresos, funciona como un ahorro energético que el usuario podrá utilizar posteriormente.</li> <li>• Personal especializado para instalar el sistema, y realizar reparaciones.</li> </ul>
<b>Opción 3. Utilizar focos de bajo consumo</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de instalación.</li> <li>• Baja emisión de calor.</li> <li>• Reducen el consumo de energía eléctrica en el hogar.</li> <li>• Reduce el gasto en la factura mensual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De mayor costo que un foco convencional.</li> <li>• Susceptibles de ser cambiados por focos convencionales cuando su vida útil haya finalizado.</li> </ul>

<sup>119</sup> Green Energy Solutions, *Energía Solar*, Consultado el 15 de agosto, 2018. <https://www.greenenergygt.com/aislados>

#### 4.4.4 Premisas Constructivas

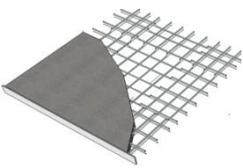
##### *Sistema estructural*

**Requerimientos:** Proporcionar seguridad estructural, posibilidad de futuras ampliaciones, disponibilidad de materiales y mano de obra.

Opción 1: Concreto reforzado	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia.</li> <li>• Durabilidad.</li> <li>• Material ampliamente utilizado en el municipio.</li> <li>• Permite ampliaciones en segundo nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo.</li> <li>• Malas prácticas en la construcción.</li> </ul>
Opción 2: Estructura de madera		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurso natural renovable.</li> <li>• Disponibilidad de recursos forestales cercanos al área del proyecto.</li> <li>• Material ampliamente utilizado en el municipio.</li> <li>• Permite ampliaciones en segundo nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De menor durabilidad en relación al concreto, si la madera no es tratada adecuadamente.</li> <li>• Necesita materiales adicionales para aislamiento térmico.</li> <li>• Promueve la deforestación, no existen programas de producción sostenible de madera.</li> </ul>
Opción 3: Estructura de bambú		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurso natural renovable.</li> <li>• De rápido crecimiento en plantaciones controladas.</li> <li>• Material liviano.</li> <li>• Económico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesita mano de obra capacitada.</li> <li>• Material que aún no se utiliza para la construcción en el municipio de Poptún</li> <li>• No existe disponibilidad de este material cercano al área del proyecto.</li> <li>• Dificultad para ampliaciones futuras por medio de la autoconstrucción.</li> </ul>

##### *Materiales en techos*

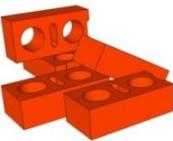
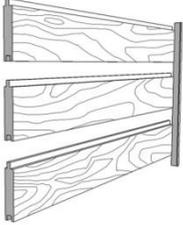
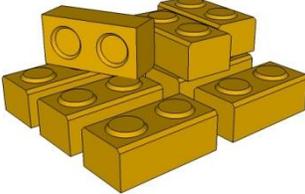
**Requerimientos:** Adecuación al clima, aislamiento térmico, prolongada duración, facilidad de instalación y disponibilidad de materiales.

Opción 1: Losa tradicional / losa de vigueta y bovedilla	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia.</li> <li>• Durabilidad.</li> <li>• Ambas son utilizadas en el municipio.</li> <li>• Permite ampliaciones en segundo nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo.</li> <li>• Malas prácticas en la construcción.</li> <li>• Un mal drenaje, hace que se estanque el agua en el techo.</li> <li>• Alta conductividad térmica.</li> </ul>

<b>Opción 2: Lámina termo-acústica</b>	<b>Ventajas:</b>	<b>Desventajas:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material liviano, requiere menor estructura de soporte.</li> <li>• Facilidad de instalación.</li> <li>• Anti inflamable.</li> <li>• Aislante térmico.</li> <li>• Aislante acústico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De menor durabilidad en relación al concreto.</li> <li>• De costo elevado en comparación con lámina acanalada común y costo similar al de construir con losa.</li> </ul>
<b>Opción 3: Materiales reciclados</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorece la reutilización de materiales.</li> <li>• Flexible, liviano, impermeable.</li> <li>• Durabilidad.</li> <li>• Costo moderado.</li> <li>• Aislante térmico.</li> <li>• Aislante acústico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de disponibilidad de producto listo para su utilización.</li> <li>• Necesita para su instalación mano de obra capacitada.</li> <li>• Desconocimiento de su instalación.</li> </ul>

### **Material en muros**

**Requerimientos:** Adecuación al clima, aislamiento térmico, facilidad de mantenimiento, facilidad de instalación, prolongada duración y disponibilidad de materiales.

<b>Opción 1. Ladrillo de barro cocido</b>	<b>Ventajas:</b>	<b>Desventajas:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia.</li> <li>• Durabilidad.</li> <li>• Utilizado como acabado final.</li> <li>• Como elemento estructural.</li> <li>• Propiedades térmicas.</li> <li>• Propiedades acústicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo.</li> <li>• Disponibilidad de fábricas que proporcionen este material cercano al área del proyecto.</li> </ul>
<b>Opción 2. Madera</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un recurso natural renovable.</li> <li>• Es independiente de la estructura.</li> <li>• Propiedades térmicas.</li> <li>• Propiedades acústicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo.</li> <li>• Necesita de materiales adicionales para impermeabilizar y aislamiento térmico y acústico.</li> <li>• Puede necesitar un acabado distinto en el interior de la vivienda.</li> <li>• Promueve la deforestación. No existen programas de producción sostenible de madera.</li> </ul>
<b>Opción 3. Bloques de tierra comprimida (BTC)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza materiales locales.</li> <li>• Bajo impacto ambiental.</li> <li>• Como elemento estructural.</li> <li>• Utilizado como acabado final.</li> <li>• La producción puede realizarse artesanalmente.</li> <li>• Promueve la generación de empleo y la mano de obra local.</li> <li>• Propiedades térmicas.</li> <li>• Propiedades acústicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un sistema poco utilizado.</li> <li>• Desconocimiento generalizado de su uso.</li> <li>• Requiere mano de obra capacitada.</li> <li>• Actualmente en el municipio no existe disponibilidad de este tipo de material.</li> <li>• Se necesita previamente la fabricación del material para su utilización.</li> </ul>

Opción 4: block pómez	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliamente utilizado en el municipio.</li> <li>• Durabilidad.</li> <li>• Material de calidad normada que para el caso de la presente propuesta debe ser tipo A.</li> <li>• Susceptible de ampliaciones por medio de autoconstrucción.</li> <li>• Existen distribuidores de materiales disponibles.</li> <li>• Facilita la aprobación del sistema FHA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malas prácticas en la construcción.</li> <li>• Aumenta el costo del prototipo de vivienda.</li> </ul>

### **Material en piso**

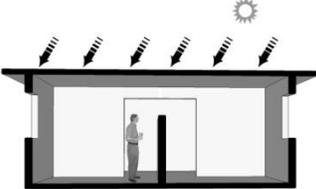
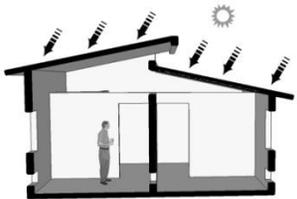
**Requerimientos:** Facilidad de limpieza, resistencia y prolongada duración.

Opción 1: Piso de concreto	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia.</li> <li>• Durabilidad.</li> <li>• Facilidad de limpieza</li> <li>• Utilizado en el municipio.</li> <li>• Base para implementar posteriormente otro tipo de piso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malas prácticas en la construcción.</li> <li>• Grietas y fisuras en la superficie.</li> </ul>
<b>Opción 2: Piso cerámico</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia.</li> <li>• Durabilidad.</li> <li>• Higiene.</li> <li>• Es utilizado en el municipio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De mayor costo en relación al piso de concreto.</li> </ul>
<b>Opción 3: Cerámica artesanal de barro cocido.</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede utilizar materiales locales.</li> <li>• Amigable con el ambiente.</li> <li>• Económico</li> <li>• Promueve la generación de empleo y la mano de obra local.</li> <li>• Propiedades térmicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de este tipo de producto, cercano al área del proyecto.</li> </ul>

#### 4.4.5 Premisas formales

##### *Forma y pendiente de la cubierta*

**Requerimientos:** Reducir la ganancia de calor en la vivienda, facilitar la evacuación y captación de agua de lluvia.

Opción 1. Techo plano <sup>120</sup>	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite ampliaciones en segundo nivel.</li> <li>• Superficie utilizable como terraza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor ganancia de calor, los rayos solares pueden ser perpendiculares a toda la superficie de la cubierta.</li> <li>• Un mal drenaje puede causar que el agua se estanque sobre la cubierta, favoreciendo la proliferación de mosquitos.</li> </ul>
Opción 2. Techos inclinados, dos aguas, cuatro aguas, pendiente mínima 30%		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evacuación fácil de agua de lluvia.</li> <li>• Tienen menor ganancia de calor porque los rayos solares no son perpendiculares a la cubierta en toda la superficie.</li> <li>• Mayor altura en el interior de la vivienda que un techo plano.</li> <li>• Comúnmente utiliza algún tipo de lámina, apoyado sobre estructuras livianas.</li> <li>• Permite instalar los paneles solares sin estructuras de soporte adicionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La superficie de la cubierta no es accesible para ser utilizada.</li> <li>• Comúnmente se utiliza en los techos para vivienda social lámina de zinc acanalada la cual no protege del calor.</li> </ul>

#### 4.4.6 Premisas funcionales

##### *La progresividad de la vivienda.*<sup>121</sup>

**Requerimientos:** proporcionar flexibilidad en la configuración funcional para que las familias puedan desarrollar actividades productivas, reducir el costo total inicial del modelo de vivienda.

##### **Opción 1. Construir la vivienda inicial (40m<sup>2</sup>).**

Dejando la posibilidad (en términos de espacio en el terreno y diseño de la vivienda), de ampliar posteriormente, construyendo habitaciones adicionales (para llegar a 70 m<sup>2</sup>).

##### **Opción 2. Construir una vivienda inicial (70 m<sup>2</sup>), únicamente con los muros perimetrales.**

Sin divisiones interiores, (o con ellas incompletas), de manera que la acción posterior del propietario sobre su vivienda sea la conformación de los cuartos, en el interior de la misma.

##### **Opción 3. Construir una vivienda (70 m<sup>2</sup>), sin acabados, habitable.**

Con la superficie total proyectada y las habitaciones conformadas, en obra gris, habitable, postergando los acabados.

<sup>120</sup> Ibíd.

<sup>121</sup> María de la Luz Nieto, *Metodología de evaluación de proyectos de viviendas sociales* (Chile: ILPES, 1999), 47.

#### 4.4.7 Premisas Ambientales

##### Orientación

En términos generales la orientación es el elemento más importante en la climatización de un edificio, ya que de esta dependerá la ganancia térmica, a la que se encuentran expuestos sus muros y vanos.

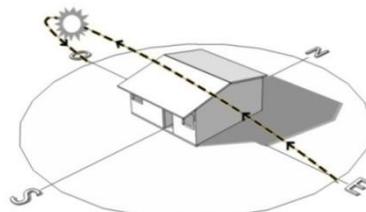
Las fachadas este y oeste, reciben mayor asoleamiento, difícil de controlar mediante aleros. Requiere de elementos adicionales: celosías o quebrasoles, la fachada sur tiene asoleamiento todo el día.<sup>122</sup>

##### Soleamiento

**Requerimientos:** Proteger de la incidencia solar directa en el interior de la vivienda y los muros para reducir la ganancia de calor, propiciar la implementación de técnicas pasivas de acondicionamiento climático.

Tiempos de asoleamiento diario	
Fachada	Asoleamiento Promedio
Sur	12 Horas
Este y Oeste	6 Horas
Norte	0 Horas **
Sureste y Suroeste	9 Horas
Noreste y Noroeste	3 Horas

\*\* Dependiendo de la latitud, la insolación es mínima.



Opción 1. Aleros <sup>123</sup>	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protege el interior de la vivienda de la incidencia solar directa.</li> <li>• Proporcionan sombra sobre los muros exteriores evitando así la ganancia de calor.</li> <li>• Protegen a las paredes de la lluvia</li> <li>• utilizados como corredores alrededor de la vivienda, siendo un elemento funcional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acuerdo a las dimensiones del alero, puede necesitar de elementos estructurales adicionales.</li> <li>• Aleros muy grandes pueden afectar la iluminación natural en los ambientes.</li> </ul>
Opción 2. Quebrasoles, celosías		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten el paso de la luz natural y la circulación de aire.</li> <li>• Proporcionan sombra sobre los muros exteriores evitando así la ganancia de calor.</li> <li>• Pueden ser fijas o ajustables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten el paso de lluvia.</li> </ul>
Opción 3. Vegetación. <sup>124</sup>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vegetación, absorbe la radiación solar, y proporciona sombra.</li> <li>• Refresca el aire circundante.</li> <li>• Mejora el micro clima.</li> <li>• Como parte del paisaje urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala ubicación o elección de especies vegetales.</li> <li>• Humedad.</li> <li>• Tiempo para que un árbol crezca hasta la altura deseada.</li> </ul>

<sup>122</sup>Deffis. 42. Óp. cit. página 78.

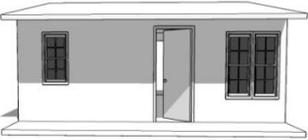
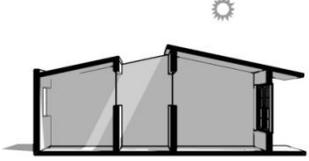
<sup>123</sup>Johan Van Lengen, *Manual del Arquitecto Descalzo* (México: Concepto, 1980), 294.

<sup>124</sup>Facultad de Arquitectura y Urbanismo, *Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes en el trópico*, Consultado el 15 de agosto, 2018, <https://www.fau.ucv.ve/idec/racionalidad/Paginas/Manualimplanta.html>

## Iluminación Natural

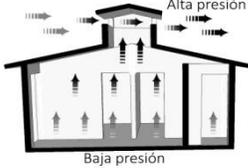
Relacionada directamente con el soleamiento, un cuarto orientado hacia el sur recibe más luz que un cuarto orientado hacia el norte,<sup>125</sup> se debe aprovechar al máximo la iluminación natural que proporciona el sol, al mismo tiempo, se debe evitar al máximo la ganancia de calor al interior de la vivienda por la incidencia solar directa e indirecta.<sup>126</sup> La luz es un componente psicológico que contribuye con la salud. Una mala iluminación puede afectar la salud de sus habitantes, ocasionando estrés, fatiga, etc.

**Requerimiento:** Aprovechar al máximo la iluminación natural, para reducir el consumo energético en iluminación durante la vida útil de la vivienda.

Opción 1. Tamaño de la ventana	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una ventana amplia permite mayor iluminación natural al interior de la vivienda.</li> <li>Reduce el gasto de energía eléctrica para iluminación durante el día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventanas amplias, sin protección adecuada del soleamiento favorecen la ganancia de calor por radiación solar y propician el efecto invernadero.<sup>127</sup></li> </ul>
Opción 2. Patios interiores, pozos de luz		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favorecen la iluminación natural de los ambientes interiores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentan el área que ocupa la vivienda en el terreno.</li> <li>Deja entrar calor al interior de la vivienda.</li> </ul>
Opción 3. Colores		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son independientes de la estructura.</li> <li>Potencian la iluminación al interior de la vivienda.</li> <li>Los colores claros reflejan de forma natural la luz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Color utilizado de acuerdo a los gustos de las familias que habitan las viviendas.</li> <li>Costo en acabados.</li> <li>Mantenimiento periódico.</li> </ul>

## Ventilación natural

**Requerimientos:** Proporcionar un flujo continuo de ventilación en el interior de la vivienda, propiciar la implementación de técnicas pasivas de acondicionamiento climático.

Opción 1. Efecto Venturi <sup>128</sup>	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilación cruzada en la parte superior de la vivienda.</li> <li>Succión del aire interior caliente, debido a la diferencia de presiones entre el aire interior y el exterior.</li> <li>Aprovecha de forma efectiva los vientos predominantes.</li> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un elemento elevado sobre la cubierta no corresponde a una tipología observada en el centro urbano del municipio de Poptún.</li> </ul>

<sup>125</sup> *Ibíd.*, 69.

<sup>126</sup> Deffis 42. *Óp. cit.* página 78.

<sup>127</sup> *Ibíd.*, 44.

<sup>128</sup> Deffis, 44. *Óp. cit.* página 78.

<b>Opción 2. Ventilación cruzada</b> <sup>129</sup>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dispone de aberturas amplias de igual dimensión para la entrada y salida del aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La variada disposición de los lotes en relación a una orientación óptima, para captar los vientos predominantes.</li> </ul>
<b>Opción 3. Efecto chimenea (termosifón):</b> Se efectúa por diferencia de temperaturas. El aire fresco por tener mayor densidad que el caliente, tiende a bajar, mientras que el aire caliente tiende a elevarse. <sup>130</sup>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación de temperatura al interior de la vivienda, de forma pasiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener una circulación de aire continua en la parte inferior de la vivienda, por los muros y tabiques interiores y el mobiliario.</li> <li>• La evacuación del aire caliente debe estar orientada en relación a los vientos predominantes, para evitar que el aire caliente ingrese nuevamente a la vivienda.</li> </ul>
<b>Opción 4. Piso elevado</b> <sup>131</sup>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evita la humedad del suelo.</li> <li>• Aprovecha la temperatura del suelo, que se utiliza para refrescar el interior de la vivienda.</li> <li>• Se adapta a acontecimientos de clima extremos, como lluvias torrenciales e inundaciones.</li> <li>• Evita el impacto de los movimientos de tierra sobre el terreno, al construir la vivienda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo adicional de un entresuelo.</li> <li>• Necesita escaleras y rampa para accesibilidad universal.</li> </ul>
<b>Opción 5. Separación de colindancias y emplazamiento adecuado</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite la libre circulación de ventilación natural en los laterales de la vivienda.</li> <li>• Favorecer las condiciones para la ventilación natural, previene el daño por humedad y la acumulación de agentes alergénicos como el moho, que pueden ser motivo de enfermedad.</li> <li>• Posibilidad de realizar actividades en el perímetro de la vivienda como el cuidado o la implementación de cultivos verticales o muros verdes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo adicional de un muro, puesto que es común construir casas en serie, donde las viviendas adosadas comparten un muro intermedio.</li> <li>• Que en un futuro los ocupantes de la vivienda decidan ampliar hacia los límites de la colindancia, perjudicando la circulación de la ventilación natural, por lo que se debe de crear un reglamento en el que se prohíba determinadamente construir en ese espacio.</li> </ul>

<sup>129</sup> Ibid.

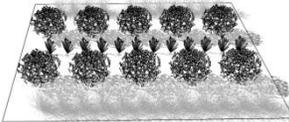
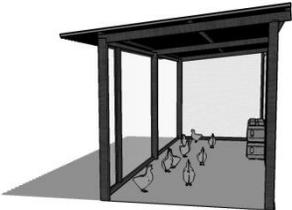
<sup>130</sup> Ibid.

<sup>131</sup> Lengen, 29. *Óp. cit.* página 101.

#### 4.4.8 Premisas que fomentan la productividad familiar y la seguridad alimentaria y nutricional de las familias.

##### Áreas complementarias del hogar

**Requerimientos:** Fomentar actividades productivas en el hogar, aportar a la seguridad alimentaria y nutricional de la familia.

Opción 1: Área para huerto <sup>132</sup>	Ventajas:	Desventajas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño de la superficie de trabajo opcional, recomendable 10 m<sup>2</sup>.</li> <li>• Se pueden utilizar en combinación con sistemas verticales.</li> <li>• Aporte a la seguridad alimentaria y nutricional.</li> <li>• Producción para autoconsumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesita de programas de información, educación y capacitación.</li> <li>• Requiere acceso a fertilizantes y plaguicidas ecológicos.</li> <li>• Disponibilidad de agua.</li> <li>• Necesita una bodega para guardar materiales y herramientas.</li> </ul>
Opción 2: Área para crianza de aves <sup>133</sup>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporta a la seguridad alimentaria y nutricional</li> <li>• Representa un ahorro que puede ser transformado en efectivo a corto plazo, para cubrir diferentes necesidades de la familia.</li> <li>• Reutilización de gallinaza para abono.</li> <li>• Producción para autoconsumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las aves necesitan cuidado.</li> <li>• Se necesita infraestructura (gallinero) adecuada, para la protección de las aves.</li> <li>• Se requiere lugar higiénico que permita limpiar pisos y nidos.</li> </ul>
Opción 3. Área de parqueo en el lote de la vivienda		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se planifica que las calles de la urbanización no sean ocupadas posteriormente con vehículos parqueados en las calles.</li> <li>• Mejora la movilidad y seguridad peatonal.</li> <li>• Mejora la imagen urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo ideal es que los vehículos se estacionen en la periferia de los conjuntos habitacionales, sin embargo, en esta propuesta</li> <li>• están trazadas las calles para la circulación vehicular.</li> </ul>

<sup>132</sup> FAO, *Patio-Hogar*, ,9. Óp. cit. página 84.

<sup>133</sup> *Ibíd.*

## Capítulo 5. Propuesta del anteproyecto arquitectónico

### 5.1 Vistas y aspectos aplicados a la propuesta de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”

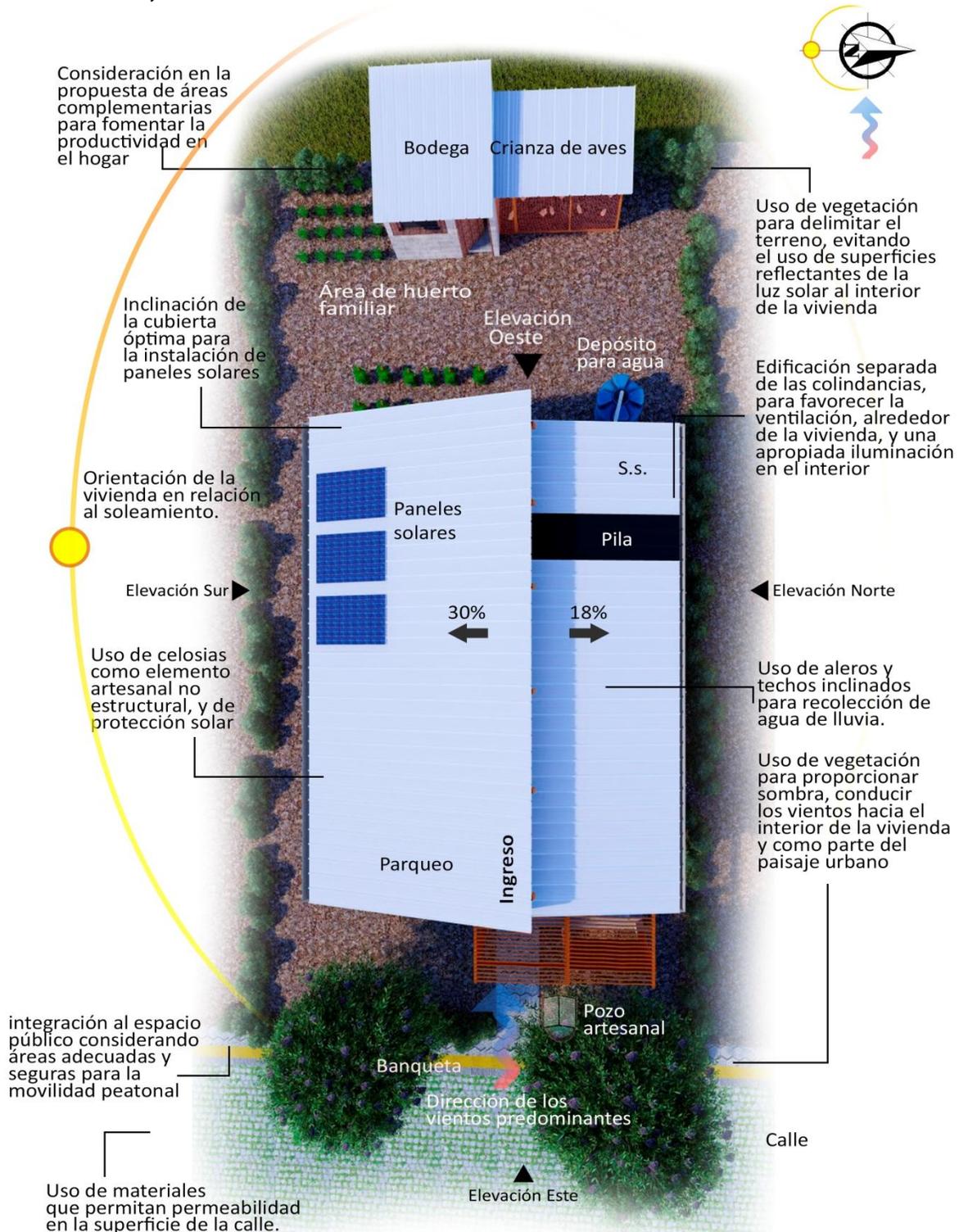


Figura 27. Conjunto Arquitectónico

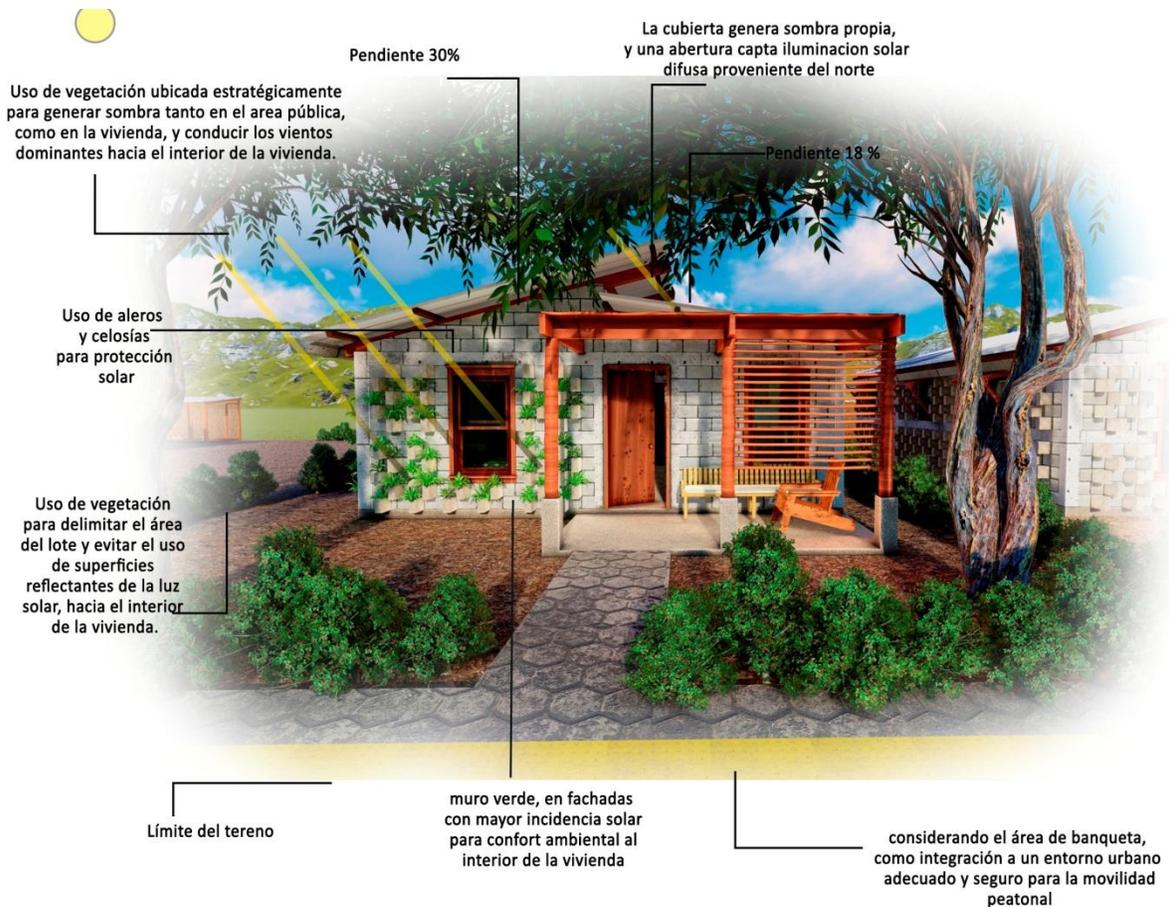


Figura 28. Elevación este

La “propuesta de vivienda social, unifamiliar, sostenible” para el municipio de Poptún, propone un modelo de vivienda, que cumple con los criterios para ser considerado como digno, adecuado y saludable, utilizando para ello, criterios de arquitectura sostenible, y un sistema constructivo de mampostería reforzada, por ser este el tradicionalmente utilizado en el área. Lo anterior facilita el acceso a mano de obra capacitada local y asegura que se puede obtener materiales de calidad certificada disponibles en el mercado y al alcance de las familias inmediatamente, cumpliendo con los criterios de funcionalidad de los materiales. La propuesta de vivienda es susceptible de ser respaldada por financiamiento, facilitando así el acceso a esta solución habitacional a las familias. La arquitectura de la vivienda contempla un área de ampliación a futuro y la flexibilidad de ser modificada con tabiques no estructurales en las divisiones al interior de la vivienda, de acuerdo a las necesidades o preferencias de las familias. Además, contempla áreas complementarias para la productividad que fomenten la seguridad alimentaria y nutricional de las familias que la habiten. Así mismo, propicia las condiciones necesarias para contar con un abastecimiento adecuado y continuo de los servicios básicos y un confort climático adecuado al interior de la vivienda.

En la serie de figuras: 26 a 32, se aprecia la aplicación de los elementos que fueron considerados anteriormente, como premisas de diseño en el capítulo 4. Cabe destacar que, además de los factores ambientales tomados en cuenta, el muro verde proporcionará un distintivo propio a las viviendas y al replicar la propuesta en la manzana y el barrio, podrá ser un motivo de orgullo para los habitantes y dignificará la vivienda y a sus habitantes, y por consiguiente, proporcionará una mejora en el entorno urbano.

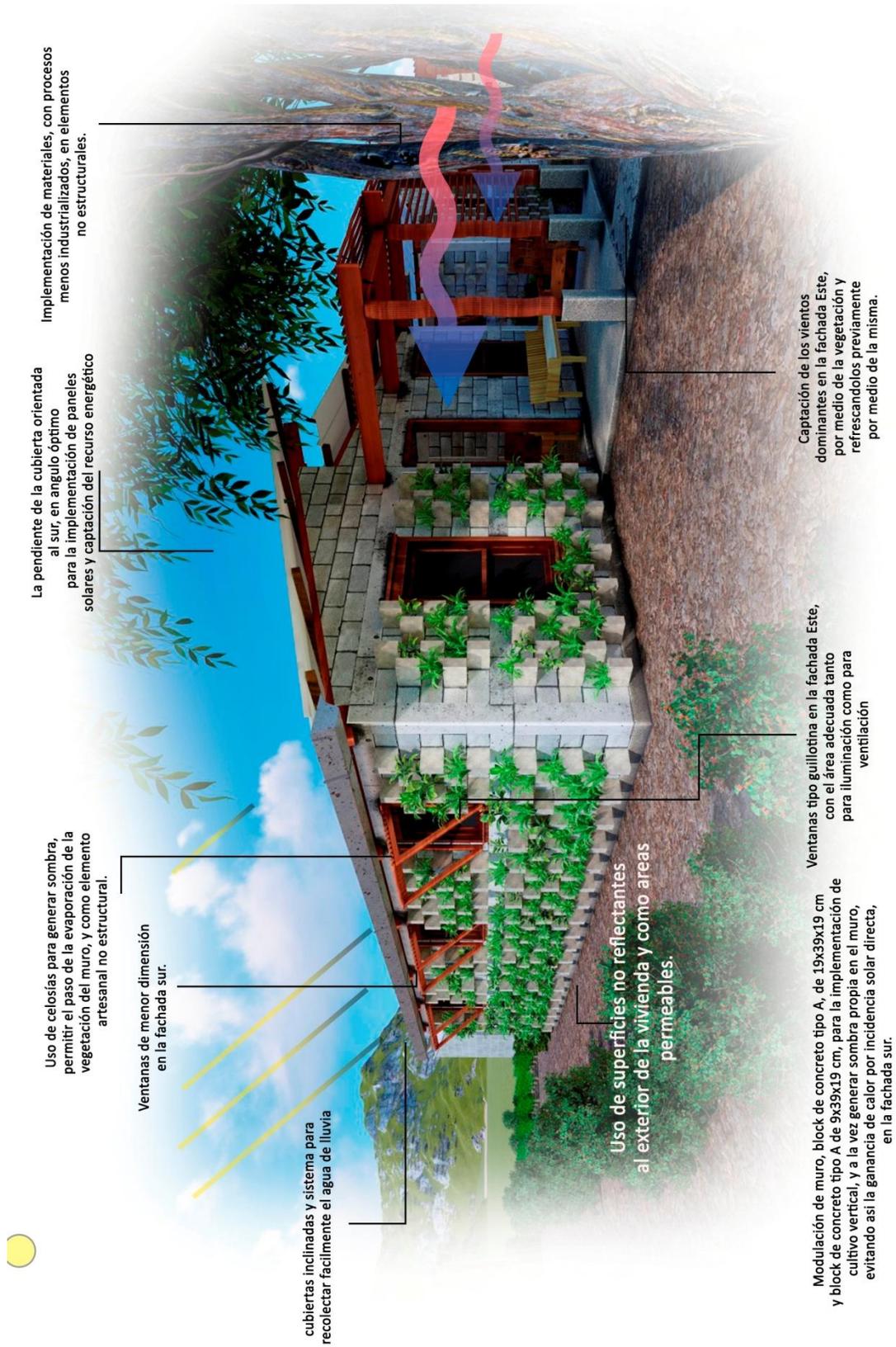


Figura 29. Elevación sur



Figura 30. Elevación norte



Figura 31. Elevación oeste



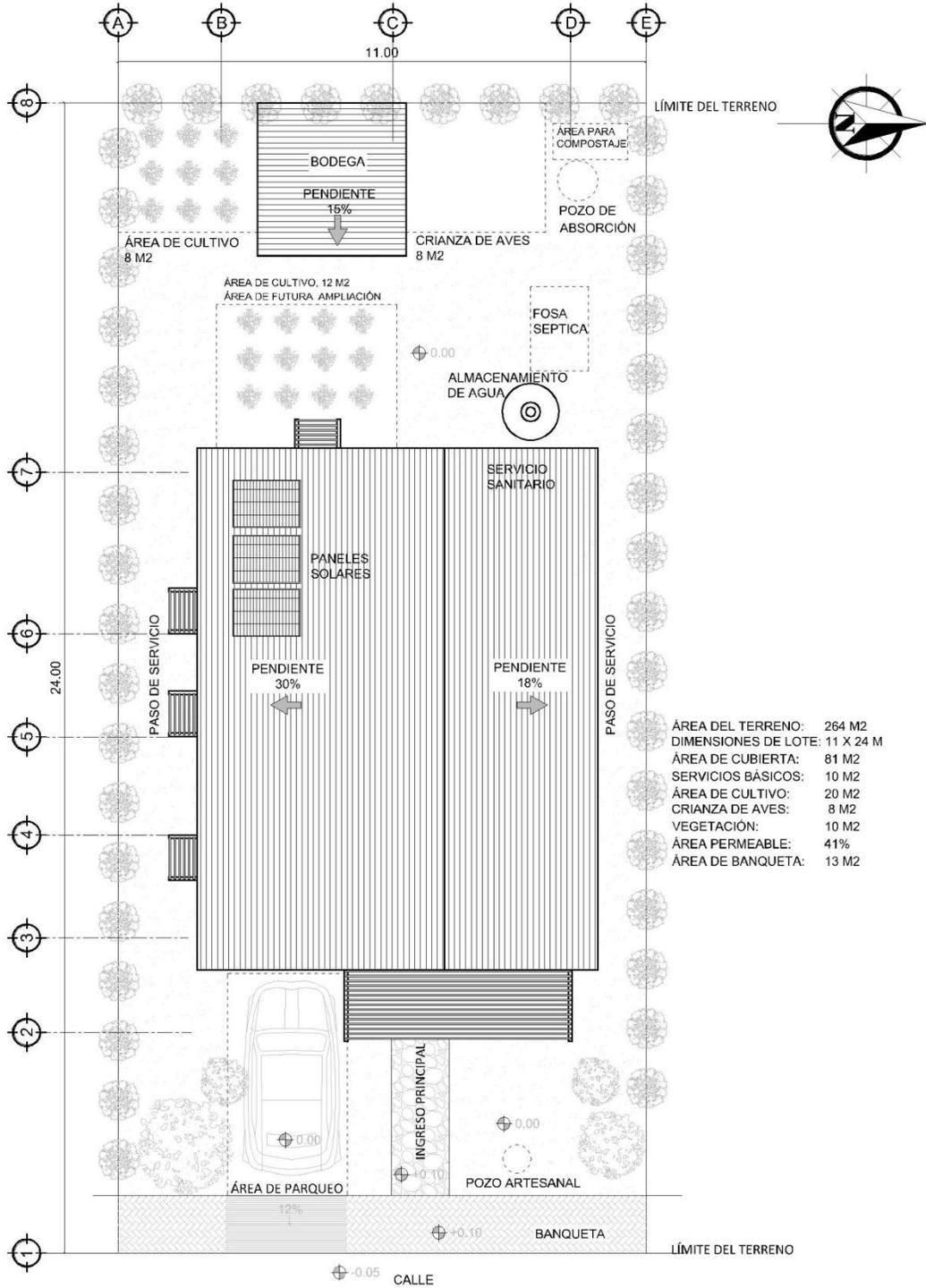
Figura 32. Vista interior cocina, comedor y dormitorios.



Figura 33. Vista interior sala, comedor y cocina.

En las vistas interiores se propone utilizar el material de construcción sin revestimiento, con la posibilidad de aplicar los acabados posteriormente de acuerdo a la posibilidad económica y preferencia de las familias que habiten la vivienda, sin menoscabo al confort ambiental o la calidad de materiales. Así mismo, se aprecia la utilización de la premisa funcional de construcción de la vivienda completa sin muros interiores, utilizando tabiques no estructurales para separar los ambientes.

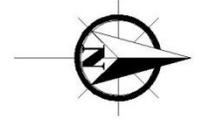
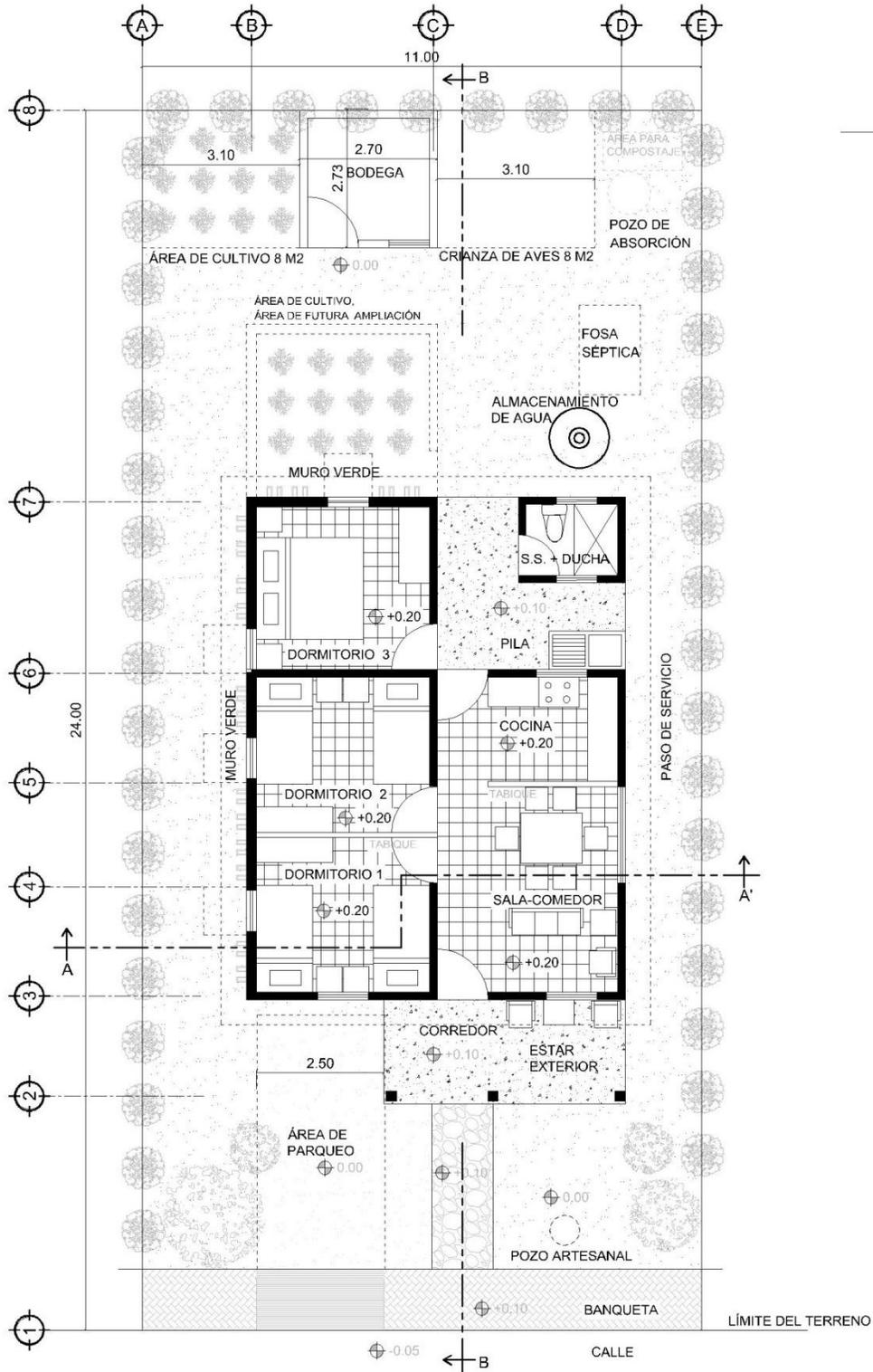
## 5.2 Planos de la propuesta de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”.



# PLANTA DE CONJUNTO

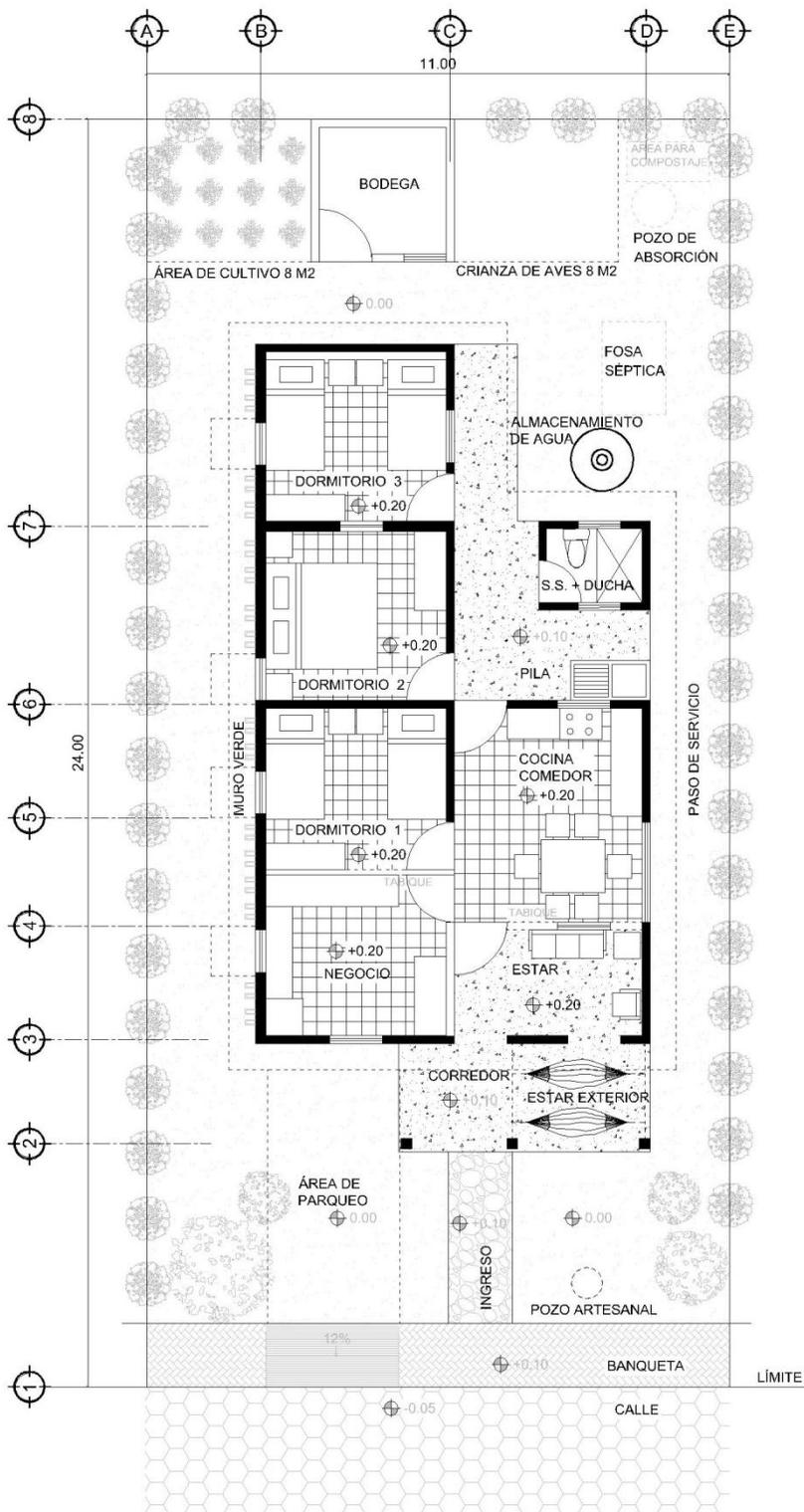
ESC. 1:125





**PLANTA ARQUITECTÓNICA TÍPICA**  
 ESC. 1:125





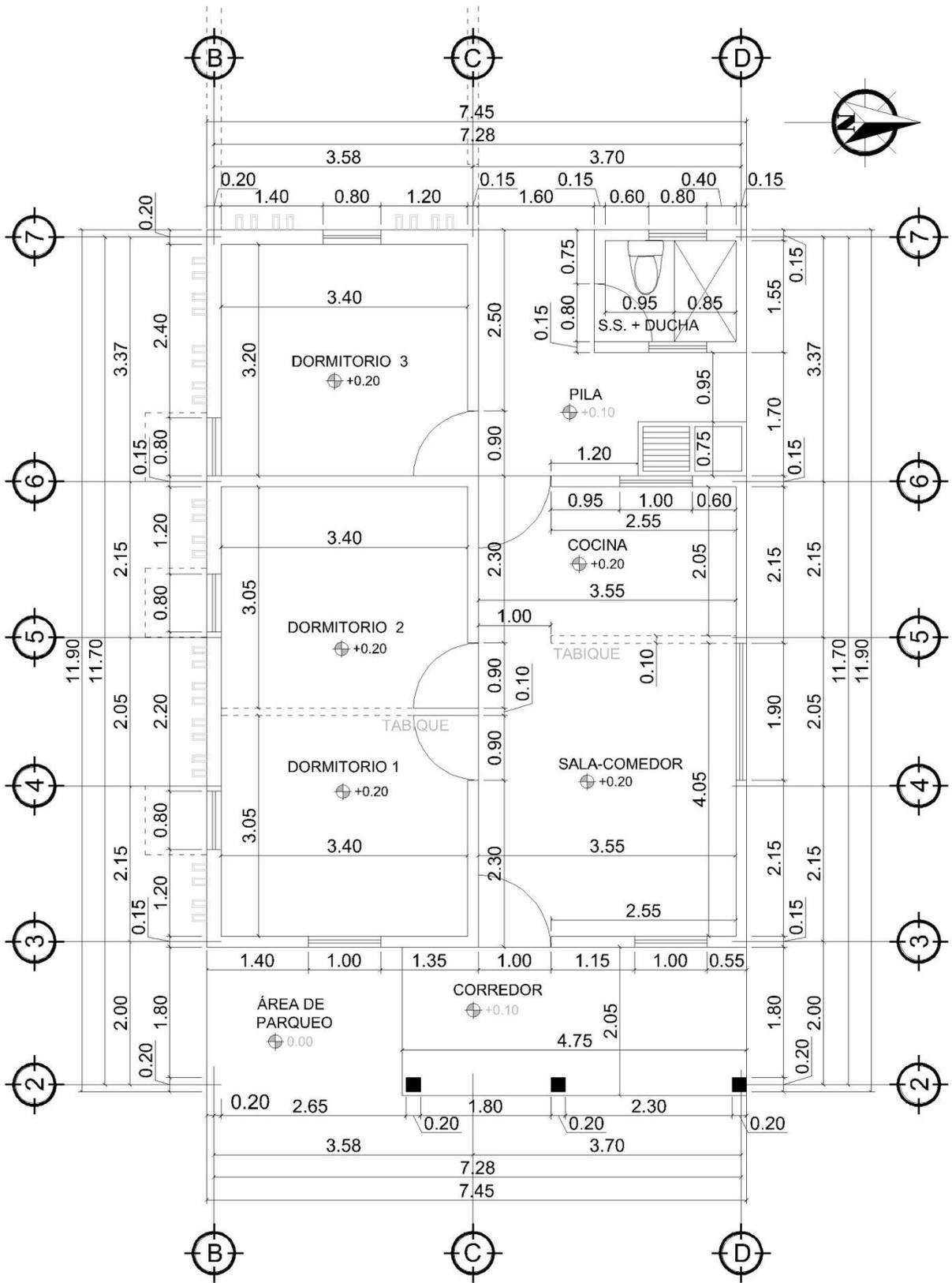
La propuesta prevé ciertos escenarios de ampliación los cuales dependerán exclusivamente de las necesidades o preferencias de la familia que habite la unidad, siendo los principales; la ampliación en la parte posterior para una habitación extra y contar con 4 habitaciones o la posibilidad de conservar 3 habitaciones y una exclusiva para un emprendimiento o negocio familiar al frente de la vivienda, además de poder modificar el área de estar exterior al frente de la vivienda, por medio de un tabique, mientras que en el área de banqueta y calle se propone la integración de la propuesta a su entorno urbano inmediato y la utilización de pavimento permeable, con el objetivo de crear barrios integrales.

# PLANTA ARQUITECTÓNICA MODIFICADA

ESCENARIO DE AMPLIACIÓN

ESC. 1:125

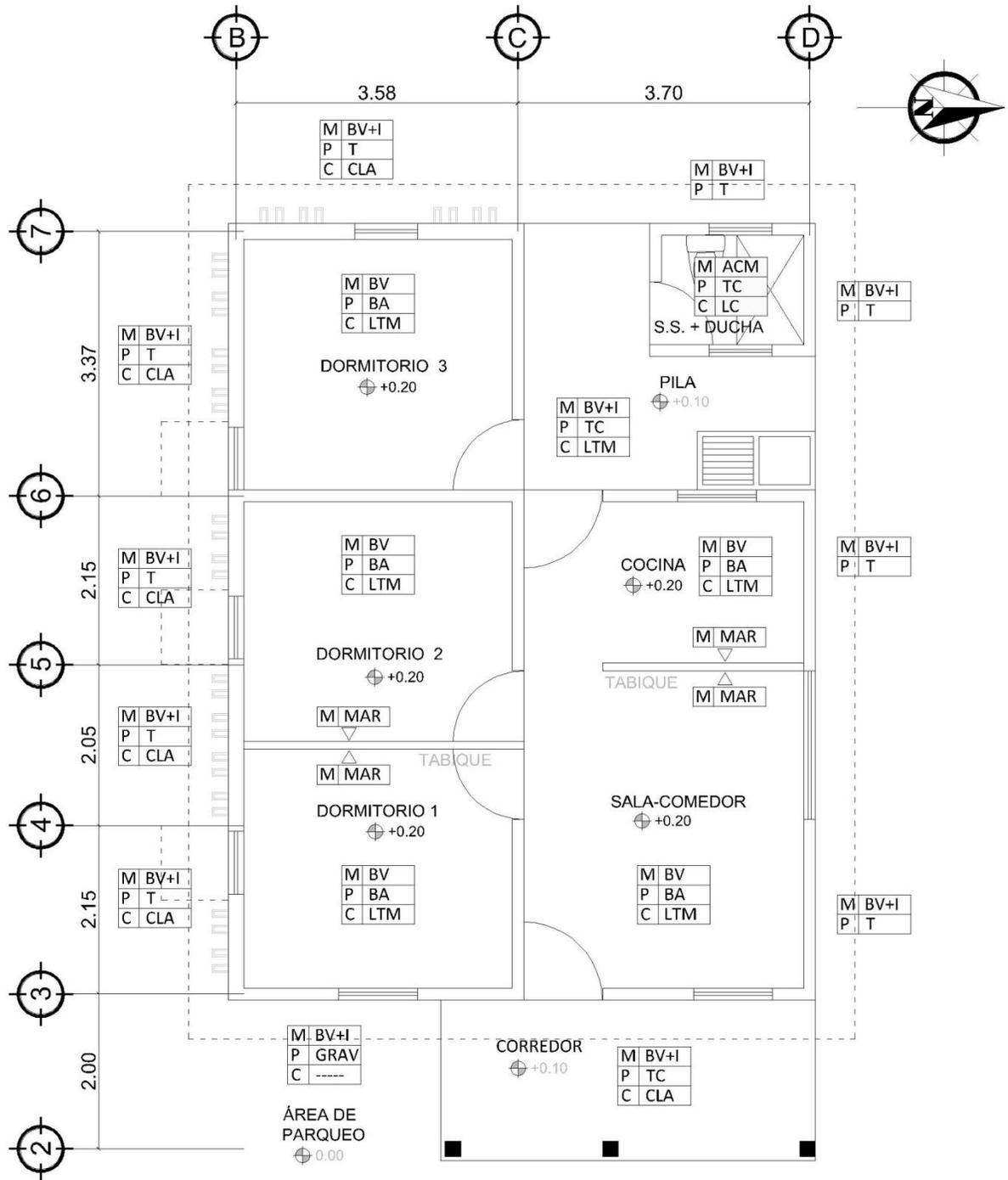




# PLANTA ACOTADA

ESC. 1:75



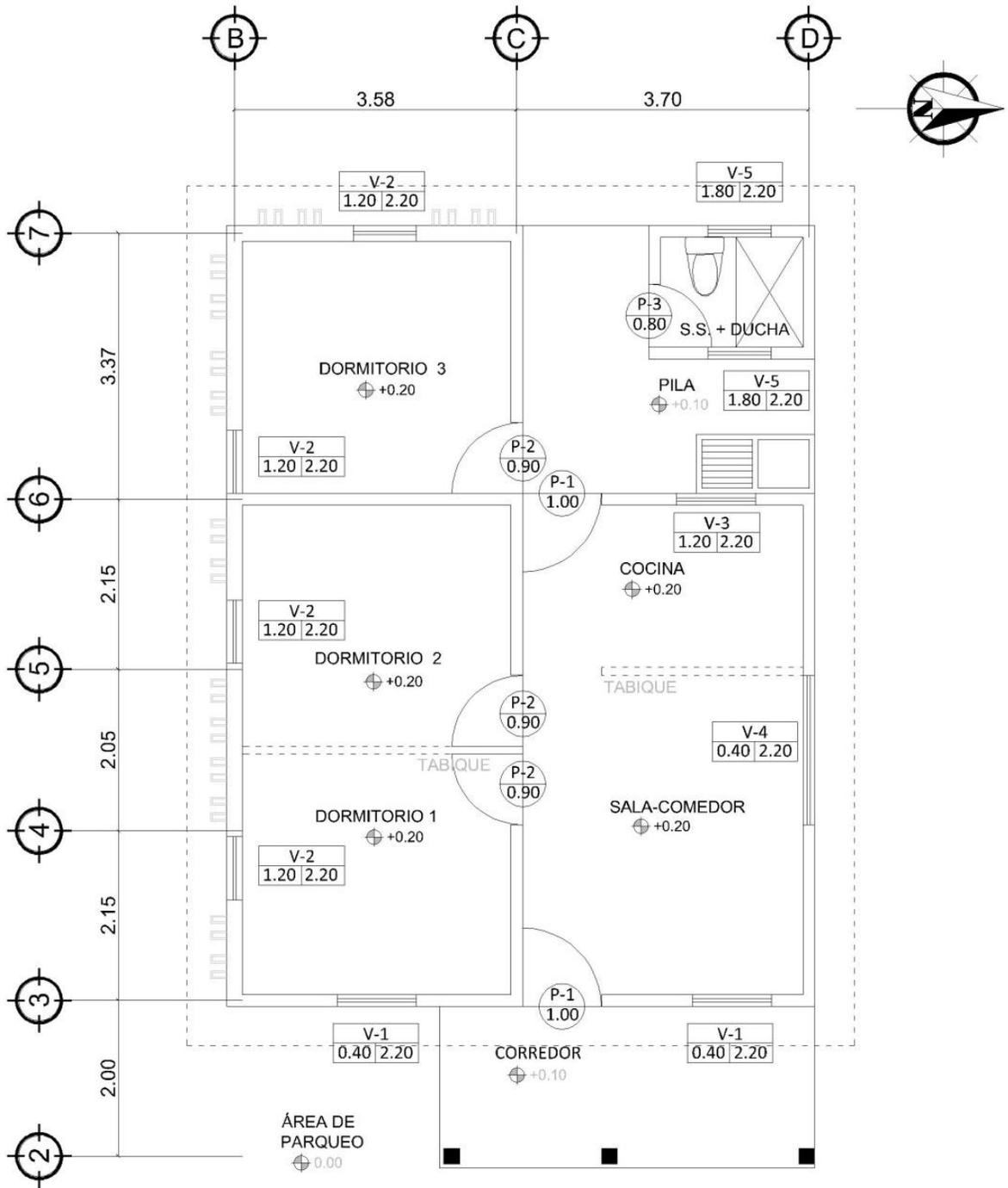


NOMENCLATURA							
M	INDICA MATERIAL EN MURO	BV+I	BLOCK VISTO MAS IMPERMEABILIZANTE	TC	TORTA DE CONCRETO	LTM	LAMINA TERMOACÚSTICA CALIBRE 26
P	INDICA MATERIAL EN PISO	MAR	MADERA RUSTICA	GRAV	GRAVA, PIEDRIN DE 3/8"	CLA	CELOSÍA ARTESANAL
C	INDICA MATERIAL EN CIELO	ACM	ALISADO DE CEMENTO	BA	BALDOSA DE BARRO	LC	LOSA DE CONCRETO REFORZADO
				T	TIERRA		

# PLANTA DE ACABADOS

ESC. 1:75



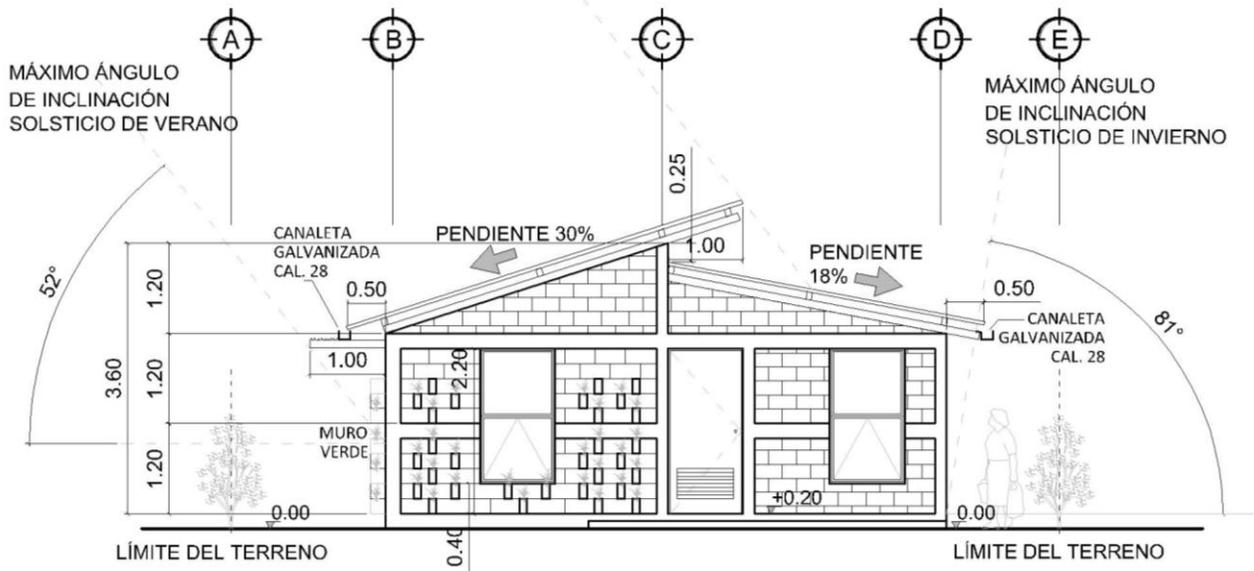


NOMENCLATURA	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           VENTANA TIPO SILLAR DINTEL         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; text-align: center;">             P-1 1.00           </div> PUERTA TIPO INDICA ANCHO DE LA HOJA

## PLANTA DE PUERTAS Y VENTANAS

ESC. 1:75

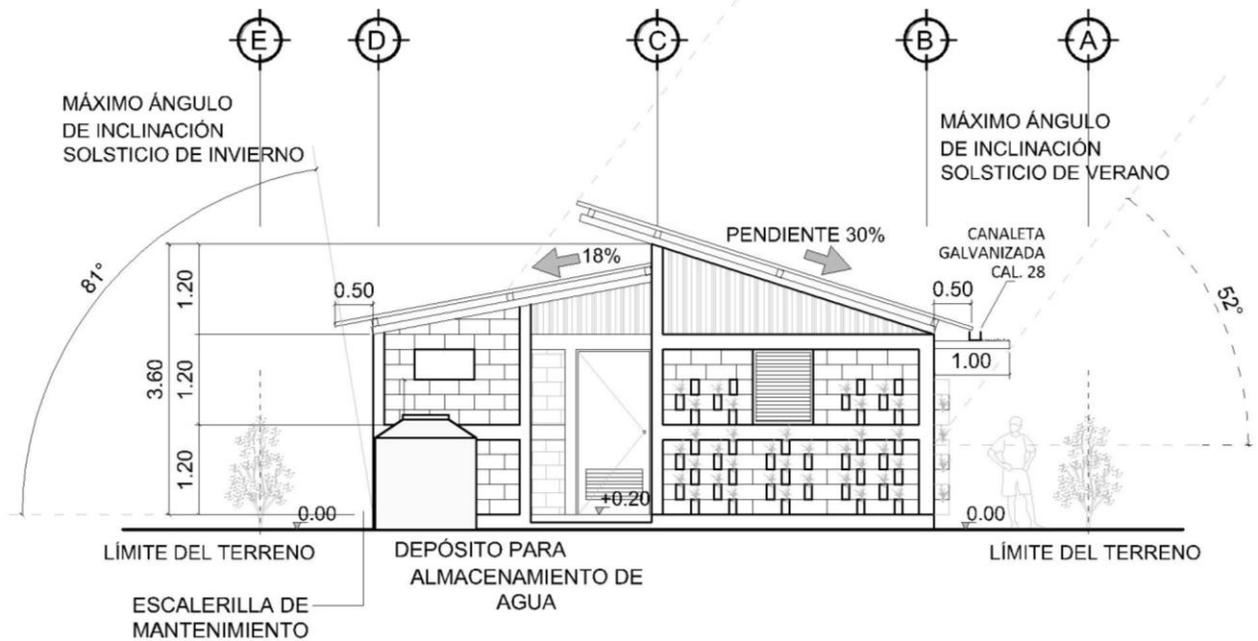




# ELEVACIÓN ESTE

FRONTAL

ESC. 1:100

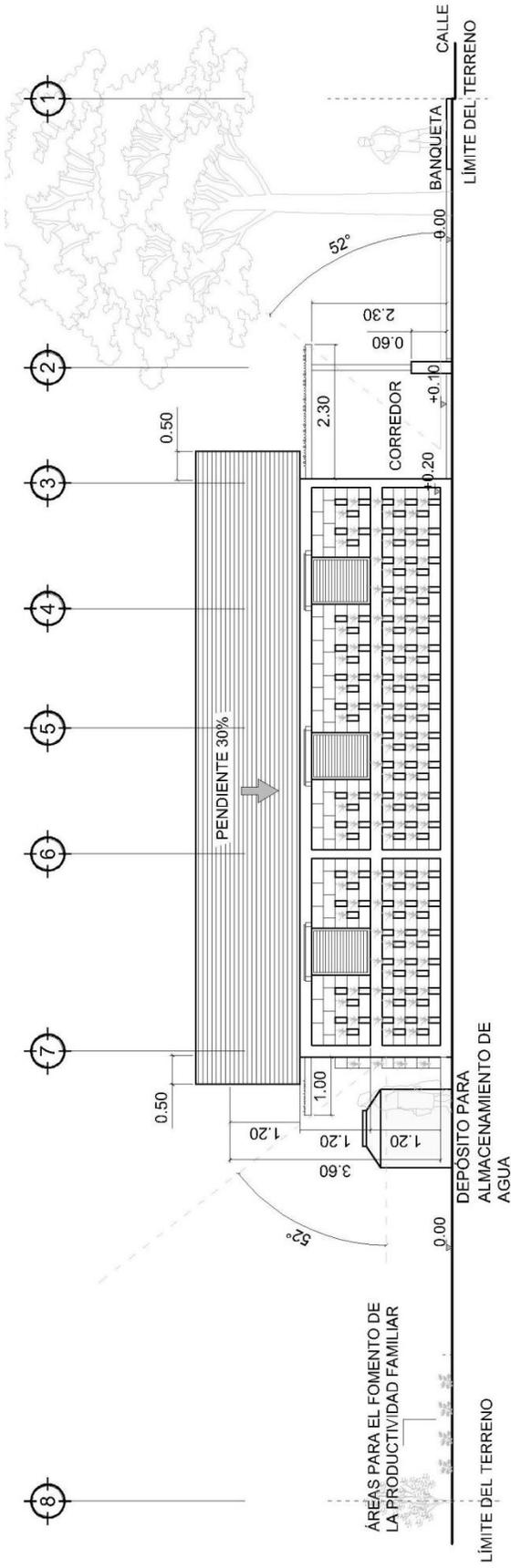


# ELEVACIÓN OESTE

POSTERIOR

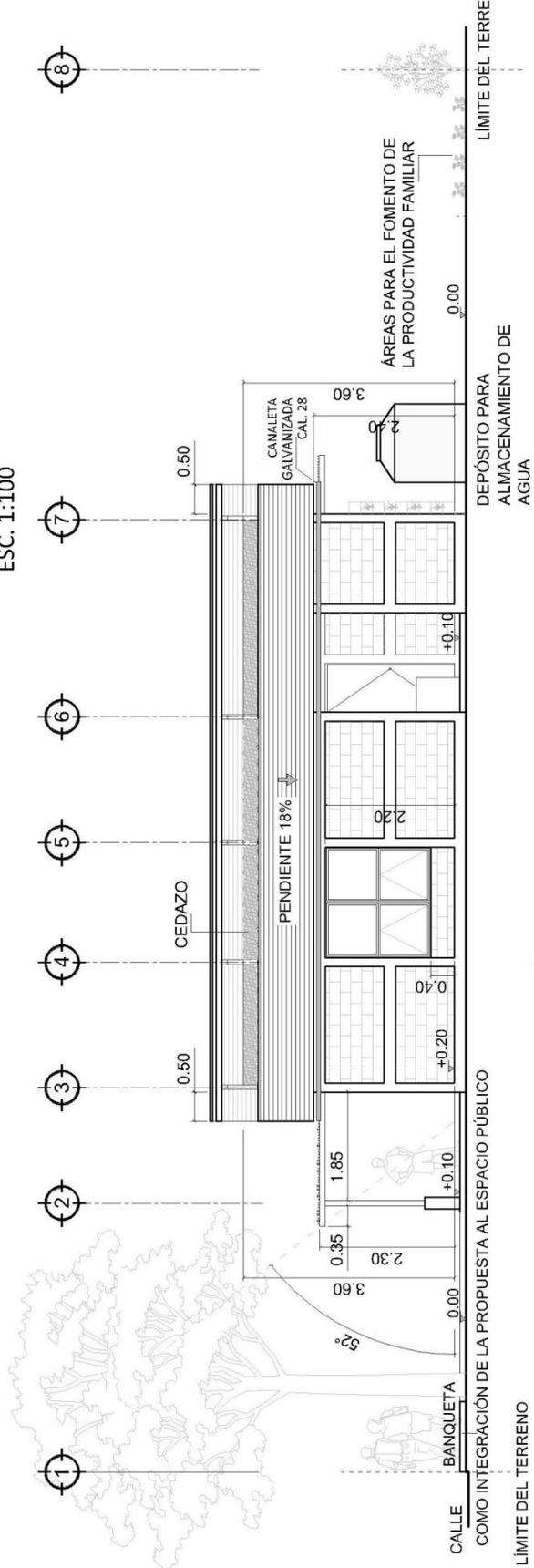
ESC. 1:100





## ELEVACIÓN SUR

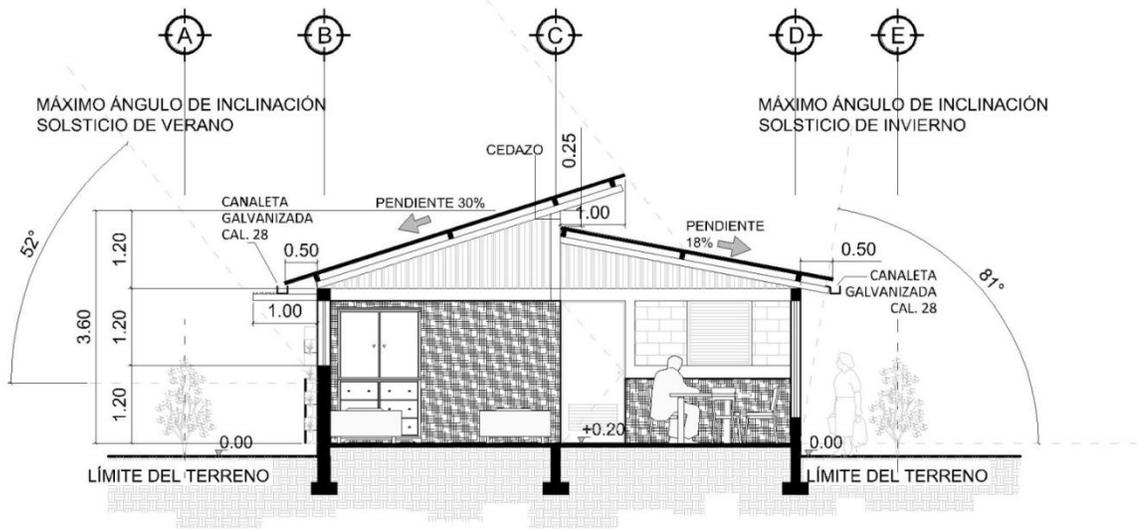
ESC. 1:100



## ELEVACIÓN NORTE

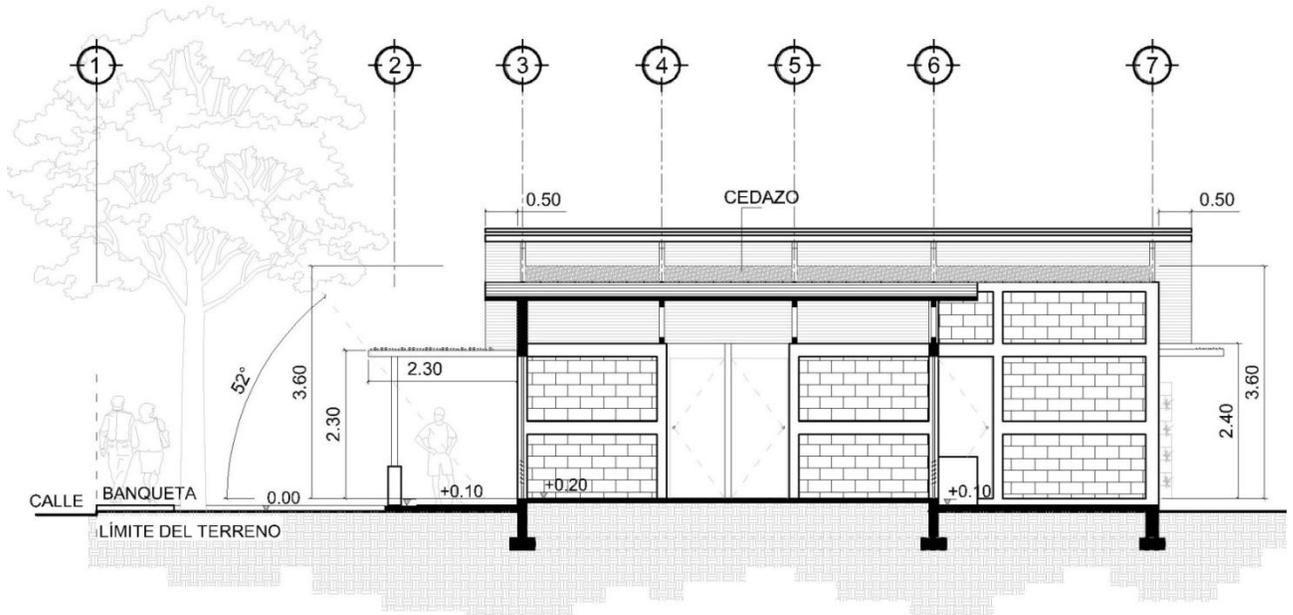
ESC. 1:100





# SECCIÓN A-A'

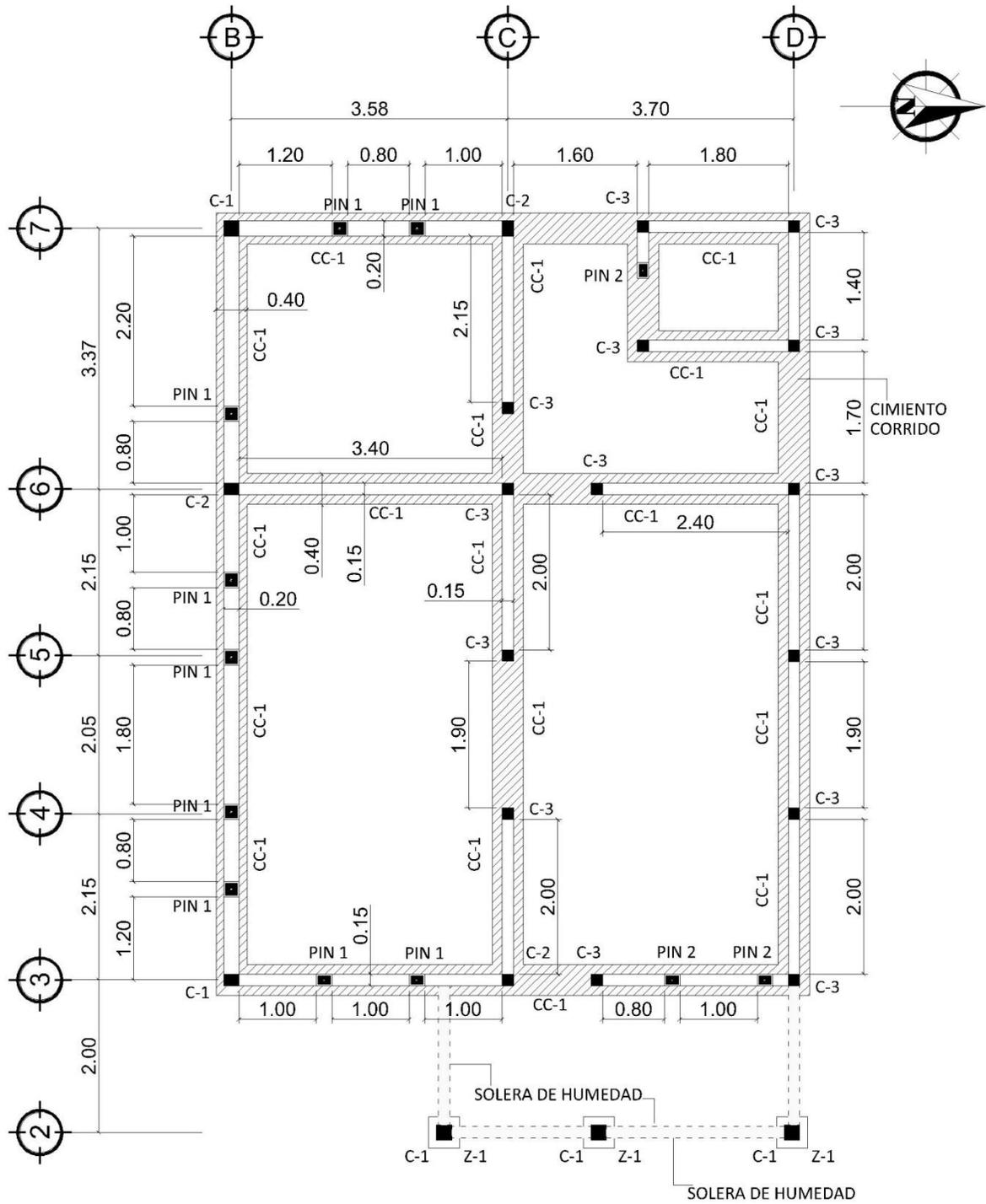
ESC. 1:100



# SECCIÓN B-B'

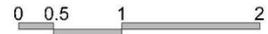
ESC. 1:100

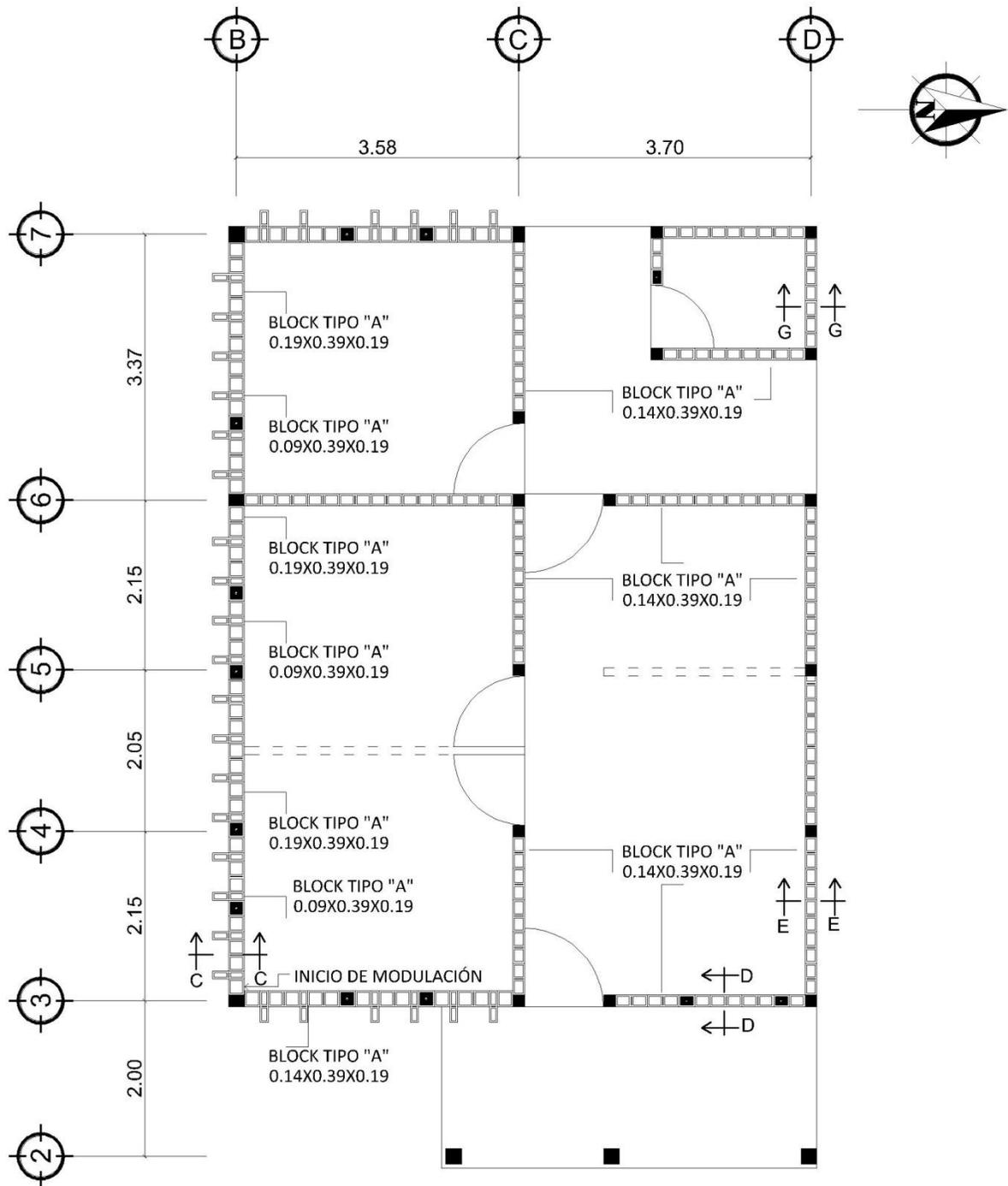




# PLANTA DE CIMENTACIÓN

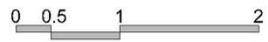
ESC. 1:75

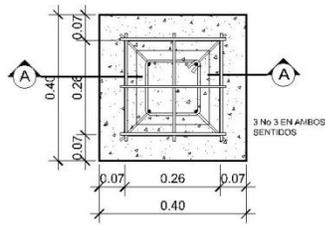




# EMPLANTILLADO DE MUROS

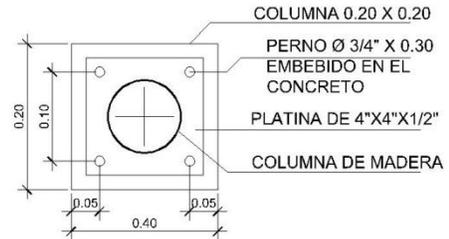
ESC. 1:75





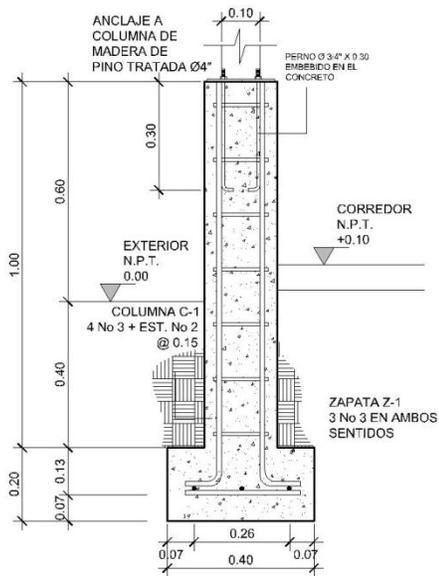
**ZAPATA Z-1**

ESC. 1:20



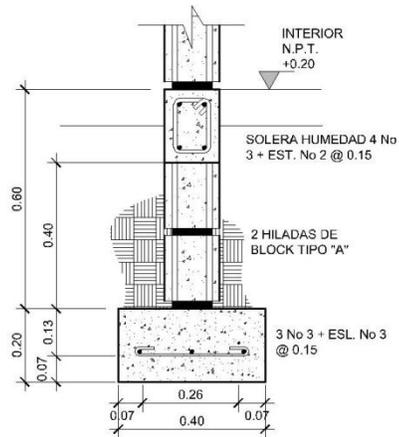
**DETALLE BASE DE ANCLAJE**

ESC. 1:10



**SECCIÓN A-A**

ESC. 1:20



**CIMENTO CORRIDO CC-1**

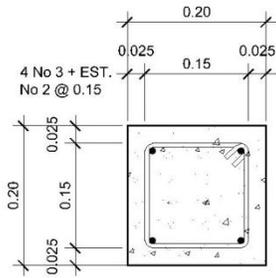
ESC. 1:20

**ESPECIFICACIONES**

- PARA LA CIMENTACIÓN DE LA VIVIENDA SE UTILIZARÁ CIMENTO CORRIDO CON UNA SECCIÓN DE 0.20 X 0.40 m
- EL CONCRETO A UTILIZAR EN LA FUNDICIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA VIVIENDA SERÁ CAP 1:2:3
- EL RECUBRIMIENTO MÍNIMO DEL ACERO DE REFUERZO EN LA CIMENTACIÓN SERA DE 0.07 m Ó 2.5 PULGADAS

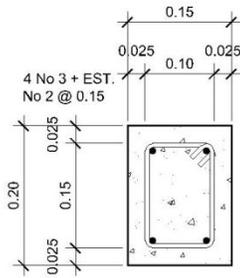
**DETALLE DE CIMENTACIÓN**

ESC. 1:20



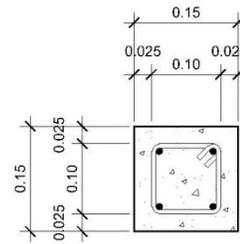
**COLUMNA C-1**

ESC. 1:10



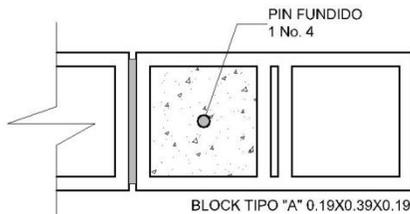
**COLUMNA C-2**

ESC. 1:10



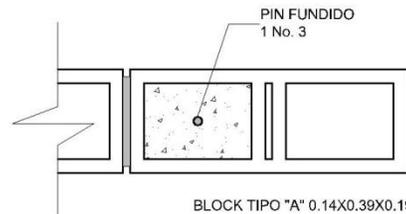
**COLUMNA C-3**

ESC. 1:10



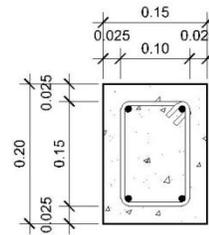
**PIN 1**

ESC. 1:10



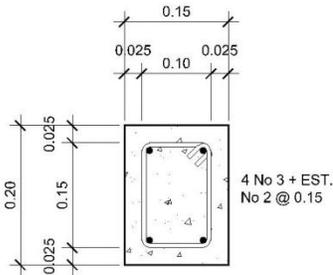
**PIN 2**

ESC. 1:10



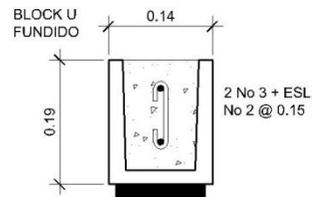
**SOLERA DE HUMEDAD**

ESC. 1:10



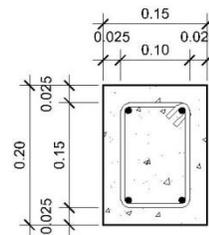
**SOLERA INTERMEDIA**

ESC. 1:10



**SOLERA SILLAR**

ESC. 1:10



**SOLERA SUPERIOR**

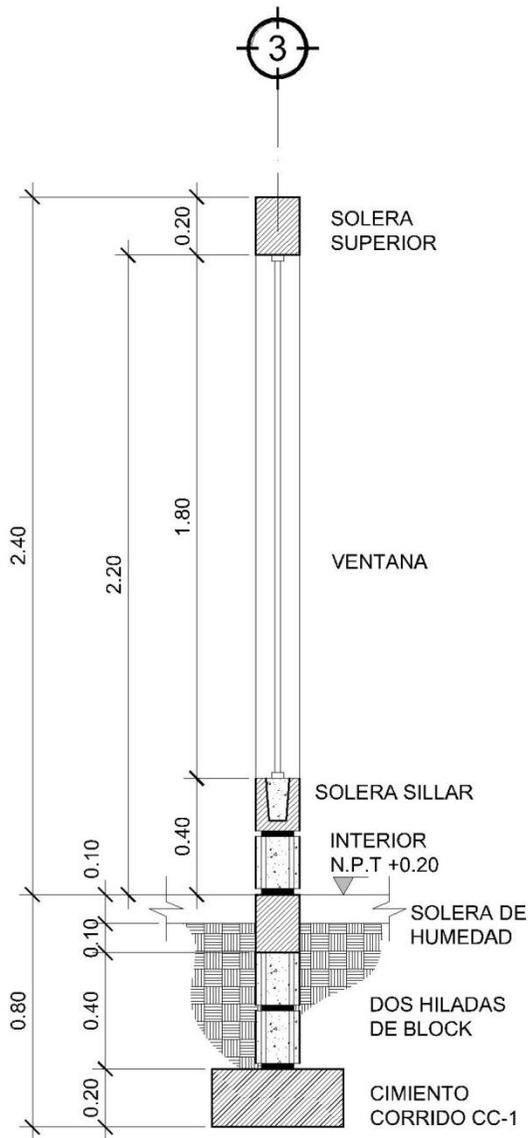
ESC. 1:10

#### ESPECIFICACIONES

- EL CONCRETO A UTILIZAR EN LA FUNDICIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA VIVIENDA SERÁ CAP 1:2:3
- EL RECUBRIMIENTO MÍNIMO DEL ACERO DE REFUERZO EN SOLERAS Y COLUMNAS, SERÁ DE 0.025 m Ó 1 PULGADA
- EL ACERO A UTILIZAR EN TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA VIVIENDA SERÁ, LEGÍTIMO, GRADO 40, CORRUGADO, DEL DIAMETRO INDICADO EN PLANOS Y DEBERÁ DE ESTAR LIBRE DE CORROSIÓN AL MOMENTO DE SER UTILIZADO.
- LOS PINES DEBERÁN DE ESTAR ANCLADOS AL CIMIENTO CORRIDO CON UN DOBLEZ EN SU BASE NO MENOR DE 0.20 m
- LAS CELDAS DEL BLOCK DONDE SE COLOCARÁN LOS PINES, DEBERÁN DE SER LLENADAS CON CONCRETO CAP 1:2:3
- SE UTILIZARÁ BLOCK TIPO "A", CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE 133 KG/CM<sup>2</sup>, DE LAS DIMENSIONES INDICADAS EN PLANOS

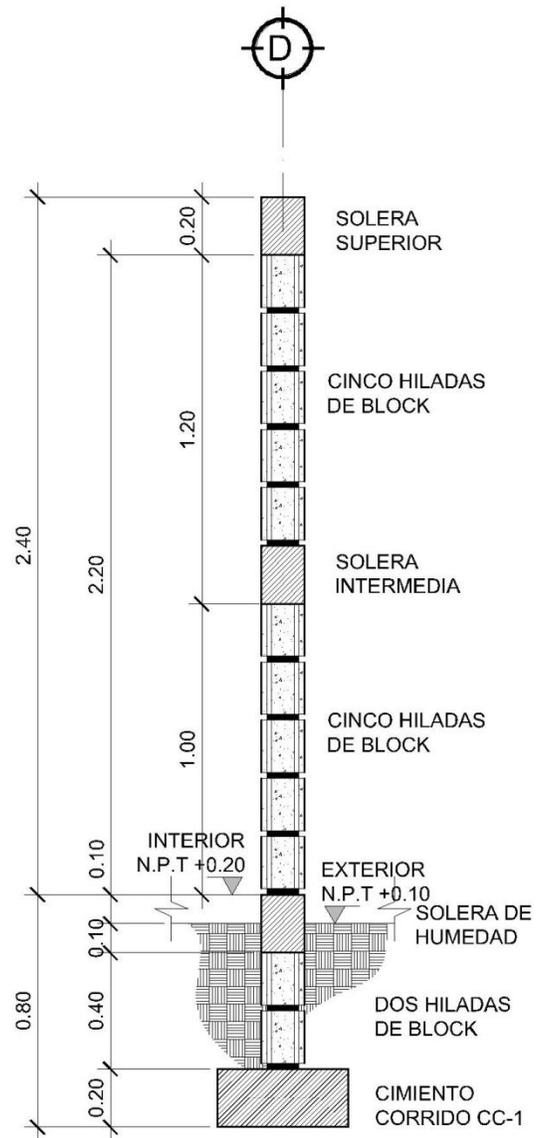
## DETALLE COLUMNAS Y SOLERAS

ESC. 1:10



**CORTE D-D**

ESC. 1:25

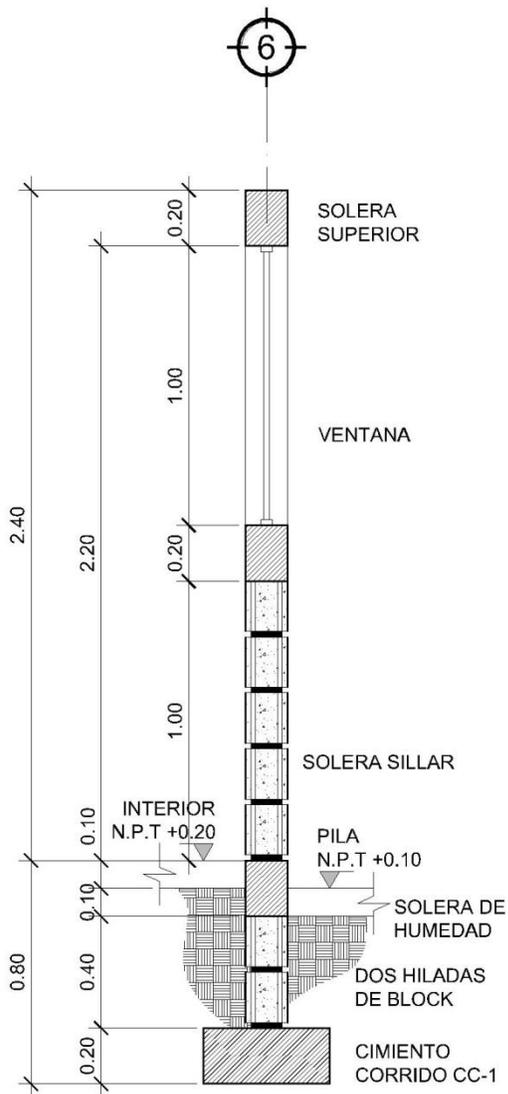


**CORTE E-E**

ESC. 1:25

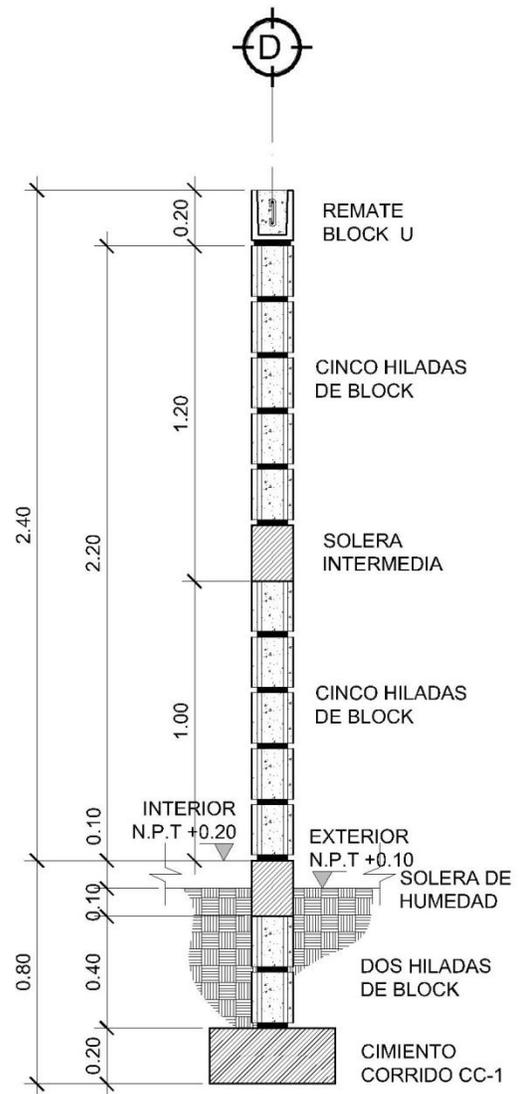
# CORTE DE MUROS

ESC. 1:25



**CORTE F-F**

ESC. 1:25

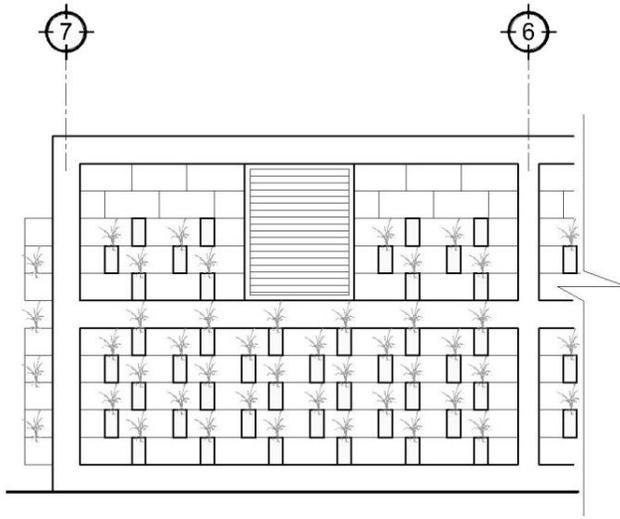


**CORTE G-G**

ESC. 1:25

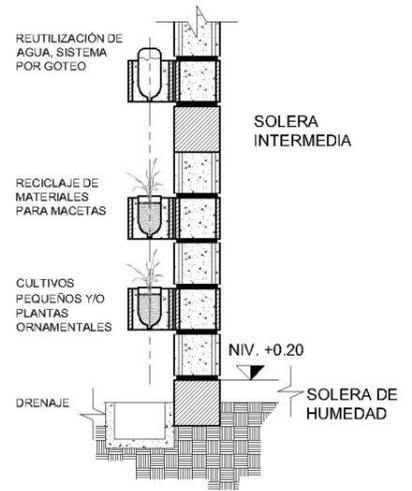
# CORTE DE MUROS

ESC. 1:25



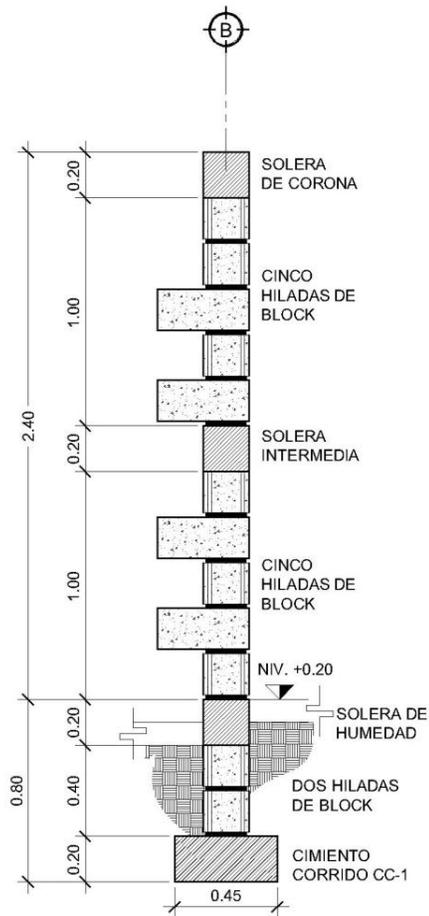
## DETALLE DE MURO VERDE

ESC. 1:50



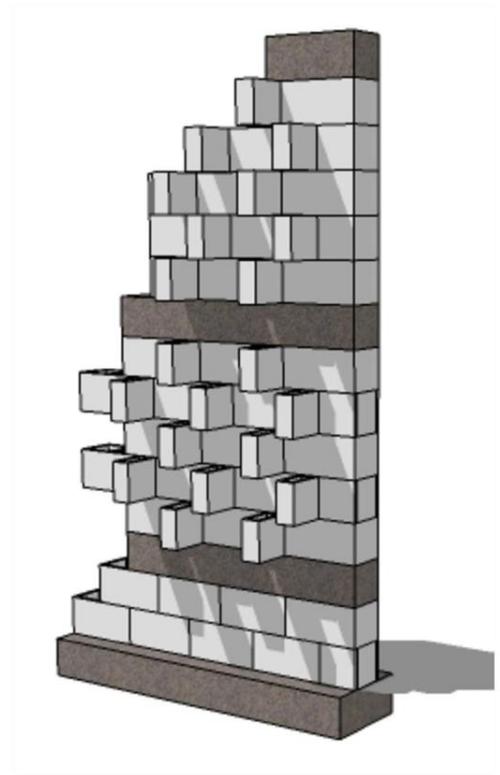
## VEGETACIÓN

ESC. 1:40



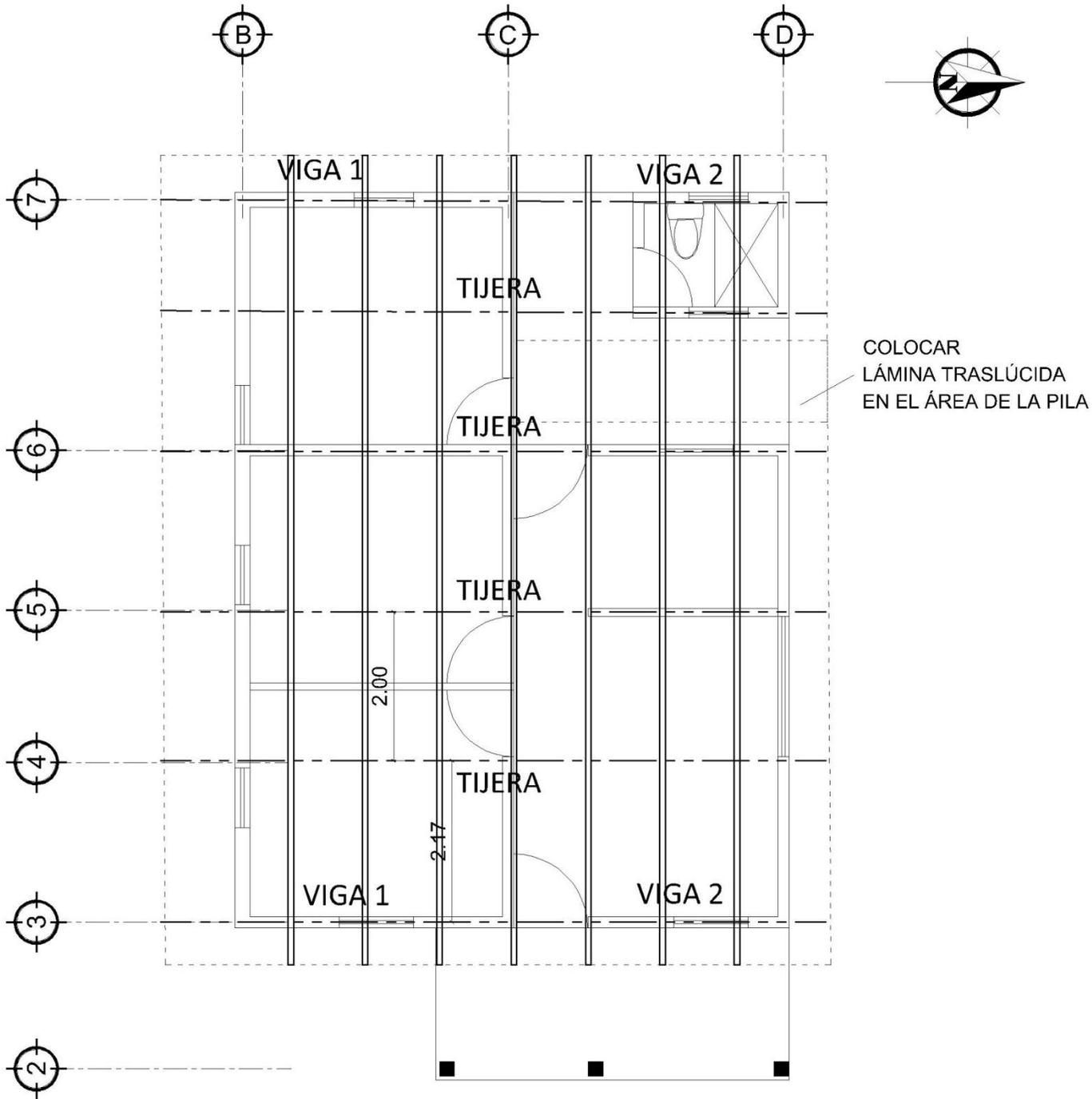
## CORTE C-C

ESC. 1:40



## ISÓMETRICO

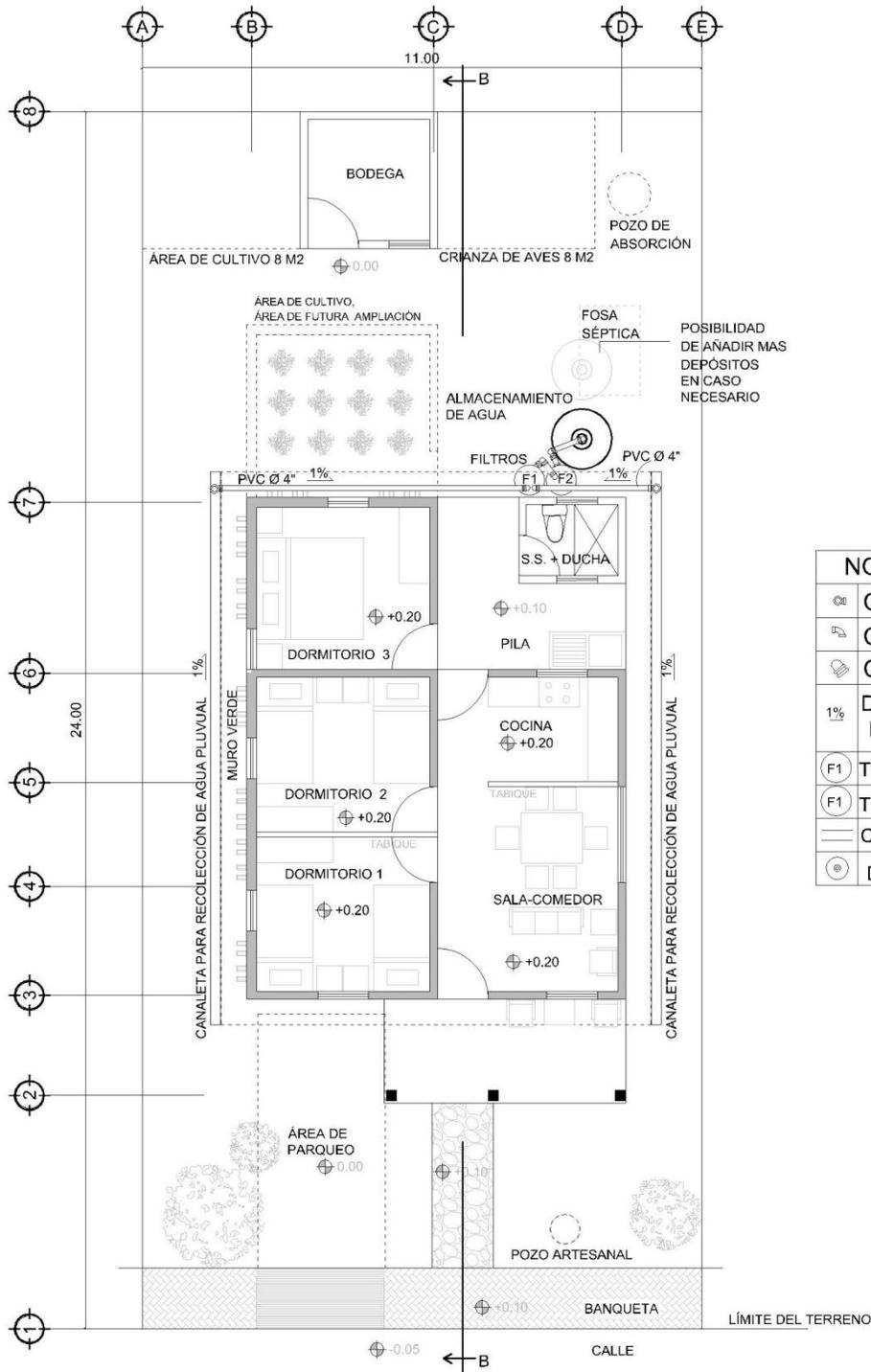
SIN ESC.



# PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA

ESC. 1:75



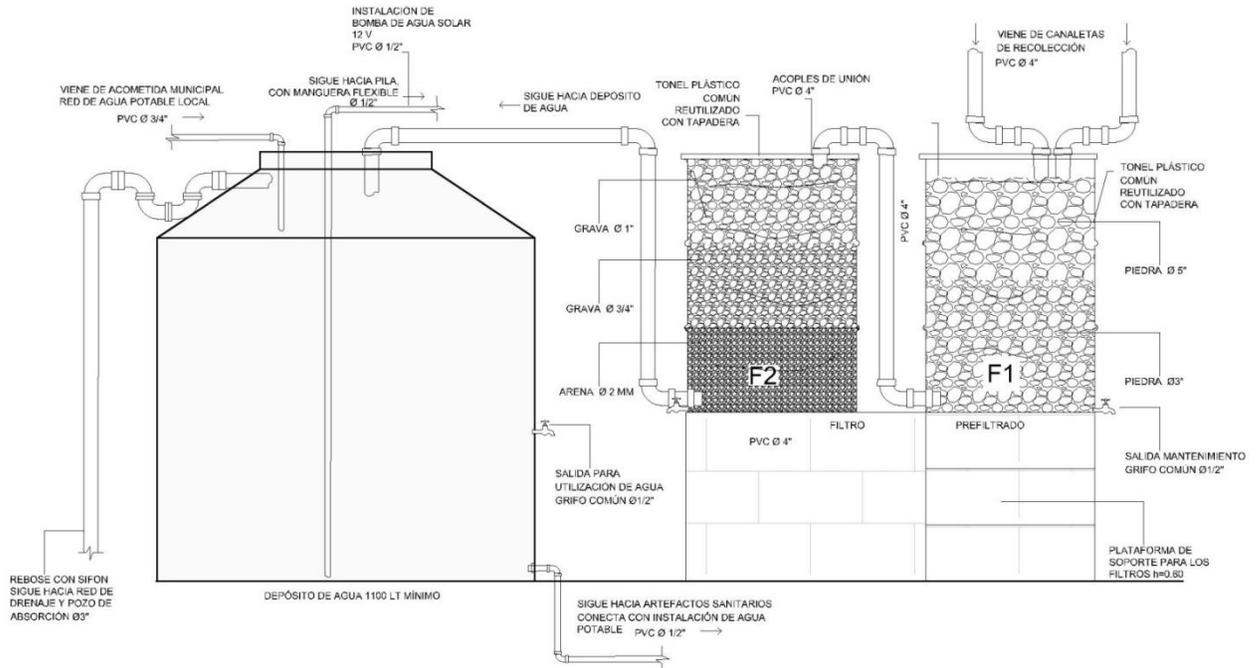


NOMENCLATURA	
	CODO A 90° VERTICAL
	CODO A 90° HORIZONTAL
	CODO A 90° VERTICAL
	DIRECCIÓN Y PORCENTAJE DE PENDIENTE
	TONEL PLÁSTICO, PREFILTRADO
	TONEL PLÁSTICO, FILTRO
	CANALETA DE CONDUCCIÓN
	DEPÓSITO PREFABRICADO

# CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

ESC. 1:125





## DETALLE DE SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

### ESPECIFICACIONES

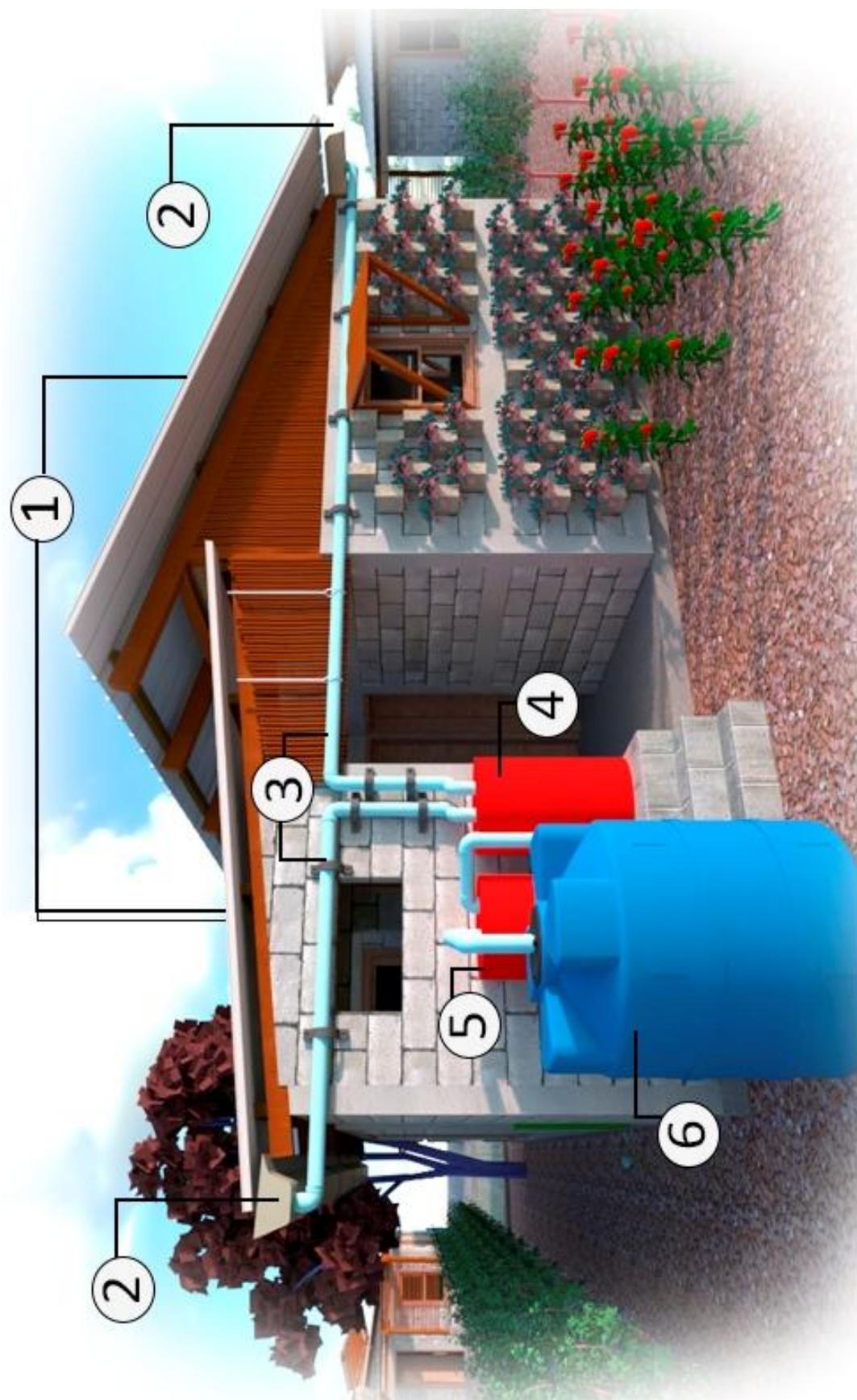
ESC 1:20

- TODO EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA PLUVIAL SE DEBERÁ DE ENCONTRAR POR DEBAJO DE LA COTA DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN, PARA FACILITAR SU RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO.
- EL PRIMER FILTRO F1 DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL SE UTILIZARÁ PARA AMORTIGUAR LA LLEGADA DE AGUA PLUVIAL Y PARA LIMPIAR EL AGUA PLUVIAL DE SUCIEDAD Y PARTICULAS ACUMULADAS EN LA SUPERFICIE DE LA CUBIERTA Y CANALETAS DE RECOLECCIÓN
- CADA AÑO DESPUES DE LAS PRIMERAS LLUVIAS, EN ABRIL, SE DEBERÁ LIMPIAR LOS FILTROS, SACANDO LAS GRAVAS PARA LAVARLAS O SUSTITUIRLAS POR UNAS NUEVAS
- EL AGUA PLUVIAL FINALMENTE SERÁ FILTRADA EN EL SEGUNDO FILTRO F2 QUE SE COMPONE DE TRES CAPAS DE GRAVAS Y ARENA, DEL FILTRO F2 EL AGUA PLUVIAL SE DIRIGE HACIA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO QUE CONSISTE EN UN DEPÓSITO PREFABRICADO CON CAPACIDAD MÍNIMA DE 1100 LITROS, ESTE ÚLTIMO UBICADO A NIVEL DEL SUELO EXTERIOR, A PARTIR DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA PLUVIAL, EL AGUA QUE HA SIDO FILTRADA PREVIAMENTE SERÁ CONDUCCIDA HACIA LOS ARTEFACTOS QUE UTILICEN AGUA COMO LA PILA Y EL SERVICIO SANITARIO, CUANDO EL NIVEL DE AGUA EN EL DEPÓSITO ESTÉ A 1/4 O MENOS DE SU CAPACIDAD SE UTILIZARÁ UNA BOMBA DE AGUA SOLAR DE 12 VOLTIOS QUE ESTARÁ CONECTADA AL SISTEMA DE PANELES SOLARES, CONDUCCIONDO DE ESTA FORMA EL AGUA A DONDE FINALMENTE SE NECESITE.
- EL AGUA RECOLECTADA POR ESTÉ SISTEMA AUN NO ES APTA PARA EL CONSUMO HUMANO POR LO CUAL SE DEBERÁ CONTAR CON UN FILTRO DOMÉSTICO ADICIONAL QUE SERÁ ESPECÍFICO PARA HACERLA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.
- ESTE SISTEMA PERMITE SI FUERA NECESARIO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE LAS FAMILIAS QUE OCUPAN LA VIVIENDA EL ADICIONAR UNO DOS DEPÓSITOS PREFABRICADOS MÁS, CON LAS MÍNIMAS MODIFICACIONES, PUES AL UBICARSE AL NIVEL DEL SUELO EXTERIOR FACILITA Y DA LA POSIBILIDAD DE AMPLIAR LAS RESERVAS DE ESTE VITAL LÍQUIDO, FAVORECIENDO EL AHORRO ECONÓMICO DE LA FAMILIA Y PROMOVRIENDO LA CORRECTA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS NATURALES.

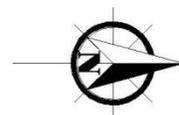
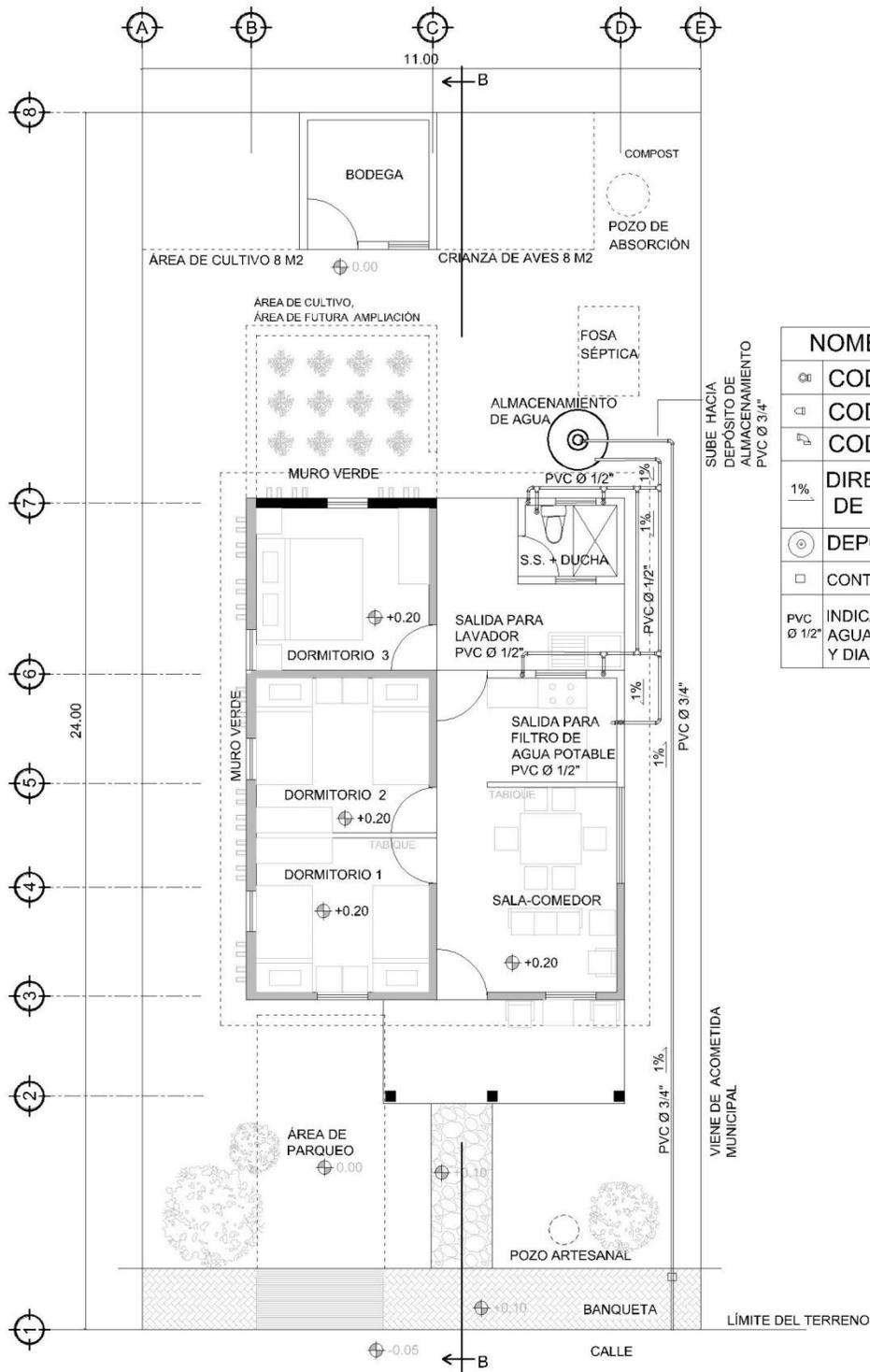
## DETALLE CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

\*Armando DeFlo. Caso: La Casa Ecológica Atrae/Incentiva Para Clima Cálido y Tropical (México: Concepto: 1998). 169.

ESC. 1:20



1. SUPERFICIES DE CAPTACIÓN
2. CANALETAS PARA RECOLECCIÓN
3. BAJANTES PVC Ø 4"
4. PREFILTRADO, INTERCEPTOR DE PRIMERAS LLUVIAS.
5. FILTRADO
6. ALMACENAMIENTO DE AGUA.

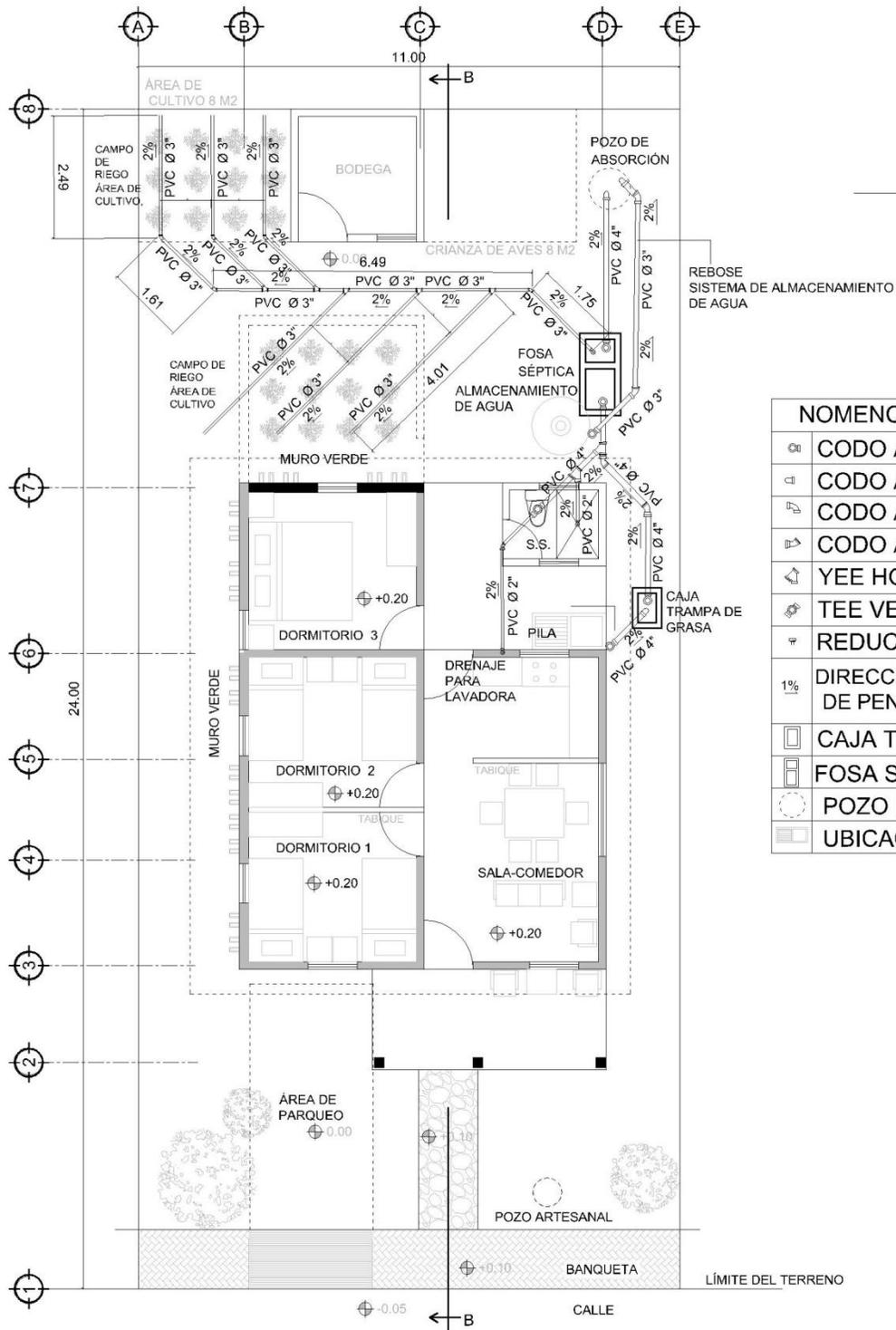


NOMENCLATURA	
	CODO A 90° VERTICAL
	CODO A 90° HORIZONTAL
	DIRECCIÓN Y PORCENTAJE DE PENDIENTE
	DEPÓSITO DE AGUA 1100 LT
	CONTADOR Y ACOMETIDA MUNICIPAL
	INDICA TUBERÍA SANITARIA PARA AGUA POTABLE TIPO PVC Y DIAMETRO A INSTALAR

# INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE

ESC. 1:125

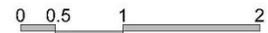


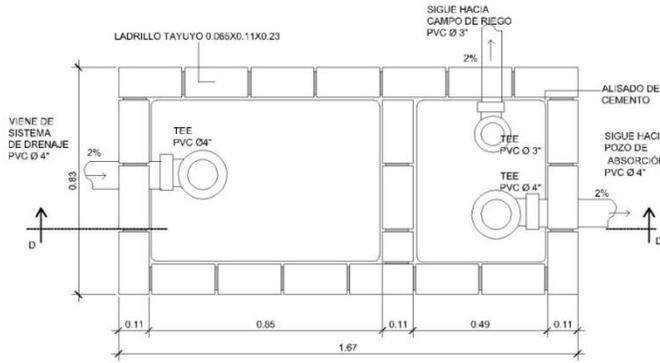


NOMENCLATURA	
	CODO A 90° VERTICAL
	CODO A 90° VERTICAL
	CODO A 90° HORIZONTAL
	CODO A 45° HORIZONTAL
	YEE HORIZONTAL
	TEE VERTICAL
	REDUCIDOR
	DIRECCIÓN Y PORCENTAJE DE PENDIENTE
	CAJA TRAMPA DE GRASA
	FOSA SÉPTICA
	POZO DE ABSORCIÓN
	UBICACIÓN DE PILA

# INSTALACIÓN SISTEMA DE DRENAJE Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

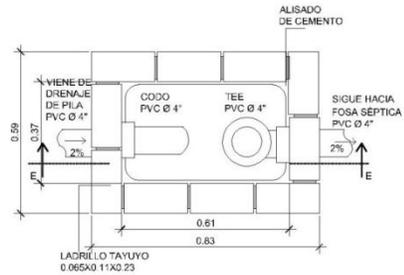
ESC. 1:125





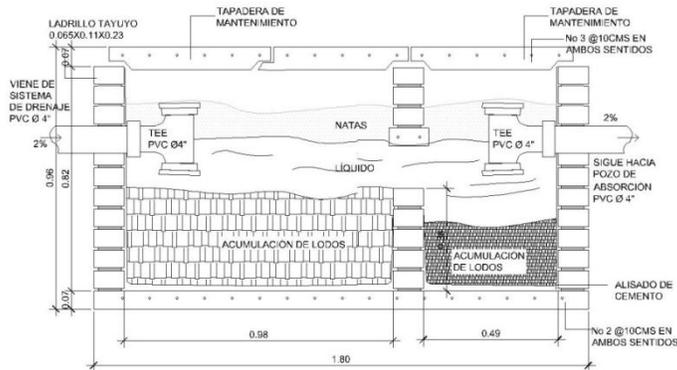
PLANTA FOSA SÉPTICA

ESC. 1:20



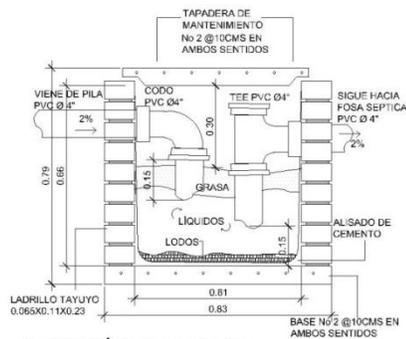
PLANTA CAJA TRAMPA DE GRASA

ESC. 1:20



SECCIÓN D-D FOSA SÉPTICA

ESC. 1:20



SECCIÓN E-E CAJA TRAMPA DE GRASA

ESC. 1:20

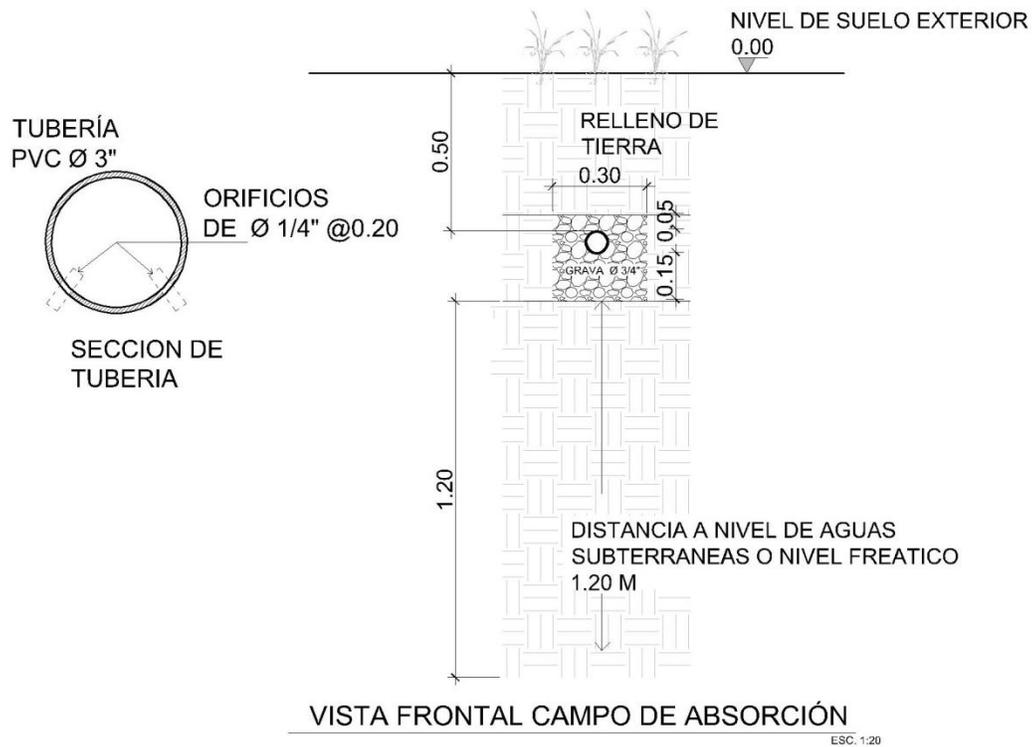
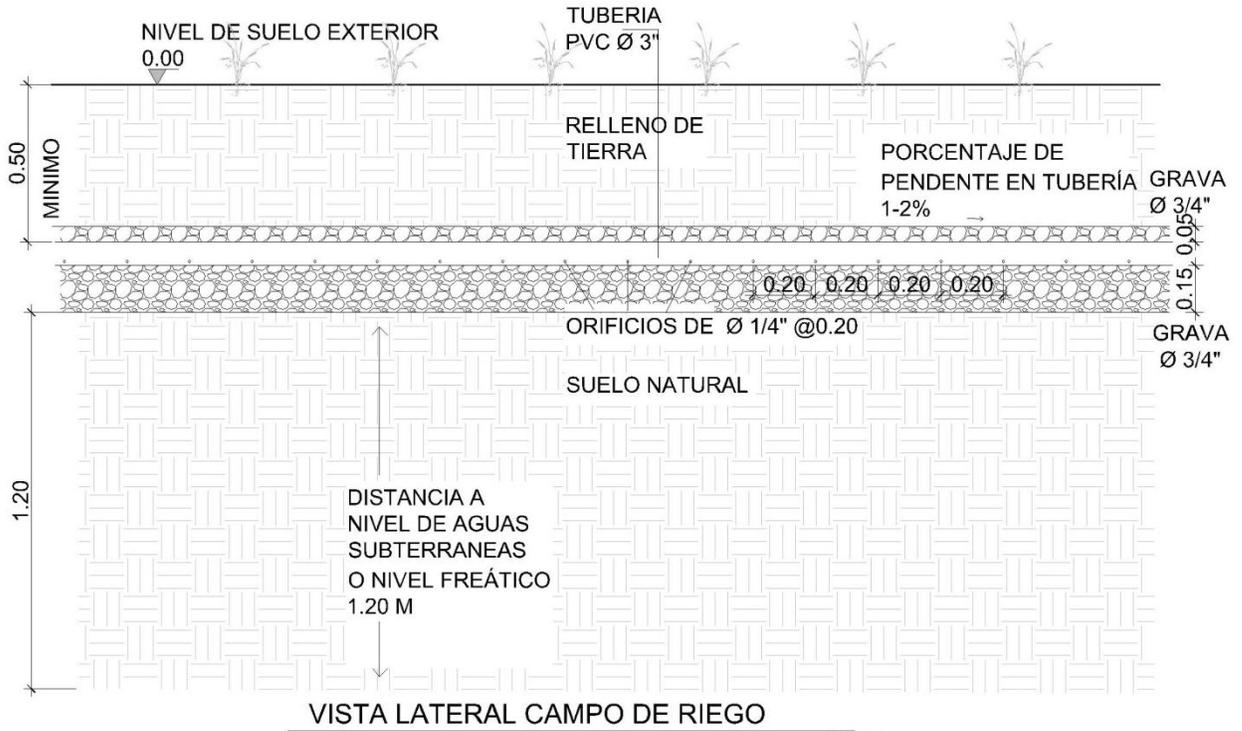
### ESPECIFICACIONES

- EL SISTEMA DE DRENAJE SE REALIZARÁ CON TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC SANITARIO DEL DIÁMETRO INDICADO EN PLANOS. SE CONTARÁ CON UNA CAJA TRAMPA DE GRASA PARA LA PILA Y ADICIONAL UNA FOSA SÉPTICA PARA EL SERVICIO SANITARIO A PARTIR DEL CUAL LAS AGUAS SE DIRIGIRÁN HACIA SU REUTILIZACIÓN EN EL ÁREA DE CULTIVO EN EL HUERTO FAMILIAR Y TAMBIÉN ESTARÁ CONECTADO HACIA EL POZO DE ABSORCIÓN EVITANDO ASÍ LA SOBRESATURACIÓN DE HUMEDAD EN EL ÁREA DE CULTIVO.
- LA CAJA TRAMPA DE GRASA Y LA FOSA SÉPTICA SE UTILIZARÁN PARA EL TRATAMIENTO PRIMARIO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, LAS CUALES SON UNA FORMA SENCILLA Y ECONÓMICA DE TRATAR LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, ALTAMENTE RECOMENDADO A UTILIZAR EN ÁREAS URBANAS PARA SUSTITUIR A LAS LETRINAS COMUNES. LAS MISMAS PODRÁN SER SUSTITUIDAS POR UNIDADES PREFABRICADAS DE DIMENSIONES SIMILARES.
- DE LA FOSA SÉPTICA SALEN LAS AGUAS CON ESCASA MATERIA ORGÁNICA SÓLIDA Y SE DIRIGEN HACIA EL POZO DE ABSORCIÓN O HACIA SU REUTILIZACIÓN EN EL ÁREA DE CULTIVO DEL HUERTO FAMILIAR.
- SE UTILIZARÁ ESTE SISTEMA EN PRO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS QUE MEJOREN LA HIGIENE FAMILIAR Y POR CONSIGUIENTE PARA PROMOVER LA SALUD, PROTEGIENDO EL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS HÍDRICOS, EN LO QUE COMPETE A NIVEL DE UNIDAD HABITACIONAL.

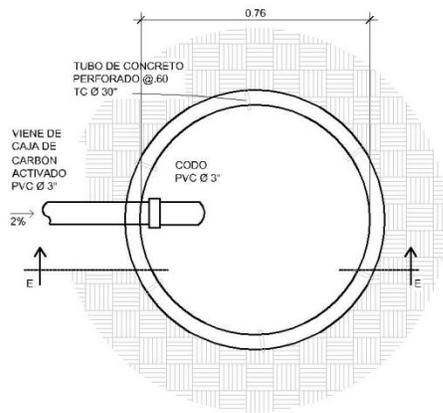
## DETALLE FOSA SEPTICA

\*Armando DePis, Casa, La Casa Ecológica Autocliente Para Climas Cálidos y Templados (México, Concepto, 1993), 183

ESC. 1:20

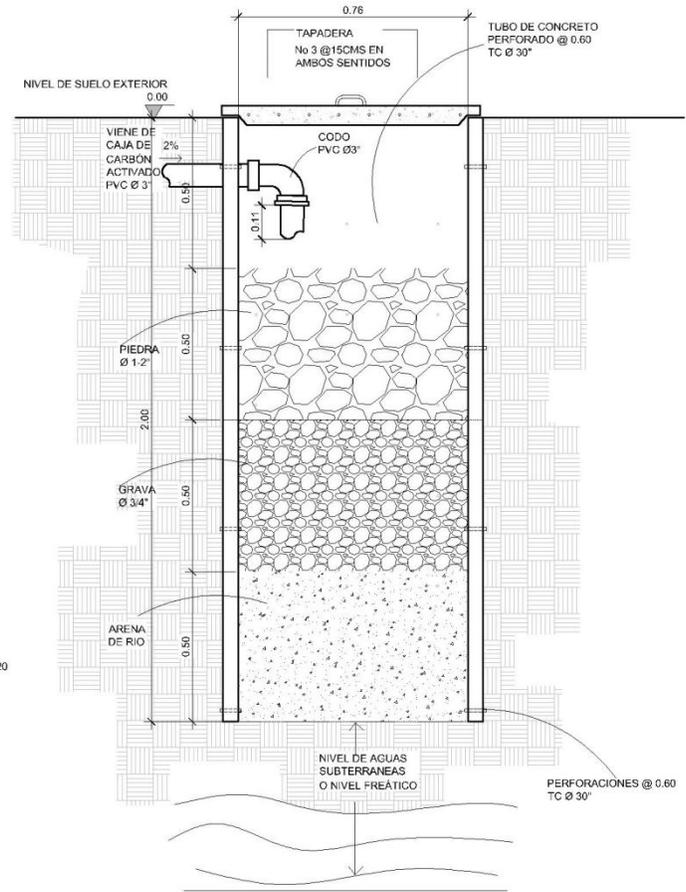


# DETALLE CAMPO DE RIEGO PARA ÁREA DE CULTIVO



PLANTA POZO DE ABSORCIÓN

ESC. 1:20

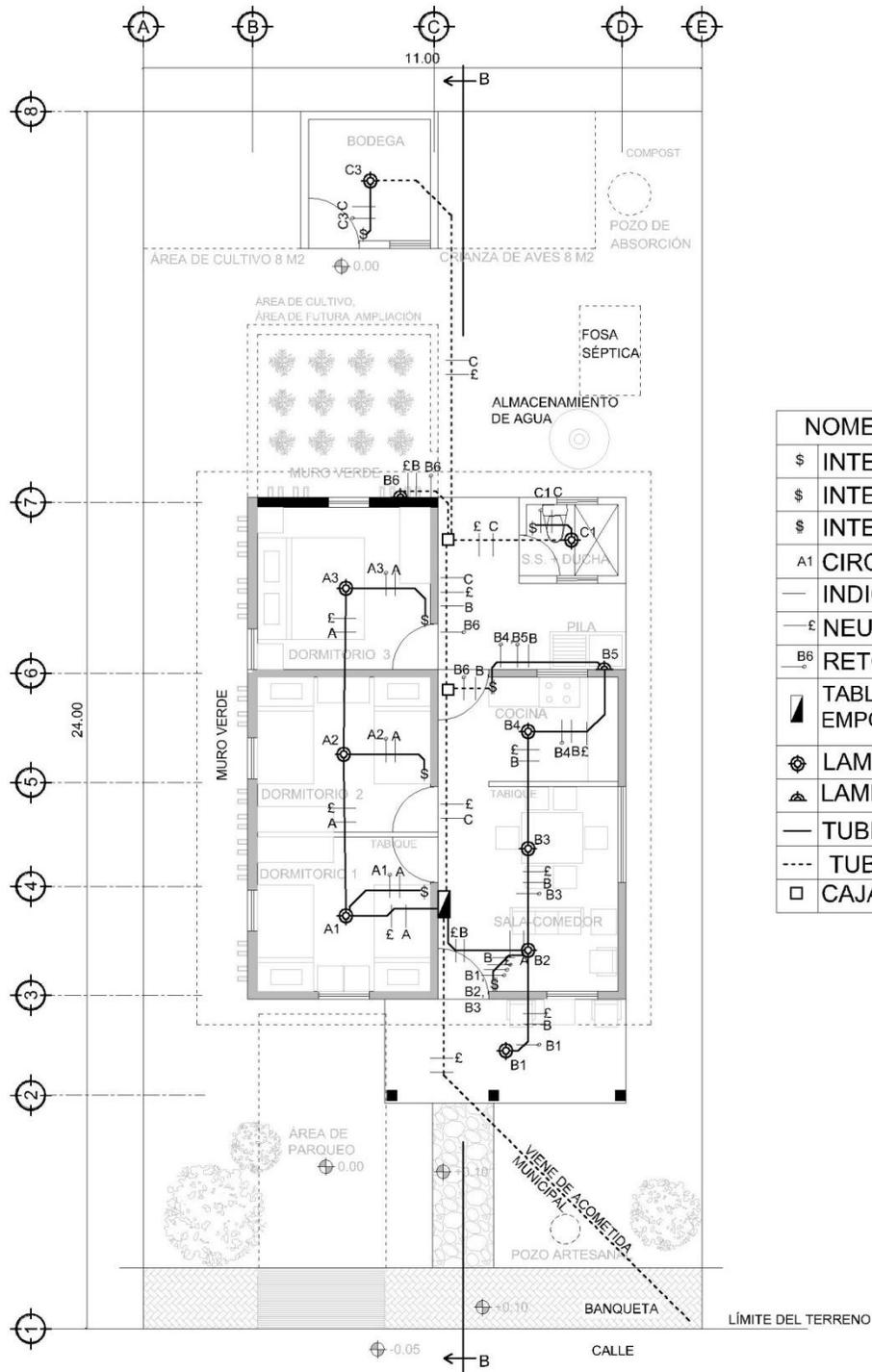


SECCIÓN E-E  
POZO DE ABSORCIÓN

ESC. 1:20

## DETALLE POZO DE ABSORCIÓN

ESC. 1:20

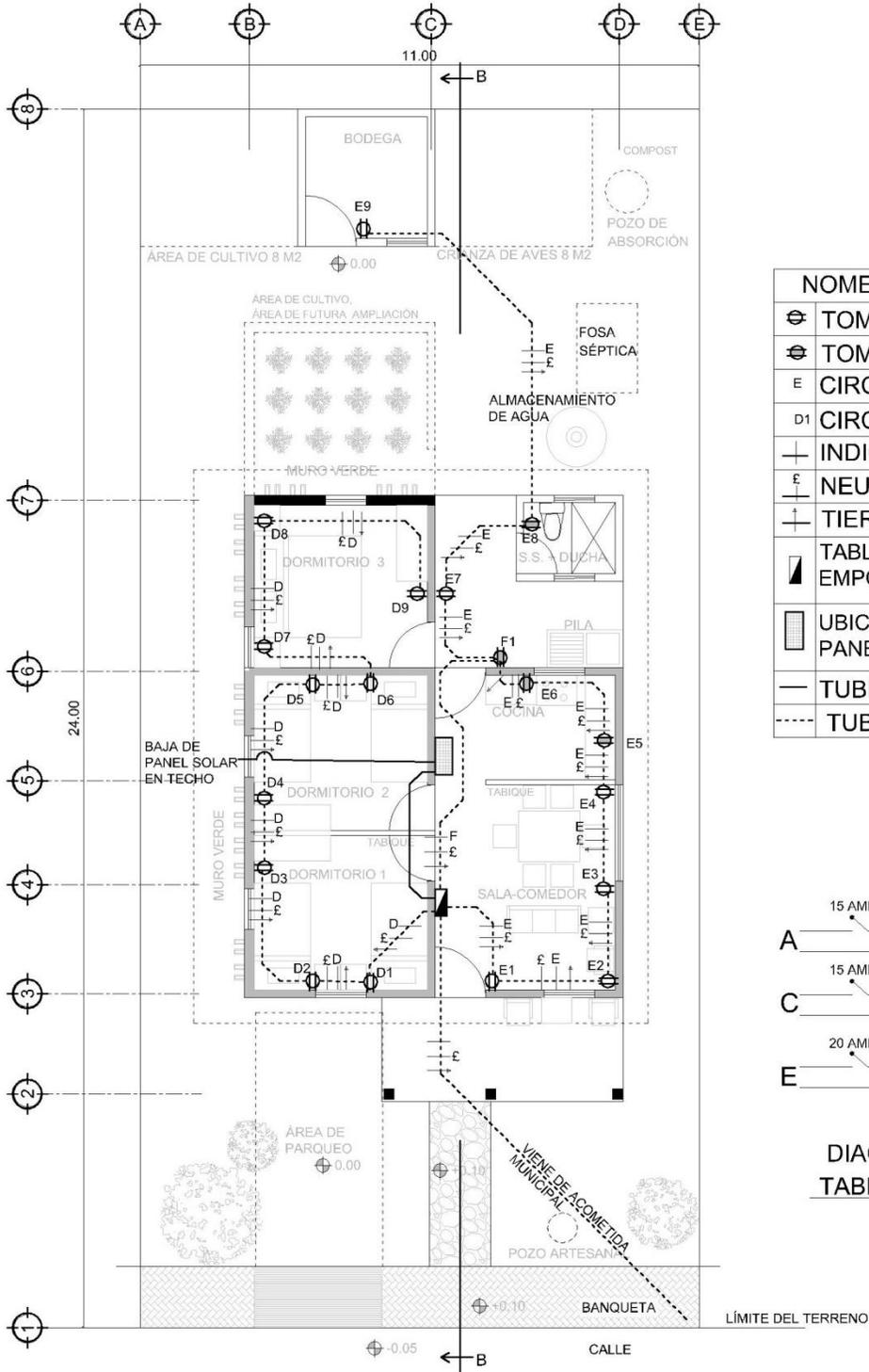


NOMENCLATURA	
\$	INTERRUPTOR SIMPLE
\$	INTERRUPTOR DOBLE
\$	INTERRUPTOR TRIPLE
A1	CIRCUITO Y UNIDAD
—	INDICA LINEA VIVA
—ε	NEUTRO
—B6	RETORNO DE UNIDAD
■	TABLERO DE FLIPONES EMPOTRADO EN PARED
⊙	LAMPARA EN TECHO
▲	LAMPARA EN PARED
—	TUBERÍA EN CIELO
---	TUBERÍA EN SUELO
□	CAJA DE REGISTRO

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA ILUMINACIÓN

ESC. 1:125





NOMENCLATURA	
	TOMACORRIENTE h=0.40
	TOMACORRIENTE h=1.20
	CIRCUITO
	CIRCUITO Y UNIDAD
	INDICA LINEA VIVA
	NEUTRO
	TIERRA
	TABLERO DE FLIPONES EMPOTRADO EN PARED
	UBICACIÓN ELEMENTOS PANEL SOLAR
	TUBERÍA EN CIELO
	TUBERÍA EN SUELO

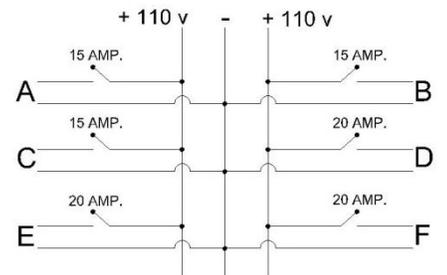


DIAGRAMA UNIFILAR  
 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN  
 SIN ESC.

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA FUERZA

ESC. 1:125





Figura 34. Vista de conjunto

En la figura 34 se observa un escenario en donde se ha replicado la “propuesta de vivienda social, unifamiliar, sostenible” en lotes aledaños, logrando que se integre la vivienda y el espacio urbano inmediato, creando así áreas adecuadas y seguras para la movilidad peatonal y la circulación vehicular-La vegetación ubicada estratégicamente además de servir a la vivienda en sí misma, aportará al espacio urbano, aumentando de esta forma los metros cuadrados de vegetación por habitante en el barrio, elevando la plusvalía y dignificando la vivienda, y por consiguiente, a sus habitantes.

## 5.3 Presupuesto estimado

### 5.3.1 Resumen presupuesto general por renglones

Se estima que el presupuesto para la ejecución y materialización de la propuesta de la vivienda es el siguiente:

PRESUPUESTO POR RENGLONES							
<b>Proyecto:</b> Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible							
<b>Ubicación:</b> Centro urbano del municipio de Poptún, departamento de Petén							
<b>Metros cuadrados de construcción:</b> 105 M2							
No.	Descripción	CANT.	UNIDAD	P.U.	SUB-TOTAL		TOTAL
<b>1</b>	<b>Trazo y limpieza del lugar</b>	<b>105.00</b>	<b>m2</b>	<b>Q 25.45</b>	<b>Q</b>	<b>2,672.50</b>	<b>Q 2,672.50</b>
1.1	Trazo y limpieza del lugar	105.00	m2	Q 21.12	Q	2,217.60	
<b>2</b>	<b>Cimentación</b>	<b>65.70</b>	<b>m3</b>	<b>Q 1,200.00</b>	<b>Q</b>	<b>8,037.38</b>	<b>Q 8,037.38</b>
2.1	Zapata tipo Z-1	3.00	Unidades	Q 219.88	Q	659.65	
2.2	Solera de Humedad corredor	8.50	ml	Q 81.82	Q	695.50	
2.3	Cimiento corrido	54.20	ML	Q 123.29	Q	6,682.23	
<b>3</b>	<b>Estructuras (incluye muros, techos, muro verde)</b>	<b>72.00</b>	<b>M2</b>	<b>Q 1,111.88</b>	<b>Q</b>	<b>80,055.45</b>	<b>Q 80,055.45</b>
3.1	Columna tipo C-1 0.20*0.20	3.00	unidad	Q 480.92	Q	1,442.76	
3.2	Columna tipo C-2 0.20*0.15	3.00	unidad	Q 423.59	Q	1,270.76	
3.3	Columna tipo C-3 0.15*0.15	14.00	UNIDAD	Q 369.91	Q	5,178.71	
3.4	PIN 1 block 0.20 ÁREA 0.024	9.00	UNIDAD	Q 138.28	Q	1,244.50	
3.5	PIN 2 block 0.15 ÁREA 0.0169	4.00	UNIDAD	Q 127.28	Q	509.10	
3.6	Solera de humedad	54.20	ML	Q 153.80	Q	8,336.10	
3.7	Solera intermedia	43.20	ML	Q 141.00	Q	6,091.10	
3.8	Solera block u	42.73	ml	Q 78.59	Q	3,358.30	
3.9	Solera de remate	54.20	ML	Q 155.05	Q	8,403.60	
3.10	Víga 1 madera 4*4" X 17ft	2.00	UNIDAD	Q 520.00	Q	1,040.00	
3.11	Víga 2 madera 4*4" X 14 ft	2.00	UNIDAD	Q 460.00	Q	920.00	
3.12	tijera 59 pie tabla	2.50	UNIDAD	Q 1,590.00	Q	3,975.00	
3.13	Levantado de block muro verde	24.40	m2	Q 248.48	Q	6,063.01	
3.13	Levantado de block	38.00	m2	Q 155.86	Q	5,922.51	
3.14	Colocación de armado de techo de lámina	273.53	m2	Q 96.15	Q	26,300.00	
<b>4</b>	<b>Instalaciones (servicios básicos)</b>	<b>1.00</b>	<b>global</b>	<b>Q 26,450.12</b>	<b>Q</b>	<b>26,450.12</b>	<b>Q 26,450.12</b>
4.1	Instalaciones eléctricas (cableado, accesorios)	26.00	unidad	Q 132.59	Q	3,447.32	
4.2	Instalaciones de agua potable	45.00	ML	Q 51.11	Q	2,300.00	
4.3	Instalaciones de agua pluvial	1.00	global	Q 2,408.73	Q	2,408.73	
4.4	caja filtro agua pluvial	1.00	unidad	Q 1,293.85	Q	1,293.85	
4.5	Instalaciones de drenaje aguas negras	1.00	global	Q 1,625.92	Q	1,625.92	
4.6	caja trampa de grasa	1.00	unidad	Q 739.90	Q	739.90	
4.7	fosa séptica	1.00	unidad	Q 1,996.50	Q	1,996.50	
4.8	drenaje campo de riego	1.00	global	Q 3,335.90	Q	3,335.90	
4.9	pozo de absorción	1.00	global	Q 1,802.00	Q	1,802.00	
4.10	paneles solares	1.00	global	Q 7,500.00	Q	7,500.00	
<b>5</b>	<b>Pisos</b>	<b>1.00</b>	<b>global</b>	<b>Q 8,316.50</b>	<b>Q</b>	<b>8,316.50</b>	<b>Q 8,316.50</b>
5.1	Relleno y compactado de material selecto	63.00	m2	Q 108.24	Q	6,819.00	
5.2	Fundición de piso de concreto	18.00	m2	Q 70.89	Q	1,276.00	
5.3	acceso	3.90	m2	Q 56.79	Q	221.50	
<b>6</b>	<b>Puertas y ventanas</b>	<b>1.00</b>	<b>global</b>	<b>Q 5,449.97</b>	<b>Q</b>	<b>5,449.97</b>	<b>Q 5,449.97</b>
6.1	Puertas, ventanas y balcones	1.00	global	Q 5,449.97	Q	5,449.97	
<b>Costo total del proyecto</b>							<b>Q 130,981.92</b>

Tabla 5. Presupuesto estimado

El costo por metro cuadrado se estima en Q. 1,247.45 de los cuales hay que considerar que:

vivienda	Q104,531.80	79.81	%
instalaciones	Q 26,450.12	20.19	%
	130981.92	100.00	

Aproximadamente un 20% del monto total se destina a la implementación de los servicios básicos los cuales en este estudio se consideró son fundamentales para una vivienda digna, adecuada, y saludable. Dichos servicios incluyen: sistema de recolección y almacenamiento de agua pluvial; paneles solares y tratamiento primario y reutilización de aguas residuales domésticas. Así mismo, cabe destacar que un elemento importante en esta propuesta es la utilización de lámina termoacústica en la cubierta, renglón que representa un 20% del costo total y es un aumento considerable de aproximadamente el 400% en ese renglón en relación a si se utilizara la lámina de zinc acanalada que generalmente se utiliza en este tipo de soluciones habitacionales. Sin embargo, es una inversión inicial necesaria que se verá reflejada durante la vida útil de la obra, en el confort climático al interior de la vivienda y el ahorro en el consumo energético.

Aproximadamente el 80% restante del costo total corresponde a la vivienda propiamente dicha, pero debe considerarse que los acabados son los mínimos aceptables. La propuesta es flexible, por lo que estos acabados podrían ser modificados por las familias que así lo deseen con el respectivo incremento en el costo que esto conlleva.

Total de materiales	76506.22	Q 58.41	%
Mano de obra	54475.70	Q 41.59	%
	130981.92	100.00	

Se estima que aproximadamente el 60% del costo total del proyecto corresponde a la adquisición de materiales de construcción y aproximadamente el 40% del costo total del proyecto corresponde al pago de mano de obra para la construcción. Este dato es relevante porque existe la posibilidad de que las familias se involucren en el proyecto por medio de la autoconstrucción, o bien, se establezca un voluntariado de mano de obra, lo cual representaría un ahorro considerable en la ejecución del proyecto. Para efectos de este estudio, se considera que se debe efectuar el pago por el valor del costo total de la propuesta.

En el supuesto de gestionar efectivamente el monto de Q.35,000.00 de ayuda gubernamental y contar con ahorro familiar de Q. 5,000.00 para acceder al beneficio, se contaría con un enganche inicial de Q.40,000.00 lo cual representaría un aporte inicial del 30% sobre del costo total de la vivienda. El FHA, por medio de su portal web permite calcular el costo de cuotas mensuales a partir del costo total de la solución habitacional y el enganche disponible, además de los años en que se prevé pagar el préstamo y el ingreso mensual familiar.

A manera de ejemplo, a continuación, se presentan condiciones hipotéticas de financiamiento para la adquisición de la vivienda. Un plazo relativamente corto de 15 años con un 6% de interés, el más bajo posible del mercado y considerando un ingreso familiar mensual de un salario mínimo, bajo estas condiciones se calcula una cuota mensual de Q. 947.53; cuota que representará para las familias una inversión de 32% de su ingreso mensual para el pago del saldo pendiente del financiamiento adquirido para la compra de su vivienda, valor que podría considerarse factible.

The image shows a web-based calculator interface for FHA loans. It is divided into two main sections: 'Ingreso los datos solicitados' (Enter requested data) and 'Cálculo de cuotas' (Payment calculation).  
 In the 'Ingreso los datos solicitados' section, the following values are entered:  
 - Precio Total de la casa a comprar: Q. 130,981.92  
 - Valor del enganche: Q. 40,000  
 - Prima FHA (1%) + Seguro de Desgravamen (0.26%): [Blank]  
 - Interés Entidad Financiera: 6 %  
 - Plazo de pago: 15 años  
 - Ingresos totales mensuales: Q. 3,000  
 A 'Calcular Cuotas' button is located at the bottom of this section.  
 The 'Cálculo de cuotas' section displays the results:  
 - Monto a financiar: Q. 90,981.92  
 - Cuota nivelada: Q. 827.98 (monthly)  
 - IUSI: Q. 87.71 (monthly)  
 - Seguro de incendio: Q. 31.84 (monthly)  
 - Total de cuota mensual: Q. 947.53  
 - Relación Cuota / Ingresos: 31.58 %

Tabla 6. Cálculo de cuotas mensuales.

Fuente: portal web FHA: <https://fha.gob.gt/calculadora-de-cuotas/> consultado el 29 de Julio, 2019.

Si se aumentan el plazo a 20 años la cuota mensual disminuye a Q.835.90, lo que representa destinar al pago del préstamo un 28% mensual del ingreso familiar.

## 5.4 Cronograma de ejecución

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN FÍSICA Y FINANCIERA POR RUBROS																														
UBICACIÓN: CENTRO URBANO MUNICIPIO DE POPUÍN, DEPARTAMENTO DE PETÉN.																														
PROYECTO: VIVIENDA SOCIAL UNIFAMILIAR SOSTENIBLE																														
No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD	P. U. aproximado	TOTAL	MES 1			MES 2			MES 3			MES 4			MES 5												
						S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16					
1	Trazo y limpieza del lugar	105.00	m2	Q 25.45	Q 2,672.50	Q 8,037.38																								
2	Cimentación	65.70	m3	Q 1,200.00	Q 8,037.38																									
3	Techos, muro verde)	72.00	M2	Q 1,111.88																										
	Columna tipo C-1 0.20*0.20	3.00	unidad	Q 480.92	Q 1,442.76				Q 1,442.76																					
	Columna tipo C-2 0.20*0.15	3.00	unidad	Q 423.59	Q 1,270.76				Q 1,270.76																					
	Columna tipo C-3 0.15*0.15	14.00	UNIDAD	Q 369.91	Q 5,178.71				Q 5,178.71																					
	PIN 1 block 0.20 AREA 0.024	9.00	UNIDAD	Q 138.28	Q 1,244.50				Q 1,244.50																					
	PIN 2 block 0.15AREA 0.0169	4.00	UNIDAD	Q 127.28	Q 509.10				Q 509.10																					
	Solera de humedad	54.20	ML	Q 153.80	Q 8,336.10				Q 8,336.10																					
	Solera intermedia	43.20	ML	Q 141.00	Q 6,091.10				Q 6,091.10																					
	Solera block u	42.73	ml	Q 78.59	Q 3,358.30				Q 3,358.30																					
	Solera de remate	54.20	ML	Q 155.05	Q 8,403.60				Q 8,403.60																					
	Viga 1 madera 4*4PULGADAS	2.00	UNIDAD	Q 520.00	Q 1,040.00				Q 1,040.00																					
	Viga 2 madera 4*4PULGADAS	2.00	UNIDAD	Q 460.00	Q 920.00				Q 920.00																					
	Tijera 59 pie tabla	2.50	UNIDAD	Q 1,590.00	Q 3,975.00				Q 3,975.00																					
	Levantado de block muro ver	24.40	m2	Q 248.48	Q 6,063.01				Q 6,063.01																					
	Levantado de block	38.00	m2	Q 155.86	Q 5,922.51				Q 5,922.51																					
	Colocación de armado de te	273.53	m2	Q 96.15	Q 26,300.00				Q 26,300.00																					
4	básicos)	1.00	global	Q 26,450.12	Q 26,450.12				Q 26,450.12																					
5	Pisos	1.00	global	Q 8,316.50	Q 8,316.50				Q 8,316.50																					
6	Puertas y ventanas	1.00	global	Q 5,449.97	Q 5,449.97				Q 5,449.97																					
						<b>Q 130,981.92</b>																								
INVERSIÓN EN QUETZALES						Q 12,152.64	Q 34,392.17	Q 17,920.52	Q 52,750.12	Q 13,766.47																				
INVERSIÓN EN QUETZALES ACOMUL						Q 12,152.64	Q 46,544.81	Q 64,465.33	Q 117,215.45	Q 130,981.92																				
INVERSIÓN EN PORCENTAJE						9.28%	26.26%	13.68%	40.27%	10.51%																				
INVERSIÓN EN PORCENTAJE ACUMUL						9.28%	35.54%	49.22%	89.49%	100.00%																				
INVERSIÓN TOTAL						<b>Q 130,981.92</b>																								

La ejecución de la propuesta de vivienda social unifamiliar sostenible para el centro urbano del municipio de Popuín en el departamento de Petén, se estima que podrá realizarse en un lapso normal de 4.5 meses, la vivienda podrá realizarse por etapas siendo las más importantes los renglones del 1 al 4 que corresponden a el levantado de la obra gris y la implementación de los servicios básicos, los cuales representaran los primeros 3.5 meses de trabajo y aproximadamente un costo del 80% del costo total del proyecto. La solución habitacional, misma que podrá ser financiado como observamos anteriormente a través de los procedimientos que se establecen en las instituciones, como el Fondo para la Vivienda (FOPAVI), y el Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (IHA) por medio de un préstamo en un banco del sistema.

## 5.5 Conclusiones capítulo 5

El modelo planteado y los respectivos planos de la propuesta del anteproyecto arquitectónico, “vivienda social, unifamiliar, sostenible”, constituyen el producto final del proceso de investigación y diseño, en el que se aplicó la metodología de síntesis de la forma. En la propuesta, se prestó especial atención, al tema de la sostenibilidad, tanto en el aspecto funcional, como en las condicionantes ambientales. Además, se consideraron las soluciones en cuanto a los materiales constructivos a utilizar, en vista de que, las diferentes ubicaciones y contextos de cada proyecto, condicionan el resultado de las propuestas finales de soluciones habitacionales como la presentada en este proyecto de grado.

- Se aplicaron las condicionantes y elementos considerados en el capítulo 4, en cuanto a: lo observado en los casos análogos; el programa de necesidades, elementos considerados para la selección del terreno y las diferentes premisas de diseño,
- Se concluyó que es factible la utilización de materiales sin revestimientos, una vez estos materiales sean de calidad óptima para este fin, reduciendo gastos en acabados. Con lo anterior, se presenta a los miembros de la familia la posibilidad de aplicación de los acabados de su vivienda, de acuerdo a su capacidad económica y gusto particular.
- La propuesta podrá ser utilizada por cualquier familia que así lo desee, en vista de que los materiales y el sistema constructivo están disponibles y al alcance, evitando así que se dependa de la implementación de una fábrica municipal, o introducción en el mercado de nuevos materiales, que en muchas ocasiones en lugar de ser económicos, debido al proceso de importación, resultan inaccesibles para las familias.
- Se integró el muro verde a la estructura general de la vivienda, evitando así, que las familias consideren oportuno construirlo o implementarlo, asegurando de esta manera, que sea trabajado más fácilmente, y aun si no se implementara (ya que queda a discreción y conveniencia del usuario final) el muro verde, las fachadas críticas de la vivienda quedan cubiertas del soleamiento solar directo por la misma estructura de los muros, la cual genera sombra propia asegurando así el confort climático al interior de la vivienda.
- Al replicar la “propuesta de vivienda social, unifamiliar, sostenible”, se integra la vivienda y el espacio urbano inmediato, fomentando así la creación de áreas adecuadas y seguras para la circulación peatonal y vehicular. Así mismo, la vegetación ubicada estratégicamente además de servir a la vivienda en sí misma, aportará áreas verdes al espacio urbano, aumentando de esta forma. los metros cuadrados de vegetación por habitante en el barrio, elevando la plusvalía y dignificando la vivienda, al barrio y por consiguiente, a sus habitantes.

## 6. Conclusiones generales

- En el marco de un desarrollo sostenible, tanto para la ciudad, como para sus habitantes, incide directamente la vivienda, puesto que es a través de la misma, que se consume la mayor parte de recursos naturales y energéticos, (agua potable, electricidad, por ejemplo), y se genera la mayor contaminación, (basura, drenajes y contaminación de fuentes de agua). Además, es un hecho que el déficit habitacional se incrementa a un ritmo mayor que la cantidad de viviendas que se construyen, o la cantidad de soluciones habitacionales que se implementan al año en el país.
- Las viviendas, a nivel de unidad habitacional, fomentan o perpetúan los niveles de pobreza de las familias que las habitan. Afectan, directamente, la calidad de vida de los integrantes de la familia. En tanto que, a nivel de conjunto habitacional, crea barrios marginales, y afectan negativamente, al colectivo de habitantes de los barrios y la ciudad.
- Es de suma importancia implementar, o facilitar el acceso a servicios básicos y equipamiento urbano complementario a la vivienda a largo plazo, y no solo en un inicio, para evitar la proliferación de asentamientos humanos precarios o la degradación a barrios marginales, pues la falta de uno o varios servicios básicos son considerados como causantes directos del déficit habitacional.
- En el país existen leyes que incluyen el fomento al desarrollo de vivienda social, enfocado a un desarrollo sostenible, en contraparte, se observa gran dificultad en los procesos para la aplicación efectiva de estas normativas, tanto a nivel general de país, como a nivel local de las comunidades, quedando a voluntad de la municipalidad, como institución gubernamental local, y de los diversos sectores de la sociedad, el gestionar y participar en la elaboración de planes y programas de vivienda social, para mitigar paulatinamente la problemática habitacional en el país, y facilitar a las familias de escasos recursos, el acceso a una vivienda digna, adecuada y saludable.
- Se debe proporcionar a las familias, por medio de las condiciones de diseño y funcionalidad de la vivienda, las condiciones que les permitan superar las condiciones de pobreza, por medio de la implementación de áreas y actividades que fomenten la productividad familiar o el emprendimiento. En consideración del concepto de sostenibilidad, que la propuesta de vivienda social tiene implícito, deben superarse los conceptos tradicionales, que estimen que la vivienda se reduce, únicamente, a cuatro paredes y un techo donde vivir.
- Es necesario utilizar los mejores materiales, herramientas y técnicas constructivas de los que se puedan disponer, pues lo social no necesariamente debe equipararse a materiales de dudosa calidad o materiales artesanales. Se debe cambiar la mentalidad, en la que se estima que la inversión en proyectos de viviendas sociales implique el criterio del mínimo costo, en detrimento de la calidad de materiales o confort de la vivienda, en vista de que los beneficios sociales globales de crear comunidades integrales y dignas, son mucho mayores, por ejemplo, en salud y seguridad.
- La propuesta del presente anteproyecto arquitectónico es el producto final de un proceso de diseño, en el que se aplicó la metodología de síntesis de la forma, considerando las condicionantes, tanto ambientales, como de acceso a soluciones de materiales constructivos. De lo anterior se deduce que, diferentes ubicaciones y condicionantes, darán como resultado diferentes propuestas finales.
- Esta propuesta es factible de ser utilizada por cualquier familia que así lo desee, en vista de que los materiales y el sistema constructivo están disponibles y al alcance, evitando así que se dependa de la implementación de una fábrica municipal o introducción en el mercado de nuevos materiales.

- La vivienda es parte de un ecosistema mayor, en este caso, la urbanización y en mayor escala la ciudad, por lo cual, se debe propiciar una integración al espacio público urbano inmediato, fomentando áreas adecuadas y seguras para la movilidad peatonal y la circulación vehicular. Así mismo, promover el uso de transporte alternativo. También debe considerarse la siembra y cultivo de vegetación ubicada estratégicamente de tal forma, que se aproveche este recurso natural de manera, que sirva a la vivienda en sí misma como al espacio urbano, elevando la plusvalía y dignificando la vivienda, al barrio y, por consiguiente, a sus habitantes.

## 7. Recomendaciones

A la Municipalidad de Poptún:

- Planificar y ordenar el territorio bajo su jurisdicción en materia de vivienda. Lo anterior, en vista de que, durante la elaboración del presente estudio, se determinó que el centro urbano del municipio de Poptún aún está en tiempo de planificar y ordenar el urbanismo de su territorio.
- Fomentar y proponer planes y programas de vivienda social, en pro de un desarrollo sostenible, tanto para las familias, como para el municipio, y de esta forma evitar la proliferación de asentamientos humanos precarios en su jurisdicción. Aunado a lo anterior, priorizar el abastecimiento de forma suficiente y continua de los servicios esenciales para la adecuada calidad de vida de las familias que habitan el centro urbano del municipio de Poptún, y de esta forma, aportar a la mitigación de la problemática del déficit habitacional en su jurisdicción.
- Planificar, la prestación de los servicios básicos de acuerdo a las potencialidades del área donde se implementen, es decir, previendo una futura expansión urbana o una ocupación posterior del suelo urbano, en materia de vivienda, tema que compete al presente estudio, que se prevea la implementación de servicios básicos a nuevos barrios o nuevas urbanizaciones y desarrollos habitacionales, de tal forma, que se evite la saturación por la mayor demanda posterior de estos servicios, y a la vez, que puedan ser introducidos estos servicios con una menor inversión gracias a la planificación.
- Promover y aplicar la legislación en materia de vivienda, especialmente lo relacionado a alcanzar el desarrollo sostenible de los habitantes y del municipio en general. Aprovechar las ventajas de dicha legislación, proponiendo y planificando proyectos habitacionales, de tal forma que se facilite el acceso a la vivienda social, unifamiliar, sostenible, mediante los beneficios que otorgan las leyes.
- Involucrarse en la promoción de programas productivos que beneficien a la población, tales como los son los huertos familiares de la SESAN, MYPIMES y otros. Programar capacitaciones para lograr aprendizajes en tecnificación de producción, asesorías técnicas o financieras, entre otros de interés, que puedan fortalecer la economía y fomentar la seguridad alimentaria y nutricional de las familias.
- Se recomienda aplicar lo que indica la *Ley de Vivienda* en cuanto a establecer o fomentar la creación de una fábrica de materiales municipal; establecer alianzas con entidades académicas, o bien, con el sector privado, con las empresas líderes en el mercado de materiales de construcción. Implementar políticas o iniciativas que permitan la salida al mercado de materiales de calidad o hasta la creación o importación de nuevos materiales que cumplan con los estándares de higiene, seguridad, mantenimiento, etc., que puedan ser utilizados para la construcción de viviendas, con el objetivo de que puedan ser adquiridos por las familias a precios preferenciales, y de esta forma, fomentar que se eleve la calidad de las viviendas del municipio.

- Crear, implementar o integrar, (en caso de que exista), un Reglamento de Construcción local y velar porque se cumpla. El reglamento deberá contener criterios en cuanto a alineaciones municipales, líneas de fachada emplazamiento en el sitio, materiales adecuados para la construcción, estándares de confort climático al interior de la vivienda y vegetación ubicada estratégicamente.

A las autoridades gubernamentales relacionadas con el desarrollo del sector vivienda:

Evitar, rotundamente, la construcción de soluciones habitacionales estándar de aplicación general para todo el territorio nacional. Como se indica en el presente estudio, se deben proponer y aplicar soluciones habitacionales específicas y con características propias, para cada localidad. Deben planificarse y construirse soluciones habitacionales particulares. De acuerdo a las condicionantes, tanto ambientales, como culturales del área donde se ubique la solución habitacional. En este sentido, se recomienda que la presente propuesta sea utilizada en el centro urbano del municipio de Poptún, y en caso de necesitarse una solución habitacional en otra área rural del municipio, o en otro departamento de Guatemala, se lleven a cabo los estudios correspondientes para formular una propuesta adaptada a la nueva localidad de que se trate, que considere su contexto social, cultural, económico y ambiental.

## 8. Referencias

- Asociación Ambiental Guatemala 22. *Mi Hogar Sostenible MHS*. Consultado el 16 de Julio, 2018.  
<http://www.g-22.org/mhs.html>
- CIV. *Informe Hábitat III*. Guatemala: CIV, 2016.
- \_\_\_\_\_. *Política Para el Mejoramiento Integral de Barrios Guatemala 2017 - 2032*. "Hacia la transformación de asentamientos precarios a barrios consolidados y de viviendas dignas, seguras y saludables". Guatemala: CIV, 2017.
- CIV: INFOM; PRONACOM. *Agenda Urbana GT*. Guatemala: CIV/IMFOM/PRONACOM, 2016. Consultado el 06 de junio, 2018.  
<https://issuu.com/agendaurbanagt/docs/agendaurbanagt/1?ff=true&e=26222307/38649297>
- CONADUR. *Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032*. Guatemala: CONADUR/SEGEPLAN, 2014.
- CONAP. *Plan Maestro Complejos III y IV del Sureste de Petén*. Guatemala: CONAP, 2011.
- Congreso de la República de Guatemala. *Decreto Número 9-2012. Ley de Vivienda*. Publicado el 29 de febrero de 2012. Consultado el 20 de agosto de 2018,  
[https://www.congreso.gob.gt/assets/uploads/info\\_legislativo/decretos/2012/009-2012.pdf](https://www.congreso.gob.gt/assets/uploads/info_legislativo/decretos/2012/009-2012.pdf)
- Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Poptún del departamento de Petén. *Plan de Desarrollo Poptún Petén 2011-2025*. Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 2010.
- Consejo Verde de la Arquitectura y el Diseño en Guatemala. *Modelo Integrado de Evaluación Verde MIEV Para Edificios de Guatemala*. Guatemala: CVA, 2015.
- Deffis Caso, Armando. *La casa ecológica autosuficiente para climas cálido y tropical*. México: Concepto, 1989.
- Elemental Chile. *Proyecto Elemental Monterrey*. Consultado el 03 de Julio, 2018.  
<http://www.elementalchile.cl/projects/monterrey/>
- FAO. *Patio-Hogar, Manual para el técnico*. Guatemala: FAO, 2013.
- FHA. *Normas de Planificación y Construcción del FHA*. Guatemala: FHA, 2006.
- FOPAVI. *Manual de Especificaciones Técnicas, Construcción de Vivienda y Urbanizaciones*. Guatemala: FOPAVI, 2016.
- \_\_\_\_\_. *Reglamento Operativo*. Guatemala: FOPAVI, 2015.
- Green Energy Solutions. *Energía Solar*. Consultado el 15 de Agosto, 2018.  
<https://www.greenenergygt.com/aislados>

- Guevara, Porfirio y Ronald Arce. *Estado de la Vivienda en Centroamérica*. Costa Rica: Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible CLACDS de INCAE Business School, 2016.
- Hábitat para la Humanidad Guatemala. Consultado el 15 de mayo, 2018. <https://www.habitatguate.org/>
- IGN. *Diccionario Geográfico Nacional de Guatemala*. Guatemala: IGN, 1999.
- INE. *Canasta básica de alimentos marzo 2018*. Guatemala: INE, 2018.
- \_\_\_\_\_. *Caracterización Estadística República de Guatemala 2012*. Guatemala: INE, 2013.
- \_\_\_\_\_. *Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002*. Guatemala: INE, 2003.
- \_\_\_\_\_. *Salud, Migración y Recursos Naturales en Petén*. Guatemala: INE, 2001.
- MSPAS; IFOM. *Guía de normas para la Disposición Final de Excretas y Aguas Residuales en zonas rurales de Guatemala*. Guatemala: MSPAS, 2011.
- Municipalidad de Guatemala. *Ampliación del Reglamento que regula la Urbanización y Construcción de Vivienda de Interés Social*. Guatemala: MUNIGUATE, 1989.
- OMS. *¿Cómo define la OMS la salud?* Consultado el 30 de mayo 2018, <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>
- ONU-HABITAT. *Viviendas y mejoramiento de asentamientos humanos precarios*. Consultado el 30 de mayo, 2018. <https://es.unhabitat.org/temas-urbanos/viviendas/>
- Pitán, Edwin. *Empresarios construirán edificios para vivienda social en la zona 6*. Prensa Libre, 11 de Octubre 2017. Consultado el 20 de Mayo, 2018. <http://www.prensalibre.com/ciudades/guatemala/empresarios-construiran-edificios-para-vivienda-social-en-la-zona-6-trasciende-apartamentos>
- Plataforma Arquitectura. *Elemental Monterrey*. Consultado el 04 de Julio, 2018. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-38418/elemental-monterrey>
- Plazola Cisneros, Alfredo. *Enciclopedia de Arquitectura Plazola*, Vol. 10. México: Plazola, 1999.
- PNUD. *Cifras Para el Desarrollo Humano, Petén*. Guatemala: PNUD, 2011.
- Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. Consultado el 25 de mayo 2018, <https://dle.rae.es/>
- SEGEPLAN. *Diagnóstico territorial de Petén: Petén 2032*. Guatemala: SEGEPLAN, 2013.
- \_\_\_\_\_. *Plan de desarrollo integral: Petén 2032*. Guatemala: SEGEPLAN, 2013.
- \_\_\_\_\_. *Vulnerabilidades de los Municipios y Calidad de Vida de sus Habitantes*. Guatemala: SEGEPLAN, 2008.

## Índice de tablas

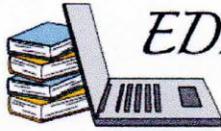
Tabla 1. Requisitos mínimos con los que debe contar una vivienda, para que sea considerada como; digna, adecuada y saludable. ....	19
Tabla 2. Comparativo de las soluciones habitacionales “Mi Hogar Sostenible” y “Proyecto Elemental Monterrey”.....	68
Tabla 3: Áreas y dimensiones mínimas con las que deberá de contar la vivienda.....	71
Tabla 4. Áreas complementarias para la vivienda.....	71
Tabla 5. Presupuesto estimado.....	122
Tabla 6. Cálculo de cuotas mensuales.....	123

## Índice de figuras

Figura 1. Delimitación geográfica, área de intervención. Elaboración propia. ....	15
Figura 2. Ubicación y localización del centro urbano del municipio de Poptún.....	39
Figura 3. Registro fotográfico.....	40
Figura 4. Vías y principales puntos de referencia.....	41
Figura 5. División administrativa de barrios y zonas del centro urbano del municipio de Poptún.....	42
Figura 6. Servicios básicos.....	44
Figura 7. Equipamiento urbano público.....	46
Figura 8. Usos del suelo urbano.....	48
Figura 9. Crecimiento de la mancha urbana.....	49
Figura 10. Proyección de crecimiento urbano.....	50
Figura 11. Vivienda típica tipo 1.....	59
Figura 12. Vivienda típica tipo 2.....	60
Figura 13. Vivienda típica tipo 3.....	61
Figura 14. Vistas del prototipo de vivienda “Mi Hogar Sostenible”.....	62
Figura 15. Análisis del prototipo de vivienda “Mi Hogar Sostenible”.....	63
Figura 16. Proceso constructivo del prototipo de vivienda “Mi Hogar Sostenible”.....	64
Figura 17. Esquema de distribución de las unidades habitacionales y los edificios.....	65
Figura 18. Análisis de la solución habitacional “Proyecto Elemental Monterrey”.....	66
Figura 19. Proceso constructivo de la solución habitacional “Elemental Monterrey”.....	67
Figura 20. Matriz de relaciones.....	72
Figura 21. Diagrama de relaciones ponderadas.....	72
Figura 22. Diagrama de relaciones.....	73
Figura 23. Diagrama de circulaciones.....	73
Figura 24. Diagrama de bloques aplicado al área del terreno.....	74
Figura 25. Selección del terreno para la implementación del prototipo de “Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible”.....	75
Figura 26. Variables de diseño.....	76
Figura 27. Conjunto Arquitectónico.....	89
Figura 28. Elevación este.....	90
Figura 29. Elevación sur.....	91
Figura 30. Elevación norte.....	92
Figura 31. Elevación oeste.....	92
Figura 32. Vista interior cocina, comedor y dormitorios.....	93
Figura 33. Vista interior sala, comedor y cocina.....	93
Figura 34. Vista de conjunto.....	121

## Índice de imágenes

Imagen 1. Ingreso al municipio de Poptún, sobre la curva de la pista de aterrizaje. ....	41
Imagen 2. Drenaje superficial entre viviendas. ....	47
Imagen 3. Drenaje superficial intervenido. ....	47
Imagen 4. Drenaje superficial en Barrio Pioneros de la Paz. ....	47
Imagen 5. Pozo de agua municipal y tanque elevado, parque infantil, barrio San Francisco. ....	47
Imagen 6. Iglesia católica y parque central. ....	56
Imagen 7. Pista de aterrizaje, vista panorámica desde el Cerro de las Tres Cruces. ....	56
Imagen 8. Cerro de las Tres Cruces, vista desde la Municipalidad. ....	56
Imagen 9. Calle 15 de Septiembre. ....	56
Imagen 10. Cuarta avenida, frente a la municipalidad. ....	58
Imagen 11. Calle en barrio Ixobel. ....	58
Imagen 12. Calle en barrio Pioneros de la Paz. ....	58
Imagen 13. Vivienda precaria en el centro urbano del municipio de Poptún. ....	58
Imagen 14. Estado actual, barrio Pioneros de la Paz. ....	75



EDICIONES TM

Norma Leticia Toledo Morales  
Licenciada en Letras  
Colegiada No. 22970

Guatemala, 09 de octubre 2020

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

Estimado señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que llevé a cabo la revisión de estilo y lingüística del proyecto de graduación del estudiante: **Jambech Efraín Pérez Vásquez**, carné **200811022** de la Escuela de Arquitectura, Facultad de Arquitectura, titulado:

*Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible  
para el centro urbano del municipio de Poptún, Petén*

Proyecto de grado, previo a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de licenciatura.

Luego de las adecuaciones y correcciones pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida.

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

Norma Leticia Toledo Morales

Licenciada en Letras

[nortolmo2@gmail.com](mailto:nortolmo2@gmail.com)

WhatsApp 35498645 y Cel. 59469408

Norma Leticia Toledo Morales  
Licenciada en Letras  
Colegiada 22970

*Revisión de estilo*

*Redacción*

*Ortografía*

**“Propuesta de Vivienda Social, Unifamiliar, Sostenible, para el centro urbano del  
municipio de Poptún, Peten”**

Proyecto de Graduación desarrollado por:

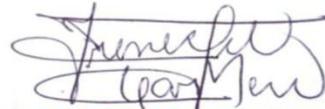


**Jambech Efraín Pérez Vásquez**

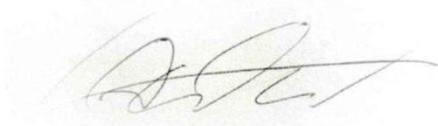
Asesorado por:



**Dr. Arq. Jorge Alexander Aguilar de León**



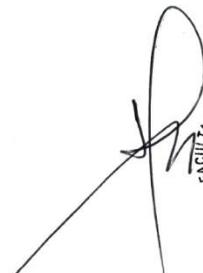
**MSc. Arq. Irene Del Carmen Tello Merida**



**Dr. Arq. Danilo Ernesto Callén Álvarez**

Imprímase:

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



**MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos**  
**Decano**